IMAGES RHÉTORIQUES & VISIONS DE L'UNIVERS dans la VULGARISATION SCIENTIFIQUE

Thèse présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Berne pour l'obtention du grade de docteur ès lettres,

sous la direction de

Prof. Dr. Marc BONHOMME
Université de Berne
Institut de Langue et de Littérature françaises
Section Linguistique

par

Clara CLIVAZ-CHARVET
de Berne

Originaldokument gespeichert auf dem Webserver der Universitätsbibliothek Bern

Dieses Werk ist unter einem
Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5 Schweiz Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/ oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.
***Cf.* Seite 516**

Clara Clivaz-Charvet, Valais, mai 2014

REMERCIEMENTS

La rencontre d'une personne se situe souvent à la croisée des chemins. C'est ainsi que M. Dr. *Michel Viegnes,* Professeur ordinaire de littérature française à l'Université de Fribourg, m'orienta sur cette nouvelle voie académique en parvenant (et là n'est pas le moindre de ses mérites) à voir ce qui était encore invisible à mes yeux. Je tiens ainsi à lui adresser mes sincères remerciements pour son regard bienveillant, son érudition et surtout pour ses précieux encouragements qui me firent comprendre que tout était possible.

Je tiens ensuite à remercier très chaleureusement M. Dr. *Marc Bonhomme,* Professeur ordinaire de linguistique française et Directeur de ce travail de thèse. Toujours présent en cas de besoin, M. Bonhomme sut faire preuve d'une rare écoute et j'eus beaucoup de plaisir à échanger avec lui sur des problèmes de fond. Je lui suis très reconnaissante pour son attention constante à mon égard, son aide aussi importante que judicieuse, son enthousiasme et l'intérêt immédiat qu'il porta à mon projet. Ses grandes capacités pédagogiques et analytiques, alliées à une riche expérience et une sagacité remarquable, permirent de repérer certaines failles et contradictions ou de prévenir quelques incomplétudes. Merci aussi de m'avoir accueillie au sein de cette Université de Berne comme on accueille quelqu'un dans une famille.

Concernant les autres membres de cette famille justement, mes remerciements vont à Mme Dr. *Michèle Crogiez Labarthe*, Professeure ordinaire de littérature française, pour sa gentillesse, sa tempérance et le haut soin porté au respect des équilibres; M. Dr. *Patrick Suter*, Professeur de littérature française et Président du jury de soutenance, pour sa disponibilité et sa générosité; M. Dr. *André Horak*, Maître-assistant de linguistique française, pour ses conseils avisés et son énergie; Mme Dr. *Sascha Lüthy*, Collaboratrice scientifique de littérature française, pour sa sympathie. Merci aussi à M. Dr. *Gilles Philippe*, Professeur ordinaire de linguistique française à l'Université de Lausanne, d'avoir accepté d'expertiser ce travail et d'intégrer le jury.

Je tiens également à remercier Mme *Malika Bousseta.* Ses connaissances expertes en physique et en mathématiques contribuèrent à l'élaboration d'une structure discursive prenant en compte les exigences épistémologiques des domaines traités.

Un merci particulier à Mmes Dr. *Cathy Jungyoon Bae Schwarzmann* à New York et *Camillia Salas*, Assistante de littérature française à l'Université de Neuchâtel, pour leur appui, ainsi qu'à M. Dr. *Alain Aspect,* Professeur titulaire de la Chaire Augustin Fresnel à l'Institut d'Optique Graduate School à Paris qui, de passage à Berne pour sa remise de la Médaille Albert-Einstein, a eu la gentillesse de répondre à une question essentielle.

Merci encore aux auteurs du corpus qui m'ont ouvert les portes de leur imaginaire, en partageant leurs doutes et leurs espoirs.

Finalement, j'adresse ma plus profonde gratitude à ceux qui m'ont supportée (dans tous les sens du terme) au cours de cette période haute en couleurs. Je pense plus particulièrement à mon époux, *Pascal*, qui a toujours cru en moi et m'a porté un soutien inconditionnel, ainsi qu'à mes enfants, *Olivier* et *Aurélien*, pour qui cette démarche ne fut pas toujours facile. Je leur dédie cette thèse en les incitant à toujours poursuivre leurs rêves.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....II
INTRODUCTION.....9

PARTIE 1 : CADRAGE DU SUJET 12

1.1 L'ASTROPHYSIQUE, LA PHYSIQUE DES PARTICULES ET L'EPISTÉMOLOGIE DE LA PHYSIQUE 13

1.1.1 Cadre cosmologique et physique 14

1.1.1.1 De l'infiniment grand 15
1.1.1.1.1 Du mystère à la science 15
1.1.1.1.2 La Terre s'exile 16
1.1.1.1.3 Einstein, un flou quantique 18
1.1.1.1.4 Questions de vocabulaire 20

1.1.1.2 ... à l'infiniment petit 22
1.1.1.2.1 La physique quantique 22
1.1.1.2.2 Que la lumière soit ... 24
1.1.1.2.3 L'inconcevable réalité de Schrödinger 25
1.1.1.2.4 ... et la lumière fut ! 27

1.1.2 Epistémologie de la physique 28

1.1.2.1 Le double visage de l'épistémologie 29
1.1.2.2 Le changement de paradigme 30
1.1.2.3 L'expérience scientifique: une raison confirmée 32
1.1.2.4 In-certitude, In-complétude, le préfixe qui change tout 33

1.2 LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE 36

1.2.1 Histoire de la VS 37

1.2.1.1 Le «nom compromettant» 37
1.2.1.2 Une pratique de mise 38
1.2.1.2.1 La vulgarisation se forge un nom 39
1.2.1.2.2 La Science pour tous: un noble idéal 44

1.2.2 Qu'est-ce que la vulgarisation ? 48

1.2.2.1 Définition d'une notion indéfinissable 48
1.2.2.2 Les 4 T 49

1.2.3 Un fossé imaginaire ? 55

1.2.3.1 Le troisième homme 55
1.2.3.2 Le vulgarisateur, un funambule méconnu 57

1.3 DE LA MÉTAPHORE À L'IMAGINAIRE 61

1.3.1 Qu'est-ce que la Métaphore ? 62

1.3.1.1 La métaphore: outil de la rhétorique 62
1.3.1.2 Tropes, figures ou images 67
1.3.1.3 Un concept et plusieurs visions 72
1.3.1.3.1 Le phénomène langagier 72
1.3.1.3.2 Le processus cognitif 77
1.3.1.4 Analogie et Imagination 78
1.3.1.5 Du sens de la Métaphore 85
1.3.1.6 Notre définition de la Métaphore 90

1.3.2 Image, imagerie et imaginaire 92

1.3.2.1 Pourquoi préférer cette notion de «métaphore-image» ? 92
1.3.2.2 Rapide rappel historique 94
1.3.2.3 Le nœud du problème: qu'est-ce que la Réalité ? 104
1.3.2.4 Rappel définitoire et synthèse 108

PARTIE 2 : ANALYSE DE CORPUS 112

2.1 CHOIX DU CORPUS ET MÉTHODOLOGIE 113

2.1.1 Les raisons d'un tel choix 113

2.1.2 Présentation du corpus analysé 115

2.1.2.1. Les critères de sélection 116
2.1.2.2 Le corpus d'ouvrages analysés 118
2.1.2.3 Originalités de la thèse 120

2.1.3 La méthodologie 123

2.1.3.1 Délimitation du domaine analysé 123
2.1.3.2 Un procédé, plusieurs regards 126

2.2 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA VS 131

2.2.1 Le public visé 132

2.2.2 La présence de l'auteur 133

2.2.2.1 Un narrateur omniscient 134
2.2.2.2 Le jeu du chat et de la souris 136
2.2.2.3 La prise d'otage 139

2.2.3 La construction d'un lieu visible 142

2.2.3.1 L'aire scriptovisuelle 143
2.2.3.2 Les balises sémantiques 144
2.2.3.3 Le langage mathématique 146

2.2.4 Une VS à la française 148

2.2.4.1 Une vulgarisation humaniste 148
2.2.4.2 Un choix lexical digne d'un orfèvre 152

2.3. L'ANALYSE DU CORPUS 160

2.3.1 Le point de vue du thème 160

2.3.1.1 Représentations de l'atome et de ses constituants 161

2.3.1.1.1 Où l'atome exista quand il ne fut plus 161
2.3.1.1.2 Représentations de l'inconsistance 165
2.3.1.1.2.1 Bisbille autour de la bille 166
2.3.1.1.2.2 Qu'est-ce que la lumière ? 173
2.3.1.1.3 Démultiplication des images des composants ultimes 175
2.3.1.1.3.1 La bille: petite mais tenace 175
2.3.1.1.3.2 Entre fabuleux et réalisme 182
2.3.1.1.3.3 Du point à la corde, de la bulle au nœud 188
2.3.1.1.3.4 Une lumière et tellement d'éclats 190
2.3.1.1.4 En conclusion 195

2.3.1.2 L'image de la bombe A 198

2.3.1.2.1 La bombe ? Quelle bombe ? 199
2.3.1.2.2 La bombe, déesse du mal 203

2.3.1.3 Autoportraits 212

2.3.1.3.1 Savant, chercheur ou scientifique ? De la difficulté à se présenter 213
2.3.1.3.2 Le scientifique, un type bien 218
2.3.1.3.3 Le savant fou 226
2.3.1.3.4 De la quête du Graal à Sherlock Holmes 234
2.3.1.3.5 Une suprématie en trois mouvements 245

2.3.1.4 Retour du surnaturel 249

2.3.2 Un livre, une image 251

2.3.2.1 *Les poissons solubles* du *Cantique des quantiques* 251

2.3.2.1.1 *Les poissons solubles* 251
2.3.2.1.2 Une image surréaliste 253
2.3.2.1.3 Un symbole chrétien 257
2.3.2.1.4 La possible dérive mystique: quand le poisson se mue en poison 259

2.3.2.2 La pyramide de *L'Heure de s'enivrer* 260

2.3.2.2.1 Les différentes faces de la pyramide 261
2.3.2.2.2 Les images associées à la pyramide 267
2.3.2.2.3 Présence de l'image: réitération ou matraquage ? 271
2.3.2.2.4 Un Univers typiquement masculin 275

2.3.2.3 L'Univers humanisé 279

2.3.2.3.1 *La Naissance des éléments*, une Histoire, ni plus, mais pas moins 281
2.3.2.3.2 *Le Chaos et l'harmonie*, au commencement était l'Union 285
2.3.2.3.2.1 Tout a un cœur 286
2.3.2.3.2.2 De l'anthropomorphisme au principe anthropique 292
2.3.2.3.3 *Le Destin de l'Univers*, des entrailles renversantes 298
2.3.2.3.3.1 Permanence d'une même structure métaphorique 298
2.3.2.3.3.2 Une introspection chirurgicale 300
2.3.2.3.3.3 Les trous noirs 308

2.3.3 Les autres points de vue sur le phore 321

2.3.3.1 L'eau dans tous ses états 322

2.3.3.1.1 L'eau: fleuve, mer et océan 323
2.3.3.1.1.1 L'eau déborde de l'éprouvette 323
2.3.3.1.1.2 L'*Univers-océan* 325
2.3.3.1.1.3 Le *fleuve-temps* 327

2.3.3.1.2 L'eau: gouttes, jets et bulles 329
2.3.3.1.3 L'eau gelée 331

2.3.3.2 Universelle architecture 334

2.3.3.2.1 L'édifice de la Science 335
2.3.3.2.2 Emprisonnement et libération 338

2.3.3.3 La végétalisation du Cosmos 342

2.3.3.3.1 La graine universelle 342
2.3.3.3.2 L'Univers arbre ou jardin 343
2.3.3.3.3 Le paysage cosmique 345

2.3.3.4 Le bestiaire métaphorique 347

2.3.3.4.1 Du chat à l'éléphant, des mammifères étonnants 348
2.3.3.4.2 Les habitants des deux «eaux» 353
2.3.3.4.3 Les bestioles 355
2.3.3.4.4 Le bestiaire fabuleux 361
2.3.3.4.5 Des animaux et des hommes 363

2.3.3.5 La purée quantique 366

2.3.3.5.1 Une cuisine traditionnelle 366
2.3.3.5.2 Des plats campagnards 368

2.3.3.6 Les objets du quotidien 370

2.3.3.6.1 L'*Univers-machine* mis en scène 371
2.3.3.6.2 Les moyens de transport 378
2.3.3.6.3 La ronde de l'enfance 380

2.3.3.7 Synthèse: la permanence de l'*Univers-jouet* 385

PARTIE 3 : LES RÉSULTATS 387

3.1 RÉSULTATS DU TRAITEMENT MÉTAPHORIQUE 388

3.1.1 Ressemblances et divergences 388

3.1.1.1 Les points communs 388
3.1.1.2 Les différences de traitement 391

3.1.2 La valeur des images analogiques 394

3.1.3 Les enseignements 396

3.1.3.1 Quelles images pour quelles vulgarisations ? 396
3.1.3.2 L'imagerie des auteurs 401

3.2 A QUOI SERT LA VS ? 407

3.2.1 Les incidences sociales 408

3.2.1.1 But premier et désir inavoué 408
3.2.1.2 Les impacts sociétaux relevés 410
3.2.1.3 Les impacts sociétaux non relevés 417

3.2.2 Faut-il encourager la VS ? 418

3.2.2.1 Une utilité scientifique multiple 418
3.2.2.2 Le goût du rêve 420
3.2.2.3 La formation de l'esprit scientifique 421
3.2.2.4 Le contre-pouvoir 422
3.2.2.5 La construction d'une cohésion sociale 424

3.3 COMMENT PROGRESSER ? 426

3.3.1 Qu'est-ce que le progrès ? 426

3.3.2 Imaginer 429

3.3.2.1 La sérendipité comme manière d'être 431
3.3.2.2 L'outil étymologique 433
3.3.2.3 La lumière poétique 435

3.3.3 Rire 438

3.3.4 Éprouver 440

3.3.4.1 La nécessaire interdisciplinarité 442
3.3.4.2 La libération de la sensibilité 445

3.4 ET APRÈS ? 448

CONCLUSIONS..... 455

ANNEXES..... 465

Annexe 1 : Extraits illustrant le corpus 466
Annexe 2 : Extraits illustrant la méthode de travail..... 470
Annexe 3 : Exemples de citations relevées dans le corpus..... 474
Annexe 4 : Exemples d'interrogations relevées dans le corpus..... 476
Annexe 5 : Synthèse de l'image de l'atome et de ses composants..... 477
Annexe 6 : Synthèse de l'image du scientifique..... 478
Annexe 7 : La *pyramide-alphabet* de *L'Heure de s'enivrer*..... 479
Annexe 8 : Le «huit renversant» du *Destin de l'Univers*..... 480
Annexe 9 : Synthèse du traitement d'«humanisation» dans trois ouvrages 481
Annexe 10: Exemples d'extraits à portée humoristique..... 483

LISTE DES SIGLAISONS..... 484

BIBLIOGRAPHIE..... 486

SITOGRAPHIE THÉMATIQUE..... 504

INDEX DES NOMS D'AUTEURS..... 506

RECUEIL DES PRINCIPAUX PHORES ET MÉTAPHORES-IMAGES..... 511

TABLE DES MATIÈRES SYNOPTIQUE ET RÉSUMÉ..... 515-517

INTRODUCTION

> *«Tout comme le pétrole a été l'or noir du 20e siècle, l'information deviendra l'or de la société du savoir du début du 21e siècle.»* (CARTIER, 2000 : 28)

Même si la consommation de pétrole à un niveau mondial ne cesse de croître, nombre d'indicateurs permet de prévoir une stabilisation, puis un recul[1] de cette consommation dans les prochaines décennies. *A contrario,* le développement des technologies de l'information a modifié en profondeur notre manière de communiquer, à tel point que la connaissance est désormais au centre des richesses. Les progrès de la physique, tout particulièrement, ont permis ce remarquable essor. Observant d'un œil l'infiniment petit (physique quantique) et de l'autre l'infiniment grand (astrophysique), cette discipline est parvenue, grâce à deux «idées[2]» simples, à redessiner notre mode vie.

Certes, les lasers, l'énergie nucléaire, les transistors, les GPS, les téléphones portables ou les ordinateurs sont autant d'outils, issus de cette révolution technologique, ayant considérablement modifié notre quotidien. Pourtant, ce qui a radicalement changé n'est pas tant l'intrusion de ces nouveaux moyens de communication dans nos foyers, que le nouveau regard induit par ces derniers sur notre environnement. Car la formulation de nouvelles lois coïncide avec une redéfinition de la «réalité[3]». Cette réalité désormais toute relative, qui fluctue selon le point de vue adopté, semble se dissoudre dans la brume de notre ignorance. Ne reste alors qu'une figuration, le reflet incertain d'une hypothétique vérité.

Parallèlement à cette remise en cause de la notion de «matérialité» par les scientifiques, le nombre d'informations disponibles auprès du grand public, ainsi que la vitesse de leur acquisition, ont littéralement explosé en quelques années. Le

---

[1] La consommation mondiale de pétrole fut d'environ 90 millions de barils (un baril représentant 159 litres) par jour en 2013. Si les économies émergentes (Chine, Inde, Russie, Brésil, Afrique du Sud, *etc.*) continuent à voir leur consommation de pétrole brut progresser, les grands pays industrialisés (U.S.A., Japon, Canada, *etc.*) stabilisent leur demande, tandis que l'Europe inverse la tendance. Parmi les indicateurs permettant de prévoir cette évolution, nous pouvons citer la raréfaction des ressources énergétiques, l'augmentation du cours du pétrole, le développement d'énergies renouvelables, la lutte contre le réchauffement climatique ou la mise en œuvre de politiques environnementales à différents échelons. Concernant l'orientation écologique des politiques européennes, *cf.* http://ec.europa.eu/news/energy/index_fr.htm.

[2] Le principe des quanta à un niveau microscopique et la théorie de la relativité à un niveau macroscopique.

[3] «Alors, ceux qui ronronnent encore sur les connaissances en astronomie qu'ils ont apprises à l'école, fût-ce dans les années 1970, ressemblent à l'homme qui parle français en utilisant un dictionnaire datant de Napoléon. Il y manque un certain nombre de choses.» (LUMINET et BRUNE, 2009 : 10).

consommateur, noyé sous une surabondance informative[4], peine à se situer dans une société en mutation rapide. La démultiplication des supports visuels, ainsi que la pléthore de représentations quotidiennement ingurgitée, ont transformé notre collectivité en société de l'image. Images perceptives, bien évidemment, tels une photographie ou un dessin contenus sur un écran ou une affiche publicitaire, mais images verbales également, qui ne cessent de modeler notre vision du monde. Ces images rhétoriques, dont la métaphore constitue la figure charnière, sont justement au centre de notre étude.

Cette thèse se propose ainsi de partir à la découverte de ces métaphores-images, telles qu'elles sont données à voir par des physiciens (et/ou astrophysiciens) eux-mêmes, dans des ouvrages destinés au grand public. Ce travail pluridisciplinaire a donc comme objectif premier de découvrir l'imagerie scientifique dans cinq livres de vulgarisation traitant de cosmologie. Cependant, et afin de comprendre l'enjeu de cette imagerie, d'autres sujets interviennent. Au nombre de ceux-ci, nous pouvons citer la nature et les intérêts d'une vulgarisation scientifique francophone, l'importance de la composante épistémologique dans tout acte de connaissance ou les implications philosophiques (voire métaphysiques) découlant directement de cette nouvelle manière d'appréhender l'Immensité.

Etant consciente de la complexité d'une telle entreprise[5], nous avons opté pour une structure tripartite simple. La première partie s'applique à donner le cadre et les clés de lecture indispensables à la compréhension de ce contexte difficile. La deuxième partie expose la méthodologie utilisée, les caractéristiques principales de l'entreprise vulgarisatrice, puis l'analyse du corpus. La troisième partie présente les conclusions, ainsi que différentes pistes possibles et pratiques afin de poursuivre cette recherche. Car plus qu'un recensement des figures rhétoriques procédant par analogie dans un corpus donné, cette thèse s'interroge sur la connaissance que nous avons de notre Univers, ainsi que de nous-mêmes.

---

[4] Pour bien se rendre compte de cette évolution informative, nous rappelons qu'au cours du 18e siècle «seule une première édition de la Bible ou d'un ouvrage extrêmement populaire comme *Le Siècle de Louis XIV* de Voltaire ou l'*Encyclopédie* de Diderot dépassait les 2'000 exemplaires» (COLLECTIF, 1983 : 528), alors qu'un journal spécialisé comme *L'Équipe* est actuellement tiré à plus de 290'000 exemplaires quotidiennement. On estime à environ 100'000 le nombre de mots absorbés par un individu par jour (tous médias confondus, dont plus d'un tiers sous forme écrite). Contrairement à une idée largement répandue, la quantité d'informations écrites ingérée va *crescendo*, le jeune internaute lisant davantage que son grand-père, *cf.* http://www.internetactu.net/2010/01/14/combien-dinformation-consommons-nous/; http://giic.ucsd.edu/.

[5] Ainsi que de sa nécessité. Nous pensons effectivement que la démultiplication de l'information a comme corollaire intrinsèque le développement de l'esprit de synthèse et ce, à des niveaux de plus en plus conséquents.

Notons encore une des originalités de ce travail. Considérant les résultats issus de la physique quantique, privilégiant les perspectives multiples au détriment d'une focalisation unique, il nous a semblé pertinent et utile de proposer un autre regard. C'est ainsi que cette thèse académique se doublera, dans un avenir proche, d'une thèse vulgarisée[6] permettant une vision simplifiée.

Finalement, nous tenons encore à préciser que cet écrit constitue moins l'aboutissement de vingt ans de réflexions que l'état de nos investigations à un moment donné.

[6] De plus, comment parler sur plusieurs centaines de pages des mérites de la vulgarisation scientifique sans vulgariser notre thèse ? Nous avons en effet constaté que la plupart des traités ou ouvrages se rapportant à la vulgarisation scientifique, souvent longs et compliqués, voire sibyllins, n'appartiennent pas à ce genre et que, à l'instar du cordonnier, les spécialistes du sujet sont souvent les plus mal chaussés. *Cf.* p.122.

PARTIE 1

Ce premier pan de notre triptyque[1] s'applique à cadrer notre sujet d'étude en présentant ses différentes composantes. Celui-ci se subdivise lui-même en trois autres volets distincts. Les découvertes spectaculaires de la physique (aussi bien de l'astrophysique que de la physique des particules) ainsi que leurs significations épistémologiques font l'objet de ce premier volet (1.1). La deuxième partie (1.2) s'intéresse au sens à donner, ainsi qu'à l'importance de la vulgarisation scientifique, tandis que la troisième section (1.3) porte sur la notion de «métaphore» dans une perspective rhétorique. Ces trois thématiques constituent ainsi trois manières spécifiques d'observer un même ouvrage[2], trois regards particuliers[3] sur une même réalité. La division centrale de notre thèse (partie 2), au «cœur» de notre focalisation, s'élabore sur la compréhension de ces contextes, de ces diverses visions qui constituent autant de filtres à notre entendement.

[1] Pour un regard simplifié de la composition de cette thèse, *cf.* la table des matières synoptique, p. 515.

[2] Les ouvrages étudiés sont des livres traitant de cosmologie, destinés au grand public.

[3] Physique, social et linguistique.

1.1 L'ASTROPHYSIQUE, LA PHYSIQUE DES PARTICULES ET L'ÉPISTÉMOLOGIE DE LA PHYSIQUE

Comme le titre l'indique, ce chapitre (1.1) se subdivise en deux sections: la physique (1.1.1) et l'épistémologie de la physique (1.1.2). Le but de la partie 1.1.1 n'est pas de résumer plus de deux mille ans d'astronomie ou de sciences physiques et encore moins de paraphraser l'essentiel du contenu des différents ouvrages de vulgarisation formant notre corpus. Néanmoins, et pour que le lecteur comprenne dans quel contexte ces ouvrages ont vu le jour, un rapide positionnement servant à cadrer le sujet nous paraît indispensable. Nous proposons ainsi quelques points d'ancrage, certains repères et grands noms ayant illuminé la connaissance de notre Univers.

Nous exposons dans un premier temps (1.1.1.1) les événements majeurs de l'histoire de la cosmologie (représentation que l'homme se fait de l'Univers) et tentons de préciser certains termes. Dans un deuxième temps (1.1.1.2), nous abordons la connaissance de l'infiniment petit, *via* les découvertes de la physique quantique, née de l'étude de la lumière[4].

Nous nous sommes également appliquée à donner à lire certains aphorismes relevant de ce domaine d'étude, non seulement par désir de simplicité, mais également parce que ces derniers se trouvent très fréquemment repris dans les différents écrits de vulgarisation.

Une remarque importante concerne la partie suivante (1.1.2). En effet, nous avons à dessein intégré les problèmes inhérents à l'épistémologie dans le chapitre traitant de la physique[5]. Idéalement, les deux parties devraient se fusionner pour ne former qu'un seul tout. Par souci de lisibilité, nous avons préféré cette façon de procéder qui ne doit cependant pas occulter le fait que physique et épistémologie ont de tout temps été intimement liées[6] et ne peuvent s'appréhender l'une sans l'autre[7].

---

[4] Nous traitons dans les chapitres suivants (notamment en 2.3.1.1), et selon les thématiques rencontrées, certains points particuliers.

[5] Pris au sens large (physique et astrophysique).

[6] L'histoire des sciences repose en grande partie sur l'histoire de la physique.

[7] Nous touchons ici à un problème d'ordre cognitif, celui de la succession ou de la simultanéité du traitement de l'information.

Finalement, nous tenons encore à expliquer pourquoi Einstein, père de la mécanique quantique, demeure dans notre structure en bonne place dans la physique dite classique. C'est que, respectant sa vision de l'Univers et son *«confort intellectuel* [8]*»*, nous n'avons pu nous résigner à le positionner dans le monde incertain et vaporeux de la nouvelle physique[9].

1.1.1 Cadre cosmologique et physique

Pourquoi associe-t-on la microphysique à la macrophysique, *i.e.* la physique des particules à l'astrophysique ? Pour comprendre ce lien indéfectible, il faut se rappeler qu'au début du 20e siècle «physique classique» et «nouvelle physique» cohabitaient tant bien que mal dans un bouillonnement intellectuel aussi excitant que déstabilisant:

> *«Pendant un quart de siècle, la plupart des développements dans la physique quantique et ses applications - depuis la loi du rayonnement du corps noir énoncée par Planck jusqu'au quantum de lumière d'Einstein, depuis l'atome quantique de Bohr jusqu'à la dualité onde-particule de la matière prédite par de Broglie - furent le produit du mariage mal assorti des concepts quantiques et de la physique classique. En 1925, cette union était de plus en plus fragilisée.»* (KUMAR, 2011 : 193)

Effectivement, l'étude des corps noirs[10], à la base de la physique quantique, ou l'effet photoélectrique, inexplicable en physique classique, occupaient un espace commun, celui de la lumière. Pour ne prendre qu'un exemple, l'observation de l'éclipse solaire[11] du 29 mai 1919 intéressait tous les physiciens, puisque celle-ci devait confirmer ou infirmer la déviation de la lumière par la gravité, c'est-à-dire tester la théorie einsteinienne de la relativité générale. Car l'étude de la lumière[12] se situe bien au point d'intersection entre ces deux visions de l'Univers.

---

[8] «Einstein, et maints autres scientifiques, soucieux de leur confort intellectuel préféraient croire que les équations de la mécanique quantique ne représentaient qu'un tour de passe-passe mathématique […].» (GRIBBIN, 1994 : 16).

[9] D'autant plus que cette nouvelle discipline fut mise au programme de la licence de physique de la Sorbonne pour la première fois en 1954, soit un an seulement avant le décès d'Einstein. *Cf.* Dominique PESTRE (1996 : 21-42).

[10] Le physicien Gustave Kirchhoff introduisit le concept de «corps noir» en 1862: «Kirchhoff se représentait son corps noir imaginaire comme un simple récipient creux comportant un trou minuscule dans une de ses parois.» (KUMAR, 2011 : 23). Ce modèle permit par la suite à Max Planck d'introduire la notion de «*quantum*», notion qui peut être comprise comme l'acte de naissance de la physique quantique.

[11] Observations menées par l'astrophysicien britannique Arthur Eddington à l'île de Principe (Sao Tomé-et-Principe, dans l'Océan Atlantique, proche du Gabon).

[12] *Cf.* 2.3.1.1.2.2 et 2.3.1.1.3.4.

De plus, les recherches de l'origine de la matière (et des particules subatomiques) et celle du temps (le Big Bang[13]) unissent les champs d'études dans ce que certains ont nommé la «physique des astroparticules[14]», ou «cosmologie quantique». Les connexions entre ces deux mondes sont sans aucun doute porteuses de nombreuses découvertes à venir.

1.1.1.1 DE L'INFINIMENT GRAND ...

1.1.1.1.1 DU MYSTÈRE À LA SCIENCE

L'astronomie constitue vraisemblablement la plus ancienne des sciences. Un monde animiste et magique, c'est-à-dire permettant la réalisation de contacts privilégiés entre soi et un environnement soumis à des forces surnaturelles, voici comment l'homme doté de raison, les yeux levés vers un ciel mystérieux, devait se représenter l'Univers dans les temps les plus reculés de notre préhistoire[15].

Lorsque la magie eut fini d'opérer, et que l'homme voulut trouver des réponses à ses douloureuses interrogations, il inventa le mythe, créa des héros, modela ses dieux qui régnèrent en maîtres absolus sur un monde désormais religieux, possédant plus qu'un commencement[16], ... un sens.

Ironie de l'Histoire, cet *«univers mythique surhumain»* (STAUNE, 2007 : 9) se vit détrôné par ce que l'on a coutume d'appeler le «miracle grec[17]» qui, loin d'accroître les croyances aux différentes entités supranaturelles, instaura les fondements de la science moderne. Dès lors, l'homme s'éloignant des rives de la superstition osa avoir confiance en lui-même. Il fit le pari fou de comprendre et d'expliquer le réel par le réel, prenant de la sorte ses propres responsabilités, accordant à sa raison ses pleins pouvoirs. De cette intuition *«révolutionnaire[18]»* et de ce choix issu d'un besoin irrépressible de liberté naquit la Science.

---

[13] *Cf.* 1.3.1.5 (88-90).

[14] Pierre Brun définit ainsi la discipline des astroparticules: «Selon les définitions, il s'agit d'étudier des phénomènes cosmiques pour lesquels la connaissance de la physique des particules élémentaires est indispensable ou d'utiliser les phénomènes cosmiques pour l'étude des processus élémentaires de physique des particules» (BRUN, 2012 : préambule).

[15] Depuis plusieurs milliers d'années, aussi bien en Mésopotamie (Chaldée), qu'en Egypte ou sur le territoire celte. *Cf.* Venceslas KRUTA (2000).

[16] Sur la notion de «genèse», tant aux niveaux cosmologique que mythique, *cf.* Edith et François-Bernard HUYGHE (1999 : 46): «Le mythe se définit comme un récit, une histoire, faisant intervenir héros, dieux ou entités suprahumaines. Ce n'est pas seulement un conte, le mythe dit pourquoi le monde est comme il est, pourquoi il y a des hommes et des femmes, pourquoi existe telle coutume, tel animal, telle institution, *etc.*»

[17] Nous devons l'expression «miracle grec» à Ernest Renan, frappé par «la beauté éternelle» de l'Acropole à Athènes (RENAN, 1883 : 60).

[18] «Les Grecs eurent l'idée révolutionnaire que les événements naturels n'étaient pas l'apanage des dieux, mais que la raison humaine pouvait aussi les appréhender.» (THUAN, 1998 : 501).

1.1.1.1.2 La Terre s'exile

L'une des premières divergences entre religion et science concerna l'origine de l'Univers. Affirmant l'existence d'une Cause première hors de tout espace et de toute temporalité, les théologiens s'opposaient ainsi aux «scientifiques», tel Aristote (384 - 322 av. J.-C.), pour lequel le grand Tout, éternel et immuable, se devait d'exister par et en lui-même et ne pouvait en aucun cas être apparu *ex nihilo*[19]. Sur la base de cette vision aristotélicienne, le Grec Claude Ptolémée (90 - 168), *«précurseur de l'esprit scientifique»* et *«pionnier de la méthode expérimentale*[20]*»* (Collectif, 1983 : 25) développa son modèle géocentrique (notamment dans son *Almageste*, traité d'astronomie dont l'influence fut telle qu'elle se poursuivra durant tout le Moyen Âge[21]), plaçant la Terre au centre du système cosmologique. Ce système s'appuyait sur la seule figure susceptible de représenter la perfection de cette construction divine, à savoir la sphère. La Terre, sphère immobile au centre de l'Univers, se vit donc entourée de sept[22] autres corps célestes décrivant tous des orbites circulaires continues et uniformes, dans un ordre idéalisé[23].

Treize siècles s'écoulèrent avant que cette vision nombriliste d'un cosmos ne laissant aucune place au hasard ou à l'imperfection ne soit modifiée. Elle le fut radicalement grâce aux travaux de l'astronome polonais Nicolas Copernic (1473 - 1543), qui non seulement eut l'audace[24] de remplacer la Terre par le Soleil (dans son *De Revolutionibus orbium cœslestium,* 1543), mais imposa à toutes les autres planètes (alors connues, à l'exception de la Lune) de tourner autour d'un nouveau centre.

---

19 Par opposition à une création *ex materia.* Sur les différentes doctrines acceptant ou niant une création *ex nihilo* (à partir de rien), *cf.* Martin Aubert (1984 : 133 et suiv.).

20 Pour une vision détaillée des grandes étapes de l'histoire de l'astronomie, tout comme pour une meilleure compréhension de l'importance des pays arabes dans la transmission du savoir en Occident, *cf.* Collectif (1983 : 8-79). On notera au passage que l'*Almageste* - la grande encyclopédie - porte encore de nos jours un nom arabe. Pour un portrait littéraire de sept grandes figures de l'astronomie, *cf.* Jean-François Chassay (2009).

21 Concernant l'œuvre de Dante: «Le monde de *La Divine Comédie* sort tout droit de son *Almageste.*» (Collectif, 1983 : 25).

22 Le chiffre 7 (nombre premier au symbolisme richissime) a servi de base étymologique à notre semaine (du latin *septimana*, mot lui même tiré de *septem,* sept). Quant aux sept corps célestes (Soleil, Lune, Mars, Mercure, Jupiter, Vénus et Saturne), ils ont donné naissance aux noms des jours de notre semaine. *Cf.* Bloch et Wartburg (1989).

23 Afin de pouvoir décrire le mouvement de la Lune, Ptolémée eut recours à la théorie des épicycles - ou cercles secondaires. C'est justement grâce (ou à cause) à l'imperfection de ces points de «détail» que le système ptoléméen sera remis en question. *Cf.* Frédéric Chaberlot (1999), notamment le ch. 2, pp. 31 et suiv.

24 Il serait erroné de croire que Copernic fut le premier à émettre l'idée de la présence du Soleil au centre de notre Univers. Avant lui, et pour ne citer que deux exemples, le visionnaire astronome grec Aristarque de Samos (310 - 230 av. J.-C.) avait déjà conçu «la possibilité que le Soleil se trouvât au centre de notre système planétaire» (Heisenberg, 1972 : 52). Dans une perspective plus théologique, Nicolas de Cues émit l'idée dans son *De Docta Ignorantia* (1440) que la Terre ne peut pas être le centre d'une infinité. Son influence sera durable et remarquable. Néanmoins, cette représentation d'un Univers ouvert, réfutée notamment par Hipparque (190 - 120 av. J.-C.) puis Ptolémée, fut abandonnée pendant plusieurs siècles.

Perdue parmi les autres corps célestes, la Terre, ainsi dépossédée de son statut d'immuable fixité et irrémédiablement privée de son privilège premier fut condamnée à l'exil, dans un mouvement perpétuel:

> *«Le nouveau savoir humilie d'autant plus radicalement la Terre qu'il lui assigne un lieu quelconque.»* (SCHLANGER, 1995 : 38)

Galilée[25] (1564 - 1642) et Kepler (1571 - 1630) - s'appuyant sur les travaux de son maître Tycho Brahe (1546 - 1601) - reprirent à leur compte ce modèle héliocentrique en le perfectionnant. Paradoxalement, meilleure s'avérait la correspondance entre le modèle et la réalité et plus résonnaient les dissonances dans la *«musique des sphères[26]»*. La Lune se para de taches, tandis que les orbites célestes devinrent elliptiques. Progressivement, sournoisement, la notion de centre se liquéfia, les distances se démultiplièrent faisant craindre à Pascal (1623 - 1662) *«le silence éternel des espaces infinis[27]»*.

L'Anglais Isaac Newton (1642 - 1727), creusant davantage le sillon déterministe tracé par ses aînés[28], réussit à agencer les différentes pièces du puzzle Univers dans un mécanisme parfaitement huilé. Il émit l'idée que le mouvement d'un corps[29] tombant sur la Terre possédait la même origine que celle faisant tournoyer celle-ci autour du Soleil. En édictant la loi de la gravitation universelle, il parvint non seulement à unifier les multiples attractions visibles dans l'Univers - aussi bien terrestres que célestes -, mais il revisita la notion de «mouvement», accordant à ce concept un paramètre nouveau: celui de «force». Ce modèle théorique, loin de répondre à toutes les questions[30], possédait néanmoins l'avantage non négligeable d'accorder à ce *«système du monde[31]»* des lois stables et harmonieuses, en parfaite adéquation avec la conception alors commune d'un Dieu horloger Tout-puissant[32].

---

[25] Pour une approche différenciée de l'auteur du *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde, cf.* Bernard FAIDUTTI (2010).

[26] Concernant «la vieille tradition pythagoricienne et platonicienne de la musique des sphères», ainsi que le rapport «harmonique» de l'Allemand Johannes Kepler à ce concept, voir Henri WEBER (1988 : 68-71).

[27] «Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie.» (PASCAL, *Pensées* : XXV, 17).

[28] Sir Newton était parfaitement conscient de la valeur de l'héritage intellectuel reçu. Il écrivit en 1676, dans une lettre adressée à Robert Hooke: «Si j'ai pu voir aussi loin, c'est parce que j'étais juché sur les épaules de géants». Cette formule, restée célèbre, est régulièrement reprise, notamment sous forme de chleuasme, comme chez Stephen HAWKING (2003 : 1).

[29] Concernant l'image de la pomme liée à cet événement, *cf.* 2.3.3.5.1.

[30] Par exemple, Newton ne put attribuer une cause à la gravité, comme il ne put répondre au paradoxe permettant à des lois intemporelles de décrire des phénomènes temporels. *Cf.* COLLECTIF (1983 : 393 et suiv.).

[31] NEWTON Isaac, 1687: *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, *De mundi systemate* («Sur le système du monde», livre III), Londres.

[32] Concernant les métaphores du «Dieu-horloger» et de l'«Univers-machine», *cf.* 2.3.3.6.1.

Cet Univers admirablement réglé, et par là même rassurant, servit notamment de base à la grande révolution industrielle du 19e siècle. Il dota également les scientifiques d'une confiance propice aux découvertes ambitieuses et d'une haute estime en leurs capacités:

> *«Les physiciens de la fin du siècle dernier étaient si fiers de leurs connaissances qu'ils pensaient que la «physique était finie».»*
> (ALLÈGRE, 1995 : 42)
>
> *«Vers la fin du 19e siècle, il était clair que les secrets de l'Univers ne résisteraient pas longtemps à la puissance intellectuelle de l'espèce humaine.*» (GREENE, 2007 : 29)

Mais cette assurance ressemblait au calme avant la tempête. Celle-ci survint au début du 20e siècle et prit le double nom de relativité générale et de mécanique quantique. Elle fut de plus amplifiée par la conquête de l'espace[33] qui modifia à jamais notre rapport à l'Univers.

1.1.1.1.3 EINSTEIN, UN FLOU QUANTIQUE

Newton, alchimiste à la personnalité ambiguë, ombrageux, colérique et un «brin» paranoïaque[34], avait ainsi imposé une théorie parfaitement raisonnable. C'est donc dans une logique des plus empiriques qu'Albert Einstein[35] (1879 - 1955), homme équilibré, réservé voire solitaire, proposa une théorie délirante.

Bien sûr, il y eut ses trois articles[36] de 1905, à la base de la mécanique quantique ou de la relativité restreinte, l'emblématique équivalence $E = mc^2$ [37], une mécanique classique sauvée de justesse par la mise en place d'une constante universelle[38], son inamovible opposition avec le Danois Niels Bohr (1885 - 1962) concernant la nature de

---

[33] Notamment grâce à deux personnalités emblématiques: Youri Gagarine (1934 - 1968), premier homme dans l'espace (le 12 avril 1961) et Neil Armstrong (1930 - 2012), premier homme à avoir posé le pied sur la Lune (le 21 juillet 1969).

[34] *Cf. La Perruque de Newton* (LUMINET, 2011).

[35] Sur ce scientifique de génie, consulter les sites «Einstein's Haus»: http://www.einstein-bern.ch/, ainsi que «Albert Einstein on line»: http://www.westegg.com/einstein/ ou Etienne KLEIN (2005).

[36] Articles parus en allemand, langue de référence à cette époque, dans «*Annalen der Physik*» et concernant l'interprétation de l'effet photoélectrique (mécanique quantique), le mouvement brownien (physique statistique) et la relativité restreinte. *Cf.* Claude ALLÈGRE (1995 : 77).

[37] Equivalence entre masse et énergie où E représente l'énergie, m la masse et c la vitesse de la lumière. Edgard GUNZIG (2011 : 81) propose une autre façon de conceptualiser cette relation: «*Géométrie = Matière-Energie*». Einstein a procédé à «la découverte de la quantification de la lumière», *cf.* Sébastien BALIBAR (2005 : 151).

[38] Une constante cosmologique - sorte de force de répulsion - fut intégrée par Einstein afin de préserver le système classique et un Univers statique. Si elle fut considérée pendant longtemps comme une erreur par la majorité des physiciens, celle-ci jouit actuellement d'un regain d'intérêt. *Cf.* Philippe MINÉ (2001 : 273).

la Réalité et son cri face à l'inimaginable: «*Dieu ne joue pas aux dés !* [39]». Mais plus important que tout, Einstein, en redéfinissant les notions fondamentales d'«espace» et de «temps», remit en cause la base même du système réflexif. Il brisa de la sorte un schéma de pensée millénaire et imposa un cadre conceptuel souple et modulable, dans lequel tout, et en tout temps, semblait flotter dans un équilibre précaire et incertain.

L'espace[40] au cours des siècles, qu'il fût nommé «*apeiron*» (école de Milet, 6e s. av. J.-C.), «*khora*» (*Timée* de Platon), «*empyrée*» (Aristote), «vide», «éther» ou «quintessence» désigna toujours une réalité concrète servant de toile de fond stable, car constante, aux différentes hypothèses cosmologiques:

> *«C'est un cadre qui est donné, une sorte de structure du monde, incréée, inamovible, présente de toute éternité. Comme un postulat en mathématique, l'espace de Newton ne s'explique pas, il est là, un point c'est tout, un point de départ, c'est de là qu'on part, et ne venez pas poser de question sur son origine ou sa construction, ça ne se discute pas, pas plus que Dieu. [...] Il est intouchable, inaccessible, imperméable, c'est en ce sens qu'on le qualifie d'absolu*.» (LUMINET et BRUNE, 2009 : 158)

La véritable révolution provoquée par les travaux d'Einstein réside[41] dans le constat que cet espace absolu ne l'est plus. Pire, l'espace, indissociablement lié au temps, bouge, se déforme, s'amuse à se contorsionner suivant en cela la masse et l'énergie:

> *«Einstein est aussi l'unique auteur de la théorie de la relativité générale, selon laquelle l'espace et le temps sont courbés et deviennent des entités dynamiques.*» (HAWKING, 2003 : 2)

L'espace et le temps, unifiés à jamais par un inextricable trait d'union (l'espace-temps), modifient la forme du Tout qui, débordant de ses propres limites, les annihile. Le contenant devient infini[42], le cadre se brise, la *«chose univers»* (KLEIN, 2010 : 32) échappe à toute représentation[43]. Notre cosmos, jadis *«demeure spacieuse et*

---

[39] Cette interpellation - «Gott würfelt nicht» - à l'intention de Bohr se déroula en 1927 au Congrès Solvay (Bruxelles). L'interprétation probabiliste proposée par les représentants de l'école de Copenhague était tout à fait impensable aux yeux déterministes d'Einstein, ce à quoi Bohr répondit en substance: «Qui êtes-vous Albert Einstein pour dire à Dieu ce qu'il doit faire ?»

[40] Pour «Une brève histoire de l'espace», *cf.* Jean-Pierre LUMINET (2001 et 2005 : 209 et suiv.). Pour une approche plus poussée, *cf.* Michel GHINS (1990).

[41] Nous nous permettons d'user parfois d'un présent de vérité générale, ces hypothèses n'ayant pas (encore ?) été démenties.

[42] De plus, notre Univers ne cesse de se démultiplier et de se décentrer, comme le confirme Edwin Hubble en démontrant (en 1932) l'existence d'autres galaxies.

[43] La forme de l'Univers constitue un sujet délicat en cosmologie. Les différents modèles font mention d'une sphère, d'un espace plat ou d'un tore, la forme la plus étrange, mais également la plus fascinante, étant certainement l'espace dodécaédrique de Poincaré (ressemblant à une balle de jonglage), envisagé par Jean-Pierre LUMINET (2005 : 450-462). *Cf.* également l'«Univers-selle de cheval» en 2.3.3.4.1.

claire[44]*»*, bien que solide et orbe se mue en moins d'une décennie en en une yourte aux parois fragiles et mouvantes. La force gravitationnelle elle-même semble découler d'une illusion collective[45], la vision se brouille, tout devient relatif et flou.

1.1.1.1.4 QUESTIONS DE VOCABULAIRE

Après ce bref survol historique visant à décrire les étapes décisives dans la connaissance des lois de notre Univers, certaines précisions doivent être apportées quant aux termes se rapportant à cette discipline. Nous avons en effet constaté qu'une certaine confusion pouvait exister concernant quatre dénominations se rapportant à ce domaine de recherche, à savoir l'«astronomie», la «cosmologie», la «physique» et l'«astrophysique». Après la définition d'usage, on trouvera ci-après un essai de distinction entre ces dénominations.

*«**ASTRONOMIE***	*: Science qui étudie les positions relatives, les mouvements, la structure et l'évolution des astres.»*
*«**COSMOLOGIE***	*: Science qui étudie la structure, l'origine et l'évolution de l'Univers considéré dans son ensemble.»*
*«**PHYSIQUE** (n.f.)*	*: Science qui étudie par l'expérimentation et l'élaboration de concepts les propriétés fondamentales de la matière et de l'espace-temps.»*
*«**ASTROPHYSIQUE***	*: Partie de l'astronomie qui étudie la nature physique, la formation et l'évolution des astres.*[46]*»*

La première distinction entre ces appellations se situe sur un plan diachronique. Les termes «physique[47]» (2e s. av. J.-C.) et «astronomie[48]» (déjà attesté sous Sénèque, 1er s. ap. J.-C.) sont les termes les plus anciens. Suit la «cosmologie[49]» (16e siècle) et enfin l'«astrophysique[50]» (1928).

---

[44] «Nous vivions d'ailleurs dans le monde newtonien comme dans une demeure spacieuse et claire.» (BACHELARD, 1966 : 42).

[45] *Cf. Science et Vie*: «Gravitation, elle ne serait qu'une illusion», septembre 2010.

[46] Définitions tirées du *Larousse*: http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue.

[47] Du grec «physikai», ce qui est naturel, lié aux philosophes présocratiques: https://sites.google.com/site/etymologielatingrec/home/p/physique-la.

[48] Consulter à ce sujet le dictionnaire étymologique du CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales): http://www.cnrtl.fr/etymologie/.

[49] A noter que l'autorité dont jouit de nos jours la cosmologie est un phénomène relativement récent: «Curieusement, le scepticisme à l'égard de la possibilité d'une authentique cosmologie scientifique dura une bonne partie du 20e siècle.» (KLEIN , 2010 : 32).

[50] Selon le CNRTL. D'autres spécialistes situent la naissance de l'astrophysique un peu plus tôt: «On peut situer la naissance de l'astrophysique au 19e siècle, dès lors qu'avec la spectroscopie, l'astronomie a commencé à se dégager des préoccupations exclusivement mécaniques.» (ALLÈGRE, 1995 : 236).

La deuxième distinction se situe à un niveau catégoriel. La spécialisation progressive des différentes sciences, ainsi que l'apparition de nouveaux domaines de recherches, impliquent une définition différenciée selon l'époque ou le cadre contextuel concernés. Pour prendre un exemple, la physique ne verra apparaître son sens contemporain qu'au 17e siècle. Auparavant, l'appellation «physique» (pris en tant que nom féminin) possédait un sens plus générique et englobait tout ce qui avait trait à la nature - ou matière -, aussi bien la médecine que l'actuelle chimie:

> *«La physique regroupe (à l'époque antique) en un seul corps les sujets traités aujourd'hui dans une pléiade de disciplines scientifiques bien distinctes - physique, biologie, météorologie, psychologie, sociologie, etc.»* (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 10)

Ce flou catégoriel s'applique également à l'astronomie,

> *«A l'époque de Copernic, ne l'oublions pas, l'astronomie est encore l'une des branches des mathématiques [...].»* (COLLECTIF, 1983 : 287)

tout comme à la cosmologie:

> *«Il n'est pas impossible que la cosmologie soit vraiment une branche de la physique des particules.»* (GRIBBIN, 1994 : 312)

Cet enchevêtrement permanent des différentes disciplines se comprend aisément si nous considérons le caractère pluridisciplinaire, pour ne pas dire polymathique, de nombre de savants[51].

Finalement, une dernière distinction, découlant directement de la précédente, implique le rapport et le rôle existant entre ces différentes sciences, toutes intimement interdépendantes[52]. Nous dirons ainsi que l'astrophysique est la descendante directe de l'astronomie antique[53]. La physique (étude des causes) doit sa principale spécificité à son aspect empirique et expérimental. S'éloignant dans un premier temps des recherches abstraites, elle acquit un statut utilitaire fondamental et un rôle social prépondérant[54]. La cosmologie, quant à elle, demeure certainement la science qui se

---

[51] Nous citons en exemple Copernic, à la fois chanoine, astronome et médecin, Ptolémée tour à tour astronome, géographe, musicologue, physicien (optique) ou mathématicien, ou encore Thomas Young, physicien, linguiste, médecin et égyptologue.

[52] «Sans la physique, l'astronomie n'a pas de tête, mais sans l'astronomie, la physique n'a pas d'ailes.» (CASSÉ, 2011 : 7).

[53] «L'Astronomie moderne - qui se confond désormais avec l'Astrophysique […].» (ALLÈGRE, 1995 : 257).

[54] «L'utilité publique des sciences est formellement reconnue. Grâce à cela, les sciences naturelles, la physique et la chimie, tout comme la médecine et la prévention sanitaire, rentrent de droit dans l'espace public.» (NICOLI, 2006 : 75).

rapproche le plus de la métaphysique[55]. Etudiant l'Univers en privilégiant les concepts d'«ordre», et donc de «globalité[56]», ainsi que d'«origine», elle accule constamment les sciences exactes à leur point de rupture. En essayant de répondre à la fois à la question du *«comment l'Univers est-il apparu et pourquoi est-il apparu ? [57]»* (KLEIN, 2010 : 14), la cosmologie pénètre dans les sphères insondables de la philosophie, la littérature, la psychologie ou encore la théologie:

> *«Pour récapituler: l'astronome observe, recense, classe et nomme les objets célestes, l'astrophysicien étudie leur nature et leur fonctionnement, le cosmologiste élabore les concepts globaux de l'Univers, d'espace et de temps. Mais on utilise, lorsqu'on veut désigner tous les arpenteurs du ciel indistinctement, le nom qui désigne la catégorie la plus large, celle des astrophysiciens.»* (LUMINET et BRUNE, 2009 : 317)

Si nous devions, en terme de conclusion à cet essai définitoire, trouver un point commun entre ces quatre disciplines - astronomie, astrophysique, physique et cosmologie -, nous dirions que toutes s'appliquent à répondre à une simple interrogation: *«Pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ?[58]»* (LEIBNIZ, 1866 : 612).

1.1.1.2 ... À L'INFINIMENT PETIT

1.1.1.2.1 LA PHYSIQUE QUANTIQUE

> *«Si tous les livres et les articles destinés au profane qui traitent de la théorie de la relativité étaient mis bout à bout, il est probable que leur longueur couvrirait la distance qui nous sépare de la Lune. [...] En revanche, si tous les livres et les articles rédigés à l'intention du profane sur la théorie quantique étaient mis bout à bout, ils couvriraient à peine mon bureau.»* (GRIBBIN, 1994 : 13)

Même si la situation a quelque peu évolué ces vingt dernières années, John Gribbin résume bien le paradoxe de cette fameuse mécanique quantique, occulte et ésotérique à souhait, dont tout le monde parle mais que peu comprenne[59]. Loin de nous l'idée de nous muer en spécialiste de la physique des particules, ni d'appréhender toutes les retombées qu'impliquent les découvertes inhérentes à cette discipline encore balbutiante. Néanmoins, nous essayons ci-après de fournir certaines clés de lecture indispensables à l'appréciation pertinente des différents ouvrages de notre corpus.

---

[55] «Méta-physique» signifiant littéralement «au-delà de la physique». La métaphysique intervient lorsque les différentes méthodes expérimentales propres aux sciences exactes échouent à fournir une explication rationnelle.

[56] «Cosmologie» issu du grec *kosmos*, ordre (de l'Univers). *Cf.* BLOCH et WARTBURG (1989).

[57] «Comment» et «pourquoi» étant en italique dans le texte.

[58] «Pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? Car le rien est plus simple et plus facile que quelque chose. De plus, supposé que des choses doivent exister, il faut qu'on puisse rendre raison, pourquoi elles doivent exister ainsi, et non autrement» (LEIBNIZ, 1866 : 612).

[59] On s'y réfère aussi bien pour expliquer la télépathie que l'origine des trous noirs, le fonctionnement d'un GPS ou le «génie» des écrivains de science-fiction.

Trois problématiques jalonnent tout particulièrement l'histoire de la physique quantique. Après avoir décrit sommairement son origine, nous retraçons de manière succincte les trois «fondamentaux» que sont la dualité onde-particule, le paradoxe illustré par le chat de Schrödinger et l'expérience EPR.

Qu'est ce que la physique quantique ? *«Formalisme mathématique qui sous-tend toute la physique contemporaine, à l'exception de la théorie de la gravitation»* (KLEIN, 2010 : 173) pour les uns, *«obscénité*[60]*»* pour les autres, il est difficile, voire impossible, de décrire quelque chose que nous ne comprenons pas. Et c'est bien là que se situe le problème. Car tout, dans ce monde subatomique, heurte le bon sens, opère par paradoxe.

Tout a commencé par un constat. Celui que le monde désormais visible[61] de l'infiniment petit ne répondait pas aux lois de la physique classique alors en vigueur. Afin de répondre à ces modifications opérées par un changement d'échelle, Max Planck[62] (1858 - 1947) redéfinit la notion même de «lumière». Il introduit l'idée que celle-ci, loin d'être continue, se devait d'être transmise selon certains *«seuils quantitatifs»* (BACHELARD, 1996 : 90). La notion de «quanta» - pluriel de «quantum[63]» - ordinairement vulgarisée en «paquets d'énergie», venait de donner son nom à la physique quantique - habituellement prononcée [kwãtik] - branche spécialisée de la physique[64]. Mais cette vision de la matière, si elle permettait de résoudre certaines problématiques[65], scindait les connaissances en deux espaces apparemment inconciliables, car obéissant à des lois contradictoires. Il semblait alors purement absurde qu'il existât deux sortes de lois «universelles» afin de décrire deux réalités d'un même monde, comme il était absolument inconcevable que la matière pût être tour à tour classique et quantique. Les physiciens allaient mettre toutes leurs forces dans la résolution de cet impossible état de fait.

La physique quantique ne pouvait (qu') exister:

---

[60] «Quant à la Mécanique Quantique, pourtant à la source des technologies qui dominent désormais notre mode de vie, bombe atomique, laser et microprocesseur, en prononcer le seul nom dans un salon revient à proférer une obscénité.» (SCHEURER, 1985 : 76).

[61] Grâce aux différentes avancées technologiques (notamment les différents microscopes) permettant de voir «l'invisible» (à l'œil nu).

[62] «En 1901, pour expliquer le rayonnement du corps noir, Max Planck avait introduit avec réticence l'idée que l'énergie transportée par la lumière était «quantifiée», c'est-à-dire distribuée par paquets, par quanta de lumière.» (ALLÈGRE, 1995 : 67).

[63] Le «quantum» désigne une petite quantité.

[64] *Cf.* Bernard D'ESPAGNAT et Etienne KLEIN (1993), notamment pp. 273 et suiv. (Les débuts de la physique quantique y sont expliqués en trois phases successives).

[65] Comme l'effet photoélectrique - émission d'électrons par un matériau sous l'action de la lumière.

«Or, il ne faut pas s'y méprendre: il n'y a pas deux types de matière, quantique et classique. La matière est fondamentalement quantique à toutes les échelles, depuis le monde microscopique des constituants élémentaires de la matière et de leurs interactions jusqu'à l'échelle cosmologique de l'univers tout entier. Ce caractère quantique fondamental de la nature n'a jamais été pris en défaut jusqu'à ce jour [...].» (GUNZIG, 2011 : 110)

1.1.1.2.2 QUE LA LUMIÈRE SOIT ...

A la suite de Planck, Einstein s'interrogea sur la double nature de la lumière possédant à la fois les propriétés d'une onde et celles d'une particule (les fameux photons[66]). De la sorte, il incita d'autres physiciens à réunir deux théories s'opposant depuis plus de trois siècles quant à l'essence même de la lumière, à savoir la théorie dotant cette dernière d'un caractère ondulatoire[67], et celle prônant une composition corpusculaire[68]. L'expérience à la base de cette mise à jour des caractéristiques de la «dualité onde-particule[69]», reprise par tous les ouvrages de vulgarisation scientifique sur le sujet, est celle opérée en 1801 par l'Anglais Thomas Young (1773 - 1829) dite «des fentes de Young» - ou «interférences de Young[70]». Aux phénomènes de diffraction ou d'interférence observés lors du passage d'une source lumineuse dans une ou/et deux fentes parallèles correspond la mise en évidence des propriétés (respectivement) corpusculaires ou ondulatoires des particules[71]. Pire, celles-ci semblent être dotées du don d'ubiquité et changer de comportement selon le nôtre (selon qu'elles se «savent» observées ou non):

«Tout se passe comme si l'électron était une onde lorsqu'on ne l'observe pas; c'est cet aspect ondulatoire qui lui permet de passer par les deux trous en même temps et de se «rencontrer lui-même[72]». En revanche, dès qu'il est observé ou qu'il interagit avec quelque chose [...] il nous montre son visage de particule.» (STAUNE, 2007 : 59)

---

66 Article de 1905 portant sur «un point de vue heuristique concernant la production et la transformation de la lumière».

67 Théorie ondulatoire mise en évidence par le Néerlandais Christian Huygens (1629 - 1695). La lumière doit être considérée comme une onde et se déplace selon le modèle de la vibration.

68 Théorie corpusculaire soutenue par Isaac Newton (1704) et bénéficiant de la préférence du corps scientifique.

69 Aussi nommée «dualité onde-corpuscule».

70 Jean STAUNE propose dans son ch. 4 (2007 : 51 et suiv.) une explication claire et illustrée du phénomène. Voir également Sven ORTOLI et Jean-Pierre PHARABOD (2011). Médecin de formation, Young est un personnage hors norme: «Né en 1773 dans une famille de quakers, Young était l'aîné de dix enfants. A deux ans, il lisait déjà couramment, à six ans, il avait lu intégralement la Bible deux fois. Compétent dans plus d'une douzaine de langues, il apporta des contributions fondamentales au déchiffrage des hiéroglyphes égyptiens.» (KUMAR, 2011 : 80).

71 L'expérience réalisée à maintes reprises s'applique aussi bien aux électrons qu'aux atomes, ou à certaines molécules (la plus grande molécule ayant passé avec succès le test étant celle de fullerène, «molécule formée de soixante atomes de carbone» - C60, ORTOLI et PHARABOD, 2011 : 21).

72 Phénomène nommé «superposition d'états».

Le système utilisé lors de la mesure, déterminant dans tout recueil de données, influe directement sur le résultat:

> *«Cela montre que ce qui se passe lors d'une «mesure» est en réalité une interaction entre un système (la particule) et un dispositif expérimental, où il ne suffit pas de spécifier l'observable à laquelle correspond le dispositif expérimental, mais où il faut encore indiquer la constitution précise du dispositif.»* (BRICMONT et ZWIRN, 2009 : 31-32)

La réalité, changeant du tout au tout selon l'angle de vision utilisé, devient à son tour, après le temps et l'espace, une donnée des plus relatives et ambiguës, une simple *«manière de voir les choses»* (D'ESPAGNAT et KLEIN, 1993 : 194).

1.1.1.2.3 L'INCONCEVABLE RÉALITÉ DE SCHRÖDINGER

Si l'école dite de Copenhague[73] parvenait à fournir une interprétation cohérente des différents résultats observés *via* le formalisme probabiliste de la mécanique quantique, celle-ci demeurait muette quant à certaines questions. Parmi celles-ci, l'épineux problème de la mesure, justement, ou comment passer d'une *«somme finie ou infinie de fonctions élémentaires à une seule d'entre elles[74]»* (ORTOLI et PHARABOD, 2011 : 53), *i.e.* d'une somme de probabilités à un état avéré. Afin de comprendre le passage entre le monde quantique (subatomique) et celui classique (macroscopique), le très charmeur Erwin Schrödinger (1887 - 1961) imagina en 1935 une expérience de pensée qui fera date dans l'histoire des sciences. Le célébrissime «chat de Schrödinger» venait de naître[75]. Voici résumée cette expérience de pensée qui, rappelons-le, n'a causé aucune torture à quelque animal que ce soit:

> *Dans une chambre forte, placez un chat, ainsi qu'un atome radioactif qui a une chance sur deux de se désintégrer dans l'heure qui suit. Ajoutez un flacon d'acide cyanhydrique relié à un dispositif brisant le flacon dès la détection de la désintégration. Au bout d'une heure, l'atome est dans une superposition de deux états, désintégré et non désintégré. Mais du coup, il y a, dans la fonction d'onde du système global, mélangés à parts égales, le matou mort et le matou vivant. Du moins, tant qu'un observateur n'est pas venu regarder dans l'enceinte, puisque cet acte revient à une détection, et qu'à ce moment-là, il y a réduction des états à un seul d'entre eux.* (ORTOLI et PHARABOD, 2011 : 54)

Ou en d'autres termes:

---

[73] Du nom de la ville où se rencontrèrent les grands noms des partisans de cette nouvelle manière de penser le monde, tels Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli ou Max Born, et où Niels Bohr dirigeait l'institut de physique.

[74] Egalement appelée «réduction du paquet d'ondes» ou «réduction de la fonction d'onde».

[75] ... ou de mourir, c'est selon.

> *«Selon la théorie, aucune des deux possibilités offertes au matériel radioactif, et donc au chat, n'est réelle à moins d'avoir été observée. La désintégration atomique n'est ni intervenue ni non intervenue, le chat n'est ni tué ni non tué, jusqu'à ce que nous regardions à l'intérieur de la boîte pour voir ce qu'il en est.»* (GRIBBIN, 1994 : 16-17)

La réflexion de Schrödinger s'appuie sur une base relativement simpliste. Si une particule peut être dans une superposition d'états[76], pourquoi pas un chat, animal domestique et familier s'il en est, et présentant l'immense délicatesse d'exister à notre échelle. Car c'est bien là que le bât blesse. Qu'une équipe de physiciens plus ou moins farfelus s'amusât, en décortiquant les propriétés de quelques particules élémentaires, à nous convaincre que la réalité ne l'était pas tout à fait, passait encore. Mais transposer ces conclusions à notre monde habituel et coutumier dépassait allègrement les bornes de la raison et de la bienséance. Et pouvoir sérieusement penser qu'un chat est et n'est pas tout à la fois, et ceci tant qu'un observateur ne s'insinuât dans le système, provoquant ainsi la mort ou permettant la vie dudit animal, relevait sans aucun doute d'un trouble mental évident:

> *«Voilà qui est franchement bizarre. Nous ne sommes pas habitués à une réalité qui reste ambiguë tant que nous ne l'avons pas observée.»* (GREENE, 2007 : 33)

Pire, sur le constat que *«seul ce qui est observé est réel»* (GRIBBIN, 1994 : 17), une conclusion encore plus étrange s'impose. Si l'observateur permet à la réalité d'exister objectivement, la matière ne semble dès lors plus avoir d'existence propre[77]. Afin d'expliquer «rationnellement» notre monde ne reste alors que deux postulats: soit notre conscience même participe à la création permanente de la réalité, soit une réalité «extérieure» à l'univers physique joue ce rôle[78].

---

[76] Les propriétés de la particule sont indéterminées. *Cf.* Jean BRICMONT et Hervé ZWIRN (2009 : 59): «Le formalisme quantique interdit en effet de supposer que les valeurs mesurées préexistent à la mesure. Au contraire, les valeurs mesurées sont (en général) indéterminées avant la mesure et c'est lors du processus de mesure qu'elles se déterminent.»

[77] Seules les interactions existent. *Cf.* 3.3.4.

[78] Sur les différents courants de pensée essayant de préserver la cohérence de l'Univers, *cf.* le tableau récapitulatif pp. 177-178 *in* STAUNE (2007).

1.1.1.2.4 ... ET LA LUMIÈRE FUT ![79]

La même année (1935), bien décidé d'en finir une fois pour toutes avec de pareilles aberrations, Albert Einstein, aidé en cela par deux de ses collaborateurs, Boris Podolsky et Nathan Rosen, élabora une autre expérience de pensée: le «paradoxe EPR[80]». Basée sur le principe d'incertitude[81], cette expérience tendait à prouver l'incomplétude de la physique quantique et réfutait l'idée de l'école de Copenhague selon laquelle aucun système quantique ne peut être supposé avant la mesure. Ils s'appuyèrent en cela sur l'exemple de deux photons intriqués, c'est-à-dire *«reliés par un passé commun[82]»* (ORTOLI et PHARABOD, 2007 : 52). Il en résultait que le fait de fixer la vitesse - ou la position - d'une des particules intriquées impliquait de fixer par là même instantanément, et à quelque distance que ce soit, celle de la deuxième, même si au passage cette dernière devait pour ce faire dépasser la vitesse de la lumière[83]... :

> *«Or il n'est pas raisonnable de supposer que l'état physique de B puisse dépendre de certaines mesures effectuées sur le système A, à ce moment séparé de B et qui n'est donc plus en interaction avec lui.»* (POPPER, 1973 : 470)

Mais le système tint bon. L'expérience EPR valida la physique quantique. Voulant tuer cette modélisation dans l'œuf, Einstein lui redonna vie. A sa suite, John Stewart Bell [84] puis le Français Alain Aspect[85] confirmèrent incontestablement la justesse de cette physique «choquante[86]». Et comme si cela ne suffisait pas, la physique quantique ne se contente pas de décrire le monde de manière théorique. Si, pour reprendre les dires de A. Aspect, la première révolution quantique fut d'ordre théorique, la deuxième (dès les années 1970) fut d'ordre pratique[87].

---

[79] ... dépassée ... (Les tachyons, particules théoriques, se déplaceraient à une vitesse supraluminique).

[80] Ou paradoxe Einstein-Podolsky-Rosen. Pour de plus amples explications sur ce paradoxe, *cf.* Sven ORTOLI et Jean-Pierre PHARABOD (2007 : 52-62) ou COLLECTIF (2005 : 39-86).

[81] *Cf.* 1.1.2.4.

[82] Ou ayant interagi puis s'étant séparés.

[83] Si les états intriqués existent réellement, il n'y a en effet que deux possibilités: soit une mystérieuse influence se déplace plus vite que la lumière afin de relier les deux photons, soit la physique quantique est incomplète.

[84] J. Bell (1928 - 1990) est principalement connu pour son théorème - et les inégalités qui en découlent - qui formalise de façon expérimentale le paradoxe EPR.

[85] En réfutant les inégalités de Bell, A. Aspect prouve (en 1982) de façon formelle la légitimité de cette nouvelle physique. *Cf.* Alain ASPECT (2002).

[86] «Quiconque n'est pas choqué par la théorie quantique ne l'a pas comprise», citation de Niels Bohr *in* John GRIBBIN (1994 : 19).

[87] «It works». Propos recueillis lors de sa conférence du 10 mai 2012 à l'Université de Berne: «*From Einstein's Intuition to Quantum Bits: a new Quantum Age*» dans le cadre de la remise de médaille Albert-Einstein à Alain Aspect.

Au nombre des applications issues de cette nouvelle façon de penser le monde, nous pouvons citer les lasers[88], les GPS[89], les transistors[90] (et donc les ordinateurs), la bombe atomique ou les réacteurs nucléaires[91].

1.1.2 Epistémologie de la physique

> *«La science va sans cesse se raturant elle-même. Ratures fécondes.»* (HUGO, 1985 : 21)
>
> *«D'où vient le vide quantique ? Nul ne le sait ? Les branes ? Personne ne peut le dire. Et d'où provenait l'univers d'avant le big bang ? Mystère.»* (KLEIN, 2010 : 105)

Comment se peut-il qu'en moins de trois siècles les scientifiques en soient passé du fol espoir visant une compréhension totale de notre monde, en s'appliquant notamment à reproduire *«toutes les branches»* de *«l'arbre des connaissances humaines»* (DIDEROT, 1783 : 6), à un tel constat d'ignorance ?

La Raison, érigée en maîtresse absolue au siècle des Lumières, celle sur laquelle furent rédigés les 71'818 articles et dessinées les 2'885 gravures de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, celle qui devait permettre de repenser les *«systèmes de valeurs»* (DARNTON, 1982 : 402 [92]) et instaurer les germes de la Révolution française semble être réduite, dès le milieu du 20e siècle, à une invitée parfois bien encombrante. C'est qu'entre ces deux extrémités s'est immiscée une autre révolution[93], d'ordre épistémologique, imposant à l'intelligence humaine ses propres limites.

Si l'homme du 18e siècle croyait avec force et vigueur en ses propres possibilités et en la maîtrise de son destin, celui du 21e siècle, parfois résigné, parfois combatif, sait. Il sait qu'il ne saura jamais...

---

[88] Acronyme de «Light Amplification by Stimulated Emissions of Radiation».

[89] Acronyme de «Global Positioning System».

[90] Acronyme de «Transfer Resistor».

[91] D'autres domaines de recherche poursuivent cette voie, comme la cryptographie ou l'informatique quantiques, la téléportation ou les nanosciences, à la limite entre les mondes classique et quantique. *Cf.* Etienne KLEIN (2011). Concernant *Le Grand Roman de la physique quantique*, *cf.* Manjit KUMAR (2011).

[92] Les données chiffrées sont issues de cet ouvrage.

[93] Ce terme est également à prendre en compte dans son acception physique (rotation).

1.1.2.1 LE DOUBLE VISAGE DE L'ÉPISTÉMOLOGIE

Si l'Ecossais James Frederick Ferrier (1808 - 1864) avait déjà utilisé le terme «*epistemology*» dès 1856 pour traduire «*Erkenntnistheorie*» (COLLECTIF, 2002 : 38-40), il faudra attendre 1901 avant que la version française «épistémologie[94]» n'apparaisse dans une traduction concernant un ouvrage du mathématicien Bertrand Russell[95] (1872 - 1970).

Pourtant, et même si le mot semble récent, les interrogations liées aux différentes facultés de connaître, ainsi qu'à la valeur et à l'objet de celles-ci, remontent aux origines de notre humanité. Platon (427 - 347 av. J.-C.), René Descartes (1596 - 1650) ou John Locke (1632 - 1704), pour ne citer que quelques épistémologues célèbres[96], se sont tour à tour penchés sur cette question. A l'origine, et comme le prouve l'étymologie du terme, *l'épistémè*[97] s'opposant à la *doxa* - ou connaissance commune - devait servir de garant d'une connaissance véritable, mieux, vérifiable. Néanmoins, notre vision de l'épistémologie «moderne» se fonde sur les bases de la philosophie kantienne. En essayant de redéfinir les différents principes de l'entendement ou la notion même de métaphysique, dans sa *Critique de la raison pure*, Kant dit opérer une *«révolution dans la façon de penser*[98]*»* (KANT, 2006 : 75), mais à l'échelle des représentations:

> *«Emmanuel Kant en a tiré l'idée d'une «révolution copernicienne» en philosophie, récusant la prétention de connaître la réalité ultime des choses.»* (JANNERET, 1992 : 110)

A ce premier sens donné à l'épistémologie par la tradition anglophone, à savoir celui de théorie de la connaissance, s'ajoute celui attribué par la tradition francophone privilégiant à cette *«réflexion sur la réflexion*» (BACHELARD, 1996 : 250), une histoire des sciences[99]. Mais la frontière entre ces visions complémentaires - l'épistémologie retraçant l'histoire des sciences ou portant sur une réflexion des différents processus menant à la connaissance (philosophie des sciences) -, loin d'être infranchissable, s'évapore parfois, s'atténue souvent:

---

[94] Il nous semble intéressant de noter que ce terme, dans sa tournure actuelle, vit le jour concomitamment à la théorie des quanta de Planck (1900).

[95] *Essai sur les fondements de géométrie, cf.* COLLECTIF (2010 : 3).

[96] *Cf.* COLLECTIF (2010 : 5-16): «Quelle est l'origine de nos connaissances ?»

[97] «Epistémologie», du grec *épistémè*, «savoir», «science». Pour une approche précise de la distinction «*épistémè-doxa*», *cf.* Yvon LAFRANCE (1982 : 115-135). Pour une approche plus contemporaine divisant la somme des connaissances possibles en trois cercles inclus (savoir, connaissances et sciences), *cf.* Michel ROBERT (1998).

[98] «*La Critique de la raison pure* devant être lue comme «un traité de la méthode».» (KANT, 2006 : 81).

[99] «Une réflexion à posteriori sur les sciences» (COLLECTIF, 2002 : 931).

> *«A une même époque, sous un même mot, il y a des concepts si différents ! Ce qui nous trompe, c'est que le même mot à la fois désigne et explique. La désignation est la même; l'explication est différente.»* (BACHELARD, 1996 : 17)

1.1.2.2 LE CHANGEMENT DE PARADIGME

Si les grandes questions épistémologiques traitèrent entre autres des différents modèles présidant au fondement de notre connaissance[100] ou à la mise en place de critères de scienticité[101], le bouleversement épistémologique majeur intervint avec Thomas Kuhn (1922 - 1996) et Karl Popper (1902 - 1994). La grande modification opéra en ce sens qu'elle permit au chercheur de «*se coiffer d'un type différent de chapeau pensant[102]»* ou, en d'autres termes, de considérer le verre comme à moitié vide plutôt qu'à moitié plein. Ce changement de perspective fut notamment opéré par Popper qui, voulant démarquer science de pseudo-science ou d'une *«métaphysique non testable»* (VERDAN, 1991 : 50), proposa le critère de «falsifiabilité», en affirmant qu'une proposition ne peut être jugée scientifique que si elle peut être réfutée[103]:

> *«Pour lui [K. Popper] est scientifique toute affirmation réfutable, c'est-à-dire telle qu'on soit capable d'imaginer un état du monde qui amènerait à conclure qu'elle est fausse[104].»* (MATALON, 1996 : 50)

A la rationalité marquée de Popper répondit la démarche d'ordre plus socialisant[105] de Kuhn. Réfutant le critère de .... «réfutabilité», Kuhn instaura la notion de «paradigme[106]», notion définie dans *La Structure des révolutions scientifiques[107]* (1983). Ce dernier envisagea les changements opérés dans l'histoire des sciences comme une véritable révolution, une rupture détruisant définitivement un cadre de pensée pour en imposer un autre, et ceci en quatre phases successives: *«la préscience, la science*

---

[100] Tels que l'induction ou la déduction, *cf.* COLLECTIF (2010 : 17-37).

[101] Ceux en vigueur ordinairement étant au nombre de quatre: «pertinence, précision, reproductivité et rigueur», ou selon Thomas Samuel KUHN (1990 : 426-427): «précision, cohérence, large portée (envergure), simplicité et fécondité (capable de dégager de nouveaux phénomènes ou des relations passées inaperçues entre les phénomènes déjà connus)».

[102] Citation de Herbert Butterfield (*Origin of Modern Science*,1300-1800), *in* T. S. KUHN (1990 : 21).

[103] *Cf.* Karl Raimund POPPER (1973 : 76-91), notamment le ch. 4: ««La falsifiabilité», bien que le terme «réfutabilité» soit plus adéquat.»

[104] En poussant à l'extrême cette réflexion, et en la réduisant, nous obtenons une expression qui peut paraître oxymorique: «Seul ce qui est faux est vrai.» (seul ce qui est réfutable - falsifiable - peut être considéré comme fait avéré valable).

[105] Il est indispensable, aux yeux de Kuhn, de prendre en compte dans la connaissance du savoir scientifique des facteurs d'ordre psychologique et sociologique.

[106] Du grec *paradeïgma* signifiant exemple.

[107] Ouvrage paru sous le titre *The Structure of Scientific Revolutions* en 1962, un paradigme étant défini comme «l'ensemble des croyances, de valeurs reconnues et de techniques qui sont communes aux membres d'un groupe donné».

normale, la crise et la nouvelle science normale» (COLLECTIF, 2010 : 45). Il contredit en cela la croyance en un savoir continu et cumulatif:

> *Contrairement à une impression dominante, la plupart des nouvelles découvertes et théories scientifiques ne sont pas de simples additions aux réserves existantes de savoir scientifique. Pour les assimiler, le savant doit en général réarranger l'équipement intellectuel et technique sur lequel il s'appuyait, tout en écartant certains éléments dans son système de croyances et de pratiques antérieures et en découvrant des significations et des relations nouvelles entre d'autres éléments. Comme l'assimilation du nouveau implique la réévaluation et la réorganisation de l'ancien, la découverte et l'invention dans les sciences sont intrinsèquement révolutionnaires. Elles exigent donc cette souplesse et cette ouverture d'esprit qui caractérisent, ou même qui définissent, le penseur divergent.* (KUHN, 1990 : 306)

«La tension essentielle» provient ainsi d'une divergence radicale de points de vue, entre tradition et innovation, entre une adhésion «*à un ensemble complexe de facteurs intellectuels et techniques»* et une *«capacité à abandonner ce réseau d'adhésions, pour en adopter un autre»* (KUHN, 1990 : 307). Dans ce renversement total des schémas de pensée, les différentes théories scientifiques ne peuvent être qu'hypothétiques et provisoires. Le climat historique du 20e siècle, les deux guerres mondiales et les conséquences qui en découlèrent[108] ne sont certainement pas étrangers à ce nouvel éclairage de la réalité[109].

D'autres penseurs ont également largement ensemencé *«le champ épistémologique»* (FOUCAULT, 1966 : 13), à commencer par Michel Foucault (1926 - 1984) qui, dans *Les Mots et les choses*, et privilégiant une approche historique, distingua différentes épistémès selon les périodes et ne considéra l'homme que comme *«une certaine déchirure dans l'ordre des choses», «une invention récente», «un simple pli dans notre savoir»* (FOUCAULT, 1966 : 13 / 15). Dans une perspective plus littéraire, Gaston Bachelard (1884 - 1962) dans *Le Nouvel esprit scientifique* (1934), puis dans *La Formation de l'esprit scientifique* (1938), réinventa notre regard ainsi que notre façon d'apprendre[110] en privilégiant un état d'esprit à une méthode expérimentale[111]:

> *«Or l'esprit scientifique est essentiellement une rectification du savoir, un élargissement des cadres de la connaissance.»* (D'ESPAGNAT, 1994 : 173)

---

[108] Voir notamment à ce sujet Dominique PESTRE (1996).

[109] Concernant le vieux débat entre réalisme scientifique et constructivisme, *cf.* Hervé BARREAU (1985 : 95-100).

[110] «On voit que les nouvelles doctrines nous apprennent à désapprendre.» (BACHELARD, 1966 : 86).

[111] Et afin de rendre compte de l'ampleur de la question touchant tous les domaines de recherche, nous citons en dernier lieu l'ouvrage servant régulièrement de référence aux scientifiques adeptes d'un «réalisme ouvert», celui du physicien Bernard D'ESPAGNAT, *Le Réel voilé, Analyse des concepts quantiques* (1994).

1.1.2.3 L'EXPÉRIENCE SCIENTIFIQUE: UNE RAISON CONFIRMÉE

Jamais donc, autant qu'en ce 20e siècle, les sciences dites dures ne se sont rapprochées de celles humaines. Au centre de cette convergence, la notion même d'«expérimentation scientifique», provenant tout à la fois d'une observation empirique et d'un raisonnement purement abstrait:

> *«Il découle inévitablement de cette description que les effets de l'expérimentation par la pensée, quand bien même elle n'introduit aucune donnée nouvelle, sont beaucoup plus proches de ceux de la véritable expérimentation que ce qu'on considère habituellement.»* (KUHN, 1990 : 326)

Il est primordial de toujours garder à l'esprit que la plupart des grandes avancées contemporaines en physique (pris au sens large), s'il elles furent aussi bien «*théoriques, mathématiques* que *technologiques*» (COLLECTIF, 1998 : 78), ont d'abord vu le jour à un niveau conceptuel. Ce que l'on a coutume d'appeler des «expériences de pensée» constituent ainsi la base de notre actuel savoir en la matière. *«Exemple imaginaire idéal»* (GRIBBIN, 1994 : 53), «*raison confirmée*[112]» ou *«vaste rêverie sans limite*» (BACHELARD, 1957 : 111), nombre de faits aujourd'hui avérés n'étaient à leur origine que simples supputations théoriques:

> *«Malgré leur discrétion, les neutrinos ont été suspectés dès les années 1930 en tant que nécessité théorique.»* (LUMINET et BRUNE, 2009 : 131)

Et que dire des très médiatisés bosons de Higgs, dont l'existence effective (pour ne pas dire réelle) a été annoncée à grands bruits le 4 juillet 2012 ?

[112] «L'expérience scientifique est ainsi une raison confirmée.» (BACHELARD, 1966 : 5).

1.1.2.4 IN-CERTITUDE, IN-COMPLÉTUDE, LE PRÉFIXE QUI CHANGE TOUT

Pratique et théorie s'entrelacent donc dans un ballet continu sur un lac où il est bien difficile de différencier qui, du philosophe ou de l'expérimentateur, revêt le costume du cygne noir[113]. Parmi eux, un physicien et un logicien, usant d'un formalisme aussi mathématique qu'indiscutable, vinrent jeter deux énormes pavés dans la mare déjà trouble de la connaissance.

Werner Heisenberg (1901 - 1976) démontra en 1927, grâce à son «théorème d'incertitude», pourquoi on ne pourra jamais déterminer avec précision les différentes valeurs attribuées à un système. Ainsi, si la position d'une particule peut être connue avec précision, sa vitesse sera indéterminée et inversement[114]. Il est à noter que si le théorème porta à ses débuts le nom de «théorème d'incertitude», celui de «théorème d'indétermination» lui est actuellement préféré, et ceci à juste titre. En effet, le fait de ne pouvoir «connaître» certaines informations ne tient pas à une limite cognitive, mais bel et bien à un indéterminisme inhérent au système d'observation[115].

A sa suite, Kurt Gödel (1906 - 1978) expliqua dans ses «théorèmes d'incomplétude» (1931) qu'aucune procédure générale susceptible de démontrer la vérité de tout énoncé mathématique n'existait et qu'il demeurerait toujours des décisions indécidables:

> *«Gödel démontra un théorème magique, appelé «théorème d'incomplétude», selon lequel il n'est pas possible de démontrer par la logique qu'un système est cohérent en restant à l'intérieur du système. Pour le faire, il faut en sortir.»* (STAUNE, 2007 : 14)

Mais comment sortir de son propre système de pensée ? Il est indéniable qu'une prise de recul entre l'objet étudié et le regard porté sur ce dernier est indispensable; mais comment réaliser cette distanciation alors que le sujet à étudier est justement notre propre intelligence avec laquelle nous portons tout jugement ? Comment penser sans notre cerveau ? Les limites de la réflexion humaine sont ainsi atteintes:

> *«C'est une nouvelle image de l'esprit, une nouvelle formulation de la question des limites de la pensée et de son rapport à une transcendance.»*
> (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 21)

---

[113] En référence à une «image» célèbre utilisée par Popper afin d'éclairer sa théorie falsificationniste: il suffit qu'un seul cygne soit noir pour réfuter le fait que tous les cygnes sont blancs.

[114] «[...] du principe d'incertitude de Heisenberg, selon lequel on ne peut pas fixer simultanément avec précision l'énergie et le temps d'un phénomène ou la position et la vitesse d'une particule.» (LUMINET et BRUNE, 2009 : 272).

[115] *Cf.* Edgard GUNZIG (2011 : 135).

Toute l'aventure épistémologique du 20e siècle se résumerait-elle donc à ces quelques mots, *«on a seulement exprimé le fait que l'on ne sait rien»* (HEISENBERG, 1972 : 99) ? Peut-être... A la nuance près que nous savons désormais pourquoi nous ne saurons jamais. Cette compréhension de nos propres limites ne doit pas être considérée comme un échec, mais bien comme une avancée décisive dans l'histoire des sciences. Après avoir considéré la connaissance comme seul objet d'étude, l'épistémologie, inversant les optiques, s'intéresse à l'ignorance. «*Arbre de cristal, qui pousse au sein du vacuum de l'ignorance»* (COLLECTIF, 1995 : 66) notre savoir devient à son tour des plus relatifs:

> *«Ou encore, si la masse de connaissances augmente bien avec le temps, qu'en est-il de l'ignorance ? [...] Mais ne serait-il possible, voire probable, que les scientifiques contemporains en sachent moins sur ce qu'il y a à savoir de leur monde que ce que savaient du leur ceux du 18e siècle ? [116]»*
> (KUHN, 1990 : 387)

C'est ainsi toute la valeur de la science qui s'en trouve modifiée. Avec elle, un rapport inédit au monde englobant un nouveau langage fait d'im-prédictabilité, d'in-déterminisme ou d'im-précisions permet à l'homme pensant d'assumer ses faiblesses et d'être im-parfait.

* * * * * * * *

[116] A ce sujet, le mystère de la machine d'Anticythère pose certaines questions non encore élucidées, *cf.* http://www.antikythera-mechanism.gr/fr. Dans un autre registre, les grandes erreurs commises par les scientifiques au cours des siècles sont actuellement considérées comme objet de connaissance, *cf.* Jean BAUDET (2010).

> *Mais c'est épouvantable, dit Grete Hermann[117]. D'un côté vous nous dites que notre connaissance de l'atome de radium B est incomplète, en ce sens que nous ne savons pas à quel moment et dans quelle direction l'électron sera émis; et, d'un autre côté, vous nous dites que cette connaissance est complète, car si d'autres paramètres existaient, cela nous conduirait à des contradictions vis-à-vis de certaines autres expériences. Mais notre connaissance ne peut pas être simultanément complète et incomplète. C'est tout simplement absurde.* (HEISENBERG, 1972 : 167)

S'il est un mot qui semble résumer cette «épopée» intellectuelle du 20e siècle, c'est bien ce simple adjectif, «absurde[118]». Néanmoins, ce n'est pas un moindre exploit qu'ont réalisé les différents scientifiques en pénétrant les secrets de la matière, dotant l'«homme quantique» d'outils puissants. Plusieurs décennies seront à n'en point douter encore nécessaires afin de véritablement comprendre ce qu'implique un tel changement de paradigme. Le monde classique était ordonné, stable, éternel, absolu et continu. L'univers quantique introduit l'incertitude, le hasard, la discontinuité, le désordre, le déséquilibre, le doute.

Un changement radical de perspective s'est opéré; l'homme n'observe plus le cosmos, c'est le cosmos qui semble se donner à voir. Les partisans du déterminisme ont été vaincus par les adeptes d'un probabilisme aussi déstabilisant qu'excitant. Le bon sens est plus que jamais source d'erreur, les notions de «vrai» et de «faux» ne s'appliquent plus à un espace dynamique, où seuls le relativisme et le flou ont droit de cité. Le vocabulaire lui aussi évolue en fonction des principes et théorèmes énoncés; tout devient mouvant, mou, souple, fluide, élastique[119].

Mais pire que tout, l'homme du siècle dernier ayant à peine «digéré» son insignifiance dans l'immensité cosmique est passé «*du monde clos à l'univers infini*[120]». Et ce n'est pas là que réside le moindre des paradoxes. Si l'expansion[121] de l'Univers implique son infinitude spatiale, notre cosmos semble cependant être limité dans le temps, possédant un début et une fin, une histoire à découvrir. Et nous voilà à nouveau confronté à Janus, gardien des portes, lui posant encore et toujours la même question: «Qu'y avait-il avant ? Qu'y aura-t-il après ?».

---

[117] Grete Hermann (1901 - 1984) est à la base du calcul formel - considérant les opérations mathématiques en elles-mêmes et décrivant notamment la notion d'«algorithme».

[118] Ce qui ne dément aucunement sa valeur, comme le soutient la loc. lat. *credo qui absurdum*, je crois parce que c'est absurde.

[119] «Evanouie notre position privilégiée au centre de l'Univers, évanouies l'éternité et la certitude, évanouis l'espace et le temps absolus, remplacés par des notions élastiques.» (HAWKING Stephen 2003 : 1).

[120] *Du Monde clos à l'univers infini* est le titre d'un ouvrage d'Alexandre KOYRÉ (2003).

[121] Afin de se représenter cette expansion, il ne faut pas imaginer un univers se dilatant dans un espace - inexistant en dehors de cet univers propre - ou des galaxies «mobiles», mais plutôt un espace en train de se dilater, donnant l'impression que les galaxies s'éloignent les unes des autres.

1.2 LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE

«Tous les hommes ont naturellement le désir de savoir.»
(Premiers mots de la *Métaphysique* d'Aristote)

Que ce serait-il passé si Galilée, délaissant le latin et préférant la langue du peuple à celle savante, n'avait pas rédigé ses *Dialogues*[1] en italien ? Difficile à dire... Pourtant, le fait qu'un érudit ait permis, grâce à l'emploi d'une langue vernaculaire, une appropriation directe de données scientifiques à une masse ignare en la matière constitue les bases mêmes de ce que l'on a coutume de nommer désormais «Vulgarisation Scientifique[2]» (ordinairement abrégée VS).

Ce chapitre, sur lequel porte cette notion, se divise en trois parties. La première (1.2.1), suivant une perspective diachronique, retrace l'apparition du terme et de sa pratique en s'appuyant sur un fond étymologique, avant de s'intéresser à l'histoire de la VS au travers de l'évolution des différents publics visés. La deuxième partie (1.2.2), préférant un point de vue synchronique, et se basant notamment sur les définitions proposées par Philippe Roqueplo (1974), se concentre sur les différentes manières d'envisager la VS. La troisième partie (1.2.3) s'interroge sur l'identité et le rôle du vulgarisateur et intègre le processus de vulgarisation dans un champ culturel plus vaste.

Ces observations ainsi menées nous permettront de comprendre pourquoi la VS se voit parfois nommée *«belle infidèle»* (JEANNERET, 1994 : 38) et nous seront d'une aide précieuse quant à la visualisation des diverses «images» semées[3] grâce à cette manière spécifique de répandre l'information. Poursuivant jusqu'aux limites épistémologiques de l'entreprise, ces réflexions nous mèneront aux confins de cet espace de liberté qu'est la vulgarisation.

---

[1] Les *Dialogues sur les deux principaux systèmes du monde* (1632), suivis des *Discours sur deux sciences nouvelles* (1638) de Galilée parurent en italien. Ces *Dialogues* peuvent être considérés comme l'un des premiers ouvrages de vulgarisation scientifique. L'influence de cet ouvrage fut prépondérante dans l'histoire des sciences.

[2] Où la VS représente un cas particulier de la vulgarisation, elle-même incluse dans un cadre communicationnel plus large.

[3] Nous usons de ce terme en référence au logo fort connu des dictionnaires *Larousse* - La semeuse - et illustré par la devise d'Emile Reiber: «Je sème à tout vent», *cf.* http://www.editions-larousse.fr/qui/semeuse.asp.

1.2.1 Histoire de la VS

1.2.1.1 LE «NOM COMPROMETTANT[4]»

Le terme même de «vulgarisation», et contrairement à une idée largement répandue, est tout à fait récent, puisqu'il n'a toujours pas fêté ses deux siècles d'existence. Consultant le *Robert historique de la langue française,* nous trouvons attestés:

1836 : «vulgarisateur»
1852 : «vulgarisation»
1867 : «vulgarisation scientifique[5]», chez Zola (COLLECTIF, 2003 : 122)

Tiré du latin *vulgus*, le «peuple», la «foule», le mot «vulgaire» doit se lire comme synonyme de *«ordinaire, général, commun[6]»* (RASSE, 2001-2002 : 73) et ne présente en aucune façon des similitudes avec le terme parfois apparenté de «vulgarité». Remplaçant progressivement les tournures «popularisation» ou «science populaire», l'expression «vulgarisation» s'imposa en France, s'éloignant de la sorte de la «*popularization*[7]» anglophone. Ce faisant, et subissant probablement certaines confusions issues d'une étymologie large[8], la vulgarisation prit une tournure à connotation péjorative:

> *«N'est-il pas étrange que l'usage ait fait prévaloir le verbe «vulgariser», né au 19e siècle en même temps que la diffusion de masse, sur le terme «populariser», plus ancien et prestigieux ? Cette évolution sémantique est paradoxale, car l'usage a plutôt imposé la tendance inverse.»*
> (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 61)

L'une des réponses à cette question est sans doute la référence du mot «vulgariser» à la *Vulgate*[9] de Saint Jérôme, permettant une filiation noble, donnant à cette pratique naissante plus que des lettres de noblesse, une mission sacrée.

---

[4] Titre emprunté à Yves JEANNERET (1994 : 11).

[5] A noter que «pour Littré, vulgariser est encore un néologisme en 1881» (COLLECTIF, 2003 : 8). Selon Baudouin JURDANT (1996 : 202), la première occurrence de l'expression «vulgarisation scientifique» serait plus ancienne et reviendrait à Auguste Comte (1798 - 1857).

[6] La vulgarisation peut se comprendre, à un niveau étymologique, de la même façon que dans l'expression «latin vulgaire», *i.e.* propre à l'ensemble d'une population, désignant une langue vivante en opposition à une langue morte.

[7] Il est à souligner que la langue anglaise connaît également la tournure «*vulgarization*», mais que cette dernière s'applique «pour qualifier les versions indignes de la popularisation», *cf.* Yves JEANNERET (1994 : 17). Pour un panorama plus vaste des termes usités en anglais à ce sujet, tel «*trivialisation*», consulter Christiane BRAND (2008).

[8] «En latin le verbe *vulgare* a une acception très générale. Le terme peut renvoyer à une maladie qui se propage - on parlera à l'âge classique, pour désigner les épidémies, de «maladies vulgaires» -, à un bruit qui court, «à une dame qui prodigue ses charmes».» (JEANNERET, 1994 : 11).

[9] La *Vulgate* (4e siècle) est une traduction latine de la Bible commandée à Jérôme de Stridon par le pape Damase Ier (366 - 384).

Néanmoins, cette seule explication ne saurait justifier à elle seule l'abandon d'un terme qui semblait infiniment plus pertinent et favorable - «popularisation» au 18e siècle, dans le sens de «rendre populaire[10]», «familier» - pour le remplacer par une «vulgarisation» souvent comprise comme *une «activité de bas étage»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 117). Le fait même que d'autres expressions plus neutres, telles que *«médiation scientifique»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 101), *«communication scientifique et technique»* (RASSE, 2001- 2002 : 73) ou *«sensibilisation à la science[11]»* aient vu le jour au 20e siècle, afin de pallier à cette altération, démontre le malaise engendré par l'emploi d'un terme prêtant à confusion:

> *«Le mot [vulgarisation] est là parce que le problème est là. Le mot est gênant parce que le problème est gênant [...] et donc de nature à nous apprendre quelque chose de notre société.»* (JEANNERET, 1994 : 20)

Afin de comprendre la persistance de ce monstre[12] à deux têtes, il nous faut plonger plus avant dans l'histoire de cette activité.

1.2.1.2 UNE PRATIQUE DE MISE[13]

La pratique de la VS, nous l'avons vu, est plus ancienne que le mot[14]. Même si cette dernière semble avoir existé de tout temps, nous nous bornons à réaliser un bref rappel de ce phénomène depuis le 18e siècle. C'est en effet à cette date que l'activité consistant à diffuser la science prit son réel envol.

Ce rappel s'effectue selon deux perspectives distinctes; la première (1.2.1.2.1), opérée d'un point de vue quantitatif, présente les principaux ouvrages liés à ce domaine d'activité ainsi que son fondement; la seconde (1.2.1.2.2), d'ordre plus qualitatif, s'applique à retracer la VS selon le public visé.

---

[10] «Populaire» doit être compris dans la double optique de «à destination du peuple» et «qui plaît»: «L'expression même a disparu de la langue française. Alors qu'on parle toujours de musique populaire, de chansons populaires, d'arts et de traditions populaires [...], l'expression «science populaire» est tombé en désuétude.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 95).

[11] Terme utilisé par la commission européenne dans le cadre de son programme de recherche, *cf.* http://ec.europa.eu/research/science-society/scientific-awareness/scientific-awareness_fr.html.

[12] Dans le sens également de montrer - *monstro.*

[13] Ce titre sous-entend aussi bien une pratique de circonstance - suivant une évolution socio-culturelle -, qu'une mise en pratique, impliquant une VS en constante fabrication.

[14] «Dans l'Antiquité et au Moyen-Âge, on divulgue; aux 17e et 18e siècles, on propage; au 19e siècle, on vulgarise.» (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 6). Pour un tableau synoptique de la VS, *cf.* Pierre LASZLO (1993).

1.2.1.2.1 La Vulgarisation se forge un nom

L'ouvrage fondateur

Les spécialistes du sujet ne s'entendent guère quant à l'apparition de la VS, certains datant avec assurance ce phénomène dès le début des années 1850[15], d'autres le faisant remonter au 1er siècle av. J.-C.[16]. Par contre, tous s'accordent quant à l'importance capitale d'un livre fondateur, celui de Bernard le Bouyer de Fontenelle publié en 1686 sous le titre *Entretiens sur la pluralité des mondes.* Il n'est pas anodin de remarquer que ce *«premier ouvrage exemplaire de vulgarisation»* (Beacco, 1999 : 305) traite d'astronomie. Il jouit d'un prestige immédiat et durable - il fut tiré à trente-trois éditions du vivant même de Fontenelle[17] (1657 - 1757) - et valut à son auteur, homme de lettres, une nomination à l'Académie royale des sciences de Paris[18]. Cette *«astronomie fontenellisée»* (Foucault, 1966 : 103), s'appliquant à diffuser l'héliocentrisme, servit de modèle au genre, non tellement par le sujet traité, mais plutôt par la manière opérée afin de réconcilier dans un même lieu dialogique[19] l'élite savante et les milieux mondains.

L'*Astronomie populaire* (1854) en quatre volumes de François Arago (1786 - 1853) ou l'œuvre considérable de Camille Flammarion[20] (1842 - 1925) sont les descendants directs de Fontenelle et de sa façon de présenter le savoir comme plaisant, «*joli*», «*ingénieux*» et *«riant [21]*» (Fontenelle, 1820 : 387).

---

[15] «Ainsi, en quelques années, tout se met en place; c'est cette conjonction tout à fait nouvelle qui permet de dater «l'invention» de la vulgarisation du début des années 1850» (Béguet, 1990 : 8).

[16] Avec notamment le *De la Nature des choses* de Lucrèce (98 av. J.-C. - 55 av. J.-C.), *cf.* Pierre Laszlo (1993 : 17-27).

[17] Voir la thèse de Marie-Françoise Mortureux (1983 : 106).

[18] Comme premier secrétaire perpétuel.

[19] Les entretiens s'articulent autour de six soirées retraçant les conversations entre Fontenelle et une «blonde marquise».

[20] Notamment *La Pluralité des mondes habités* (1862).

[21] Cette conception d'un savoir ludique, facile, car pour ainsi dire sans effort, est à rapprocher de la tradition du «gai savoir» dont Nietzsche se fera l'un des porte-paroles. Les différents articles de Tom Tit - pseudonyme de Arthur Good - parus sous le titre *La Science amusante,* dans la dernière décennie du 19e siècle, s'inscrivent dans cette optique. *Cf.* http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5406984m.

L' apogée

100'000 : c'est le nombre d'exemplaires tirés de l'*Astronomie populaire* de Camille Flammarion[22]. A titre de comparaison, les différents tirages de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert relevaient d'un ordre de grandeur oscillant entre 2'000 et 8'000[23]. Le chiffre moyen de 14'000 unités - concernant le tirage des ouvrages de sciences et techniques - ou la liste impressionnante des différentes revues de VS créées en France de 1850 à 1914 (BÉGUET, 1990 : 94-95) permettent non seulement d'appréhender l'expansion de la vulgarisation dès 1830, mais également de définir l'apogée de cette dernière dans la deuxième moitié du 19e siècle[24].

A ce titre, les écrits de Jules Verne (1828 - 1905) sont très révélateurs de la manière dont la science fut diffusée dans l'espace public, ainsi que du «type» de personnalité proposant cet accès novateur pour l'époque. En effet, l'un des plus célèbres écrivains de romans d'aventures et d'anticipation[25] ne possédait aucun bagage scientifique sérieux[26] et se documenta dans les encyclopédies et revues populaires[27], tel le *Magasin pittoresque*[28]*,* fourmillant de détails techniques - bien qu'hétéroclites[29] - précieux. Si *Cinq semaines en ballon* (1863) est ainsi considéré comme le précurseur du roman scientifique (BÉGUET, 1990 : 113), *De la Terre à la Lune*[30] (1865), *Vingt mille lieues sous les mers*[31] (1869 - 1870) et, d'une façon générale, l'intégralité de l'œuvre

---

[22] Voir Bernadette BENSAUDE-VINCENT (1993 : 52). Cette *Astronomie populaire* (1880) s'inspire en grande partie de celle d'Arago.

[23] Pour davantage de précisions, *cf.* Robert DARNTON (1982 : 187 et suiv.). On estime à 25'000 le nombre global des exemplaires vendus entre 1751 et 1782.

[24] Nous citons à titre d'exemple de cet essor considérable au 19e siècle l'*Encyclopédie Roret*, due à l'éditeur Nicolas Roret (1797 - 1860) et plus connue sous le nom de *Manuels Roret,* visant un savoir utile au service des différentes professions (disponible sur http://gallica.bnf.fr/).

[25] Cette composante - dont la dénomination actuelle est plutôt «science-fiction» - représente l'une des constante des ouvrages de VS.

[26] Même si le droit mène, dit-on, à tout, nous ne pouvons inclure cette discipline dans les sciences exactes.

[27] Citons encore quelques exemples de revues de VS: *L'Ami des sciences* (1855 - 1862), *L'Année scientifique et industrielle* (1856 - 1913), *La Science pratique* (1885 - 1913), *La Science illustrée* (1888 - 1905) ou *Je m'instruis* (1909 - 1911), *cf.* Bruno BÉGUET (1990 : 94-95).

[28] Le décompte journalier des différentes étapes permettant de réaliser *Le Tour du monde en 80 jours* (1872) présente ainsi une homologie frappante avec un article du *Magasin pittoresque* de 1870 intitulé «Le Tour du monde en trois mois». *Cf.* https://sites.google.com/site/cartedevisiteal/lasciencepourtousautempsdecharton.

[29] Loin d'être une revue scientifique - au sens moderne du mot -, ce *Magasin* proposait aussi bien les découvertes récentes issues des sciences naturelles, de l'archéologie, de l'industrie, de l'histoire ou de la morale, qu'un regard tourné vers le passé. La raison du succès fulgurant de cette revue populaire fondée par Edouard Charton - un autre juriste renonçant au barreau à l'âge de vingt-cinq ans afin de se lancer dans cette aventure éditoriale - tient en la présence de nombreuses gravures sur bois et illustrations, se devant de diffuser «une littérature utile et pratique» (BÉGUET, 1990 : 42). *Cf.* également: https://sites.google.com/site/edouardcharton/magasinpittoresque#_Toc221870393.

[30] *La Machine à explorer le temps* (*The Time Machine*, 1895) doit certainement sa conception aux lectures que son auteur (H.G. Wells, 1866 - 1946) entreprit des romans de Jules Verne.

[31] Le chapitre 13, notamment, expose une présentation poussée des particularités techniques du Nautilus. *Cf.* Marianne CHOUTEAU, Michel FAUCHEUX et Céline NGUYEN (2006).

de Verne, influencèrent profondément l'imaginaire collectif[32]. Cette diffusion scientifique doit évidemment beaucoup aux progrès des techniques de l'imprimerie[33], mais elle s'explique avant tout par un terrain idéologique tout à fait propice à cet essor[34]. Cabinets de curiosité[35], expositions universelles[36], création de musées[37] peuvent être cités comme des exemples patents des retombées d'un courant positiviste influençant fortement la société, aussi bien sur un plan théorique que pratique. Saint Simon (1675 - 1755) puis Auguste Comte (1798 - 1857), en proposant une réorganisation de la société[38], privilégiaient les notions de «progrès[39]» et de «développement». Cette espérance en un monde meilleur, *via* une pratique sociale, accordait aux scientifiques et industriels une place de premier choix:

> *«Comte veut former l'esprit des prolétaires, non les instruire. Il s'agit d'élever l'esprit des ouvriers parisiens à la hauteur de leur siècle, de profiter de «l'impulsion philosophique» que leur a donnée la Révolution française, en leur présentant une vision synthétique du mouvement qui conduit l'humanité vers la positivité. L'astronomie n'est qu'un début.»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 84-85)

Sous l'alléchant slogan «s'instruire en s'amusant», cher au 19e siècle, se cache bel et bien une ferme volonté politique visant l'adhésion de la majorité à un projet militant. Les lois Jules Ferry (1881 - 1882) instaurant l'école obligatoire pour tous, ainsi qu'un enseignement gratuit et laïc[40], découlent en droite ligne de cette volonté marquée d'éduquer le peuple afin d'améliorer son quotidien[41]:

> *«Il faut instruire, mobiliser, convaincre, en un mot, vulgariser.»* (BÉGUET, 1990 : 9)

---

[32] A ce sujet, nous proposons dans l'annexe 1 un parallèle entre les pages de couvertures des ouvrages de VS de la fin du 19e siècle et celles de notre corpus.

[33] Ces progrès, issus de la révolution industrielle, inaugurent la diffusion du savoir à l'ensemble d'une population, la culture de masse et notre actuelle notion de «masse-média».

[34] N'oublions pas que la Révolution française de 1789 a opéré une redistribution complète des rapports de force au sein de la société.

[35] Souvent considéré comme l'ancêtre du musée, et parfois nommé «chambre des merveilles», le cabinet de curiosités introduit la notion d'ordre dans la connaissance. *Cf.* Julie BÉLISLE (2009 : 14-19). Nombreux sont les ouvrages de VS qui reprennent ce lexique dans leur titre: *Les Curiosités scientifiques de l'année* par Félix Hément (1867 - 1868), *Les Merveilles de l'industrie* (1884 - 1911), *etc.*

[36] La première exposition universelle vit le jour à Londres en 1851 - *Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations*.

[37] Tel le Musée des sciences (1856) fondé par Henri Le Couturier (1819 - 1860), également fondateur de la revue *La Science pour tous*. Pour une liste plus fournie des principaux vulgarisateurs du 19e siècle, *cf.* Bruno BÉGUET (1990 : 41-49).

[38] L'opuscule majeur de Comte s'intitule *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société* (1822). *Cf.* le ch. XVI: *La philosophie des sciences d'Auguste Comte in* COLLECTIF (2002 : 787 et suiv.).

[39] Télégraphe, téléphone, chemin de fer à vapeur, moteur à explosion, électricité, dynamite, béton armé, cinématographe, représentent autant de découvertes ou d'inventions ayant contribué à la perception d'une Science considérée comme panacée universelle aux problèmes de société. Sur notre conception du «progrès», *cf.* 3.3.1.

[40] Sous la troisième République (1870 - 1940).

[41] Le *Germinal* (1885) de Zola décrit mieux que tout autre ouvrage historique la lutte des classes ainsi que les conditions de vie des ouvriers au 19e siècle.

Le déclin

Parallèlement à cette prolifération des objets de savoir et, pour ainsi dire en opposition directe, va se développer une tendance contraire, empreinte de scepticisme quant aux bienfaits d'une scienticité excessive. L'esprit du romantisme, incarné notamment par les personnages littéraires de *Bouvard et Pécuchet*[42] (FLAUBERT, 1881), mit à mal l'idée d'un progrès axé sur la performance ou celle d'un réel partage des connaissances:

> *Cette méfiance à l'égard de la science et, indissolublement, de la technique est une attitude fondamentale du romantisme. En réaction contre la mutation industrielle et commerciale de la société qui s'opère douloureusement dans les ateliers et les magasins, la plupart des écrivains et artistes du jeune 19e siècle s'accordent à dénoncer le «désenchantement du monde» et à en faire porter la faute par la science nouvelle, ce savoir sec et désincarné, ce «calcul égoïste» indifférent aux valeurs humaines, éthiques et esthétiques en particulier.*
> (HUGO,1985 : 6)

Cette notion de «désenchantement du monde[43]» revint comme un refrain dès la fin du 19e siècle et accompagna tout le 20e siècle. Elle signifie plus qu'une désillusion, une réelle conscience du décalage prégnant entre un modèle idéalisé et une réalité complexe. Réduite à un simple objet de consommation, la production relative à la vulgarisation scientifique ira, dès les années 1870, en s'amenuisant et sera pour ainsi dire stoppée par la première guerre mondiale:

> *«Pour l'ensemble des livres de science vulgarisée, la production s'affaiblit entre 1900 et 1914: si elle remonte après 1918, elle n'atteindra jamais les chiffres énormes des années 1870 - 1890.»* (RAICHVARG et JACQUES,1991 : 172)

Même si la VS connut un regain d'intérêt après les deux guerres mondiales[44], l'élan propre au 19e siècle s'était définitivement essoufflé, et avec lui l'espérance d'un possible rapprochement entre science et opinion brisée. Car comment, après l'avènement des armes de destruction massive, aurait-il été possible de faire confiance à une science synonyme de mort, de crainte et de dévastation ?

> *«La science physique au service du mal a généré la peur de la science. Elle sera rejointe, quelques années plus tard, par la peur des manipulations génétiques.»* (LAMY, 2009 : 13)

---

[42] Ces personnages touche-à-tout illustrent l'impossibilité de toute vulgarisation. Paradoxalement, Flaubert, raillant cette entreprise, usa d'ouvrages de vulgarisation - tels que les *Manuels Roret* - afin de rédiger son roman.

[43] Expression attribuée au sociologue Max Weber (1864 - 1920), *cf.* Benjamin MATALON (1996 : 77) et 3.2.2.2.

[44] Voir Bernadette BENSAUDE-VINCENT (2000 : 155).

Et aujourd'hui ?

Il suffit de parcourir les rayons d'une librairie pour se rendre compte que la VS s'est tout à fait remise de ces épisodes douloureux et que la science jouit à nouveau, si ce n'est d'une réputation exemplaire, tout au moins d'un intérêt flagrant[45]. Les découvertes majeures en physique des particules[46], associées à un effet de mode, permirent à la vulgarisation de renaître de ses cendres. Mais plus que tout, les nouvelles formes de propagation du savoir[47] et les nouvelles tendances visant à répondre aux besoins des usagers[48] font de la VS, à l'instar de la physique, un domaine flou et fluctuant:

> *«L'histoire de la vulgarisation, avec le 20e siècle, devient de plus en plus difficile à écrire, tant semblent se multiplier les risques d'oublis et de distorsions. Les raisons de cette difficulté ? Disparition des «grands spécialistes évidents», diversification des «lieux» où s'exerce désormais cette activité, développement et transformation des nouveaux moyens de communication, complexité accrue de la science elle-même ?»*
> (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 109)

Face à l'explosion, à un niveau mondial, de la diffusion de l'information (et non plus d'un savoir ou d'une science «pure»), un nouveau courant d'étude vit le jour vers la fin des années 1960. Ayant pour but d'analyser les particularismes propres à ce «genre» communicationnel, ce courant considère la VS comme une modalité de discours parmi d'autres[49]. Cette *«transhumance du savoir»* (JEANNERET, 1994 : 8) est d'autant plus intéressante à observer qu'elle touche un nombre important de disciplines, telles que la linguistique, la philosophie, la sociologie, la psychologie, l'histoire ou les sciences cognitives[50]. Les spécialistes[51] de la question proviennent ainsi tout naturellement d'horizons très différents, prodiguant à ce champ scientifique nouveau une ouverture fort enrichissante.

---

[45] Ce renouveau s'est opéré à partir des années 1960. Il nous est cependant difficile de fournir des données chiffrées quant à ce marché, de par les faits que celui-ci ne possède pas de frontières bien définies et que les différents éditeurs ne se révèlent que peu diserts à ce sujet. Le phénomène ne s'arrête bien évidemment pas à notre culture. Pour un rapide aperçu de la croissance des ouvrages de VS au 20e siècle dans la culture anglophone, *cf.* Jeanne FAHNESTOCK (1988 : 331-332). Pour un aperçu de l'histoire de la VS au Québec, *cf.* Pascal LAPOINTE (2008 : 189-211).

[46] *Cf.* 1.1.1.2.

[47] Telles que la télévision, la radio ou les différentes possibilités qu'offre internet.

[48] Foisonnement d'ouvrages à portée pratique, mise en avant d'un petit format, diversification des sujets ou multiplication des formes d'écriture, tout concourt à transformer les écrits de VS en simple marchandise. A tel point que Pierre LAZLO (1993 : 35) affirme qu'«on aboutit ainsi à de l'antivulgarisation».

[49] «Ils [ces travaux] ont bel et bien «inventé» la rhétorique de la vulgarisation.» (JACOBI, 1985 : 4).

[50] La discipline générique portant le nom de «sciences de l'information et de la communication (SIC)».

[51] Nous citons, de façon très incomplète, le polytechnicien Philippe Roqueplo, l'agrégé en lettres classiques Yves Jeanneret, la philosophe Bernadette Bensaude-Vincent, le sociologue Pierre Bourdieu, les linguistes Marie-Françoise Mortureux, Daniel Jacobi et Baudouin Jurdant, le biologiste Michel Lamy ou le physicien Jean-Marc Lévy-Leblond. Pour plus d'informations, prière de consulter la bibliographie générale.

1.2.1.2.2 La Science pour tous: un noble idéal

Accessible - c'est-à-dire à la fois bon marché[52] et facile -, utile et agréable, la vulgarisation dès le 19è siècle, profitant d'avancées technologiques spectaculaires, semble vraiment mettre la science à la portée de tous. Cette vocation universaliste devant gommer les différences d'ordre social, générationnel, sexuel ou culturel sert même de devise à l'Association des Ecrivains Scientifiques de France[53]: «*De la maternelle au Prix Nobel*[54]». Noble cause s'il en est... et pourtant. Jamais, dans l'histoire de la VS, cet objectif n'a encore été atteint.

Ces dames dignes d'intérêt

Et les femmes docteurs ne sont point de mon goût.
Je consens qu'une femme ait des clartés de tout;
Mais je ne lui veux point la passion choquante
De se rendre savante, afin d'être savante;
Et j'aime que souvent aux questions qu'on fait,
Elle sache ignorer les choses qu'elle sait:
De son étude, enfin, je veux qu'elle se cache,
Et qu'elle ait du savoir sans vouloir qu'on le sache,
(Molière, *Les Femmes savantes*, Clitandre à Henriette, Scène III, Acte I)

Si la vulgarisation du début du 17e siècle visait avant tout l'élite aristocratique en son représentant parfait qu'est la figure de «l'honnête homme», celle de la fin du même siècle tend à élargir son spectre d'activité à la sphère plus vaste du public mondain. Il est important de garder à l'esprit que la VS, notamment décrite par Fontenelle, se doit de réconcilier «*savants et ignorants*[55]» et s'adresse aussi bien à un public cultivé qu'aux scientifiques eux-mêmes. La transmission du savoir doit s'effectuer de manière à ce qu'elle ne soit ni *«trop sèche pour les gens du monde, ni trop badine pour les savants»* (Raichvarg et Jacques, 1991 : 36). Cet honnête homme, *«ouvert, curieux des sciences, intelligent, en cela aussi qu'il est conscient de la distance qui le sépare des spécialistes»* (Authier, 1982 : 39) semble être le seul possédant les facultés nécessaires afin de pouvoir bénéficier des lumières engendrées par ces écrits.

---

[52] «Mettre la science à la portée de tous, cela signifie en premier lieu à la portée de toutes les bourses.» (Bensaude-Vincent, 1993 : 50).

[53] L'AESF fut fondée le 26 juin 1950 et eut comme président d'honneur Louis de Broglie (1892 - 1987).

[54] «En fait, la vulgarisation s'adresse à tout le monde, y compris les membres de la communauté scientifique. C'est ce qu'exprime le slogan de l'Association des Ecrivains Scientifiques de France: «De la maternelle au Prix Nobel».» (Jurdant, 1996 : 201).

[55] Véritable condensé du but visé par la VS, cette expression provient de l'ouvrage de Daniel Raichvarg et Jean Jacques, *Savants et ignorants, une histoire de la vulgarisation des sciences* (1991).

Cependant, l'interlocutrice des *Entretiens sur la pluralité des mondes,* à savoir la marquise, démontre que l'adjectif «honnête» peut très bien se décliner au féminin:

> *«L'ingénieur constate que les dames sont bien plus que de simples têtes en cire molle dans lesquelles tout peut facilement entrer.»*
> (RAICHVARG et JACQUES,1991 : 38)

S'il a été salué par nombre d'adeptes de la cause féminine, cet élargissement horizontal[56] semble à nos yeux porteur d'intentions plus sibyllines. Il nous semble effectivement difficile à croire que l'apparition de cette image féminine, qui perdurera dans la VS à tel point qu'elle deviendra un réel stéréotype[57], ne soit due qu'à une reconnaissance généralisée des vertus du «sexe faible». En effet, la *«si aimable dame[58]»* est présentée dans les *Entretiens* - et de façon générale dans les écrits de vulgarisation jusqu'au 19e siècle - comme une simple destinataire rendant possible le dialogue. Elle permet donc, et surtout, la mise en exergue des extraordinaires connaissances de ce «je» omniscient sous lequel se plaît à disserter l'auteur:

> *«Le plus souvent, le rôle de la Marquise est réduit à provoquer, par une question ou une objection, une réponse dans laquelle l'énonciateur use de la comparaison pour éclairer et appuyer ses propos.»* (MORTUREUX, 1983 : 568)

De plus, la mise en scène des *Entretiens* élaborée autour de six soirées à contempler les planètes, les mondes et autres tourbillons, usant de surcroît d'un vocabulaire courtois et axée entièrement sur la séduction, pouvait difficilement s'accorder avec un destinataire masculin.

En outre, si l'aimable marquise a été choisie pour ses qualités, ces dernières ne doivent pas s'entendre dans un sens contemporain. A cette époque, l'une des qualités en question semble être celle d'ignorance[59]. Il semble en effet plus aisé d'instruire un esprit *«plutôt vide et vacant que déjà occupé par d'opiniâtres erreurs»* (Sainte-Beuve, *in* COLLECTIF, 2003 : 38). Ce public féminin, choisi pour *«son ignorance complète en matière scientifique»* (MORTUREUX, 1983 : 138), s'apparente de la sorte à celui des enfants et jeunes gens qu'il s'agit de former, et dont l'esprit ressemble à une vulgaire pâte à modeler dont est absent tout esprit critique[60].

---

[56] En ce sens que la marquise appartient toujours à la même classe sociale, à savoir celle de la noblesse.

[57] «L'interprétation de cette image féminine du public de la vulgarisation relève d'une étude sociologique, incluant une approche historique; elle semble fonctionner dans nos dialogues contemporains comme un stéréotype.» (MORTUREUX, 1982 : 56).

[58] Comme nomme régulièrement Fontenelle «Madame la Marquise de G.» dans ses *Entretiens.*

[59] Selon la croyance populaire - ne prenant en aucune façon compte de l'accessibilité à l'instruction: «l'homme sait, la femme ignore».

[60] Molière a mieux que quiconque su traduire cet écart entre savoir et ignorance concernant la gent féminine, ainsi que les prémices d'une prise de conscience nouvelle. A ce sujet, on lira sous un regard croisé *Les Femmes savantes* et *L'Ecole des femmes*.

Néanmoins, lentement mais sûrement, l'intérêt pour ce nouveau public ira en crescendo[61]. Cette féminisation du lectorat permet également, et c'est peut-être là la motivation principale de ce choix, de toucher un public plus large *via* les époux, puis les enfants de ces «dames». Peu à peu, de «simples» lettrés[62], c'est-à-dire des gens capables de lire et de comprendre des textes d'un niveau moyen, viennent de la sorte grossir le public de la VS, jusque-là réservé à la seule aristocratie:

> *«Il existe un certain public, lettré, demi-savant, ayant sur toutes choses quelques données plus ou moins nettes, qui lit les grands journaux quotidiens: ce sont des fonctionnaires, des industriels, des marchands, des flâneurs et des rentiers.»* (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 36)

La formation d'une opinion publique

Dès le 19e siècle, et suite à la Révolution française, ce mouvement s'amplifiera suivant cette fois-ci un mouvement vertical. Si la progression horizontale des 17e et 18e siècles avait concerné un public mondain, il s'agit désormais d'en venir à bout avec les privilèges de toutes sortes et d'«inonder» la population des bienfaits du savoir, et ceci quelle que soit la condition sociale. L'amateur éclairé[63] se voit ainsi remplacé par le commun des mortels. La vulgarisation ne vise plus seulement un but pédagogique, mais elle doit également fournir au «savant-citoyen[64]» les moyens de remplir ses nouvelles responsabilités:

> *«L'accès de tous au savoir, auparavant l'apanage d'une élite, est l'une des principales revendications des Révolutionnaires de 1789: «Après le pain, l'éducation est le premier besoin du peuple» (Danton).»* (LASZLO, 1993 : 12)

L'avènement de la démocratie passe par ce savoir à la portée de tous, bien qu'il ne faille jamais oublier que les différents écrits de vulgarisation, rédigés par «ceux qui savent», s'ils doivent permettre l'apparition d'hommes nouveaux, libres et égaux en droits, ont également pour mission de contrôler l'opinion publique[65].

---

[61] Notamment *via* les différents traités médicaux, la femme étant vue à la fois comme un sujet à instruire - essentiellement dans un souci sanitaire - et un sujet possédant une anatomie bien curieuse et complexe. *Cf.* «De l'archipel au continent noir. Les représentations de la femme dans la seconde moitié du 18e siècle» *in* COLLECTIF (2003 : p. 183 et suiv.).

[62] Par opposition à ceux appartenant à la noblesse.

[63] Dans le sens de «celui qui aime», davantage que dans celui de «néophyte».

[64] «C'est pendant la Révolution que se construit la figure du «savant-citoyen» qui jouera au 19e siècle un rôle social majeur […].» (COLLECTIF, 2003 : 13).

[65] *Cf.* 3.2.2.4.

Quand le tout public se résume à un grand nombre.

La vulgarisation du 20e siècle jusqu'à nos jours devrait donc logiquement s'adresser au grand public, à Monsieur et Madame «Tout-le-Monde», à l'homme de la rue et inclurait de la sorte l'entier de la population. Or, il n'en est rien. Concernant le public de la VS, deux constats s'imposent. Le premier est que ce dernier est fort mal connu:

> *«D'une façon générale, les vulgarisateurs connaissent très mal les publics auxquels ils sont censés s'adresser.»* (ROQUEPLO, 1974 : 31)

Philippe Roqueplo, désignant les ouvrages de VS comme de véritables *«bouteilles à la mer»* (ROQUEPLO, 1974 : 31), distingue cependant cinq échelons classifiant les différents destinataires, à savoir: *«le savant: concerné dans les domaines qui ne sont pas les siens, l'homme qui a déjà une certaine formation scientifique, l'autodidacte, le profane cultivé et l'homme de la rue»* (ROQUEPLO, 1974 : 21). S'il est difficile[66], pour ne pas dire impossible, de définir avec précision ce lectorat hétéroclite et «*protéiforme»* (JEANNERET, 1994 : 170), une chose semble certaine. Seul un certain nombre de personnes d'ores et déjà relativement instruites s'intéresse à ces écrits:

> *«La vulgarisation, contrairement à un cliché très répandu, ne s'adresse qu'à certaines catégories de lecteurs. [...] La VS serait recherchée préférentiellement par les couches moyennes, c'est-à-dire qui aspirent à s'identifier aux catégories supérieures.»* (JACOBI, 1988 : 48-49)

Il faut donc définitivement oublier une VS qui permettrait à l'ensemble d'une population d'accroître ses connaissances. Le deuxième constat n'est guère plus réjouissant; il indique un glissement quant à la nature des ouvrages concernés. Jadis objet pédagogique, le livre de vulgarisation ne serait plus aujourd'hui qu'un bien de consommation[67] parmi d'autres, un *«texte-marchandise»* (BEACCO, 1999 : 17), transformant de la sorte une foule à instruire en une captive clientèle de masse.

Une question s'impose donc: une vulgarisation scientifique ne touchant que des personnes déjà érudites et considérée comme un simple produit commercial a-t-elle encore un sens ?

---

[66] Certains travaux tentent de répondre à cette question en restreignant notamment le champ d'investigation. Nous savons de la sorte que la revue *Ça m'intéresse* s'adresse à un public «jeune, instruit, actif, cadre» (JEANNERET, 1994 : 177).

[67] Pour d'autres exemples de revues de VS contemporaines, *cf.* 2.1.2.3.

En guise de conclusion à cette histoire

La double approche historique de la VS réalisée *supra* débouche sur une même conclusion: la vulgarisation scientifique doit avant tout être comprise comme objet de pouvoir. Acte militant après la Révolution, puis *«outil de domination»* (ROQUEPLO, 1974 : 9) et de contrôle de l'opinion par excellence, la VS ne peut, et ne doit être dissociée d'une résonance politique. Cette lecture seule permet véritablement de comprendre pour quelle raison le terme de «vulgarisation» s'est imposé dans la langue française. Il symbolise à lui seul l'attachement à la République, la préservation de valeurs démocratiques et la croyance qu'un réel partage des connaissances est possible. L'abandonner signifierait donc plus qu'un simple «incident» linguistique.

1.2.2 Qu'est-ce que la vulgarisation ?

1.2.2.1 DÉFINITION D'UNE NOTION INDÉFINISSABLE

Comment définir la vulgarisation afin de découvrir la véritable nature de cette *«rose sans épine*[68]*»* (BÉGUET, 1990 : 16 et 98) ? Daniel Jacobi ou Yves Jeanneret, pour ne citer que deux spécialistes du sujet, nous préviennent du caractère ardu de l'opération, nous avertissant qu'il n'existe «*pas une mais des vulgarisations*» (JACOBI, 1988 : 27), que celle-ci est «*une entreprise qui se révèle fort vite ambiguë et polémique*» (JACOBI, 1988 : 20) ne pouvant se résumer à une simple «*courroie de transmission*» (JEANNERET, 1994 : 215) et de surcroît ne possédant aucune «*définition stable et reconnue*» (JACOBI, 1985 : 2).

Effectivement, l'un des éléments nous ayant marquée, et prouvant encore cette difficulté définitoire, est le nombre important d'occurrences où est utilisé, afin de décrire la VS, une tournure négative[69]. Ainsi, le livre de vulgarisation n'est *«ni un livre scolaire», «ni un livre pratique», «ni un livre scientifique»* (BÉGUET, 1990 : 51). La VS *«ne se confond pas avec l'acte d'enseigner»,* ni «*avec «l'information*[70]*»* (JACOBI, 1985 : 20-21), mais se dessine «*en opposition avec d'autres discours*» (MORTUREUX, 1982 : 5). Nous pourrions ainsi multiplier les exemples de ce que n'est pas la VS. L'une des raisons rendant tout essai de définition complexe réside dans la polysémie du terme même.

---

[68] Cette métaphore fut très couramment utilisée afin de décrire la vulgarisation scientifique.

[69] Ces définitions *ex negativo* représentent un bon indicateur du caractère hybride de la VS.

[70] Sur les différents rapports entre VS et enseignement, voir notamment Baudouin JURDANT (1969 : 150-161): «La vulgarisation se donne essentiellement sous la forme d'un texte alors que l'enseignement est, d'une manière idéale, acte de parole.» (153).

En effet, la vulgarisation peut représenter aussi bien *«l'action de mettre à la portée du plus grand nombre, des non-spécialistes des connaissances techniques et scientifiques*[71]*»* (*Larousse*) que le résultat produit, tant au niveau physique - le livre de VS en tant que tel - que psychique - les différents effets engendrés par ces ouvrages sur le lecteur (aspect perlocutoire).

Nous comprenons ainsi mieux la multiplicité des formes que peut prendre la vulgarisation dès lors obligatoirement plurielle[72], désignant tour à tour une connaissance ou une compétence, une pratique[73] ou le produit de cette pratique. Si notre analyse de corpus semble porter plus spécifiquement sur le résultat obtenu grâce à cet acte de vulgarisation, l'activité menant à ce produit doit impérativement être comprise afin de dégager la véritable «valeur» des écrits de VS. Nous proposons donc *infra* quatre visions complémentaires de la VS perçue en tant que processus.

1.2.2.2 LES 4 T

Ces quatre T représentent quatre façons d'envisager la VS en tant qu'action langagière, soit en tant que Traduction, Transmission, Trahison[74] ou Théâtralisation. Nous nous éloignons de ce fait de la définition donnée par François Le Lionnais, que nous reproduisons en partie ci-dessous, car servant régulièrement de base à la discussion:

> *Toute activité d'explication et de diffusion des connaissances, de la culture et de la pensée scientifique et technique, sous deux conditions, sous deux réserves: la première est que ces explications et cette diffusion de la pensée scientifique et technique soient faites en dehors de l'enseignement officiel ou des enseignements équivalents [...]. Une deuxième réserve, c'est que les explications extra-scolaires n'aient pas pour but de former des spécialistes, ni même de les perfectionner dans leur propre spécialité, car nous revendiquons au contraire de compléter la culture des spécialistes en dehors de la spécialité*[75]*.* (ROQUEPLO, 1974 : 20-21)

---

[71] Les dictionnaires reprennent pour la plupart cette notion de fait, d'action**:** «Fait de répandre dans le public, diffusion, propagation. Vulgarisation scientifique: le fait d'adapter un ensemble de connaissances techniques, scientifiques de manière à les rendre accessibles à un lecteur non spécialiste.» (*Le Nouveau Petit Robert* , 2008).

[72] De plus, et selon l'angle envisagé, la définition évolue: «En tentant de saisir les problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique, nous avons parlé souvent de phénomène, dissociation, message, communication, socialisation, mystification, mythe, rêve, littérature, texte, lecture, opération, mécanisme, symptôme, lapsus, *etc.* ... Cette multiplicité de concepts fait écho à l'intérêt que chaque science (sociale ou naturelle) peut trouver dans l'étude de ce phénomène et qui nous avait décidé, au début de ce travail, à risquer l'éclectisme.» (JURDANT, 1973 : 164).

[73] Le suffixe du terme vulgarisation tend à confirmer cette tendance: «Par contraste, le suffixe «ion» suggère une activité de transformation, translation, ou traduction de la science […].» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 100).

[74] Nous empruntons à Philippe ROQUEPLO (1974 : 80) ces trois premières classifications: «Transmission, traduction, trahison».

[75] Nous remarquons ici, et comme déjà évoqué en note 69, une définition *ex negativo*.

La vulgarisation-traduction[76]

La vulgarisation entendue comme acte de traduction est très largement répandue au sein de la communauté scientifique, et ceci dès les origines du «genre»[77]. Cette manière de considérer la VS, s'appuyant sur la notion de triangle communicationnel, consisterait donc à transformer un langage savant et hermétique en un langage simple et accessible à la grande majorité et serait «*traduction de la langue savante en langue vulgaire (ou commune)*» (VUILLEUMIER, 1988 : 19). Nous retrouvons cette perspective chez un nombre important d'auteurs:

> *«Traditionnellement la vulgarisation scientifique est considérée comme une description d'un contenu scientifique dans un langage plus simple, plus accessible, présenté sous une forme agréable ou dans un environnement séduisant.»* (CARO, 2004 *:* 4)

Le passage d'un langage à l'autre, qu'il soit nommé «*D1*», discours premier, et *«D2»* discours second (AUTHIER, 1982 : 34-47), *«texte source*[78]» et *«discours second»* (JACOBI, 1988 : 59), ou la reformulation d'un «*jargon technique»* en *«langue usuelle»* (LASZLO, 1993 : 9), constituerait donc la base de la VS. Si cette transformation - ou adaptation - parvient à rendre compte d'un objectif prioritaire, elle ne peut s'appliquer qu'imparfaitement à ce processus. Une première raison à cela tient au fait de l'imbrication permanente des différents discours non véritablement délimités. Une autre raison repose sur l'impossibilité de réaliser une équivalence exacte de termes, ce qui introduit la vaste thématique de la paraphrase[79]:

> *«It becomes clear that popular discourse is not a simplified, derived version of a scientific source texte. The two genres are related to each other in various ways but take account of the different routines and the individual competences of their target audience.»* (BRAND, 2008 : 184)

La persistance de cette conception, malgré des difficultés évidentes, peut s'expliquer par notre attachement quasi viscéral à une vision mythique d'un langage originel, pur et capable de décrire parfaitement la réalité[80].

---

[76] Nous signalons ici une thèse portant explicitement sur le problème de la traduction, pris dans son sens premier, d'Isabelle COLLOMBAT (2005). Celle-ci est intéressante dans la mesure où certains considèrent la langue scientifique comme une langue étrangère, *cf.* Jacqueline AUTHIER (1982 : 34).

[77] «L'énoncé des *Entretiens* apparaît alors comme le produit d'une traduction» (MORTUREUX, 1983 : 363).

[78] Le texte source étant «un discours scientifique ésotérique».

[79] Sur ce sujet - la VS comme production d'énoncés paraphrastiques de discours scientifiques - *cf.* Marie-Françoise MORTUREUX (1982 : 48-61).

[80] «L'idée d'un «langage impuissant à traduire une réalité présente mais muette» conduit à concevoir le langage «sur le modèle d'une opération de traduction».» (CAMINADE, 1970 : 38).

La vulgarisation-transmission

Cette diffusion, suivant un même mouvement horizontal, peut être envisagée comme une transmission des connaissances incluant un partage des savoirs. La VS considérée comme une *«lecture de la science»* (JEANNERET, 1994 : 66) reviendrait dès lors à construire un lieu de rencontre, permettant de rétablir la communication dans un acte de médiation[81]:

> *«Cette médiation qu'est la vulgarisation scientifique présuppose, au contraire, la disposition d'un large public à recevoir les rudiments de la connaissance scientifique.»* (BÉGUET, 1990 : 7)

Tout le travail du vulgarisateur résiderait alors dans la compréhension des caractéristiques propres à chacun (scientifique et homme de la rue) afin de permettre à ce «*nouveau territoire*» (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 55), lieu d'échanges et de réelle mise en commun, d'exister. L'information à transmettre peut ainsi être considérée comme «*une matière première, une ressource disponible qui peut circuler»* (JEANNERET, 1994 : 22)*,* une denrée que la vulgarisation doit acheminer jusqu'à sa destination finale dans un but utilitaire. Il est en effet important de souligner que cette façon de voir concerne plus spécifiquement la mise en pratique des résultats obtenus grâce au progrès scientifique, *i.e.* les «savoir-faire» ou «usages[82]» plutôt qu'un véritable savoir scientifique. En ce sens, la VS peut être synonyme d'économie en terme d'effort intellectuel. Même si cette économie engendre généralement une déperdition - aussi bien qualitative que quantitative - celle-ci demeure néanmoins indispensable à la propagation de l'information:

> *«Autant le public aime à se rendre compte et à s'instruire, autant il a en horreur les traités théoriques qui exigent un travail intellectuel, des efforts et finissent par le fatiguer [83].»* (BÉGUET, 1990 : 100)

---

[81] «La «demande» sociale de «partage du savoir» muée en rétablissement de la communication appelle ainsi à une médiation au niveau du discours.» (AUTHIER, 1982 : 34).

[82] «Transmettre non le savoir mais son usage.» (ROQUEPLO,1974 : 38-42). L'une des préoccupations majeures à laquelle répondaient les manuels de vulgarisation dès le 18e siècle concernait la salubrité publique et les conseils pratiques devant permettre une meilleure hygiène. *Cf.* Miriam NICOLE (2006).

[83] Citation de E. Keignart *in Petit guide du constructeur-électricien.*

La vulgarisation-trahison[84]

Si la *«mise en contact de deux langues»* (AUTHIER, 1982 : 34) issue d'une vulgarisation-traduction ou le transfert d'une information-marchandise découlant de la vulgarisation-transmission impliquent un mouvement latéral entre langues savante et commune, sans véritable hiérarchisation de ces dernières, la conception permettant d'envisager la VS comme «*une divulgation des connaissances*» (BEACCO, 1999 : 2), et donc une trahison, s'opère quant à elle d'un intérieur vers un extérieur[85], d'un haut vers un bas. Cette diffusion des connaissances d'un cénacle scientifique restreint vers une communauté plus large instaure un rapport de forces et une subordination patente des ignorants aux savants. Si certains scientifiques déclarent ouvertement vouloir sortir de leur *«tour d'ivoire[86]»*, il ne faut cependant pas oublier que cet enfermement a été souhaité et «savamment» préservé pendant de nombreux siècles:

> «*Cette exigence de publicité, manifeste dès le début du 17e siècle, a contribué au discrédit des traditions hermétiques, alchimistes notamment, qui tout en imposant la règle du secret, avaient contribué à l'avancement du savoir en bien des domaines.»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 31)

La loi du silence, imposée par les alchimistes, proche de l'omerta[87], si elle est aujourd'hui dénoncée par l'ensemble du corps scientifique, est encore couramment pratiquée[88]. Néanmoins, isolés voire emmurés[89], les chercheurs semblent désormais vouloir amenuiser ce *«hiatus entre les connaissances communes et les savoirs scientifiques»* (LEVY-LEBLOND, 2001-2002 : 95). Pourtant, et paradoxalement, l'image d'une vulgarisation perçue comme une «transgression», voire même une *«prostitution[90]»,* demeure encore largement répandue:

> *«La vulgarisation est une transgression. Une transgression du langage hermétique et des codes sémantiques établis par un groupe social.»*
> (CHARTRAND et MALAVOY, 1996 : 76)

---

[84] Nous distinguons ici la «vulgarisation-traduction» de la «vulgarisation-trahison» selon un critère social (*cf. supra*). Nous tenons néanmoins à souligner que la tradition littéraire, jouant sur une ressemblance langagière (paronomase) - *traduttore, traditore,* traduire, c'est trahir -, assimile très fréquemment le traducteur à un traître.

[85] «Diffusion de ces connaissances vers l'extérieur de la communauté (vers les non-spécialistes)» (BEACCO, 1999 : 19).

[86] C'est le cas notamment d'Etienne Klein usant très fréquemment de cette image, *cf.* http://www.dogma.lu/txt/EK-ScienceQuiestion.htm.

[87] Car pouvant inclure un code d'honneur ou une certaine violation d'un code social.

[88] «De même que, pendant longtemps, la science a hésité entre la communication et le secret, la vulgarisation des sciences n'a cessé de voir s'opposer ces attitudes extrêmes» (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 8).

[89] «C'est pourquoi les sociétés où les savants se murent dans leur petite communauté sont condamnées à terme à péricliter.» (JEANNERET,1994 : 45) *Cf.* également 2.3.3.2.2.

[90] «Prenant même l'offensive contre les termes péjoratifs qu'emploient parfois les savants - trahison, gauchissement, prostitution, *etc.* […].» (JEANNERET, 1992 : 109).

Ce mouvement vertical - de l'amont vers l'aval où la VS servirait à *«répercuter les messages venus d'en haut»* (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 59) -, inclut donc la présence d'une certaine échelle de valeurs, où les chercheurs, possédant un bien précieux, décident en maîtres absolus du moment, du contenu et de la manière qui leur permettront de révéler leurs connaissances, selon une stratégie propre à servir leurs intérêts. Même si *«la circulation des signes doit être préférée à leur thésaurisation»* (JEANNERET, 1994 : 22), force est de constater que le voile du secret occulte encore un savoir synonyme de trésor réservé aux seuls initiés[91].

La vulgarisation-théâtralisation

La VS, phénomène de société parmi d'autres, n'échappe pas aux tendances ni aux effets de mode. Suivant en cela la «peopolisation» américaine et l'*«industrie de l'imaginaire[92]»* (MUSSO, 2003 : 232), la vulgarisation se pense de nos jours en termes de spectacle et se produit comme un show hollywoodien[93]. Pourtant, si la présentation de la «Big Science[94]» semble récente et provenir d'outre-Atlantique, la théâtralisation du savoir, bien ancrée dans la culture européenne, remonte au moins aux débuts du christianisme[95]. L'Ancien Testament - et plus spécifiquement le Pentateuque - reposerait ainsi sur l'idée d'un *«monde comparé à une scène et ses habitants à des acteurs»* (DAVID et PRZYCHODZEN, 2009 : 98):

> *«Après son efflorescence dans l'Antiquité gréco-romaine, la métaphore du theatrum mundi est reprise par le christianisme, avec l'idée judaïque contiguë selon laquelle l'homme n'est que de passage.»*
> (DAVID et PRZYCHODZEN, 2009 : 133)

Le topos du théâtre du monde - *theatrum mundi* -, se superposant lui-même à celui de l'image du monde[96] - *imago mundi* -, fut notamment incarné grâce à l'ouvrage de vulgarisation comptant parmi les plus importants au 18e siècle: le *Spectacle de la Nature[97]* de l'Abbé Pluche (1688 - 1761). S'appuyant sur l'analogie religieuse entre

---

91 Cette conception d'une VS se dirigeant des initiés aux profanes est tirée de Baudouin JURDANT (1969 : 150).

92 «Près des trois-quarts des films en salle dans les pays de l'Union Européenne, plus de la moitié au Japon et en Australie sont nord-américains, contre 4% de films étrangers dans les salles de cinéma aux USA (source CNC).» (MUSSO, 2003 : 238).

93 A voir notamment le site de la NASA (http://www.nasa.gov/) conçu afin de fournir aux internautes un «show» permanent incluant de nombreuses personnalités - «celebrities».

94 La «Big Science» désigne «la science lourde telle qu'elle émerge sur la scène publique dès 1945» et se trouve souvent «définie selon des critères financiers» (GALISON et HEVLY, 1993 : 414-417). La série télévisée américaine *La quatrième dimension* (*The Twilight Zone*), notamment présentée en France dans l'émission *Temps X* par les frères Bogdanov, constitue un exemple de cette VS «fantastique».

95 Les mystères - genre théâtral au Moyen Âge - ou les chemins de croix retraçant la Passion du Christ en tableaux en témoignent.

96 «On comprend cette superposition grâce à un lieu commun envahissant à partir du milieu du siècle, le «théâtre du monde» qui remplace l'*imago mundi*, en tant que lieu où défilent des images.» (COLLECTIF, 1989 : 61).

97 *Spectacle de la nature, ou Entretiens sur les particularités de l'histoire naturelle qui ont paru les plus propres à rendre les jeunes gens curieux et à leur former l'esprit*, 9 volumes (1732 - 1742).

l'homme et son créateur (l'homme créé à l'image de Dieu[98]), le *Spectacle de la Nature* présente l'Univers comme un spectacle divin soumis à un plan spirituel précis et à une finalité bien établie. Il semble que le cartésianisme de rigueur au sein des travaux scientifiques n'ait en rien changé notre façon de percevoir l'Univers. Le texte de vulgarisation paraît dès lors comme *«monstration simple de ce qui fut dé-montré, défilé carnavalesque de concepts»* (JURDANT, 1969 : 154), *«vitrine des sciences»* (ROQUEPLO, 1974 : 151), ou *«mise en scène dialogique»* (BONHOMME et STALDER[99], 2006 : 12), permettant au savant de devenir une vedette, un héros.

Si cette conception de la VS[100] paraît plus vivante, car permettant l'intervention du pathos[101] dans le processus de diffusion, elle repose sur la notion de représentation. Avec elle apparaissent les notions «d'être et/ou de paraître», de «réalité et/ou d'illusion», «d'acte et/ou de fiction» pouvant se décliner dans un incessant jeu de miroirs, où chacun construit sa propre vision du monde. Un authentique transfert de savoir semble dès lors irréalisable et la VS, *«spectacularisation de la science»* (JEANNERET, 1994 : 290), parmi d'autres mises en perspectives possibles, ne saurait être qu'un pâle reflet d'une «réalité» à jamais inaccessible.

Une vulgarisation dirigée ?

Idéalement, et dans le meilleur des mondes, la VS devrait se définir *«comme une forme de communication ouverte»* (THOUIN, 2001 : 54), permettant les échanges dans une pluralité de sens. Si *«l'acquisition du savoir est polyphonique»* (JEANNERET, 1994 : 288), les voix semblent, comme démontré *supra*, toujours se diriger vers une même direction. Ce caractère unidirectionnel excluant tout retour (notamment dans le cas des vulgarisations traduction et transmission) et imposant même sa hiérarchisation (vulgarisation-trahison) ou ses règles (vulgarisation-théâtralisation) semble bien éloigné de la mission première d'une vulgarisation synonyme de partage, à tel point que certains en concluent: *«la science, somme toute, demeure celle des autres»* (GODIN,1993 : 323). La figure du vulgarisateur, au centre du processus, mérite une analyse plus approfondie.

---

98 «Le Spectacle apparaît dans cette perspective comme un vaste développement de la doctrine de l'*imago Dei* qui définit la nature de l'homme par analogie avec celle du créateur divin, comme pulsion de connaissance, esprit d'invention et force créatrice.» (COLLECTIF, 2003 : 34).

99 Cet article - «Analyse sémiolinguistique des pages d'accueil des sites politiques suisses sur Internet» - constitue une ouverture possible vers un autre «genre» de vulgarisation.

100 Il serait erroné de croire que cette vision du monde ne s'applique qu'à un procédé destiné à accroître le succès de la VS. La cartographie, par exemple, discipline scientifique s'il en est, découle en ligne directe de cette véritable croyance, comme en atteste l'origine même du terme «atlas». «Le mot «atlas» a ainsi, au 17e siècle, supplanté une expression plus ancienne, encore utilisée par le grand livre de cartes d'Ortelius en 1570, celui de «théâtre du monde» (*Theatrum Orbis Terrarum*), qui avait le mérite d'avouer la dimension scénographique de la cartographie.» (GRATALOUP, 2009 : 95-96). Pour consulter cet ouvrage*, cf.* www.wdl.org.

101 Privilégiant une perspective esthétique, il s'agit en effet plus de s'émerveiller devant les richesses et mystères de la Nature que de véritablement les comprendre. Nous précisons ici notre emploi large du terme «pathos» (sauf indications spécifiques), synonyme d'«affectivité», d'«émotivité».

1.2.3 Un fossé imaginaire ?

1.2.3.1 LE TROISIÈME HOMME

> *«Second rôle ? Troisième homme ? Quatrième pouvoir ? Cinquième roue du carrosse ? Le vulgarisateur peut sans doute, selon les cas, occuper toutes les positions.»* (JEANNERET, 1994 : 221)

Nous devons le concept du «troisième homme» à Abraham Moles et Jean Oulif (1967 : 29-40) dans un texte fondateur visant à décrire le rôle du vulgarisateur (journaliste) à la radio et inaugurant la notion de «médiation culturelle». Celui-ci, toujours situé entre deux autres entités[102], sert d'intermédiaire. L'affirmation de ce «*passeur de sciences*[103]» correspond à une prise de conscience des différents fonctionnements et procédés de diffusion de l'information dès les années 60. Le *«paradigme[104]»* (BABOU, 2001 : 2), ou *«thèse du troisième homme»* (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 61), continue depuis à être régulièrement utilisé[105], ce troisième homme ayant comme fonction première, si ce n'est de combler, au moins d'amenuiser le «fossé» séparant l'élite intellectuelle du reste de la population. Car s'il est bien un terme usité afin de décrire la VS qui bat tous les records, c'est bien celui de «fossé». Tous les scientifiques s'étant penchés sur la question relèvent cette manière dichotomique d'envisager la vulgarisation:

> *«Ce fossé entre «la science qu'élaborent certains» et «la science que d'autres ne peuvent recevoir» traverse toute l'histoire de la vulgarisation des sciences.»* (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 8)
>
> *«La vulgarisation nous apparaît donc comme une vaste entreprise de communication, destinée à combler le fossé qui sépare la communauté savante que la spécialisation tend à refermer sur elle-même et le reste de la société.»* (JURDANT, 1996 . 201)

«*Effet d'horizon*» (LEVY-LEBLOND, 2001-2002 : 101), «*rupture culturelle*» (ROQUEPLO, 1974 : 12), «*déficit de connaissance*» (CARO, 2004 : 4), «*écart*» (BÉGUET, 1990 : 5), la grande majorité des expressions servant à qualifier la VS se décline autour de l'image du fossé[106]. Il serait bien trop long et fastidieux d'expliciter toutes les raisons ayant permis à cette représentation de s'épanouir avec autant de force. Cependant, deux

---

[102] «Dans ce cas, le vulgarisateur se trouve très exactement entre le spécialiste et le non spécialiste.» (JACOBI, 1988 : 2).

[103] Titre du livre - «passeurs» étant au pluriel - de Michel LAMY (2009).

[104] Egalement chez Daniel JACOBI (1988 : 26-27).

[105] Nous rendons attentif au fait que ce «troisième homme» ressemble à «une selle à tous chevaux», désignant aussi bien un ange gardien, ou présence spirituelle intervenant en cas de danger extrême (*The Third Man factor*), qu'un titre de film (*The Third Man* de Carol Reed, 1949) ou qu'une personnalité influente capable de perturber l'équilibre politique instauré, pour ne citer que quelques exemples.

[106] Ou *knowledge gap* pour ce qui est de la tradition anglophone, *cf.* Jeanne FAHNESTOCK (1988).

d'entre elles méritent d'être signalées, l'une issue d'une tradition imposée par les fondateurs de la science eux-mêmes, l'autre provenant d'une vision décrite par Charles Percy Snow (1905 - 1980).

Cette notion de fossé repose en effet sur une différence philosophique fondamentale entre l'*épistémè* et la *doxa*[107] qui, si elle servait le noble idéal de la recherche de la Vérité à ses origines, constitua par la suite une *«ligne de démarcation entre science et non-science ou opinion, entre connaissance rationnelle et croyance ou savoir par ouï-dire*» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 12 [108]), et permit l'élaboration d'un cadre structurel cognitif (conscient ou non).

Concernant une période plus contemporaine, le débat fut remis sur la place publique grâce à C.P. Snow qui prononça le 7 mai 1959, à la tribune du Sénat à Cambridge, un texte resté fameux sous le titre: *The Two Cultures and the Scientific Revolutions* (SNOW, 1998). Pourtant, et même s'il n'est pas rare de trouver ce petit opuscule en référence au fossé séparant les savants des ignorants, ce discours polémique ne visait, lorsqu'il fut énoncé, non pas cette distinction, mais celle existant entre la culture scientifique et celle littéraire[109]. Néanmoins, et malgré quelques confusions concernant cet écrit ayant fortement influencé l'opinion publique[110], l'image d'un fossé croissant s'est progressivement imposée et l'une des craintes émises par le nouvelliste (sous le titre *The rich and the poor*) s'est généralisée:

> *«Snow believed that there were «three menaces» threatening the world: the H-bomb, overpopulation and the gap between the rich and the poor.»*
> (COLLECTIF, 2009 : 4)

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler l'existence d'un autre fossé à cette même époque, celui résultant de la guerre froide opposant l'U.R.S.S. aux U.S.A., ayant certainement contribué à ancrer d'autant plus cette brisure.

---

[107] «La Doxa [...], c'est l'Opinion publique, l'Esprit majoritaire, le Consensus petit-bourgeois, la Voix du Naturel, la Violence du Préjugé.» (BARTHES, 1975 : 56). Voir également 1.1.2.1. A noter qu'un «para-doxe» s'inscrit en faux contre la *doxa*, *i.e.* le sens commun.

[108] On lira avec attention cet ouvrage sur l'évolution de la notion d'«opinion publique» au cours des siècles et on se référera, concernant les fondements de cette séparation - distinction entre les philosophes et ceux qui ne le sont pas - au livre VI de *La République* de Platon.

[109] Plus exactement entre *«literary intellectuals (humanities)»* et *«scientists»*. Snow, déplorant un système éducatif ne permettant pas à la nouvelle science de se développer, proposa l'hypothèse d'une «troisième culture» alliant hommes de lettres et scientifiques. Il est à remarquer que Snow appartenait aux deux courants de pensée - à la fois savant et romancier.

[110] De plus, cette dichotomie peut se décliner sous différentes formes: «Et les deux sociétés, la société théoricienne et la société technique se touchent, coopèrent.» (BACHELARD, 1965 : 9).

1.2.3.2 LE VULGARISATEUR, UN FUNAMBULE MÉCONNU

Portrait et rôle du vulgarisateur

Cette image du fossé, impliquant deux rives que le vulgarisateur s'applique à rejoindre en construisant des ponts, permet de se représenter les différentes définitions de la VS sous un même angle. Il s'agit toujours de relier deux «mondes» distincts: deux langues (dans le cas de la vulgarisation vue en tant que traduction), deux classes sociales (intellectuels et ignorants pour la vulgarisation-transmission et mondes sacré et profane pour la vulgarisation-trahison), deux réalités (pour la vulgarisation-théâtralisation). Il est donc tout à fait logique de retrouver le vulgarisateur, virtuose de l'entre-deux, dans ces différents registres et de lui voir attribué les rôles de «*traducteur*» (LAZLO, 1993 : 38), «*médiateur*» (CARTELLIER, 2010), «*missionnaire*», «*jongleur*» ou «*funambule*» (ROQUEPLO, 1974 : 59 / 37). Une autre différenciation scinde les vulgarisateurs en deux catégories:

> *«En simplifiant beaucoup, on peut avancer qu'il existe deux grandes familles de vulgarisateurs; celle des «vrais» scientifiques, qui ajoutent ainsi une nouvelle corde à leur arc, et celle des vulgarisateurs d'occasion ou de profession, qui, à un moment ou à un autre de leur vie, ont décidé de s'engager dans le mouvement.»* (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 49)

Pourtant, et hormis le fait que rares sont ceux qui se déclarent ouvertement vulgarisateurs[111], cette division, bien qu'alléchante au niveau théorique, ne correspond que très imparfaitement à la pratique. En effet, la très grande majorité - pour ne pas dire la totalité - des vulgarisateurs bénéficie d'une formation supérieure et/ou universitaire. De plus, le fait d'être spécialiste d'un domaine ne garantit ni la qualité de la diffusion de l'information, ni la capacité à situer la problématique concernée dans un ensemble didactique plus large[112]. Une question se pose alors. Si le vulgarisateur ne peut se définir avec exactitude et n'appartient pas à une «classe» spécifique, qu'en est-il du clivage censé définir la VS ? Si l'image du fossé semble soigneusement entretenue[113], nombreux sont ceux qui, aujourd'hui, reconnaissent que cette dernière n'est qu'une illusion[114]. Daniel Jacobi, préférant la notion de construction plutôt que de transfert de l'information, émet l'idée d'un continuum du savoir:

---

[111] «Vulgarisateur» semble en effet un terme péjoré: «Néanmoins le terme «vulgarisation» ne satisfait guère la majorité de ceux qui en font métier. Qui inscrirait sur sa carte de visite «vulgarisateur» ?» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 101).

[112] «A la limite, plus on est savant, plus on est spécialisé et donc globalement ignorant.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 14).

[113] Voir notamment Baudouin JURDANT (1973) sur l'idée que les médiateurs eux-mêmes contribueraient à creuser le fossé.

[114] «On montrera qu'il s'agit [en parlant de ce fossé] d'un mythe entretenu au prix d'une sorte de myopie intellectuelle.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 16).

> *«La nouvelle figure que je propose - le modèle du continuum - souligne la fécondité de la situation où l'on voit les savants devenir les acteurs de la sociodiffusion de la science [...]. Le discours scientifique n'est pas un modèle pur à partir duquel seraient modulés des discours seconds, plus vulgaires. Il est lui aussi construit selon une rhétorique de la science et il ne correspond pas réellement aux opérations de recherche.»* (JACOBI, 1988 : 54-55)

Ce continuum du savoir s'inscrit dans un cadre plus large, nommé différemment selon les pôles géographiques concernés: «*scientific literacy*» aux U.S.A., «*public understanding of science*» en Grande-Bretagne, «*public awareness*[115]» au Canada et «culture ou champ[116] scientifique» en France, en Suisse ou au Québec. Cette prise en compte de paramètres étendus et de spécificités propres à l'ensemble d'une collectivité assure une grille de lecture élargie de la VS. La représentation de cette dernière, bien que reposant encore sur l'idée de fossé, mais faisant intervenir une multitude de relations, devient moins rigide:

> *«Il découle d'une définition rigoureuse du champ scientifique comme espace d'un jeu où se trouvent engagés des enjeux scientifiques, qu'il est vain de distinguer entre des déterminations proprement scientifiques et des déterminations proprement sociales de pratiques essentiellement surdéterminées.»* (BOURDIEU, 1975 : 93)

Si la VS est encore et toujours considérée comme un «*espace de jeu*[117]», ou le *«lieu d'une lutte de concurrence»* (BOURDIEU, 1975 : 91) impliquant une étendue intermédiaire entre deux autres territoires, la prise en considération des *«rapports de forces entre les protagonistes de cette lutte*[118]*»* tend à affaiblir les contours de ce «gouffre» sociétal. Nous sommes également d'avis qu'un certain relativisme doit s'imposer en la matière, et que la représentation de la VS en terme de fossé, si elle permet une compréhension plus fine des divers éclairages décrivant cette pratique, doit être abandonnée.

Une nouvelle fois, les définitions du début de notre étude, qui nous paraissaient stables et rigides, deviennent floues, fluctuantes. Si la responsabilité du vulgarisateur s'en trouve dès lors mise en exergue - et peut le situer dans une bien fâcheuse posture[119] - sa part de créativité[120] est non seulement reconnue, mais de plus plébiscitée.

---

[115] Renseignements tirés de Benoît GODIN (1993 : 305).

[116] *Cf.* Pierre BOURDIEU (1976 : 88-104).

[117] Sur l'émergence du concept d'«espace public scientifique», voir Paul RASSE (2001-2002).

[118] «La structure du champ scientifique est définie à chaque moment par l'état du rapport de forces entre les protagonistes de la lutte, agents ou institutions, c'est-à-dire par la structure de la distribution du capital spécifique.» (BOURDIEU , 1975 : 100).

[119] «Les vulgarisateurs y sont donc considérés comme des mâcheurs de science refroidie, des seconds couteaux qui arrivent toujours après la bataille.» (KLEIN, 2005 : 20).

[120] Sur «le caractère créateur de la vulgarisation», *cf.* Yves JEANNERET (1994 : 73).

Son rôle n'est plus désormais celui d'un simple entremetteur, mais bien celui d'un bâtisseur de savoir. Il constitue ainsi un pilier essentiel à l'édification d'une société prospère et pérenne.

Le scientifique-vulgarisateur[121]

> *«Vulgariser la science doit être l'œuvre des scientifiques eux-mêmes, relayés par les médias: journaux, radio, télévision. Mais sont-ils prêts à le faire et comment ?»* (LAMY, 2009 : 13-14)

Cette nouvelle façon d'envisager la VS, ainsi que d'autres paramètres socio-culturels, ont favorisé l'exercice de la vulgarisation par les scientifiques eux-mêmes. Mieux, cette pratique est encouragée par différents instituts[122] relevant de hautes écoles, et un travail de sensibilisation est en cours auprès des jeunes chercheurs. Un rapport de 1992 concernant *La Place du chercheur dans la vulgarisation scientifique* (KUNTH, 1992) nous informe que 22 % des chercheurs déclaraient avoir participé à au moins une action de VS et que le taux de participation est plus élevé lorsque le grade du chercheur l'est également. Ce chercheur, bien que représentant une communauté scientifique, opère souvent à titre individuel, sans véritable formation ni encadrement. Une étude plus récente[123] (JENSEN, ROUQUIER, KREIMER et CROISSANT, 2008) place le taux de participation à près de 50 %, confirmant le rôle prédominant du vulgarisateur dans «*une véritable démocratisation des sciences*[124]» (JENSEN, 2009). Le phénomène est tel que des guides de vulgarisation[125] voient le jour, en plus des recommandations émanant des organismes de recherche officiels.

A quand des cours de vulgarisation intégrés dans le cursus de formation[126] ?

* * * * * * * *

---

[121] Nous entendons par là que le vulgarisateur et le scientifique, ayant effectué les recherches soumises à diffusion, ne font qu'un (et non que le vulgarisateur est un scientifique, ce qu'il est pour ainsi dire toujours le cas).

[122] En France, selon la loi No 82-610 du 15 juillet 1982 (Orientation et Programmation (LOP) pour la recherche et le développement technologique de France).

[123] Cette étude prouve, entre autres, que le fait de vulgariser n'est point pénalisant en terme de carrière ou que les scientifiques âgés de 50 à 60 ans vulgarisent le plus.

[124] Il est à noter que les chercheurs ne vulgarisent pas uniquement en direction du grand public, mais également pour des scientifiques d'autres spécialités. *Cf.* Maurice MASHAAL (2006 : 17-19).

[125] (DUFAY, 2005), (LAPOINTE, 2008).

[126] «Peut-être verrons-nous un jour des cours obligatoires de rédaction scientifique ou même d'écriture littéraire pour les étudiants en sciences.» (CHARTRAND et MALAVOY, 1996 : 78).

Il est clair que la vulgarisation scientifique est désormais considérée comme une production culturelle digne d'études et d'intérêt. Néanmoins, sa nature première, son fonctionnement et surtout les différents mécanismes qu'elle implique, tant au niveau linguistique que sociologique, sont encore mal compris. Aux difficultés précitées s'ajoutent encore de nombreux autres obstacles dessinant les limites d'une telle entreprise. L'une de ces frontières tient justement au caractère d'incommunicabilité de la science que la vulgarisation s'escrime à vouloir transgresser.

Ni la pratique de la science - en son cheminement, ses méthodes ou sa durée[127] - , ni ses résultats - définitivement incompréhensibles dans leur totalité pour des non-spécialistes et de plus «non-finis[128]» - ne pourront jamais être communiqués entièrement et de façon réellement satisfaisante à l'ensemble de la population grâce au seul procédé de vulgarisation. Si l'existence d'un fossé séparant l'élite intellectuelle du reste de la population semble être remise en question sur un plan théorique, ce dernier semble bel et bien perdurer dans la pratique[129]. Même s'il paraît impensable de venir à bout de cette *«gangue ontologique»* (ROQUEPLO, 1974 : 100), ne permettant que la diffusion d'un *«ersatz de formation»* (JEANNERET, 1994 : 63), il est pourtant impératif de s'atteler à la tâche afin de prévenir une scission définitive au sein de notre société[130]:

> *«Une population «illettrée» en matière de sciences et de technologies représente un risque majeur pour toute société démocratique, dans la mesure où elle est plus vulnérable aux préjugés et aux discours simplificateurs des démagogues.»* (SORMANY, 1996 : 64)

La *«mise en culture de la science»* (LEVY-LEBLOND, 2007), tant défendue par Levy-Leblond, impliquant notamment une étude détaillée des ouvrages de VS, véritables portes ouvertes sur *«une connaissance en train de se cristalliser en savoir»* (BEACCO, 1999 : 193) est plus qu'utile. Répondant à un véritable besoin, la vulgarisation scientifique est vitale.

---

127 «Il [le public] lui faut des découvertes déterminantes, des réponses achevées qu'il puisse ajouter à la panoplie d'informations de sa culture personnelle. Le caractère souvent lent et partiel des résultats de recherche risque de l'impatienter et de le faire décrocher.» (THOUIN, 2001 : 53).

128 La science, activité de recherche en perpétuelle mutation, ne peut en aucun cas se décrire en termes de résultats figés ou instantanés. La méthode utilisée, ou les différents procédés menant à ces découvertes tant attendues du public, se révèlent très souvent plus intéressants que les résultats eux-mêmes, mais ne sont que rarement exposés par la VS.

129 «L'affaire Sokal» est un bon exemple de la perdurance de cet écart (dans le sens de C.P. Snow, ici entre physique et philosophie). *Cf.* Yves JEANNERET (1998). De plus, un écart que l'on pourrait qualifier de temporel se surajoute à celui d'ordre intellectuel précité. La science ayant pour but premier de «créer» ou de découvrir le savoir possédera toujours une longueur d'avance sur la vulgarisation qui ne pourra jamais, par son essence même, combler ce décalage.

130 Car plus important que la non-existence effective de ce gouffre, le sentiment de fossé prévaut.

1.3 DE LA MÉTAPHORE À L'IMAGINAIRE

> *«Mais la question se pose de savoir si, à défaut d'aller de l'imaginaire au discours, on ne peut pas, et on ne doit pas tenter le trajet inverse et tenir l'image pour le dernier moment d'une théorie sémantique qui l'a récusée comme moment initial.»* (RICŒUR, 1975 : 263)

Avant d'entamer cette partie centrale de notre travail, traitant des images rhétoriques, nous devons avouer une confidence. Lorsque nous avons entrepris notre étude, nous pensions certes rencontrer certaines difficultés, mais nous n'imaginions pas un instant que la principale se loverait au sein de la figure analogique par excellence qu'est la métaphore. Après une bonne année de lectures et de réflexions à son sujet, et tels les épistémologues du 20e siècle[1], nous sommes parvenue à une conclusion irréfutable: nous savons que nous ne saurons jamais. Néanmoins, cette recherche nous a permis de déboucher sur une conclusion inattendue et d'entrevoir un extraordinaire univers...

Mais commençons par le commencement. «Aller du discours vers l'imaginaire» (*cf. supra*), voici l'objectif de cette section qui se scinde en deux parties. Le discours étudié est représenté par les figures de style procédant par analogie, dont la métaphore constitue le point d'orgue. La partie 1.3.1 s'attache justement à définir cette notion. En effet, et même si la métaphore[2] ne saurait résumer à elle seule toutes les figures procédant par analogie (telles que la comparaison ou l'allégorie), celle-ci nous permet de cerner les différentes problématiques ayant trait au sujet, tout en délimitant notre champ d'étude. De plus, et suivant la perspective pluridisciplinaire qui est la nôtre, nous avons privilégié un positionnement large, au confluent de la philosophie, de l'histoire ou de la physique, mettant en valeur le mécanisme métaphorique au détriment de certains aspects, telles que les présentations des différentes typologies[3] ou des fonctionnalités[4] métaphoriques.

L'imaginaire ensuite (1.3.2) appelle naturellement à se pencher sur les notions d'«image» et d'«imagerie». Nous expliquons ici les raisons qui nous ont poussée à baser notre analyse sur ce *«modèle interne du monde»* (DENIS, 1994 : 234) en intégrant de la sorte certaines problématiques phénoménologiques. Ce faisant, nous progressons du monde extérieur, tangible et visible, vers celui incertain de notre intériorité, dans une approche brève qui ne saurait en aucun cas épuiser un si vaste sujet.

---

[1] *Cf.* 1.1.2.4.

[2] Considérée ici comme figure discursive.

[3] La classification des différentes figures procédant par analogie à la base de notre analyse de corpus est exposée dans la partie traitant de la méthodologie (2.1.3).

[4] Concernant les fonctions ou «valeurs» de la métaphore, *cf.* 3.1.2.

1.3.1 Qu'est-ce que la Métaphore ?

> *«Chaque fois qu'il y a une métaphore, il y a sans doute un soleil quelque part; mais chaque fois qu'il y a du soleil, la métaphore a commencé.»*
> (RICŒUR, 1975 : 367)

Si la métaphore est *«l'arbre qui cache la forêt* [5]*»,* il nous a paru évident de commencer notre parcours en considérant ce bois dans son intégralité. La section 1.3.1.1 s'applique ainsi, en partant du tout (la rhétorique), à expliquer la partie (la métaphore), suivant en cela un axe diachronique. La section 1.3.1.2, poursuivant la progression en entonnoir de l'extérieur vers l'intérieur, s'intéresse aux «contenants» traditionnels de la métaphore que sont le trope, la figure et l'image. Une perspective historique est produite en 1.3.1.3, envisageant la métaphore soit comme phénomène langagier (1.3.1.3.1), soit comme un processus cognitif (1.3.1.3.2). Le mécanisme métaphorique en tant que tel (ou la sève de l'arbre) est analysé en 1.3.1.4 et définit notamment la notion de «champs conceptuels». La question du sens métaphorique est traitée en 1.3.1.5 *via* l'exemple de la catachrèse. Au terme de ce cheminement, nous exposons notre propre vision de la «métaphore» (1.3.1.6).

1.3.1.1 LA MÉTAPHORE: OUTIL DE LA RHÉTORIQUE

Si la longueur des livres et articles mis bout à bout concernant la relativité permet d'atteindre la Lune[6], il est probable que ceux s'intéressant à la métaphore nous propulsent jusqu'à Jupiter. Il suffit pour s'en convaincre de considérer le nombre record d'entrées y relatives référencées sur internet[7] ou de constater l'usage de ce terme dans une multitude d'emplois et de domaines hétéroclites[8]. Philosophie, psychanalyse, génétique ou sciences politiques, chaque discipline semble récupérer un concept élastique, le modeler et l'appliquer au gré de ses besoins. Dès lors, et afin d'essayer de comprendre ce qui se cache derrière ces neuf lettres, il nous faut remonter aux origines du mot. Car, et comme Zeus, la métaphore s'enracine dans l'Antiquité.

---

[5] «En effet, avant d'aborder ce travail, la métaphore était pour nous aussi l'arbre qui cache la forêt, forêt de figures foisonnant dans les traités de rhétorique ou les traités de tropes et masquant encore plus sûrement l'édifice classique de la rhétorique, qui apparaît dès Aristote comme une totalité, un modèle complet de production et d'analyse des discours […].» (CHARCONNET, 2003 : 7).

[6] *Cf.* la citation introductive en 1.1.1.2.1.

[7] 3'400'000 résultats pour l'entrée «métaphore» sur Google (contre 300'000 pour la «métonymie») et 38'000'000 pour «*metaphor*» (ces nombres, oscillant énormément d'un instant à l'autre, ne servent qu'à titre comparatif).

[8] Nous donnons en exemples les titres de deux ouvrages: un essai politique - *Godzilla, une métaphore du Japon d'après-guerre* (VÉZINA Alain, 2011: Paris, L'Harmattan) et une réflexion psychothérapeutique - *Le Bébé, le psychanalyste et la métaphore* (LEBOVICI Serge, 2002: Paris, Odile Jacob).

L'art comme savoir-faire

> *««J'ai admiré votre rhétorique», phrase que personne ne prit pour un compliment, même pas l'intéressé.»* (REBOUL, 1991 : 3)

C'est en ces termes qu'Olivier Reboul nous fait comprendre que le sens courant et actuel accordé au mot «rhétorique» est péjoratif[9]. «*Art de persuader*» (Aristote), «*art de bien parler*» (Quintilien)[10] ou «*art d'argumenter*» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008), les diverses définitions de la rhétorique insistent sur l'importance d'une technique, d'un savoir-faire, d'une habileté. Car c'est bien ainsi qu'il faut lire le mot art - *ars*: *«ensemble de moyens, de procédés conscients qui tendent à une fin»* (*Petit Robert* : 2008) et non comme une tentative de représentation d'un idéal esthétique[11].

Née au 5e siècle av. J.-C., la rhétorique répond à un besoin socio-politique et doit permettre aux citoyens, victimes de conflits armés[12], de se défendre et de recouvrer leurs biens:

> *«A une époque où il n'existait pas d'avocats, il fallait donner aux plaideurs le moyen de défendre leur [celle des citoyens] cause.»* (REBOUL, 1991 : 14)

Cette «*rhétorique judiciaire*» (REBOUL, 1991 : 14), devant assurer la paix dans la cité[13], est d'ailleurs importée de Sicile en Grèce par un sophiste (Gorgias), preuve supplémentaire que celle-ci répondait à des besoins réels d'ordre matériel, bien éloignés de préoccupations littéraires ou philosophiques, le sophiste étant *«l'antithèse du philosophe»* (MEYER, 2004 : 3). Au cours des siècles, la rhétorique demeure donc une technique, *une «pratique du langage[14]»* (SIOUFFI et VAN-RAEMDONCK, 2009 : 14), où le langage lui-même est vu «*comme un instrument*» (MAINGUENEAU, 2009 : 10) propre à persuader[15].

---

[9] «Rhétorique est pour le sens commun synonyme d'enflé, d'artificiel, d'empathique, de déclamatoire, de faux.» (REBOUL, 1991 : 3). Nous voyons ainsi une certaine constance se dessiner quant au regard porté sur cet art oratoire, Platon considérant déjà la rhétorique comme une «manipulation de l'auditoire» (MEYER, 2004 : 5).

[10] Ces deux visions sont tirées de Michel MEYER (2004 : 5).

[11] Ce sens sera notamment accordé à la rhétorique par les maniéristes (16e s.) visant, *via* l'emprunt ou l'imitation, l'art du beau, la recherche savante de l'émotion, parfois même jusqu'à l'excès. *Cf.* Marcel RAYMOND (1971). L'Espagnol Gracián BALTASAR (1601 - 1658) fut également l'un de ceux qui prôna cet éloge de la forme et de l'apparence. *Cf.* notamment la maxime CXXX: «faire et faire paraître» de *L'Homme de cour* (1646).

[12] Telle la bataille de Salamine (480 av. J.-C.) opposant les Grecs aux Perses.

[13] Pour une vision élargie du sujet englobant les notions d'«Etat» - «cité» au sens grec ou «empire» dans l'acception latine - et l'importance de cet héritage gréco-latin pour notre identité européenne, *cf.* Jean-Noël ROBERT (2008).

[14] La rhétorique étant, dans l'Antiquité ou au Moyen Âge, l'un des trois domaines traitant du langage, les deux autres étant la logique et la grammaire. *Cf.* Gilles SIOUFFI et Dan VAN-RAEMDONCK (2009 : 14).

[15] L'«éternelle» scission aristotélicienne entre poétique et rhétorique ne peut s'expliquer clairement qu'en acceptant cette vision «matérialiste» de cet art oratoire.

Dans cette optique, un jugement de ce savoir-faire en terme de valeurs autres que pragmatiques[16] ne saurait avoir aucun sens. Son objectif n'est pas d'atteindre ni le Vrai, ni le Beau, mais simplement d'être utile, au service d'une communauté:

> *«Le domaine de la rhétorique, celui des questions judiciaires et politiques, n'est pas celui de la vérité scientifique, mais du vraisemblable.»* (REBOUL, 1991 : 38)

C'est en comprenant le caractère tout à la fois rationnel et discursif[17] de la rhétorique qu'Aristote (384 - 322) proposa une définition de la métaphore qui perdura jusqu'à nos jours[18] :

> *«La métaphore est le transport à une chose d'un nom qui en désigne une autre, transport ou du genre à l'espèce, ou de l'espèce au genre, ou de l'espèce à l'espèce, ou d'après le rapport d'analogie.»* (*Rhétorique* 1405a 3-5, *Poétique* 1457b 6-9).

La métaphore est donc un moyen de parvenir à un but donné, un instrument parmi d'autres propre à persuader une assemblée, s'inscrivant dans un système codifié. Ce système complexe comporte trois genres - judiciaire, délibératif, épidictique - trois types d'arguments[19] - l'éthos, le pathos, le logos - et quatre parties - l'invention, la disposition, l'élocution et l'action[20] (REBOUL, 1991 : 55-80). Les figures de style, englobant la métaphore, appartiennent clairement à l'élocution.

Cette *«discipline de formation et d'enseignement»* (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 172) qu'est la rhétorique, basée entièrement sur ses rapports avec un public et *«sur le lien entre l'orateur et son auditoire [...] se relie à la psychologie et à la sociologie»* (GARDES-TAMINE, 1996 : 8). Il est intéressant de noter que le renouveau[21] de la rhétorique au 20e siècle succède à la fin de son enseignement dans le cursus scolaire traditionnel[22] et coïncide avec la pleine reconnaissance scientifique de certaines disciplines, telles que la psychologie, la psychanalyse ou la sociologie.

---

[16] Péjoratives ou mélioratives.

[17] «L'objet de la rhétorique des Anciens était, avant tout, l'art de parler en public de façon persuasive: elle concernait donc l'usage du langage parlé, du discours […].» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA , 2008 : 7).

[18] La première apparition du terme «métaphore» est généralement accordée à Isocrate. *Cf.* Eric BORDAS (2003 : 36).

[19] Pris dans le sens de moyens de persuasion ou «techniques argumentatives» (ROBRIEUX, 1993 : 18-19).

[20] Certains ajoutent une cinquième partie: la mémoire, *cf.* Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 170-172).

[21] Notamment grâce à *La nouvelle Rhétorique* de Chaïm PERELMAN et Lucie OLBRECHTS-TYTECA (2008), présentant les différentes figures comme des éléments de l'argumentation, elle même apparentée à la psychologie: «La théorie de l'argumentation visant, grâce au discours, à obtenir une action efficace sur les esprits, aurait pu être traitée comme une branche de la psychologie.» (2008 : 12).

[22] La rhétorique «a cessé d'être enseignée comme un corps de préceptes (en France, à la fin du 19e siècle) […].» (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 166).

«Tout est rhétorique[23]»

Mais que s'est-il donc produit entre la *Rhétorique* d'Aristote et la disparition de cet art sur les bancs d'école ? Entre cette «*faculté [...] propre à persuader»* (ARISTOTE, *Rhétorique* : ch. 2-1) et *«l'embaumement du corps rhétorique[24]»* ? Citons tout d'abord quelques incontournables du genre: *De Oratore[25]* (55 av. J.-C.) de Cicéron, *De Institutione oratoria[26]* (1er s. ap. J.-C.) de Quintilien, l'*Art poétique français* (1548) de Thomas Sébillet, *Défense et illustration de la langue française* (1549) de Joachim Du Bellay, l'*Art poétique* (1555) de Jacques Peletier, *La Rhétorique française* (1555) d'Antoine Fouquelin, le *Traité des tropes* (1730) de César Dumarsais et bien évidemment *Les Figures du discours[27]* (1821-1839) de Pierre Fontanier.

Un mouvement général[28] se dessine très rapidement[29]: celui d'une réduction du domaine d'activité de la rhétorique - art englobant à l'origine le discours dans son intégralité - à celui très confiné des figures de style[30]. *Les Figures du discours* de Fontanier sont à ce niveau révélateur d'une *«rage taxinomique»* (ROBRIEUX, 1993 : 28), d'un besoin irrépressible de classement. Si ce traité représente *«le fleuron des rhétoriques figurales à dominante formaliste»* (BONHOMME, 2009 : 3) rédigé par le *«Linné de la rhétorique»* (COLLECTIF, 1989 : 185), il représente également une rhétorique *«métastasée au prix d'une unité de champ perdue»* (MEYER, 2004 : 9).

---

[23] «Tout est rhétorique: cela paraît l'adage du monde moderne.» (FUMAROLI, 1999 : 1262).

[24] «Depuis le 19e siècle, la rhétorique classique n'existe plus [...]. Le corps rhétorique est parfaitement embaumé; il ne reste plus qu'à l'ensevelir.» (TODOROV, 1977 : 85).

[25] *De l'Orateur.* Le manuel de rhétorique le plus ancien semble être, chez les Romains, *La Rhétorique à Herennius* (1er s. av. J.-C.) qui connut un succès certain au Moyen Âge.

[26] *Institution oratoire.*

[27] Ce traité devait «supplanter l'ouvrage classique de Dumarsais» et fut considéré par Gérard Genette «comme l'aboutissement de toute la rhétorique française, son monument le plus représentatif et le plus achevé.» (FONTANIER, 1977 : 5).

[28] Nous nous cantonnons à ne présenter que certains aspects de la rhétorique servant à délimiter notre champ d'investigation et nous nous permettons ainsi des raccourcis importants. Pour une histoire de la rhétorique plus affinée, *cf.* Olivier REBOUL (1991), Michel MEYER (2004) ou Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 166-180).

[29] Nous privilégions l'idée d'une évolution fluide de l'histoire de la rhétorique, sans soubresauts brutaux. Nous partageons ainsi l'avis de Marc Bonhomme «refusant toute coupure entre les Anciens et les Modernes» et affirmant l'existence de «passerelles entre les théories de certains théoriciens traditionnels et celles des pragmaticiens actuels dans l'étude des figures.» (BONHOMME, 2005 : 9).

[30] Gérard Genette, dans *La Rhétorique restreinte,* défendit cette idée selon laquelle la rhétorique française se serait réduite, au 18e siècle, à l'étude des tropes («réduction tropologique», GENETTE, 1970 : 160). Cette tendance paraît tout à fait logique si nous considérons le but premier des figures dans l'Antiquité, à savoir celui de gestion politique et de maîtrise de la cité (*via* le discours), celles-ci étant considérées comme un «arsenal persuasif.» (BONHOMME, 2005 : 27).

Les raisons ayant poussé à préférer la partie au tout jusqu'à une compression de la structure d'ensemble à une «simple» tropologie[31] sont nombreuses et variées. A titre d'exemple, les auteurs de la Pléiade[32] utilisèrent, entre autres, ces figures afin de défendre et d'illustrer la langue française[33] dans un but tout autant nationaliste que littéraire. Cette tendance réductionniste, entamée notamment par Descartes et son *Discours de la méthode* (JUIGNET, 2010), à l'apogée avec Newton[34] et sa vision d'un univers fragmenté - purement mécaniste - et présente dans toute la pensée de Darwin[35], influa sans aucun doute sur cette orientation.

Il nous semble donc logique que l'épanouissement «*d'une quatrième rhétorique*» (TODOROV, 1977 : 82) signifie un retour de la sphère d'activité de la rhétorique à son domaine originel, une recherche portant sur l'acte communicationnel dans son ensemble et son universalité, tout en préservant les spécificités inhérentes à la parole[36]. Cette nouvelle rhétorique[37], si elle parvient à allier harmonieusement les enjeux et difficultés des communications de masse aux intérêts particuliers des multiples usagers[38] d'une langue en constante mutation, peut se sublimer. De technique, elle se métamorphose en «*procédé*[39]» permettant à cet Art oratoire de se parer d'une majuscule significative[40]. En son sein, la métaphore, jadis outil de la rhétorique, se transmute en processus vital, pointe visible d'un iceberg dont le corps, aux dimensions inconnues, flotte dans l'océan incertain de notre intériorité.

---

[31] Notons que cette «tropologie» semble être une «spécialité assez typiquement française» (CHARCONNET, 2003 : 36).

[32] Le terme «Pléiade», choisi dès l'Antiquité par certains poètes d'Alexandrie, puis repris à la Renaissance, désigne une constellation, prouvant une fois de plus que littérature et cosmologie sont inextricablement liées.

[33] *Cf.* Joachim DU BELLAY, *Défense et illustration de la langue française* (1549).

[34] *Cf.* 1.1.1.1.2.

[35] Sur le sujet, *cf.* Jean GAYON (1995).

[36] Dans une perspective saussurienne, la parole - ici avec une minuscule - phénomène individuel, s'oppose à la langue, phénomène social, *cf.* Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 78-79).

[37] En ce sens, la pragmatique, prenant en compte le locuteur ainsi que le contexte d'énonciation et de réception, nous semble être la digne héritière de la rhétorique primitive, *cf.* Marc BONHOMME (2005).

[38] Il s'agit ici d'un autre mouvement observable: celui d'un déplacement de la parole de l'agora à l'écran d'un ordinateur, «de la sphère publique à la vie privée» (FUMAROLI, 1999 : 1261).

[39] *Cf.* le sous-titre §96 de Chaïm PERELMAN et Lucie OLBRECHTS-TYTECA (2008 : 597): «La rhétorique comme procédé».

[40] *Cf.* 2.2.3.2.

1.3.1.2 TROPES, FIGURES OU IMAGES

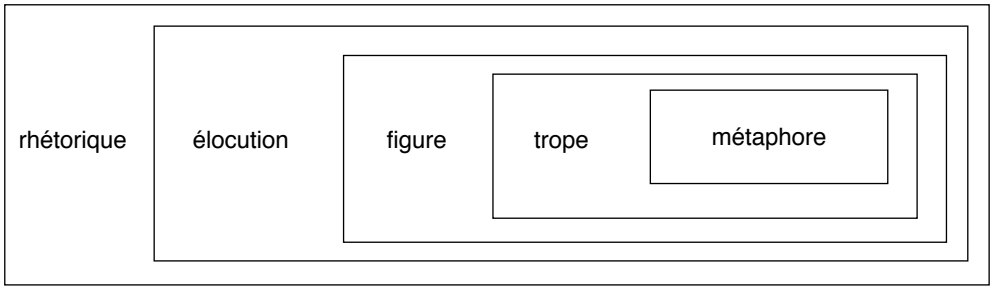
Classification traditionnelle: c'en est trope

Cette dernière phrase anticipe notre définition de la métaphore. Mais avant de la développer, nous allons considérer la métaphore en regard de sa catégorisation traditionnelle[41], faisant de celle-ci un trope, une figure ou une image[42].

S'il y a bien une certitude concernant l'identité de la métaphore, c'est qu'il s'agit d'un trope... et même du *«trope des tropes»* (CAMINADE, 1970 : 106), du *«trope par excellence»* (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 534).

> «*Il y a quatre sortes de trope: Métonymie, Ironie, Métaphore, Synecdoque.*»
> (*Rhétorique* d'Antoine Fouquelin *in* ANTHOLOGIE, 1990 : 353)

Voici qui est carré et ne laisse aucun doute. Dans cette même perspective de classification, le trope constitue généralement une sous-catégorie de figures[43], elles-mêmes contenues dans l'élocution.



Pourtant, cette typologie, même si elle a le mérite d'être simple et didactique, ne correspond que très imparfaitement à la «réalité». L'«image» notamment, accédant à une dimension psychique, ne trouve pas sa place dans cette représentation[44]. Ainsi, ces diverses notions furent sans cesse remises en question dans un enchevêtrement abscons. Fouquelin affirme par exemple *«que la catachrèse, l'allégorie, l'hyperbole ne sont que des métaphores»* (KONRAD, 1958 : 20), poursuivant de ce fait la tradition aristotélicienne, accordant à la «reine des tropes» un statut générique incluant

---

[41] «Les figures sont donc mises en tableau avec la même rigueur scientifique que les éléments chimiques.» (ROBRIEUX, 1993 : 28).

[42] Nous étudions la notion d'«image» plus en détail en 1.3.2. Nous ne considérons, dans cette partie, que son acception stylistique, synonyme de «figure» ou de «trope».

[43] «Le trope est considéré comme un cas particulier de figure affectant le sens des mots dans le discours.» (BONHOMME, 1998 : 7).

[44] *Cf.* la représentation schématique en 1.3.2.4.

l'ensemble des tropes[45], allant même *«jusqu'à signifier tout transfert[46] de sens, voire comparaison»* (CAMINADE, 1970 : 72). De la même façon, *«metaphor» en anglais semble [...] recouvrir un champ beaucoup plus large englobant toutes les figures de l'analogie[47]»* (CHARCONNET, 2003 : 32).

La distinction entre «trope» et «figure», et selon les auteurs, se révèle être tout autant ambiguë. Pour Fouquelin toujours, et résumant sa pensée dans un aphorisme digne d'un bourgeois gentilhomme, tout ce qui n'est pas trope est figure et inversement[48], tandis que tropes et figures de sens ne seraient que deux appellations différentes pour une même notion selon Fromilhague[49]. De plus, cette sous-catégorisation constante, soit des figures (*supra* chez Fromilhague[50]) soit des tropes (notamment chez Fontanier[51]) entraîne une opacification des concepts menant jusqu'à la confusion[52]. Et que dire de l'«image», dernier «contenant» stylistique en date, s'appliquant également au domaine métaphorique et faisant au moins l'unanimité sur un point, celui de son extrême ambivalence:

> *«Le nom d'image recouvre un certain nombre de réalités différentes: ce phénomène du langage comprend à la fois les domaines de la métaphore, de l'allégorie, de la comparaison et de l'exemple concret, sans oublier une bonne partie de celui de la métonymie.»* (LE GUERN, 1969 : 2)

Même si cette manière parcellaire d'envisager la métaphore est nécessaire, car servant de base de travail, de cadre utile à l'analyse du discours[53], celle-ci nous mène, quant à notre tentative définitoire, à une impasse. Dès lors, et au lieu de voir le verre à moitié vide, c'est-à-dire de tenter d'apercevoir les différences entre ces trois notions, nous allons tenter de considérer le verre à moitié plein, en nous focalisant sur leurs ressemblances.

---

[45] «La métaphore a d'abord désigné l'ensemble des tropes dans la *Poétique* d'Aristote.» (DÉTRIE, 2001 : 11).

[46] Et reprenant en cela la définition aristotélicienne de la métaphore dont le sens étymologique (méta-phore) signifie «transfert».

[47] Dans une autre perspective: «A présent, certains sémanticiens californiens se disent *métaphoristes,* comme s'il s'agissait d'un parti théorique voire d'une profession.» (RASTIER, 2001 : 112). En matière de métaphore, il est donc essentiel de toujours définir avec soin le contexte présent.

[48] «Elocution n'est autre chose que l'ornement et enrichissement de la parole et oraison: laquelle a deux espèces, l'une est appelée Trope, l'autre Figure.» (ANTHOLOGIE, 1990 : 353).

[49] «Les tropes sont plus communément appelés figures de sens.» (FROMILHAGUE, 2010 : 55).

[50] Entre figures de diction, de construction, de sens ou de pensée, le trope n'étant qu'une sous-catégorie spécifique de figures (FROMILHAGUE, 2010 : 23-116).

[51] «En distinguant les Tropes du sens littéral, et les Tropes du sens spirituel, nous avons annoncé que les premiers pouvaient être des figures, ou ne pas en être, et que les derniers en étaient toujours nécessairement.» (FONTANIER, 1977 : 63).

[52] Les deux notions étant même parfois réunies, comme chez Jean-Claude BEACCO qui évoque «les tropes de figuration» (1999 : 22).

[53] Notons cependant que certains auteurs sont parvenus à définir ces trois notions avec clarté et concision. C'est le cas de Marc BONHOMME (1998 : 6-8).

A la conquête de l'espace

La tradition rhétorique nous apprend donc que la métaphore peut-être soit trope, figure ou image[54]. Quel est donc le point commun entre ces trois appellations ? Ces trois notions nous semblent être issues d'une conception du langage vu comme une entité spatiale. Le *logos*[55], traditionnellement traduit par «parole» ou «discours» - *oratio* -, désigne également la raison - *ratio* - (*Petit Robert* : 2008), l'intelligence comprise comme un langage intérieur[56]. Le premier verset de l'Evangile selon Saint Jean *«Au commencement était le Verbe*[57]*»* ne peut en effet se comprendre sans cette double acception. Cette intelligence qui nous pousse à découvrir le monde *via* son propre *logos*[58], serait donc tout autant une découverte de l'autre que de soi-même[59].

La prédominance de l'optique dans la rhétorique fut à maintes fois soulignée[60] ou associée à elle comme une évidence. *«Attirail métaphorique»* (BACHELARD, 1996 : 74), *«kitsch rhétorique»* (BOURDIEU, 1975 : 113), l'importance du critère visuel de cet *«art du style»* (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 175) fut de tout temps relevée, voire dénoncée, limitant[61] le champ de la rhétorique aux belles-lettres, à l'embellissement du discours par une ornementation factice. Or, c'est justement dans cette recherche de l'artifice[62], qui a pu être considérée comme un défaut, que se trouve certainement le fondement même de cet Art. Michel Foucault comprit que la rhétorique avait comme mission première de spatialiser le langage:

> *«[...] la Rhétorique, qui traite des figures et des tropes, c'est-à-dire de la manière dont le langage se spatialise dans les signes verbaux [...]. La Rhétorique définit la spatialité de la représentation*[63]*.»* (FOUCAULT, 1966 : 98)

---

[54] Même «fausse image», pour Bachelard, qui considérait la métaphore comme «une image fabriquée, sans racines profondes, vraies, réelles.» (BACHELARD, 1957 : 80-81); cette dernière demeure néanmoins une image.

[55] Opposé au *muthos* - le mythe - lieu extérieur et fictionnel.

[56] Suivant la tradition platonicienne, nous sommes d'avis que la pensée peut être envisagée comme un dialogue intérieur, un langage premier. *Cf.* Curzio CHIESA (1992).

[57] «... et le Verbe était avec Dieu et le Verbe était Dieu». Nous pensons que la compréhension de ce seul verset représente celle des mystères de l'Univers dans son intégralité, incluant le temps (et donc l'espace), le fait d'exister et ce mystérieux «Verbe» (Parole et/ou Intelligence ?), synonyme de Dieu pour les uns, de Vie pour les autres.

[58] Le monde semble effectivement faire l'objet du logos: «Le soi avec l'*ethos*, le monde avec le *logos*, et autrui avec le *pathos.*» (MEYER, 2004 : 16).

[59] Ce que certains ont nommé «logosphère» (DÉTRIE, 2001 : 118).

[60] «La rhétorique privilégie ainsi la vue» (GARDES-TAMINE, 1996 : 16). *Cf.* également «Rhétorique visuelle et argumentation visuelle» (ROQUE, 2011 : 93-108).

[61] C'est notamment cette limitation qui valut à la rhétorique son déclin, *cf.* 1.3.1.1.

[62] Au 16e siècle encore, l'artifice désignait «le métier, l'habileté, la profession» (CNRTL), sans connotation péjorative liée à une tromperie ou à un déguisement de la réalité visant à leurrer. De plus, «le sens premier d'*ornare* est celui de munir et d'équiper» (TODOROV, 1977 : 64). Dans le même ordre d'idées, il est cocasse de constater que le cosmos, synonyme d'ordre ou de «beauté des corps [...] attentive à la justesse des proportions» (FERRY, 2006 : 35) a donné naissance à cet «art du maquillage» qu'est la cosmétique.

[63] La Grammaire ayant pour fonction chez Foucault d'ordonner, de «répartir le temps dans cette spatialité».

La rhétorique, loin de n'être qu'un enjolivement de la parole individuelle ou une volonté de persuader son auditoire, serait le moyen de fixer sa pensée, de l'extérioriser[64] et ce faisant, de lui accorder un espace, un lieu[65]. Toute la difficulté consisterait ainsi à définir la bonne place, la forme pertinente, l'aspect adéquat. Le traité à la base de la rhétorique est justement les *Topiques* [66] d'Aristote, dont le titre signifie «lieux» - *topoi*[67]. *«Magasins d'arguments»* (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 170) ou *«prémisses d'ordre général»* (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 112), ces lieux sont souvent considérés comme une réserve de thèmes génériques, un catalogue d'idées consacrées. Pourtant, et si Aristote ne semble pas avoir senti le besoin de définir cette notion[68], c'est peut-être tout simplement parce que celle-ci devait être prise dans son sens premier[69], ne méritant ainsi aucune autre explication[70]. Le rhétoricien serait alors un aventurier à la découverte de l'espace[71] le plus extraordinaire qui soit, celui de notre territoire intérieur.

Certaines expressions, tel que *«le continent rhétorique»* (JEANNERET, 1994 : 50), ne devraient ainsi plus seulement être considérées comme métaphoriques, mais mériteraient une attention particulière quant à leur sens propre[72]. C'est ainsi que le trope représenterait plus qu'une certaine «tournure[73]» de phrase, le déplacement réel, bien qu'intellectuel, d'un regard intérieur porté sur une idée, considérée comme image

---

[64] En fait, de permettre le passage de la sphère psychique à celle physique en matérialisant la pensée.

[65] Les parallélismes entre une rhétorique considérée d'un point de vue géométrique et un espace psychologique sont si nombreux que nous ne pouvons que présenter certaines pistes. *Cf.* l'«Espace rhétorique» de P. Joseph SALAZAR (2002) rappelant l'importance de la place publique (agora) ou présentant l'auditoire comme un autre «territoire à conquérir»; *Les Structures anthropologiques de l'imaginaire* de Gilbert DURAND (1984); *La Représentation de l'espace chez l'enfant* de Jean PIAGET (1977) concernant la distinction entre «espace perceptif» et «espace représentatif».

[66] Si la gloire d'Aristote ne repose pas sur ce traité, ce dernier, à la base de l'argumentation, est capital notamment par sa date. «Ils [les *Topiques*] sont en effet, selon toute vraisemblance, la première œuvre complète et sûrement authentique que nous ayons conservé d'Aristote […].» (ARISTOTE, 1967 : XIV-XV, introduction de J. Brunschwig).

[67] Pluriel de topos. Aristote distinguait les lieux communs (*topoï konoi, loci communi*) des lieux spécifiques (*idioi topoi*), *cf.* Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 170).

[68] «Ce n'est pas le moindre paradoxe des *Topiques* que de ne contenir aucune définition de la notion à laquelle ils doivent leur titre.» (ARISTOTE, 1967 : XXXVIII, introduction de J. Brunschwig).

[69] Nous nous appuyons également sur le fait qu'Aristote a consacré dans sa *Physique* une part considérable à la définition du lieu. *Cf.* «Aristote topologue» (THOM, 1999). Nous pensons ainsi que le «lieu» des *Topiques* ne désigne pas uniquement une «proposition exprimant une vérité générale» (THIONVILLE, 1855 : 30), mais qu'il fut également envisagé d'un point de vue spatial.

[70] Même si les «lieux communs» n'étaient en rien associés chez Aristote à un caractère figé ou statique, il est intéressant de souligner deux synonymes actuels de ces *topoï* : celui de «clichés», aujourd'hui intégré à la photographie, et celui de «thèmes passe-partout» (ROBRIEUX, 1993 : 20).

[71] Nous rejoignons en cela Joëlle Gardes-Tamine pour qui «l'orateur parcourt des espaces» (GARDES-TAMINE, 1996 : 16).

[72] Cette conclusion provient également de pistes de recherches réalisées dans le cadre de la physique quantique (*cf.* 1.1.1.2): la frontière entre le monde physique - matérialité - et celui psychique - immatérialité - serait ténue, infime, voire inexistante. C'est tout le propos du livre *Au Commencement du temps* des frères BOGDANOV (2009), où l'Univers dans son intégralité ne serait qu'informations (d'une information initiale, ou «singularité», serait «né» le cosmos).

[73] «Le mot «trope» vient du grec *tropos* qui signifie «conversion» et ce substantif vient lui-même du verbe *tropo*, signifiant «tourner».» (ROBRIEUX, 1993 : 43).

mentale[74]. *«L'espace tropologique»* (FOUCAULT, 1966 : 130) pourrait ainsi être représenté comme un espace différent de celui adopté par la norme[75] langagière, dont la distance serait plus ou moins importante selon l'angle[76] adopté. Le trope, reléguant à l'arrière-plan le sens littéral d'un énoncé pour placer au premier plan celui figuré[77], *«enrichit»* non seulement *«notre représentation du monde»* (BONHOMME, 1998 : 7), mais élargit notre champ de vision[78]. De la même façon, la notion de «figure[79]» renvoie directement à la forme d'un corps, à ses limites:

> *«Le mot figure n'a dû d'abord se dire, à ce qu'il paraît, que des corps, ou même que de l'homme et des animaux considérés physiquement et quant aux limites de leur étendue. [...] les contours, les traits, la forme extérieure d'un homme, d'un animal, ou d'un objet palpable quelconque.»* (FONTANIER, 1977 : 63)
>
> *«L'emploi même du terme de «figure» en rhétorique le désigne bien: une figure est une forme spatiale, et d'abord celle par laquelle une personnalité se présente, jouant sur des rapports entre apparence et consistance.»*
> (PELLEGRINO, 1994 : 410)

Cette *«forme façonnée par l'artiste»* (BONHOMME, 2005 : 39) permet notamment, par sa spatialisation, de rendre sensible - c'est-à-dire compréhensible - une notion complexe ou abstraite. Mais n'est-ce pas le rôle premier des figures que de «faire voir», de permettre la visualisation, de créer une image[80] ? Dans ce cadre, il faut penser[81] un langage se déployant dans un lieu «réel», bien qu'immatériel, pouvant se traduire en termes d'images, de figures ou de tropes. Ceux-ci ne seraient alors qu'une manière de traduire le réel[82], une représentation parmi d'autres, un regard différencié, une focalisation spécifique, un réglage particulier de l'objectif[83].

---

[74] A rapprocher, sans la confondre, avec la *Gestalt. Cf.* http://www.scienceshumaines.com/psychologie-de-la-forme_fr_12963.html ou http://www.gestaltqc.ca/.

[75] Sur les notions de «norme» et d'«écart», *cf.* 1.3.1.3.1.

[76] Le terme d'«angle» devant ici être compris dans son acception trigonométrique.

[77] «Le trope est considéré comme un cas particulier de figure affectant le sens des mots dans le discours. Leur sens littéral (ou propre) est relégué à l'arrière-plan des énoncés, au profit d'un nouveau sens discursif (ou figuré) qui en occupe le premier plan.» (BONHOMME, 1998 : 7).

[78] Ce champ de vision intérieur lié à l'imagination peut être comparé à la notion de «topophilie», chère à Gaston Bachelard dans sa *Poétique de l'espace* (1957).

[79] La figure, mot emprunt au latin classique *figura* - «configuration, forme, aspect» - désigne aussi bien une forme extérieure que la représentation de celle-ci; illustration, effigie, portrait, statue ou sculpture, cette notion est originellement liée aux arts plastiques (CNRTL).

[80] C'est toute la question que pose la figurabilité des concepts, *cf.* Daniel JACOBI et F. TONUCCI (1984) ou Marc BONHOMME (2010).

[81] Pour ne pas dire imaginer.

[82] Celui du monde physique cette fois-ci.

[83] «Objectif», soit dans le sens de but visé, d'objet à atteindre, soit dans celui d'«appareil» à l'origine de la vision, permettant de fixer l'image.

De ces choix langagiers découle une certaine perspective. Selon l'angle ou la distance envisagés, le sens[84], aussi bien considéré dans son acception physique que sémantique, diffère. L'orientation[85] ainsi donnée peut se lire dans une optique géométrique[86]. Le trope permet le détour, contourne l'objet mental en mettant au jour de nouvelles facettes. La métaphore, trope des tropes (osons-nous le rappeler ?), et d'une façon plus générale, les figures procédant par analogie, seraient bien plus que des figures du discours. Permettant d'éclairer notre propre pensée par des points de vue novateurs, celles-ci serviraient de *«matrices fondamentales autour desquelles tous les autres tropes et figures devraient être ordonnés»* (LACLAU, 2007 : 606). Nous allons donc nous «pencher» de plus près sur cette insondable métaphore.

1.3.1.3 UN CONCEPT ET PLUSIEURS VISIONS

Le but de cette partie étant de délimiter notre champ d'investigation, et non de produire une réflexion approfondie sur le «phénomène métaphorique», nous nous bornons à présenter ci-dessous trois visions différentes de ce même concept. Celles-ci doivent également nous permettre de savoir si notre conception d'une rhétorique au service d'une spatialisation cognitive du langage, incluant un espace mental doué d'une certaine «matérialité[87]» peut être validée.

1.3.1.3.1 LE PHÉNOMÈNE LANGAGIER

La métaphore-écart

La définition de la métaphore[88], produite par Aristote, peut être comprise comme étant le transport d'un nom à un autre nom[89]. Quintilien, préférant la substitution[90] au mouvement, envisage la métaphore en terme d'écart, celle-ci étant le remplacement d'un terme du langage courant par un autre, un sens figuré étant substitué au sens propre. Cette théorie de l'écart, reprises par maints auteurs, jouit d'un succès

---

[84] *Cf.* 1.3.1.5.

[85] «Sur le plan fonctionnel, ils [les tropes] entrent tout naturellement dans les choix désignatifs qui s'offrent aux locuteurs lors de la production d'une occurrence, selon l'orientation que ceux-ci entendent lui donner.» (BONHOMME, 2006 : 35).

[86] La «géométrie», littéralement mesure - *metria* - de la terre - *gê* -, est à l'origine «une technique d'arpentage, qui permet de mesurer une parcelle de terre et d'en faire le plan.» (COLLECTIF, 2002 : 70). Celle-ci a donc une utilité essentiellement pratique.

[87] Il est à noter que la réalité psychique reconnue par Sigmund Freud (*«psychische Realität»*) se distinguait de celle matérielle.

[88] *Cf.* 1.3.1.1.

[89] Ou transfert d'ordre paradigmatique selon la formulation propre à Roman Jakobson.

[90] «Ainsi, dans les tropes, ce sont des mots que l'on met à la place d'autres mots, comme dans la métaphore […].» *in Institution Oratoire*, livre IX de Quintilien.

considérable[91]. La métaphore vue sous cet angle implique donc un écart par rapport à une norme langagière, une déviance, une *«altération ressentie du degré zéro»* (DÉTRIE, 2001 : 60):

> *«On peut donc poser en principe que l'image sera d'autant plus remarquable que les deux termes seront plus éloignés l'un de l'autre.»* (MOREAU, 1982 : 85)

L'«image[92]» réside ainsi dans l'«espace» créé par cette distanciation à un discours dit normal. Très vite apparaissent les limites d'une telle définition, à commencer par l'existence supposée d'un langage naturel servant de cadre à une norme discursive. Qu'est-ce qu'un langage normal[93]? Un langage standard, utilisé par le plus grand nombre, une langue telle qu'elle devrait idéalement être parlée ou celle recommandée par les grammairiens prescrivant règles et usages[94] ? De plus, si la métaphore est synonyme d'écart, comment mesurer son ampleur ? *«Quelle sera la distance maintenue entre [les] deux réalités»* (MEURAUD, 1966 : 6) ? De facteurs socio-culturels[95] très larges dépend notamment la «visualisation» d'une figure, certains voyant une métaphore là où d'autres n'en perçoivent pas. Nombreux sont donc les spécialistes à abandonner la définition de la métaphore comme étant un écart par rapport à une norme:

> *«Ce que nous reprochons essentiellement aux théories de l'écart et de l'indirection présentées précédemment, c'est d'une part, leur hiérarchisation rigide du discours, avec la primauté de la norme langagière ou commutative, laquelle s'oppose à la minoration de fait des figures: d'autres part, leur vision clivée du langage, fondée sur une disjonction entre une figuralité effective, mais pensée comme déviante, et une norme incertaine, voire virtuelle, mais considérée comme déterminante.»* (BONHOMME, 2005 : 22)

Cette *«hiérarchisation rigide du discours»* entre le comparé (Cé; la norme) et le comparant (Ca; l'écart) constitue une autre limite à cette conception. Rien ne nous autorise en effet à affirmer la suprématie d'un terme sur un autre[96]. Pourtant, et même si par la suite cette définition fut progressivement délaissée et remplacée notamment

---

[91] Pour des raisons évidentes, nous ne pouvons trop entrer dans le détail. Pour «un panorama des théories modernes de la métaphore», *cf*. Serge BOTET (2008).

[92] François Moreau reprend ici la conception surréaliste de l'image métaphorique. Il est difficile, en l'état actuel de nos connaissances, de savoir si le traitement de la métaphore engendre automatiquement la création d'une image mentale. Comme nous le verrons *infra* (1.3.2), les avis divergent à ce sujet. Pour notre part, nous partons du postulat que la résolution du processus métaphorique ne peut s'envisager sans image cognitive.

[93] Le couple norme / usage joue un rôle clé dans toute l'histoire de la grammaire et de la linguistique. *Cf.* Gilles SIOUFFI et Dan VAN-RAEMDONCK (2009 : 92-93).

[94] Nous pensons bien évidemment aux «bons usages» de Vaugelas ou de Grévisse.

[95] Il faut notamment ajouter à ces facteurs d'ordre socio-culturels (il paraît évident qu'un Chinois ne ressentira pas une figure de la même façon qu'un Suédois) certains éléments d'ordre psychologique. Une même personne, influencée par une multitude de considérations (préjugés, habitudes, «humeur», *etc*.) ne percevra pas toujours de la même manière une seule et unique figure.

[96] *Cf*. 1.3.1.5. De plus, l'exemple de la catachrèse représente un cas spécifique où la métaphore se situe uniquement dans la norme.

par une vision préférant l'aspect relationnel[97] (associant par exemple dénotation et connotation pour Michel LE GUERN[98] ou la théorie de l'interaction pour Max BLACK , 1962[99]), cette séparation (Cé-Ca) est toujours bien réelle dans toutes les théories traitant de la métaphore. En effet, même si les appellations des deux «rives» de la métaphore diffèrent, celles-ci perdurent, laissant en son centre une eau[100] plus ou moins trouble, permettant certaines variations quant à cette notion d'«écart». C'est ainsi que le couple *Cé-Ca* est également désigné par *thème-phore* (traditionnellement), *signifiant1-signifiant2* (ROBRIEUX, 1993 : 45), o*bjet signifiant-objet signifié* (MOREAU, 1982 : 29), *source-thème* (HAAZ, 2005 : 169), ou *teneur-véhicule* (*tenor-vehicle* pour BLACK, 1962 : 25-47)[101].

Cette représentation de la métaphore en terme de transgression à une norme est particulièrement propice afin d'étayer une vision religieuse du phénomène. Celle-ci, dans cette perspective spécifique, serait due à notre ancrage culturel et proviendrait d'un héritage judéo-chrétien difficilement aliénable:

> «*De fait, l'évocation du péché originel se trouve au seuil de la plupart des traités de rhétorique classiques, quand ils ne se bornent pas à l'enseignement d'une technique. Car le dogme chrétien fournit cet écart originel qui permet de poser, d'un seul mouvement, l'écart et la négation de l'écart. Il postule, en effet, fondement de la démarche rhétorique, une transgression initiale, un faux-pas fondateur, un décalage originaire.*» (KUENTZ, 1970 : 153)

La persistance de cette visualisation dichotomique[102], scindant la métaphore en deux parties distinctes, serait donc issue de la croyance à un écart premier, celui du péché originel. Ainsi s'expliquent très facilement la persistance de la notion de faute[103], celle

---

97 Dites «théories interactionnelles», *cf.* Serge BOTET (2008 : 17-21).

98 «[...] Michel le Guern en posant que la métaphore associe dénotation et connotation: à la dénotation marquée par un processus de sélection sémique (les sèmes conservés étant ceux qui sont compatibles avec le cotexte et qui permettent le rapport analogique), est relié une image associée, connotation psychologique obligatoire, représentation mentale en surimpression par rapport au contenu informatif, sollicitant l'imagination et la sensibilité du locuteur, comme celle du récepteur.» (DÉTRIE, 2001 : 74).

99 *Cf.* également Paul RICŒUR (1975 : 109-116).

100 Pour un complément d'informations sur cette «structure tripartite», *cf.* Catherine FROMILHAGUE (2010 : 72-94).

101 Cette liste est loin d'être exhaustive. Nous rendons attentif au fait que ces différents auteurs ne s'inscrivent pas dans la théorie de l'écart, bien qu'ils en reprennent le fondement.

102 Certains travaux en sciences cognitives tendraient à prouver la primauté de ce processus dichotomique à la base de la connaissance. *Cf.* Stephen Jay GOULD (2005 : 118): «Peut-être n'avons-nous jamais pu transcender de tels automatismes générant des divisions en deux ensembles. Et peut-être avons-nous été forcés de nous construire sur un substrat mental aussi erroné et inadapté.»

103 «Le terme «faute» renvoie d'abord au manquement à une règle morale, à une mauvaise action» (SIOUFFI et VAN-RAEMDONCK, 2009 : 104). Pour ne citer qu'un exemple, en ortho-graphe - juste écriture -, le fait d'avoir préféré la notion de «faute», liée par ses origines au péché de chair, plutôt qu'à celle d'«incorrection» (terme en vigueur jusqu'au 18e siècle), démontre bien la persistance de cette vision dogmatique. De nos jours encore, les élèves, se devant impérativement d'éviter la faute, portent sur eux la lourde responsabilité de préserver une morale religieuse; le manquement à ce qui, en réalité, ne constitue qu'un «simple» système langagier les rabaisse directement au rang des coupables.

d'une figure mensongère[104], ainsi que la nécessité d'une norme garante de Vérité. Cette *«dialectique du faux et du vrai, du propre et de l'impropre[105]»* (BORDAS, 2003 : 44) serait donc bien davantage qu'une simple façon de s'exprimer. Elle représenterait, au-delà (ou en deçà ?) des considérations langagières, un combat permanent entre le Bien et le Mal. D'où notre extrême difficulté à nous en départir[106].

Sous une autre perspective, et poussée à l'extrême, la métaphore-écart n'existe pas. C'est en tout cas l'avis de Patricia Schulz, pour laquelle *«la métaphore est le produit d'une illusion[107], d'une impression de nature référentialiste»* (SCHULZ, 2004 : 168):

> «*En d'autres termes, la métaphore est par essence un phénomène d'écart et de substitution, en ce que la substitution représente l'idée de séparation, de différenciation entre les choses. Mais alors elle n'est pas, et ne peut pas être, le phénomène de rapprochement pour lequel elle est traditionnellement célébrée.»* (SCHULZ, 2004 : 104)

Même si nous ne partageons pas cette vision, celle-ci nous semble intéressante dans la mesure où elle exprime parfaitement l'impossibilité de considérer la métaphore en terme d'écart. De la même façon, nous ne pouvons adhérer à l'idée selon laquelle «l*a langue a son propre pouvoir, sans qu'on ait besoin de faire des métaphores»* (SCHULZ, 2002 : &36). La métaphore ne nous semble aucunement un besoin, mais un fait, une réalité qui, désirée ou non, existe[108]. Reste encore à la définir... Nous poursuivons donc notre investigation.

La métaphore-fusion

L'une des solutions proposées afin de sortir de cette impasse est de changer d'optique et de considérer la métaphore *«non dans l'écart lui-même»* mais *«dans la réduction de [cet] écart»* (DÉTRIE, 2001 : 56). Cette réduction d'où découle un mouvement, outre le fait qu'elle est plus fidèle à la définition aristotélicienne en terme de «transport» (*cf. supra*), permet de considérer cette opération d'un point de vue dynamique. A un écart statique est privilégié une action, un rapprochement entre deux points de vue.

---

104 «Ce [les métaphores] sont des façons de parler qui ne traduisent pas la réalité exacte des choses: ce sont donc des mensonges», concernant la pensée de Pascal (LE GUERN, 1969 : 15).

105 En fait le couple «sens propre-sens figuré».

106 Un monde ni bon ni mauvais, annihilant de ce fait les notions de justice et d'injustice, semble inenvisageable, car invivable.

107 Afin de rétablir l'équilibre, nous citons «la thèse nietzcheo-déconstructiviste qui stipule que tout ne serait que métaphore», *cf.* Sylvain DAVID et Janusz PRZYCHODZEN (2009 : 8).

108 «On ne sait certes pas grand chose des mécanismes psychologiques qui interviennent dans la compréhension spontanée des énoncés; mais il est clair qu'il n'y a pas succession de deux étapes distinctes dont la première consisterait à se représenter la signification de la phrase, et la deuxième, à essayer de reconstruire la valeur de l'énoncé [...]. La démarche effective doit être beaucoup plus chaotique, et reposer en bonne partie sur des analogies et des oppositions avec des énoncés déjà envisagés ou entendus […].» (DUCROT, 2008 : 315).

L'utilisation de la notion de «sème», *«traits sémantiques minimaux d'un mot»* (SIOUFFI et VAN-RAEMDONCK, 2009 : 108), permet le *«transfert de propriétés»* (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 589) entre le thème et le phore et l'apparition d'une signification nouvelle. Toutes les théories relatives à la métaphore en termes de *«tension sémantique*[109]*»* ou de *«torsion métaphorique»* (RICŒUR, 1975 : 127) mettent en exergue une construction de la figure. Les similitudes entre thème et phore, ou *«saillances figurales*[110]*»* (BONHOMME, 2005), permettent d'envisager la métaphore comme un événement capable de rassembler le Ca et le Cé, de les allier, de les fusionner:

> *«Nous ne pourrions mieux, en ce moment, décrire la métaphore qu'en la concevant, tout au moins en ce qui concerne l'argumentation, comme une analogie condensée, résultant de la fusion d'un élément du phore avec un élément du thème.»* (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 535)

Pourtant, et même si la métaphore est désormais synonyme de rapprochement d'un thème et d'un phore, la fusion de ces derniers ne saurait être totale[111]. Il ne s'agit que *«d'un élément du phore avec un élément du thème»* (*cf. supra*). Néanmoins, nous pouvons parler de fusions analogiques[112] ou de *«fusions de domaines notionnels»* (BONHOMME, 1998 : 59). En ce sens, les notions d'«allotopies[113]», de «champs sémantiques[114]» ou de «champs conceptuels» sont révélatrices d'un processus métaphorique à l'œuvre. La métaphore consiste en effet à trouver, par une construction, un travail intellectuel, le point commun de ce qui, à première vue, n'en présente aucunement. Il s'agit dès lors de creuser sous la surface, de voir l'invisible et, par-delà les apparences, de mettre en place les interactions ou connexions nécessaires à la compréhension d'une nouvelle facette de la «réalité» par une recatégorisation de nos multiples «univers mentaux». Dès lors, la métaphore ne peut plus être considérée comme phénomène langagier uniquement. Elle est processus cognitif.

---

[109] « [...] interaction de voix en tension, révélant des catégorisations conflictuelles, c'est-à-dire des rapports au réel différents, liés à des perceptions plurielles de l'extralinguistique.» (DÉTRIE, 2001 : 19).

[110] «De la sorte, produire une figure, c'est engendrer une structure saillante (et non plus anormale ou déviante, comme pour les théories de l'écart) qui se manifeste par un épaississement de la substance langagière dans certaines séquences discursives.» (BONHOMME, 2005 : 39). Voir également sur ce thème COLLOQUE (2009).

[111] L'une des caractéristiques premières du thème et du phore étant leur dissemblance, il ne peut y avoir identité totale.

[112] *Cf.* «l'agencement des champs conceptuels» en 1.3.1.4.

[113] Contraire d'«isotopie», l'«allotopie» associe des termes appartenant à des domaines notionnels différents: «En ce sens, la métaphore établit des analogies entre des termes appartenant à des domaines notionnels hétérogènes. En cela, elle constitue une figure allotopique, ouverte sur plusieurs univers sémantiques.» (BONHOMME, 1998 : 60 et 93). Sur l'origine de ces notions, *cf.* Jean-Marie KLINKENBERG (1996 : 343).

[114] «La métaphore est alors un événement sémantique qui se produit au point d'intersection entre plusieurs champs sémantiques.» (RICŒUR, 1975 : 127).

1.3.1.3.2 LE PROCESSUS COGNITIF

La conception accordant à la métaphore le statut de processus cognitif rallie de nos jours la majorité des chercheurs anglo-saxons. S'il est bien un ouvrage ayant fortement influencé cette approche, c'est bien *Les Métaphores dans la vie quotidienne* de George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985) servant de référence incontestée[115]. L'un de leurs mérites est d'avoir considérablement étendu le champ métaphorique; en effet, et reprenant leurs exemples, des expressions telles que «il *a plongé* dans la dépression» (41), «il a une telle *richesse* d'esprit» (57) ou «tes mots *sonnent* creux» (21) sont pour Lakoff et Johnson de nature pleinement métaphorique, rejetant de la sorte l'idée d'une lexicalisation complète de ces dernières:

> *«Un objectiviste pourrait concéder que «digérer une idée» a été jadis une métaphore, mais il soutiendrait que ce n'est plus le cas et qu'il s'agit d'une «métaphore figée», qui est devenue conventionnelle et possède maintenant sa propre signification littérale.»* (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 224)

Mais plus encore que de s'apercevoir que *«la métaphore est partout présente dans la vie de tous les jours»* (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 13), ces derniers ont soutenu que notre système conceptuel est fondamentalement de nature métaphorique:

> *«L'hypothèse la plus importante que nous avons émise jusqu'ici est donc que la métaphore n'est pas seulement affaire de langage ou question de mots. Ce sont au contraire les processus de pensée humains qui sont en grande partie métaphoriques.»* (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 16)

Nous pensons donc par métaphores. Ces métaphores conceptuelles, qui structurent notre manière d'être, de penser et donc d'agir, prennent leurs sources dans notre expérience du monde. Celle-ci se faisant par les sens (principalement la vue), les métaphores spatialisantes[116] jouent un rôle prépondérant. *«Tout comme l'image dans la vue binoculaire est le résultat de deux images superposées»* (KONRAD, 1958 : 32), la métaphore, permettant la surimposition de plusieurs représentations, a «*le pouvoir de [...] créer une réalité»* (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 154), la nôtre, peut-être très différente de celle de notre voisin ? Pour en savoir davantage, nous allons maintenant nous intéresser au mécanisme permettant à la métaphore de se déployer.

---

[115] Ce référentiel unanimement accepté n'évite pas un regard critique: «Lakoff et Johnson ont triomphalement découvert voici vingt ans les catachrèses, alors que Ducrot réinventait les *topoï.*» (RASTIER, 2001 : 112).

[116] *Cf.* le ch. 4 *«Les métaphores de l'orientation»* ((LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 24). Ce chapitre contient notamment les idées que «LE PLUS, LE BON OU LE FINI SONT EN HAUT» (30-31) ou que «Nous conceptualisons notre champ visuel comme un contenant […].» (40).

1.3.1.4 ANALOGIE ET IMAGINATION

De l'analogie ...

> *«Dès qu'une forme est vue, il faut qu'elle ressemble à quelque chose: l'Humanité semble condamnée à l'Analogie, c'est-à-dire en fin de compte à la Nature.»* (BARTHES, 1975 : 52)

L'analogie, permettant le renversement[117], est non seulement au cœur du processus métaphorique, mais elle est de plus indispensable à toute connaissance. Si la métaphore est la construction[118] d'*«une relation particulière entre la chose et le mot sélectionné pour la représenter»* (DÉTRIE, 2001 : 35), l'analogie sert de matériau de base en donnant à voir le(s) rapport(s) entre deux[119] éléments de notre réalité. Ce renversement, ou détournement du «regard» d'un point A au point B, en provoquant un mouvement, élabore un lien nouveau entre deux entités jusque-là séparées:

> *«Selon Aristote il y aurait enfin analogie (ou proportion) lorsque le second nom est au premier, comme le quatrième est au troisième; on pourrait alors employer le quatrième à la place du second, et le second à la place du troisième.*» (KONRAD, 1958 : 14).

Il est important de souligner que cette analogie de proportionnalité[120] (A/B = C/D), souvent traduite par A est à B ce que C est à D, est donc rapport, similitude[121] mais non ressemblance (et encore moins identité). L'analogie *«assure le merveilleux affrontement des ressemblances à travers l'espace»* (FOUCAULT, 1966 : 36), le rapprochement, la liaison mais n'explique en aucun cas la nature de ces rapports (mais uniquement leur existence), ni ne fournit les éléments que celle-ci assemble pourtant. Ces éléments qui se voient combinés par le processus analogique proviennent en effet de l'imagination, de cette *«faculté d'évoquer des images de ce qui a été antérieurement perçu*» (CNRTL). L'imagination, permettant «la ressemblance entre les

---

[117] Une étymologie possible étant: du préfixe *ana-* (renversement) et *logos* (parole et raison) *cf.* 1.3.1.2.

[118] C'est dans cette perspective que certains parlent d'«apprentissage de la métaphore» (CHARCONNET, 2003 : 149).

[119] Ou plusieurs éléments; rien en effet ne s'oppose au traitement simultané d'informations multiples.

[120] Nous utilisons ici cette analogie proportionnelle de type mathématique (comportant quatre termes) servant traditionnellement de base à la réflexion concernant le raisonnement par analogie. D'autres «types» d'analogie (comme ceux à trois ou deux termes) peuvent être envisagés. Sur le raisonnement analogique, ses effets ou son utilisation, *cf.* Chaïm PERELMAN et Lucie OLBRECHTS-TYTECA (2008 : 499-534).

[121] C'est ainsi que Michel Foucault distingue l'analogie des trois autres formes de similitudes - convenance, émulation et sympathie -, l'analogie étant traduite en termes «d'ajustements, de liens et de jointure.» (FOUCAULT, 1966 : 32-40).

[122] «Sans l'imagination, il n'y aurait pas de ressemblance entre les choses» (FOUCAULT, 1966 : 83).

choses[122]», produit ainsi les matériaux nécessaires au traitement de la métaphore que l'analogie, constructrice de liens, associe selon des rapports judicieux et pertinents[123].

... à l'imagination

Voici donc qu'intervient dans le processus métaphorique l'imagination, et avec elle la notion d'image (*cf.* 1.3.2). Dans le grand *Système figuré des connaissances humaines* de leur *Encyclopédie* (1783), Diderot et d'Alembert scindent l'entendement, à la base de notre connaissance, en trois parties: la mémoire, la raison et l'imagination. Cette dernière, capacité de représentation, regroupe deux sens distincts:

> *«En psychologie, mais aussi en dehors de la psychologie, le terme de «représentation» est utilisé pour désigner à la fois un processus et le produit de ce processus.»* (DENIS, 1989 : 15)

Nous retenons ici l'imagination comme processus de représentation et préférons parler d'«imaginaire» afin de désigner le produit (ou corollaire) de ce processus. Tout comme l'analogie, l'imagination se situe à la lisière entre le monde physique et celui psychique. Tous deux servent à rendre présent à l'esprit des éléments absents[124], soit par l'assimilation d'une réalité (c'est le cas notamment lors du décodage de la métaphore), soit par l'invention, la création de représentations nouvelles[125]. Mais la grande différence entre ces deux moyens d'appropriation de notre univers réside dans leur nature. L'analogie, processus logique, découle de la raison, tandis que l'imagination incorpore dans son fonctionnement l'émotionnalité et oblige le linguiste à se diriger vers le domaine de la psychologie[126]. C'est ainsi que l'imagination, porteuse d'irrationalité et potentielle source de confusion, a été généralement considérée, de Platon à Pascal, avec méfiance ou dédain:

---

[123] Concernant ce délicat problème de l'analogie, *cf.* Marie-Dominique GINESTE (1984) ou Jean CHARCONNET (2003) incluant «La théorie de la projection de structures» - ou Structure Mapping Theory (SMT) - de Dedre Gentner; pour une approche littéraire de l'analogie, *cf.* Jean MOLINO (1979); pour un regard englobant les sciences exactes, *cf.* Marie-José DURAND-RICHARD (2008) ou Claire WAGNER-REMY (1990) concernant l'IA, et enfin, pour un petit aperçu plus «mystique» de l'analogie, *cf.* Luc RACINE (1989).

[124] La *phantasia* grecque insiste sur ce rapport de présence au «réel»: «Ce que les Grecs appellent *phantasia*, c'est à peu près ce que nous appelons *visiones*, grâce auxquelles les images des choses absentes sont représentées dans l'esprit, de telle sorte que nous croyons les avoir présentes» Quintilien *in* Marc BONHOMME (2007 : 17). Cette *phantasia*, imagination-créatrice, permet «l'apparition» d'images nouvelles: «Le mot *phantasia* suggère l'apparition, la mise en lumière, ce qui ne semble pas contenu dans l'*imaginatio* latine» (GAGNON , 2009 : 11).

[125] C'est ainsi qu'une autre distinction peut être apportée quant à la définition de l'imagination, tour à tour «imagination reproductrice» ou «créatrice»: «Chez nombre d'auteurs et dans différentes recherches, l'imagination se voit souvent divisée en imagination reproductrice, celle qui reproduit en image ce qu'elle a perçu dans le monde, et en imagination créatrice, celle qui produit l'image d'une chose qui n'existe pas dans ce monde, d'une chose inventée, comme dans le cas de l'œuvre d'art» (GAGNON, 2009 : 9).

[126] La psycholinguistique incorpore effectivement cette dimension dans son angle d'analyse. Les sciences cognitives (regroupant justement la linguistique, la psychologie, l'informatique, la philosophie, l'anthropologie ou les neurosciences) répondent à ce besoin de considérer la pensée humaine sous un jour plus large et pluriel.

> *«Imagination - C'est cette partie décevante dans l'homme, cette maîtresse d'erreur et de fausseté, et d'autant plus fourbe qu'elle ne l'est pas toujours; car elle serait règle infaillible de vérité, si elle l'était infaillible de mensonge.»* (PASCAL, 1976 : 72-73)

Il faudra effectivement attendre le 18e siècle (et l'avènement d'un courant littéraire s'opposant au rationalisme) afin de voir les romantiques prôner l'affirmation de leur individualité et accorder à l'imagination, ou au rêve, la place jusque-là dévolue à la raison[127]. Il faut donc garder à l'esprit l'ancestrale distinction «Raison / Imagination» afin de comprendre la confiance accordée à l'analogie et la suspicion réservée à la «folle du logis» (Malebranche). De la sorte, il n'est aucun scientifique, même des plus «dérangés», ayant réfuté l'analogie comme mode d'avancées scientifiques:

> *«L'analogie en général est, pour Gödel[128], un mode de raisonnement tout à fait sérieux.»* (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 48)

> *J'espère toutefois que le concept de complémentarité est susceptible d'élucider les difficultés actuelles, qui présentent une analogie si profonde avec les difficultés d'ordre général, dans la formation de concepts humains, résultant de la nécessité de faire une distinction entre sujet et objet [...]. Nous n'avons pas à faire à des analogies, plus ou moins vagues, mais à des exemples précis de relations logiques, qui, dans des circonstances diverses, se rencontrent dans des domaines de plus large extension.*
> (Citation de Niels Bohr *in* HOLTON, 1981 : 100)

L'analogie, construisant des «relations logiques», organise, ordonne la pensée, facilite la création de circuits conceptuels et peut même servir de preuve[129] (*«L'analogie vaut preuve»*, SCHLANGER,1995 : 34). Pourtant, et parce que l'analogie ne peut «que» relier des éléments et non les «produire», celle-ci reste indéfectiblement tributaire de l'imagination. Le 20e siècle semble avoir ainsi redécouvert sous un angle scientifique ce mode de pensée. Gaston Bachelard (1966 / 1996), Roland Barthes (1964), Gilbert Durand (1984), Raymond Gibbs (1994) ou Gerald Holton (1981), pour ne citer que quelques exemples de chercheurs ayant remis au goût du jour l'imagination scientifique, insistent sur la nécessité d'intégrer dans la démarche cognitive une part d'intuition, *«un mouvement spirituel de la découverte»* (BACHELARD, 1966 : 39).

---

[127] Pour une synthèse historique du «développement de l'imagination», *cf.* Andrée ARCHAMBAULT et Michèle VENET (2007).

[128] Entre génie et folie, Kurt Gödel (1906 - 1978) fut l'un des plus grands logiciens de tous les temps. Cela ne l'empêchait aucunement de croire aux anges et aux diables ou d'éprouver une peur panique pour un nombre relativement impressionnant d'objets (dont une peur des gaz le poussant à laisser constamment les fenêtres de sa demeure ouvertes afin que s'échappent les «effluves» de son réfrigérateur). Il mourut d'inanition (par crainte d'empoisonnement). *Cf. Les Démons de Gödel, logique et folie* (CASSOU-NOGUÈS, 2007).

[129] La valeur de l'analogie est encore sujette à de nombreuses interrogations: «L'analogie, en tant que chaînon dans le raisonnement inductif, constitue une étape en science, où elle sert comme moyen d'invention plus que comme moyen de preuve […].» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 531).

Même si l'imagination se doit d'être *«bridée»* (GRIBBIN, 1994 : 317) ou jugulée par la raison (*«rationalité imaginative»*, LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 204), elle n'en demeure pas moins, au même titre que l'analogie, un processus indispensable à notre système représentatif. S'il paraît logique pour un physicien contemporain de louer les vertus de cette désormais nécessaire «inspiration[130]», il est plus étonnant de constater que, même les spécialistes en science exactes, telle l'intelligence informatique, dont l'essentiel du travail porte justement sur ces relations analogiques[131], admettent l'importance d'élargir notre champ d'investigation à cette autre dimension:

> *Ces faits devraient nous inciter à penser qu'il existe d'autres modes de raisonnement que ceux auxquels nous sommes habitués, qui nous sont imposés, et que certaines notions, comme «grand», «beau», «jeune», «souvent», «presque», «croire»... ne peuvent pas être quantifiées, réduites à des ensembles mathématiques, à des nombres. De tels exemples, où la dichotomie aristotélicienne ne peut s'appliquer, abondent dans les sciences naturelles et surtout les sciences humaines.* (WAGNER-REMY, 1990 : 35-36)

Le rôle central joué par l'imagination, non seulement dans le processus cognitif mais dans le développement scientifique, est donc largement reconnu à l'heure actuelle, et ceci, même par les scientifiques rationalistes les plus endurcis:

> *«L'imagination est le maître mot du progrès scientifique qui consiste à mettre au point un modèle simple pour expliquer un monde apparemment compliqué et embrouillé.»* (ALLÈGRE, 1995 : 385)

L'agencement des champs conceptuels

«Nur die Fülle führt zur Klarheit[132].»

Ainsi, le processus métaphorique, associant analogie ordinatrice et imagination (reproductive et/ou créatrice) ne cesse-t-il de recomposer nos espaces conceptuels:

> *«[...] le mécanisme central de la métaphore, fondé sur la construction d'analogies entre un thème et un phore pris à des univers conceptuels différents, celles-ci recatégorisant le thème - qui s'enrichit d'un nouveau sens discursif - en mettant en lumière ses attributs dominants.»*
> (BONHOMME, 2007 : 23)

---

130 «C'est leur [celle des physiciens quantiques] imagination qui les pousse à toujours chercher à comprendre le monde et à penser les explications qui pourraient convenir à tous ou tout au moins résister à la critique du plus grand nombre.» Benoît Deveaud-Plédran *in* Jean-François DARS et Anne PAPILLAULT (2010 : 181).

131 «Aussi tout système informatique doit-il comporter une partie analogique pour communiquer avec l'extérieur. C'est le cas des systèmes d'acquisitions des données.» (WAGNER-REMY, 1990 : 22).

132 «Seule la plénitude mène à la clarté». Cet aphorisme tiré de Schiller, *Der Spruch des Konfuzius*, était une citation qu'affectionnait particulièrement Niels Bohr. *Cf.* Gerald HOLTON (1981: 79).

Cette recatégorisation opérée grâce à la «*Vorstellungskraft*[133]», force de représentation donnant à voir mentalement le thème et le phore, et l'analogie, processus permettant d'établir les propriétés communes entre ceux-ci, implique ainsi une reconceptualisation de notre structure mentale. Ce besoin d'agencement permanent est certainement aussi ancien que l'avènement de la conscience elle-même. Outre le fait qu'ordonner permet de découvrir certaines lois de l'Univers en permettant l'accès à l'information[134], ce travail de catégorisation correspond également à la quête métaphysique d'un Tout absolu, d'une Unité perdue[135]:

> *«L'efficacité du «un» se manifeste déjà par le seul fait que nous ressentons l'ordre comme bon, la confusion et le chaos comme mauvais.»*
> (HEISENBERG, 1972 : 291)

La confrontation de plusieurs concepts, en tant que résultante de cette classification de notre environnement en catégories, espèces, genres, types, ou classes, constitue le fondement même du processus métaphorique. Nous donnons à cette *«organisation conceptuelle[136]»* (BONHOMME, 2005 : 114) le nom de «champ conceptuel», nous inspirant notamment des travaux d'Eva Feder Kittay[137]. Signifiant originellement un espace plat[138], le «champ[139]» a acquis, de par son acception dans le domaine des sciences physiques, un volume ainsi qu'un dynamisme remarquables, puisque, outre le fait qu'il continue à définir une portion d'espace, il implique *«une influence qui exerce [...] une certaine force»* (GREENE, 2007 : 82).

---

133 Pour une vision germanophone du phénomène, *cf.* Petra DREWER (2003).

134 Toute l'aventure des encyclopédies découle de ce besoin. *Cf.* Denis DIDEROT (1783).

135 Celle de l'âme et du corps, notamment par la chute de l'ange Lucifer dans la tradition judéo-chrétienne, ou celle de la singularité première, où l'entropie était à son plus bas niveau, dans une perspective scientifique.

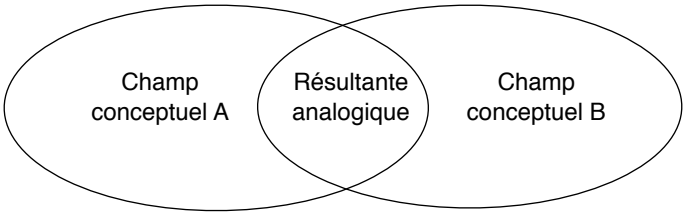
136 Ces structures conceptuelles font l'objet d'appellations multiples. «En cela, notre notion d'univers cognitif s'apparente aux organisations conceptuelles, à la base des productions verbales, relevées pas plusieurs théoriciens sous divers noms: «cadres de connaissance» (Minsky, 1975), «modèles cognitifs idéalisés» (Lakoff, 1987), «réseaux sémantiques» (Le Ny, 1989) [...]» (BONHOMME, 2005 : 115).

137 Et notamment le ch. 6: «*Semantic Field Theory*» (KITTAY, 1987 : 214).

138 «Du latin classique *campus,* «plaine» d'où «plaine cultivée, champ», «champ de bataille» et au figuré «champ d'action».» (CNRTL). Il est à noter que son doublet étymologique «camp» (camper) est quant à lui tout à fait statique.

139 Nous avons également hésité avec la notion de «constellation conceptuelle», mettant en exergue des relations se diffusant selon le modèle tridimensionnel de l'étoile (*cf. infra*). Mais afin d'éviter la confusion avec le lexique propre à notre corpus, nous avons abandonné cette appellation.

Toutes les études portant sur la métaphore relatent, d'une façon ou d'une autre, la présence de plusieurs champs conceptuels (généralement celui du thème et celui du phore) se chevauchant plus ou moins, allant de la simple intersection[140] à la fusion[141]. L'image qui est ordinairement proposée de ce processus est pour ainsi dire toujours envisagée de manière bidimensionnelle[142]:



Cependant, rien n'interdit d'ajouter à cette construction cognitive d'autres dimensions. Ainsi, la tendance actuelle vise à briser cette représentation traditionnelle plane en y intégrant à la fois une ampleur ainsi qu'une vitalité nouvelles. Gilbert Durand, incluant ces nouvelles dimensions dans un mécanisme cognitif accru (celui de l'imaginaire[143]) parle d'*«essaims»*, de *«bassins sémantiques»,* de *«galaxies de l'imaginaire»* (DURAND, 1969 : VI). Ce changement de vocabulaire, impliquant une prise de conscience de l'imagerie sous-jacente induite, nous semble être le premier stade vers cette exploration élargie[144]. L' image mentale (ou représentation cognitive) ainsi produite, permet un nouveau rapport au monde, où les sous-ensembles catégoriels ne sont plus pressentis comme statiques[145] et clos, mais dynamiques et fluctuants.

---

[140] «Dans cette optique, la métaphore repose donc sur une intersection sémique, cette intersection étant fréquemment conçue comme étant la plus petite possible.» (BOTET, 2008 : 30).

[141] «Cette unification des domaines conduit à intégrer dans une même classe la relation qui unit les termes du phore et celle qui unit les termes du thème, lesquelles deviennent, par rapport à cette classe, interchangeables [...].» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 531-532). *Cf.* 1.3.1.3.1.

[142] Comme ici la représentation traditionnelle du groupe μ. Les différents ensembles sont représentés sous une forme circulaire ou elliptique. L'importance de cette forme première dans notre structure mentale, ainsi que son aspect statique, est à relever: «Spatialiser les connaissances à la fois selon la forme cosmique, immobile et parfaite du cercle […].» (FOUCAULT, 1966: 53). De plus, il faut garder à l'esprit que l'ordination du savoir jusqu'au 20e siècle fut le tableau. Le tableau périodique des éléments de Mendeleiev, mettant l'Univers entier dans de petites cases plus ou moins mitoyennes («isotope» voulant dire «même lieu» en grec), est un bon exemple de cette classification en deux dimensions.

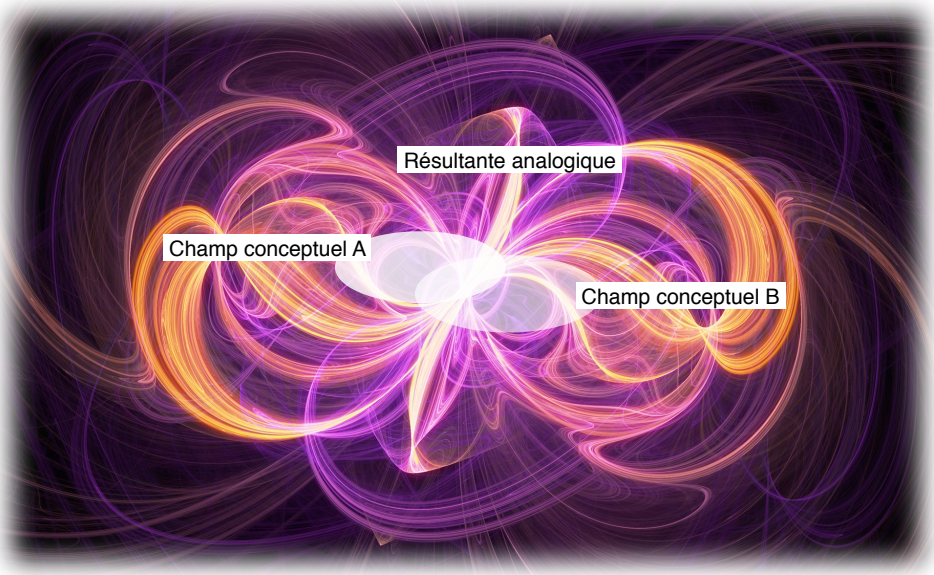
[143] *Le Matin des magiciens* de Louis Pauwels et Jacques Bergier, prônant un réalisme fantastique et l'éveil de la conscience, a été l'un des ouvrages ayant fortement contribué au retour de l'imaginaire: «Mais une imagination puissamment appliquée à l'étude de la réalité découvre que la frontière est très mince entre le merveilleux et le positif, ou, si vous préférez, entre l'univers visible et l'univers invisible. Il existe peut-être un ou plusieurs univers parallèles au nôtre.» (1960 : 27).

[144] «Choisir un mot, c'est exprimer une représentation d'un rapport au réel, à l'objet nommé» (DÉTRIE, 2001 : 158). Nous risquons ici une analogie osée en émettant l'idée qu'un choix langagier (et donc conceptuel) peut être comparé, dans une certaine mesure, à la réduction du paquet d'ondes telle que présentée en physique quantique (*cf.* 1.1.1.2.3.), tous deux exigeant un choix parmi tous les possibles et l'abandon des multiples autres potentialités.

[145] Nous ne donnons ici qu'un exemple afin de démontrer l'importance de nos choix lexicaux. Le terme «milieu», considéré en terme de cadre, de groupement de personnes, (milieu bancaire, milieux autorisés, *etc.*) est censé évoquer un environnement spatial, un certain territoire. Le fait de continuer d'user d'un mot représentant le centre, à mi-distance de frontières imaginaires, démontre bien notre difficulté à envisager une focalisation autre que celle de son Moi individuel, reprenant en cela l'aphorisme de Protagoras (5e s. av. J.-C.): «L'homme est la mesure de toute chose».

La découverte du principe de complémentarité[146], décrit par Niels Bohr en 1927[147] et concluant à l'impossibilité de «voir» la réalité (un objet quantique dans le cas précis) sous tous ses aspects simultanément, a certainement contribué à remettre en question les limites de ce que nous pourrions appeler notre carcan cognitif. Selon ce principe, la compréhension de cette réalité, aussi bien physique que langagière, ne saurait se contenter d'un point de vue rudimentaire et unique, mais exige la diversification des regards, la multiplicité des focalisations[148], la relativité des positions établies.

C'est justement ce que permet le processus métaphorique qui, privilégiant certains angles novateurs, permet à nos espaces conceptuels de se renouveler et de s'épanouir. C'est grâce à cette incessante recherche de liens novateurs entre les différents aspects de notre environnement que l'Homme, recréant à chaque instant sa réalité, éclaire davantage sa propre territorialité. Ce faisant, il repousse la limite principale de la connaissance, celle de l'imagination[149].



[146] A ce principe s'ajoute le principe d'une symétrie fondamentale afin de comprendre les particules élémentaires: ««Au commencement était la symétrie», cette phrase est certainement plus correcte que la thèse de Démocrite: «Au commencement était la particule».» (HEISENBERG, 1972 : 324). Sur l'épineux sujet de la symétrie en physique (en fait l'histoire de l'Univers dans son intégralité peut se résumer à ce principe de base), *cf.* Brian GREENE (2007 : 371-420) ou Jean-François DARS et Anne PAPILLAULT (2010 : 59-61).

[147] À Côme (Italie), lors du Congrès international de physique réuni à l'occasion du centième anniversaire de la mort d'Alessandro Volta. Il répondait en cela au principe d'indétermination (ou incertitude) de Heisenberg, *cf.* 1.1.2.4.

[148] Même et surtout contradictoires, toujours en vertu du principe de symétrie.

[149] Cette représentation calquée sur le modèle d'une fractale (http://wall.alphacoders.com/big.php?i=333592&lang=French) est purement imaginaire et n'a, comme autre objectif, de fournir l'une des innombrables représentations possibles de ce que peut être le mécanisme à l'œuvre lors du processus métaphorique. Elle donne à voir (dans les limites d'une reproduction en deux dimensions) un développement dynamique, non limité dans «l'espace» et multidimensionnel.

1.3.1.5 DU SENS DE LA MÉTAPHORE

Sens dessus dessous

La découverte du Cosmos[150] et d'un Ordre originel correspond donc à *«l'histoire du Même»* (FOUCAULT, 1966 : 15). Dans cette recherche, le sens directionnel de l'analogie semble tout indiqué, puisqu'il s'agit d'aller du connu vers l'inconnu, du familier vers l'étranger, c'est-à-dire du phore vers le thème[151]. Cependant, si l'on considère que le thème doit être «éclairé» par le phore, la direction la plus naturelle semble être celle allant justement du thème vers le phore. Il n'est donc guère aisé de savoir ce «*que signifie aller du simple au complexe, ou du facile au difficile»* (JEANNERET, 1994 : 341). Cette question fut âprement débattue, car du sens de la métaphore dépend son sens, *i.e*. de l'orientation de la métaphore dépend sa signification:

> *«Les cognitivistes critiquent couramment la position interactionnelle, pour laquelle deux termes A et B entretiennent dans une métaphore des relations réciproques. Or, sur ce point, le cognitivisme prône une relation univoque de A vers B; la projection métaphorique est unidirectionnelle et orientée d'un domaine-source vers un domaine-cible, cette projection n'étant en aucun cas réversible (nous parlons de la vie en termes de voyage mais jamais l'inverse).»* (BOTET, 2008 : 20-21)

Même s'il paraît rassurant d'instaurer une priorité unique au sein du processus métaphorique, et aux vues de l'étude menée à son sujet, une telle hiérarchisation[152] nous semble impossible. Outre le fait que rien ne nous interdit d'imaginer un voyage comparable à une vie, la plasticité cérébrale[153] et, d'une façon plus générale les incroyables facultés de notre intellect à créer des liens en continu, nous poussent non seulement à considérer la réversibilité des métaphores[154] comme effective, mais de plus à envisager la possibilité d'échanges multi-directionnels permanents. C'est également l'avis de Philippe Gréa, pour qui ce mécanisme interactionnel constant se réalise au moyen de «*projections trans-spatiales»*:

> *«Il ne s'agit plus d'associer les éléments de deux domaines conceptuels mis en présence, mais de relier chaque élément des deux espaces mentaux par des projections trans-spatiales.»* (GRÉA, 2002 : 112)

---

[150] Emprunt au grec *cosmos,* «bon ordre; ordre de l'univers; monde, univers» (CNRTL).

[151] «Le phore doit être plus accessible cognitivement que le thème.» (BONHOMME, 2005 : 175).

[152] «C'est l'ordre qui rend harmonieuse la diversité profuse des données. Mais en situant les termes les uns par rapport aux autres, en liant leur statut à leur place, l'ordre se fait hiérarchie.» (SCHLANGER, 1995 : 93).

[153] Ou souplesse neuronale.

[154] Sur la réversibilité de la métaphore, notamment grâce à l'exemple du «cerveau-ordinateur» et/ou de l'«ordinateur-cerveau», *cf.* Yves JEANNERET (1992) ou 2.3.3.6.1.

Si certaines métaphores, où thème et phore sont «connus», ne sont guère difficiles à appréhender (du moins en apparence[155]), qu'en est-il lorsque le thème est totalement inconnu ou, en d'autres mots, lorsque le «casier mental» correspondant au comparé est vide ?

La crise langagière: lorsque les mots manquent

> *«J'ai fait le pari que ces figures de l'analogie que l'on trouve dans les discours scientifiques sont à la fois au cœur du processus de découverte, et au cœur du processus de vulgarisation.»* (CHARCONNET, 2003 : 202)

En fait, il semble bien que ce ne soit pas tant le processus analogique qui fasse à ce point l'unanimité, que l'incontournable nécessité de penser en termes d'images. C'est en tout cas ce qu'il ressort de la réponse donnée par Alain Aspect, physicien français de renom, à la question posée concernant la nature des images[156] proposées lors de ses conférences: «*Même si certains mathématiciens parviennent à penser de manière totalement abstraite, la grande majorité des scientifiques, dont je fais partie, a besoin d'images afin de visualiser le problème à résoudre[157].*» Cette représentation imagée d'un élément expérimental constitue donc, pour les scientifiques, bien plus qu'un simple moyen didactique servant la VS, *«un instrument indispensable à la cognition et à la dénomination[158]»* (OLIVEIRA, 2005 : 2). Et lorsqu'une nouvelle composante voit le jour, il s'agit de lui donner un nom. Mais comment parvenir à dénommer ce qui vient à peine d'être découvert, est le plus souvent «invisible» et dont la totalité des propriétés est encore inconnue ?

Puisque le formalisme mathématique est inapte à traduire cette nouvelle réalité[159], il faut puiser dans le langage verbal. C'est ici qu'intervient l'une des trois formes[160] de néologismes à l'œuvre dans la VS (et plus généralement, dans le domaine élargi des sciences): la catachrèse.

---

155 Par exemple: «Et l'œil était dans la tombe et regardait Caïn.» (HUGO, 2002 : 31); l'analogie entre «l'œil» et la conscience, bien qu'aisée, n'en demeure pas moins vive et «éclairante».

156 Aussi bien verbales qu'iconographiques.

157 *Cf.* «Fascinante mécanique quantique» et «Images, imaginaire, imagination» (DARS et PAPILLAULT, 2010 : 130-135 / 171-174).

158 «Les épistémologues actuels affirment que toute science se fonde sur une opération de métaphorisation, où les glissements de sens, les analogies et l'ambiguïté des concepts de base fournissent les hypothèses et guident l'observation.» (HERMANS, 1989 : 530).

159 «Bohr considère effectivement que les phénomènes subatomiques ne peuvent être évoqués directement [...] par le biais d'un langage dénotatif non figural, mais uniquement de manière métaphorique, détournée, ce qui réduit à ses yeux le discours descriptif des physiciens à «des images et des paraboles».» (YOCARIS, 2011: 2).

160 Les deux autres formes de néologisation étant «la composition savante de noms scientifiques» et «l'emprunt à une langue étrangère» (JACOBI, 1988 : 61).

La catachrèse en sens unique

> *«La catachrèse est une métaphore dont l'usage est si courant qu'elle n'est plus sentie comme telle; exemples: les pieds d'une table, les ailes d'un moulin.»* (CNRTL)

La catachrèse, à la rescousse des scientifiques, se présente lorsque *«le mot propre manque[161]»* et qu'aucune autre solution ne semble envisageable. Ce «*recours à une image psychologique»* (BACHELARD, 1965 : 33) porte plusieurs appellations: *«catachrèse»* (LADHARI, 2007-2008), *«métaphore scientifique»* (SORLIN, 2010 : &15), *«métaphore terminologique»* (ASSAL, 1995 : 22), «*métaphore lexicalisée»* (GARDES-TAMINE, 2006) et, d'une certaine façon *«métaphore ontologique[162]»* (CHARCONNET, 2003 : 49). Loin d'être anecdotiques, ces inventions lexicales ont envahi ce qu'il est parfois coutume d'appeler le jargon scientifique, à un point tel qu'il est bien malaisé de définir ce qui relève du néologisme arbitraire ou de la réelle dénomination terminologique[163].

> *«La majeure partie des termes scientifiques a une origine figurée: corpuscule, particule, champ, onde, énergie, inertie, polarité, affinité, réflexe, cellule [...].»* (MOLINO, 1979 : 86)

Considérée en terme de détournement[164] d'un mot de son sens propre, la catachrèse serait une *«figure par abus[165]»* venant combler *«un écart originel entre la pensée et la langue»* (KUENTZ 1980 : 65 / 68). Nous percevons ici la survivance du modèle de l'écart[166] où, faute de mieux, un terme *«impropre[167]»* pallie à une pauvreté langagière.

---

161 «La métaphore, pour Quintilien, est sollicitée soit par nécessité - quand «manque le mot propre» - «soit pour plus de clarté, soit [...] pour plus de beauté.» (DÉTRIE, 2001 : 40).

162 Si le propre de la catachrèse est justement d'être lexicalisée, et si «le rapport avec le concept original est perdu depuis longtemps» (CHARCONNET, 2003 : 49), le processus catachrétique, ou création langagière, se rapproche quant à lui d'une recherche ontologique, visant à définir l'essence de l'«être». C'est en ce rapprochement que la métaphore ontologique, en quête de sens, est souvent synonyme de personnification. *Cf.* George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985, 35-43).

163 Concernant la terminologie moderne apparue dans les années 1930, *cf.* Maria Teresa CABRÉ (1998). Sur le sujet de la «diffusion des mots scientifiques et techniques dans le lexique commun», *cf. Pierre* GILBERT (1973).

164 C'est dans cette perspective que la catachrèse est considérée comme un trope. Concernant les différentes sortes de catachrèses (catachrèse de métonymie, de synecdoque et de métaphore), *cf.* Pierre FONTANIER (1977 : 213-219). Selon une autre perspective, et lorsque la métaphore est «usée», le sens premier, et donc le détournement ne sont plus ressentis. Il ne peut donc s'agir de tropes: «On parle de catachrèse lorsque la métaphore est utilisée moins par intention stylistique que par manque de vocabulaire propre à dénoter certaines notion. Un «bras» de fauteuil, une «bretelle» d'autoroute [...]. Ce ne sont pas des tropes.» (ROBRIEUX, 1993 : 47).

165 Conformément à son étymologie signifiant «abus».

166 *Cf.* 1.3.1.3.1.

167 «Le propre se trouve ainsi envahi par l'«impropriété», une impropriété nécessaire […].» (KUENTZ, 1980 : 68).

Contrairement à cette vision restrictive de la catachrèse, cette carence conceptuelle peut également être envisagée sous la forme d'une merveilleuse opportunité: celle que permet la création analogique, grâce à un *«remue-méninges»* novateur, permettant d'aboutir à la *«formule heureuse»* (LASZLO, 1993 : 48). Cette vision constructive permet une prise de conscience accrue du processus de dénomination. Elle favorise également la responsabilisation du scientifique-inventeur ayant comme lourde mission de donner à voir une image la plus fidèle possible d'une réalité inaccessible pour «le commun des mortels». Et puisque les risques de ne jamais pouvoir atteindre le thème ne sont pas négligeables, l'importance du phore choisi est d'autant plus grande. C'est lui, et uniquement lui, qui modèlera notre paysage conceptuel, pour ne pas dire notre «for[168]» intérieur.

Un exemple de catachrèse tonitruante: le Big Bang

Avec ses 440 millions d'entrées sur internet, le Big Bang désigne aussi bien une série télévisée américaine[169], qu'un boysband sud-coréen[170] ou qu'un procédé afin de composer sa propre boîte de céréales selon les envies du moment[171]. Cette *«théorie-mode du Big Bang»* (ALLÈGRE, 1995 : 79), reprise par tous les médias et dans tous les domaines, jouit d'un tel succès qu'elle fut déclinée par les scientifiques eux-mêmes en «Big Rip[172]», «Big Crunch[173]» ou «Small Bang[174]». Pourtant, s'il existe bien une catachrèse dont le thème semble impossible à définir, il s'agit bien de celle-là.

Contrairement à une idée largement répandue, l'idée d'un Big Bang n'est pas née outre-Atlantique, mais en Belgique, grâce à l'astronome et chanoine Georges Lemaître (1894 - 1966) sous le nom de «théorie de l'atome primitif[175]». Quant à l'expression elle-même, elle fut énoncée en 1949[176] par l'Anglais Fred Hoyle (1915 - 2001) afin de *«ridiculiser une théorie folle à laquelle il ne croyait absolument pas»* (BOGDANOV, 2009 :

---

168 Osons-nous rappeler que le «for» désigne originellement un espace, une place centrale ? - «for, emprunt au latin classique *forum,* «place publique, marché» (CNRTL).

169 «The Big Bang Theory» (http://www.cbs.com/shows/big_bang_theory/). *Cf.* la note 125, p. 190.

170 http://www.ygfamily.com/artist/Main.asp?LANGDIV=K&ATYPE=2&ARTIDX=3.

171 http://www.bigbangchocolat.fr/Accueil/pa1.html.

172 Modèle cosmologique prévoyant une expansion de l'Univers à l'infini jusqu'à sa «déchirure».

173 Infirmant une expansion de l'Univers, cette théorie prédit une espèce de Big Bang inversé sans rapport aucun avec une quelconque marque de céréales.

174 *Cf. Le Small Bang des nanotechnologies* (KLEIN, 2011): «Cette expression a été inventée par ETC (Erosion, Technologies et Concentration), une ONG canadienne qui souhaite mettre fin aux crises sanitaires liées aux technologies (amiante, vache folle…).» (KLEIN, 2011 : 84). Etienne Klein fait également remarquer que «BANG est d'ailleurs l'acronyme de Bits, Atomes, Neurones et Gènes» (KLEIN, 2011 : 85). Nous ne pouvons nous empêcher de signaler encore les «Bigues Bègues», titre regroupant les bégayeurs célèbres dont faisaient partie Moïse, Jean-Jacques Rousseau, Lewis Caroll ou encore Louis Jouvet (GAGNIÈRE, 1996 : 134-136).

175 Les astrophysiciens parlent actuellement de «singularité».

176 Le 28 mars 1949, lors d'une émission radiophonique de la BBC, Sir Hoyle, ne pouvant envisager un cosmos dynamique, était confronté à George Gamov, farouche adversaire d'une théorie prônant un Univers statique. Sur la «naissance» de cette expression, *cf.* Igor et Grichka BOGDANOV (2009 : 27-28) ou Sven ORTOLI et Nicolas WITKOWSKI (1966 : 121-125).

28). Bel exemple d'intentionnalité inversée s'il en est, ou d'«ironie boomerang[177]», où une onomatopée grotesque devant venir à bout d'un vision dynamique de l'Univers, non seulement conforte cette théorie, mais de plus la rend célèbre.

Concernant le fait que cette catachrèse ne fut jamais traduite, et plus que l'attrait exotique des anglicismes, il semble bien que la nécessité de conserver les attributs sémiques de ce «boucan[178]» (produit par le redoublement de la labiale «b»), et par là-même son fort pouvoir évocatif, ait fait pencher la balance en faveur de la conservation de ce faux xénisme[179] :

> «*De big, «gros», et bang, «onomatopée, bruit d'une explosion». C'est pourtant facile à traduire, mais le «gros bang», le «gros boum», le «grand boum», le «grand bang», on sent bien que cela sonne moins bien. C'est aussi court, c'est aussi facile à prononcer, mais il manque ce redoublement du B, cette oscillation ryhtmique entre la voyelle aiguë et la nasale grave, et la finale commune sur le G.»*
> (MINÉ, 2001 : 13-14)

Cette catachrèse expose bien à elle seule tout le problème de notre relation au monde. Si le *«commencement du temps[180]»* pouvait se résumer en un bruit, même gigantesque, le Big Bang constituerait une excellente définition[181] de l'origine de l'Univers. Pourtant, et malgré le fait que ces premiers instants demeurent mystérieux, ce néologisme semble bien inadéquat, et terriblement réducteur, afin de décrire la naissance du Tout. Plus qu'une impuissance langagière, la préservation dans le lexique commun de ce «gros boum» démontre les limites de la science elle-même, cette science qui *«génère [...] sa propre impuissance, en démontrant l'existence d'un monde qu'elle doit renoncer à décrire»* (MINÉ, 2001 : 235).

---

177 L'ironie des astrophysiciens en matière d'attributions de noms semble en effet souvent se retourner pour emprunter un sens diamétralement opposé à celui initialement prévu: «En l'absence de dénomination officielle, les premiers pulsars furent donc baptisés humoristiquement LGM1, LGM2, *etc.* (LGM pour *Little Green Man*, «Petit homme vert») ! Ce qui n'était peut-être qu'une boutade d'astronome fut pris très au sérieux par la presse à sensation.» (LUMINET, 2006 : 256).

178 Il est amusant de relever que le son (onde sonore) ne peut se produire dans le «vide», c'est-à-dire en l'absence de support (ou matière) permettant sa propagation. L'espace est donc silencieux et il n'est pas absurde de penser que le Big Bang le fut aussi. Le fait que personne ne peut raisonnablement témoigner de cet instant premier peut être rapproché de la question régulièrement posée aux élèves en physique, à qui l'on demande si un arbre qui tombe dans une forêt fait du bruit alors que personne n'est là pour l'entendre. En fait, il s'agit du problème interactionnel liant l'observateur au système observé, tel qu'il est décrit par le paradoxe du chat de Schrödinger. *Cf.* 1.1.1.2.3.

179 Car la lexicalisation en cours de cette dénomination anglaise ne permettra bientôt plus de ressentir l'expression comme étrangère à la langue. *Cf.* Maria Teresa CABRÉ (1998 : 228 et 263).

180 «Le Big Bang est-il le commencement du temps ou bien l'Univers existait-il avant ?» (LUMINET et BRUNE, 2009 : 276).

181 Une définition servant à «poser une relation d'équation ou d'équivalence en vue de donner un sens à un concept» (ROBRIEUX, 1993 : 97).

«Inintelligibilité, irrationnalité[182]», «*Fiat Lux[183]*», le Big Bang est avant tout une limite au-delà de laquelle toute représentation est interdite. Ce sens unique[184], emprunté par la catachrèse, débouche ici sur une impasse. En l'absence de concept clair ne subsiste que l'image rhétorique, et avec elle un «flou figural[185]». Et même si cette image n'est que mirage, brume ou hallucination, elle constitue notre réalité[186]. Même si les mots ne sont que trompe-l'œil, ils sont notre Vérité.

1.3.1.6 NOTRE DÉFINITION DE LA MÉTAPHORE

Parvenue à ce stade de notre recherche, il est temps de fournir notre propre vision de la métaphore. Une première distinction s'impose. Il est effectivement impératif de différencier la métaphore en tant que figure analogique de la Métaphore considérée comme processus cognitif. En fait, il s'agit de distinguer le processus de sa résultante, l'activité du produit[187], tous deux portant le même nom. Nous utilisons désormais une majuscule lorsque nous parlons de la Métaphore[188] comme processus intellectuel, la minuscule servant à définir le résultat langagier passif[189].

Dans cette deuxième acception, la métaphore, aux vues de son histoire, est et restera un outil, celui de la rhétorique[190], servant à persuader, c'est-à-dire à plaire, instruire et émouvoir[191]. D'ailleurs, la rhétorique ne fut-elle pas régulièrement comparée à une boîte à outils ou à un *«livre de cuisine»* (CAMINADE, 1970 : 13) faisant de la métaphore

---

182 «Bien étrange fardeau en effet, car le Big Bang est, du point de vue du physicien, l'inintelligible et l'irrationnel même, rebelle à toute mesure, à toute mise en rapport, à toute théorie. Et surtout, cet «événement» qui correspond au passage à l'infini de l'ensemble des grandeurs qui caractérisent l'univers relativiste est non physique !» (GUNZIG, 2011 : 102).

183 «En 1951, le pape Pie XII affirme devant l'Académie pontificale que les découvertes scientifiques récentes permettent de reconnaître l'œuvre de l'Esprit créateur. Le Big Bang était assimilé sans ambiguïté au «Fiat Lux» de la Genèse.» (MINÉ, 2001: 233).

184 L'orientation du phore vers le thème.

185 «Plus fondamentalement, le flou des figures est dû à l'occultation même de leur potentiel persuasif, surtout lorsqu'elles sont lexicalisées en catachrèses.» (BONHOMME, 2009 : 8).

186 La lexicalisation des figures n'inhibe aucunement un ancrage en profondeur (pouvant vraisemblablement aller jusqu'à un niveau matriciel de notre structure cognitive) de ses différents sèmes: «[...] leurs [celles des figures] configurations familières et intégrées dans la langue ne les empêchent pas de transmettre des prises de position qui agissent d'autant plus efficacement qu'elles sont dissimulées et qu'elles se font oublier.» (BONHOMME, 2009 : 8).

187 La même problématique fut rencontrée concernant la vulgarisation scientifique, *cf.* 1.2. ou la définition de l'imagination, *cf.* 1.3.1.4.

188 Le verbe «métaphoriser» désigne bien une action en train de s'opérer et non un produit fini.

189 Un parallélisme avec la génétique peut être ici effectué; la métaphore peut se lire comme le phénotype (ensemble des caractéristiques affectant l'apparence) et la Métaphore comme le génotype (collection de gènes gouvernant le phénotype), *cf.* Albert JACQUARD (1978 : 20-28). S'il est aisé de remarquer les différences entre les métaphores, il est beaucoup plus complexe de découvrir le mode de fabrication de ces dernières.

190 *Cf.* 1.3.1.1.

191 Le fameux *«placere, docere, movere»* cicéronien.

l'outil privilégié des «*maîtres ouvriers de l'écriture*» (SCHULZ, 2004 : 1) ou la recette idéale pour la confection du discours le plus digeste ? Cette incapacité à parler de la métaphore sans en utiliser, c'est-à-dire sans avoir recours à l'apparition de nouvelles images, démontre bien cette difficulté définitoire à son sujet et l'incapacité à dire ce que l'on ne connaît pas. Cela prouve également que la Métaphore, loin d'être une production langagière figée[192], est un phénomène en constante activité, faisant intervenir un processus cognitif complexe. D'une certaine manière, nous pouvons dire que Métaphore et métaphore procèdent d'un même phénomène et se réfléchissent comme dans un miroir; l'Une donnant naissance à l'autre, celle-là déclenchant le réseau infini des possibilités analogiques et imaginatives de Celle-ci[193].

La Métaphore représente ainsi à nos yeux un processus intellectuel, à la fois analogique et imaginatif (à la suite d'un stimulus aussi bien visuel, olfactif, langagier, *etc.*), permettant l'imbrication de champs conceptuels multiples ainsi que la visualisation d'une image mentale (*cf. infra*). Cette définition, se voulant volontairement large, permet la mise en pratique de notre analyse de corpus. Néanmoins, celle-ci se révèle très insuffisante sur un plan épistémologique ou philosophique. Seules les avancées que fourniront sans aucun doute les recherches en sciences cognitives (nous pensons ici notamment au *Human Brain Project*[194] chapeauté par l'EPFL) permettront d'accroître progressivement notre connaissance du fonctionnement cérébral, et donc d'affiner cette définition.

---

192 En ce sens qu'une métaphore une fois «lue», *i.e.* comprise grâce à la mise en corrélation de saillances pertinentes, n'arrête pas pour autant de solliciter l'imagination en constance recherche d'innovations.

193 Selon que l'angle adopté soit celui de la production ou celui de la réception.

194 Ce projet, primé par la commission européenne en 2013, a pour but de regrouper les différentes connaissances sur le cerveau humain, afin de mettre au point une simulation informatique de celui-ci. *Cf.* http://actu.epfl.ch/news/le-human-brain-project-consacre-par-la-commission-/; https://www.humanbrainproject.eu/.

1.3.2 Image, imagerie et imaginaire

> *«Je suis persuadé que la meilleure approche pour pénétrer dans le monde quantique consiste ainsi à étudier des systèmes de complexité croissante en essayant à chaque fois de se forger des images simples et de dégager des idées générales.»* Claude Cohen-Tannoudji *in* DARS et PAPILLAULT (2010 : 95)

Nous définissons donc la Métaphore en termes d'«images[195]». De la sorte, nous glissons progressivement de la linguistique à la psycholinguiste, puis aux neurosciences. Après avoir expliqué la raison d'un tel choix (1.3.2.1), nous présentons brièvement cette notion sous l'angle de différents champs disciplinaires (1.3.2.2). Un aperçu des questions d'ordre philosophique et phénoménologique que soulève l'accès à la connaissance par le biais de cette représentation fait l'objet de la section 1.3.2.3. Finalement, nous offrons une synthèse de ce chapitre (1.3.2.4), ainsi qu'un résumé des notions clés ayant trait à notre étude.

1.3.2.1 POURQUOI PRÉFÉRER CETTE NOTION DE «MÉTAPHORE-IMAGE» ?

Cela paraît évident. Dès que nous acceptons la composante «imagination» dans la résolution du processus métaphorique, nous devons également intégrer les notions d'«image», d'«imagerie» et d'«imaginaire». Pourtant, s'il y a bien un mot dont les scientifiques, et quelles que soient leurs disciplines, se méfient, c'est bien celui d'«image»:

> *«Le mot image est de ceux que le stylisticien doit employer avec des précautions et un discernement tout particuliers, car il est à la fois ambigu et imprécis, ambigu parce qu'il peut être pris aussi bien dans un sens général très vague et très vaste, que dans une acception proprement stylistique, imprécis parce que son emploi, même dans le domaine très limité de la rhétorique, est très flottant et très mal défini.»* (MOREAU, 1982 : 9)

Car en fait, de quelles images parlons-nous ? Images «réelles» telles une photographie ou une fresque, images visuelles, s'appliquant à reproduire dans notre cerveau ce qui est perçu par les sens, images verbales, produites par exemple lors de la lecture ou du déchiffrement de figures de style, ou simple «idée» issue de l'imagination créatrice ? Cette notion «flottante», si elle peut servir une perspective large ou introductive d'un phénomène, ne semble pouvoir convenir dès qu'il s'agit de fournir une définition claire à un concept précis.

---

[195] Sauf spécifications, le terme «image» désigne l'image mentale issue du processus métaphorique.

De la sorte, la VS peut s'envisager soit comme *«mise en images»,* soit comme «*métaphore*[196]*»*, mais elle ne saurait, en aucun cas, se contenter d'une telle représentation. De la même façon, l'image est absente de la plupart des glossaires se rapportant aux ouvrages de linguistique[197]. Lorsque celle-ci est présente, elle désigne une image visuelle au sens strict (REBOUL, 1991 : 92) ou un cas langagier spécifique - *«l'image acoustique»* issue du signe linguistique de Saussure pour Jean PERROT (2010 : 103), Sandrine ZUFFEREY et Jacques MŒSCHLER (2010 : 60) ou *«l'image hypothétique»* pour Catherine FROMILHAGUE (2010 : 75-76 / 110-113) et associée à une *«illusion de représentation»*.

D'un point de vue diachronique, le mot «image», considéré dans son acception moderne, ne date que du 18e siècle et implique obligatoirement une dimension iconique. Son sens dominant était à l'origine celui de «statue», de «peinture», faisant de l'imagier un sculpteur[198] et de la figure de style un *«mot-tableau»* (MEURAUD, 1966 : 64). Par la suite, la notion d'«image» comprise dans son acception littéraire comme *«représentation par la pensée»* (CNRTL) fut progressivement abandonnée, car recouvrant une réalité trop vaste[199], souvent confuse et mal définie:

> *«S'il [Bachelard] opère théoriquement une distinction entre image et métaphore, dans la pratique il ne fait aucune différence entre image et métaphore.»* (CAMINADE, 1970 : 70)

Voilà la raison pour laquelle «l'image rhétorique» fut souvent éliminée des manuels et dictionnaires des sciences du langage. Alors pourquoi établir notre définition de la métaphore, figure analogique par excellence, sur ce terrain sablonneux ? Pourquoi prendre des risques et envisager l'analyse entière de notre corpus en terme d'imagerie plutôt que de nous confiner à une définition «classique» et balisée ? La raison est d'ordre épistémologique[200]. Nous ne pouvons, en effet, concevoir la résolution du processus métaphorique sur un plan purement rationnel et nous considérons, comme envisagé

---

196 «[...] parlant de vulgarisation scientifique, on a dit qu'elle était «mise en images», «vitrine», «spectacle», «métaphore»» (VUILLEUMIER Viviane, 1988 : 22).

197 C'est le cas notamment pour Gilles SIOUFFI et Dan VAN RAEMDONCK (2009), Dominique MAINGUENEAU (2009 et 1999) ou Oswald DUCROT (2008), bien que l'on trouve ici une entrée pour «s'imaginer».

198 «Le premier sens qui reste de l'étymon latin et de l'emprunt au grec doit être rappelé: *imago*, *eikon* et en français *image* ont pour sens dominant celui de la statue, de l'image peinte et de la représentation plastique. [...] En ancien et en moyen français, l'*imagier* est le sculpteur, celui qui fabrique des effigies, *simulacres* et figures diverses [...]» (COLLECTIF, 1987 : 59). Remarquons que le terme «*eikon»* est le même servant à désigner la comparaison incluant une similitude chez Aristote et a notamment donné le mot «icône». Pour une approche de la rhétorique biblique: «Voir l'invisible. Le problème de l'*eikon* de la philosophie grecque à la théologie chrétienne» (GUASTINI, 2011).

199 *Cf.* 1.3.1.2.

200 Pris dans le sens d'une réflexion sur la réflexion, *cf.* 1.1.2.1. Il est également intéressant de noter que la problématique de l'image et celle de l'épistémologie sont identiques: toutes deux butent sur notre incapacité à penser sans notre raison, à voir l'imagination sans image: «We can't help thinking about the mind in figurative terms, because the mind itselfs is primarily structured out of various tropes.» (GIBBS, 1994 : 434).

supra, la part imaginative (et émotive) de notre composante humaine comme acteur essentiel de ce mécanisme. De la sorte, basant notre travail sur cette notion de «métaphore-image», nous débordons le champ de la linguistique et nous intégrons celui plus spacieux, bien qu'incertain, des sciences cognitives:

> *«A noter également, la prise en compte par les théories cognitivistes de la «métaphore-image» (image metaphors), étonnamment négligées - à quelques exceptions près - par la plus grande partie des théories modernes de la métaphore à vocation scientifique.»* (BOTET, 2008 : 70).

Seuls son indéterminisme et sa largesse conceptuelle permettent à cette métaphore-image[201] de concilier le champ d'application des sciences cognitives, les différents résultats obtenus dans le cadre de la physique quantique, ainsi que les diverses théories issues de la tradition rhétoricienne:

> *«Si littéraires, historiens, philosophes, scientifiques s'adonnent à des disciplines distinctes, cela ne les empêche pas de se retrouver dans un dialogue sur l'imaginaire et ses structures, sur les problèmes linguistiques, sémantiques et épistémologiques de la connaissance, sur les effets de la fiction et ses enjeux [...] et de créer ainsi des espaces communs de réflexion.»* (ACQUIER, 2010 : & 21)

Finalement, ce qui a été si longuement reproché à l'image, à ce «*concept mou, dépourvu de traits distinctifs clairs»* (BONHOMME, 2007 : 19) pourrait bien servir de point d'intersection aux différentes connaissances du moi, aidée en cela par son relativisme et son flou.

1.3.2.2 RAPIDE RAPPEL HISTORIQUE

L'image envisagée sous un angle psychologique

Pour savoir si cette notion d'«image» est pertinente lors d'une analyse de texte, il nous faut effectuer une rapide analepse afin de considérer l'évolution de celle-ci. La première distinction capitale à effectuer, telle que spécifiée par Allan Paivio (1979), est celle visant à séparer les images provenant des sens, fournissant des *«informations visuelles, auditives, tactiles ou kinesthésiques»* (GREBOT, 1994, 39) de celles verbales. Selon Paivio, l'information serait traitée selon un système de double codage - *dual coding theory* - imbriquant un système de représentations imagées et un système de représentation verbales:

---

[201] Il semble que cette notion d'«image» soit progressivement réintégrée dans les définitions concernant la métaphore. C'est le cas pour Catherine FROMILHAGUE qui définit la métaphore comme «une recatégorisation subjective et imaginaire» et où le «terme métaphorique désigne un référant imaginaire, purement virtuel [...] ne faisant pas partie de l'univers référentiel, réel ou fictionnel, mis en place dans le texte.» (2010 : 59).

> *«Images and verbal processes are viewed as alternative coding systems, or modes of symbolic representation, which are developmentally linked to experiences with concrete objects and events as well as with language.»*
> (PAIVIO , 1979 : 8)

Dans cette hypothèse, les deux systèmes (imagé et verbal) peuvent soit fonctionner indépendamment, soit se combiner, notamment dans le cas de la métaphore[202], où *«les mots peuvent évoquer des images non verbales»* (GREBOT, 1994 : 40). Le psychologue Jean Piaget (1896 - 1980), envisageant la théorie du comportement cognitif selon une succession de stades d'apprentissage, avait d'ores et déjà souligné le rôle prédominant de l'image dans le développement:

> *«La pensée de l'enfant entre deux et sept ans est donc dominée par la représentation imagée de caractère symbolique. L'enfant traite les images comme de véritables substituts de l'objet et pense en effectuant des relations entre images.»* (DOLLE,1991: 133)

Paivio, à la suite de Piaget, insiste donc sur la supériorité de l'image sur le mot[203] et sa nécessité manifeste dans la construction de notre entendement. Mais le grand intérêt de sa théorie réside dans la mise en exergue de l'inter-connectivité permanente entre ces deux systèmes et l'impossibilité de traiter les représentations verbales sans celles imagées. Michel Denis (1994), étudiant la représentation conceptuelle et ses propriétés, traduit l'image (ici pris dans un sens large) en terme de «modèle interne», ou de «schéma cognitif», dont le but est de conserver et de traiter l'information:

> *«L'image, ainsi considérée, est une forme privilégiée de représentation mentale, en ce qu'elle constitue un «modèle interne» du monde, modèle que l'individu construit à partir de son action et qu'il utilise pour organiser cette action. A ce titre, l'image peut être rapprochée de la notion de «schéma», comme instrument cognitif assurant le guidage et la planification de l'action humaine.*» (DENIS, 1994 : 234)

La richesse que permet ce mode de représentation[204] tient principalement au «caractère additionnel» que l'imagerie, grâce à son «élasticité» et à son multi-perspectivisme[205] permet:

---

[202] «Metaphors is unusually interesting for us because it throws into relief the intimate relationship between the symbolic modes, meaning, and language.» (PAIVIO, 1979 : 473).

[203] Afin de délimiter le rapport entre ceux-ci, Paivio a notamment exploité les différences occasionnées à la perception de mots concrets et abstraits (*«Recall that the dual-coding hypothesis assumes that imaginal and verbal processes are differentially available as memory codes for abstract words, concrete words, and pictures*», PAIVIO, 1979 : 233) ces derniers étant inférieurs en terme d'imagerie aux noms concrets.

[204] Outre le fait que le traitement de l'information en modèle d'imagerie facilite grandement la mémorisation.

[205] Les images découlant de l'imagerie étant «utilisables comme le sont les produits d'une perception directe» (DENIS, 1994 : 69).

> *L'imagerie accompagne les processus de compréhension, mais elle a un caractère additionnel, c'est-à-dire qu'elle permet l'élaboration d'un produit supplémentaire, dont la nature et la structure sont différentes de celles de la représentation sémantique. La représentation imagée vient en complément des représentations sémantiques, et ce complément, qui a un caractère optionnel, ne constitue pas un prérequis pour que la compréhension ait lieu et qu'un traitement de l'information soit effectivement réalisé. Cependant, lorsque l'imagerie est mise en œuvre, c'est pour mettre à la disposition du sujet un codage supplémentaire de l'information [...].* (DENIS, 1994 : 127-128)

Néanmoins, si les différentes études concernant l'imagerie cérébrale menées en psycholinguistique considèrent bien le mot (et l'image verbale qui en découle) en tant que tel, ce dernier est davantage perçu en terme de stimulus, visant à activer l'image mentale, et moins comme entité possédant une valeur propre.

L'image envisagée sous un angle littéraire

Cette remise au goût du jour de l'image, si elle doit beaucoup aux travaux des psychologues, n'aurait pu exister sans cette «bande sauvage[206]» que furent les surréalistes. Provocateurs, non-conformistes et anarchistes, les surréalistes furent avant tout des révolutionnaires. Né à Zürich du mouvement Dada[207], le surréalisme traduit le dégoût d'une jeunesse européenne face à l'horreur et l'absurdité d'une guerre incompréhensible. A sa suite, André Breton (1896 - 1966), à la fois médecin[208], poète et adhérent du parti communiste[209], élabora son *Manifeste du surréalisme* (1924), véritable bible[210] du mouvement. S'inspirant notamment de Pierre Reverdy (1889 - 1960), Breton sublima l'image qui se vit dès lors propulsée, tout comme l'imagination, sur le devant de la scène. Le numéro de mars 1918 de la revue *Nord-Sud* de P. Reverdy définit en ces termes l'«image»:

> *«L'image est une création pure de l'esprit. Elle ne peut naître d'une comparaison, mais du rapprochement de deux réalités plus ou moins éloignées. Plus les rapports des deux réalités rapprochées seront lointains et justes, plus l'image sera forte, plus elle aura de puissance émotive et de réalité poétique.»* (P. Reverdy *in* CAMINADE, 1970 : 10)

---

206 Louis Aragon (1897 - 1982) comparait les surréalistes à une «bande sauvage, animée d'un étrange mélange d'humour et de gravité sombre, dont on gardera le souvenir.» *in Pour expliquer ce que j'étais* (1989). *Cf.* également Michel VIEGNES (2006).

207 Les premiers «Dada» se retrouvaient au *Cabaret Voltaire* autour du Roumain Tristan Tzara (1896 - 963). Ce dernier regagna Paris (1919) et emporta dans ses valises ce mouvement avant-gardiste qui connut un fulgurant développement international, débordant très largement le domaine littéraire.

208 Mobilisé comme infirmier à Nantes pendant la première guerre mondiale (1916), Breton expérimenta notamment sur des soldats psychotiques des techniques «modernes» issues d'un certain Sigmund Freud, ce dernier jouant une influence prépondérante dans sa recherche esthétique. *Cf.* André BRETON (1979 : 20-26).

209 De 1927 à 1935, date à laquelle il se détourna de tout parti politique, optant pour une pensée libertaire.

210 L'histoire littéraire ayant en effet proclamé A. Breton «pape du surréalisme».

«Esprit»... le grand mot est lâché. Car Breton veut avant tout déceler les rapports entre le langage et l'inconscient[211] grâce à la *«lumière de l'image»* (BRETON, 1979 : 49) et découvrir *«le fonctionnement réel de la pensée[212]»*. Le sur-réalisme, comme son nom l'indique, ne peut se contenter d'une moitié de réalité et déclare *«une guerre d'indépendance»* (BRETON, 1979 : 60) contre l'étroitesse de la raison. L'image surréaliste, d'autant plus «étincelante» qu'elle est extravagante[213] peut, aux vues des sciences exactes, manquer de rigueur:

> *«Il en va des images surréalistes comme de ces images de l'opium que l'homme n'évoque plus, mais qui s'offrent à lui, spontanément, despotiquement. Il ne peut pas les congédier; car la volonté n'a plus de force et ne gouverne plus les facultés.»* (BRETON, 1979 : 48)

Ne nions pas que le risque de tomber dans la folie est ici bien réel. La fantastique aventure surréaliste, cherchant avec passion «*ce qui se trame à l'insu de l'homme dans les profondeurs de son esprit»* (BRETON, 1979 : 109), s'enlisa souvent dans un ésotérisme mystique et ne parvint pas à s'approprier l'intégralité de ce moi tant convoité. Pourtant, elle apporta un élan, un souffle et une ouverture comme aucun autre courant de pensée. Et plus que tout, elle parvint à éveiller les consciences en leur suggérant de porter un regard sur elles-mêmes.

Ce nouveau rôle accordé à l'image eut donc des répercutions durables. Pierre Caminade, reprenant l'œuvre de Pierre Reverdy, s'appliqua à définir *«l'image poétique moderne»* en comparaison - opposition - à la métaphore[214] (CAMINADE, 1970). Néanmoins, et même si les différences entre métaphore et image littéraire sont nombreuses[215], leur ambivalence est clairement exposée:

> *«Ailleurs, distinguées en théorie, l'image et la métaphore se confondent dans la lecture en retentissement des textes. [...] les théories de l'image et de la métaphore se sont, plus ou moins clairement, interpénétrées.»*
> (CAMINADE, 1970 : 137-138)

---

[211] L'écriture automatique devait en ce sens explorer la pensée non rationnelle dans un acte de création littéraire.

[212] Le surréalisme étant défini par Breton comme un «automatisme psychique pur par lequel on se propose d'exprimer, soit verbalement, soit par écrit, soit de toute autre manière, le fonctionnement réel de la pensée […]» (BRETON, 1979 : 36).

[213] «La valeur de l'image dépend de la beauté de l'étincelle obtenue; elle est, par conséquent, fonction de la différence de potentiel entre les deux conducteurs. Lorsque cette différence existe à peine comme dans la comparaison, l'étincelle ne se produit pas. [...] Force est bien d'admettre que les deux termes de l'image ne sont pas déduits l'un de l'autre par l'esprit en vue de l'étincelle à produire, qu'ils sont les produits simultanés de l'activité que j'appelle surréaliste, la raison se bornant à constater, et à apprécier le phénomène lumineux.» (BRETON, 1979 : 49).

[214] Caminade accorde à l'image «création pure de l'esprit» (Reverdy) le statut de l'arbitraire, de l'inconscient, de l'irrationnel, tandis que la métaphore paraît être une construction, une recherche où l'imagination contrôlée perd toute liberté (CAMINADE, 1970 : 135-136).

[215] Leur différenciation fait justement l'objet de *Image et métaphore* (CAMINADE, 1970).

Ainsi, nombreux sont les spécialistes des sciences du langage à intégrer cette notion d'«image» dans leur essai[216], tel Paul Ricœur réhabilitant la métaphore comme outil heuristique[217]. Il faut bien rappeler que cette assimilation de l'image dans le cadre d'étude n'est de loin pas une simple question de vocabulaire. En effet (et comme déjà explicité *supra*), accepter l'image - et l'imaginaire - revient à ouvrir son champ d'investigation à la dimension psychique de l'individu, à l'irrationalité, à la métaphysique. Citant Heidegger, Paul Ricœur affirme:

> *««Le métaphorique n'existe qu'à l'intérieur de la métaphysique.» Cet adage pose que la trans-gression de la méta-phore et celle de la méta-physique ne seraient qu'un seul et même transfert.»* (RICŒUR, 1975 : 357)

Cet équivalence des transferts *«métaphysique du sensible au non-sensible»* et *«métaphorique du propre au figuré»* (RICŒUR, 1975 : 358) implique donc un passage du réel au sur-réel que seule une notion aussi ample que l'image peut contenir. L'acceptation ou le refus de ce franchissement capital scinde les spécialistes du sujet en deux catégories: ceux qui se limitent au domaine du connu et réfutent «*de considérer la métaphore comme une image*[218]*»* (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 540), et ceux, plus ouverts, qui envisagent le concept d'imagerie sous un angle novateur. C'est ainsi que Marc BONHOMME (2007), tout en démontrant l'apport non négligeable de ce concept, édicte les principes de scienticité de l'image. *«La dimension imageante de la métaphore est [ainsi] décrite par quatre propriétés»*: *«des effets de concrétisation», «du relief dans le discours»*, de la *«vivacité»* et de *«l'énergie»,* ainsi que la réalisation de *«représentations globalistes»* (BONHOMME, 2007 : 18). Si l'effet de concrétisation[219] (ou celui holistique) découlant de l'image revêt une dimension particulièrement importante, le fond du problème réside, nous l'avons vu, dans les rapports que l'image, et l'imagerie, entretiennent avec notre fonctionnement cérébral.

---

[216] «Malgré les oppositions apparentes, les deux ne font qu'un, et il n'y a pas de contradiction entre l'opposition à la métaphore qui limite son rôle à celui d'un ornement, produit artificiel de la rhétorique traditionnelle, et l'appel aux images profondes, qui appartiennent à la personnalité de l'écrivain, et par lesquelles il se révèle, malgré lui, plus complètement peut-être qu'il ne pourrait le faire volontairement.» (LE GUERN, 1969 : 40).

[217] *Cf. Icône et image* (RICŒUR, 1975 : 262-272). *La Métaphore vive* est notamment définie par cet écrivain par une poésie véritable «qui éveille la vision la plus vaste», «fait remonter la parole à partir de son origine» et «fait apparaître le monde» (RICŒUR, 1975 : 361).

[218] «Ajoutons que la fusion métaphorique, même lorsqu'il s'agit d'analogies de caractère pittoresque, ne nous met pas en présence d'une image. «Fleurs de plume», «bouquet d'ailes», «vaisseau d'écailles» ne sont pas l'évocation d'un objet concret, réel ou fantastique [...].» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 539). Pour nous, au contraire, la «fleur de plume» ou le «bouquet d'ailes», même s'ils ne sont pas une représentation concrète dans notre réalité physique et quotidienne, ne peuvent se lire sans la construction d'une image cognitive. Remarquons également la présence de cette image (même niée) et de l'imagination dans ce traité (cette présence couvrant dix-sept pages).

[219] Nous signalons ici les résultats d'une étude concernant 866 mots de langue française et relevant les «Normes de concrétude, de valeur d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle»: (BONIN, MÉOT, AUBERT, MALARDIER, NIEDENTHAL, CAPELLE-TOCZEK, 2003).

> *«L'imagerie n'est-elle qu'un processus discursif de surface qui améliore la communication ? Ou s'agit-il d'un processus cognitif profond, inhérent aux structures mentales ?»* (BONHOMME, 2007 : 28)

Pour en savoir davantage, il nous faut donc envisager l'image sous l'angle des neurosciences. Mais auparavant, nous tenons encore à signaler deux mouvements issus de ce regard. Si nous avons considéré la rhétorique sous un angle imagé, le contraire est également riche de sens. C'est ainsi que Roland Barthes, considérant l'image iconique sous un angle littéraire, insuffla, grâce à sa *«rhétorique de l'image*[220]*»* (1964), une nouvelle vigueur à la rhétorique «classique». D'un autre côté, l'importance sans cesse croissante accordée à l'image (dans toutes ses acceptions) dans notre société donne lieu à de très intéressantes études. Nous citons ici celle d'Anne SURGERS (2012) qui, s'intéressant à l'évolution de cette dernière (de l'image-icône à l'image virtuelle), place au cœur de sa «réflexion» la question de la représentation[221].

L'image envisagée sous un angle neuroscientifique

> *«Que va-t-on d'ailleurs exactement appeler un «état mental»: un mot, une croyance, une idée, une image, un concept ?»* (DUPONT, 2004)

Tenter d'en savoir plus sur l'image rhétorique implique donc de partir à la découverte du «mental[222]». De nombreux écrivains, linguistes ou psychologues[223] avaient envisagé cette orientation qui se devait de découvrir l'«espace mental». Pour Ricœur (1975), la métaphore occupe *«un lieu»,* celui *«du verbe être*[224]*»*; pour Jakobson, une meilleure compréhension «*du réseau interne de la communication verbale»* (JAKOBSON, 1973 : 64) ne pourra être apportée que par la neurobiologie. C'est justement le formidable essor des neurosciences, et plus généralement des sciences cognitives, ainsi que les progrès techniques très importants en matière d'imagerie cérébrale[225], qui ont ouvert la porte à ce genre de raisonnement.

---

220 Il s'agit de l'analyse de la fameuse image publicitaire pour la maison Panzani, qui préfigura une réflexion sémiologique. *Cf. Le Degré zéro de l'écriture, suivi de Eléments de sémiologie* (BARTHES, 1965).

221 Cette étude nous apprend notamment que (et jusqu'à la fin du 17e siècle) «l'arrivée du comédien sur le théâtre est conçue (donc nommée), perçue et reçue comme une sortie. Et vice-versa: l'action de quitter la scène peut être qualifiée d'entrée ou de rentrée.» (SURGERS, 2012 : 81). Nos rapports à la spatialité ou à la distance sans cesse décroissante entre «re-présentation» et «identité» sont donc ici sujets à interrogation.

222 «Le mental devient un ensemble de propriétés émergentes du fonctionnement cérébral» (DUPONT, 2004 : 307).

223 *Cf.* Christian PAPAS: «La Traduction des métaphores au regard de la psychologie cognitive» (2007).

224 «Le «lieu» de la métaphore, son lieu le plus intime et le plus ultime, n'est ni le nom, ni la phrase, ni même le discours, mais la copule du verbe être. Le «est» métaphorique signifie à la fois «n'est pas» et «est comme».» (RICŒUR, 1975 : 11).

225 Wilhelm Röntgen, en découvrant les rayons X en 1895, offre à la science la première représentation visuelle de l'intériorité d'un corps sans intrusion extérieure. Il faudra attendre 1972 afin de voir paraître le premier «scanner» à rayon X (tomodensitomètre) et 1973 pour le premier IRM (Image à Résonance Magnétique). *Cf. Le Cerveau de cristal: la nouvelle science de la neuro-imagerie* (LE BIHAN, 2012).

Il faut néanmoins garder à l'esprit que si la neuro-imagerie permet à l'heure actuelle d'observer *«in vivo le cerveau engagé dans des activités cognitives*[226]*»* (TIERCELIN, 2010), celle-ci ne permet que la visualisation du résultat de ces activités et non l'activité en elle-même. Néanmoins, cette imagerie médicale permet la mise en évidence de zones de perceptions différenciées des organes de notre corps dans le cerveau[227] et confirme cette «intuition» accordant à l'idée une «place» spécifique, à une sensation un «lieu» déterminé.

La Métaphore, phénomène physico-psychique

L'étude de ces nouvelles contrées, tout aussi intimes qu'exotiques[228], a notamment prouvé la très grande complexité du processus mis en œuvre dans le décodage de la métaphore[229]. Plus étonnant encore, la modélisation mentale à l'œuvre lorsqu'un sujet visualise[230] un objet concret s'effectue également lorsqu'une simple image de ce dernier est projetée. Mieux, la seule dénomination de l'objet suffit à la construction mentale:

> *«L'ensemble des résultats de Franklin et Tversky*[231] *[...] montre que les sujets construisent des modèles mentaux spatiaux, même quand ils n'ont pas vu d'illustration ou qu'ils n'ont pas reçu l'instruction de former des images. Le modèle construit est spatial, en ce sens qu'il représente les directions spatiales relatives [...].»* (GYSELINCK, 1996 : 504)

---

[226] C. Tiercelin nomme cette machinerie permettant de «lire l'activité du cerveau en la corrélant à la cognition correspondante» un «cérébrascope». Sur les difficultés théoriques et méthodologiques de la neuro-imagerie, *cf.* Claudine TIERCELIN (2010 : &4): «Peut-on considérer, par exemple, que l'IRMF est à la neuroscience ce que le télescope de Galilée fut à l'astronomie» ou que l'on est parvenu enfin à découvrir par observation directe la «boîte noire» de l'esprit ?»

[227] *I.e.* la représentation de notre corps au niveau cérébral, la main occupant par exemple, une «place» bien supérieure au bras. *Cf. A la Découverte du cerveau* (COLLECTIF, 2011).

[228] Les aires de Broca (lobe préfrontal gauche pour un droitier) et de Wernicke (lobe temporal) en ce qui concerne le langage, découvertes dès 1861. Cependant, l'acte langagier implique de très nombreux autres «secteurs», *cf.* http://lafeuille.blog.lemonde.fr/2012/04/16/fiction-et-cognition-la-lecture-se-fait-avec-tous-les-sens/.

[229] Ces études portent principalement sur des patients cérébro-lésés, souffrant notamment d'aphasie ou ayant subi un sectionnement du corps calleux - *split brain* (*cf.* «Traitement neuronal de la métaphore» HESLING, 2006). Elles mettent en évidence la spécialisation des hémisphères cérébraux, le droit mettant à l'œuvre la créativité ou l'esprit de synthèse, tandis que le gauche serait à l'origine de la logique, de la pensée rationnelle et du langage.

[230] Il est intéressant de noter que «soixante pour cent de la surface corticale sont impliqués dans la vision, non qu'il s'agisse d'aires visuelles proprement dites, mais de régions qui participent peu ou prou au traitement de l'image.» (VINCENT, 2009 : 318). Sur l'importance de l'«aire scriptovisuelle» dans notre étude, *cf*. 2.2.3.1.

[231] FRANKLIN N. TVERSKY B. COON V., 1992: *Switching Points of view in spatial mental models, Memory and Cognition*, 20, 507-518.

Par «modèle spatial», il faut bel et bien entendre une construction en trois dimensions, *«un véritable[232] objet neuronal»* possédant *«une réalité physique attestée par les connexions qui le forment»* (ALLÈGRE, 1995 : 340) et qui, de plus, *«préserve les distances entre les éléments de la configuration spatiale»* (GYSELINCK, 1996 : 506):

> «*Les images mentales se comportent comme si elles occupaient un espace à trois dimensions. Au risque de ne rien comprendre, il faut renoncer à les considérer comme des images de lanternes magiques projetées sur un écran virtuel; la comparaison la plus approchante pourrait être celle d'une image holographique [...]. Les images mentales peuvent donc être manipulées par l'opérateur cérébral comme de simples objets et se déplacer dans l'espace virtuel.*» (VINCENT, 2009 : 321)

La notion d'«objet mental» (CHANGEUX[233],1983), d'«espace mental[234]» (FAUCONNIER, 1986) ou de «modèle mental» (JOHNSON-LAIRD, 1983[235]) va pousser à revoir certains rapports entre «cerveau» et «pensée» et pose avec plus de netteté l'importance de clarifier certains concepts («intelligence», «raisonnement», «conscience», «esprit», *etc.*). S'engouffrant dans la brèche, les mathématiciens vont s'emparer à leur tour de cette vaste problématique. *«L'usage de la théorie de l'information pour décrire le mental [236]»* (NACCACHE, 2006 : 63), appuyé en cela par les recherches fortement financées en intelligence artificielle[237], assoit définitivement la métaphore dans son nouveau statut de processus dynamique:

> *«Metaphor is seen as a method of generating new perspectives and new concepts in terms of the internal models represented by these hierarchies.»*
> (WAY, 1991 : XVI-XVII [238])

---

[232] La «réalité» de cet objet neuronal, miroir de celui provenant du monde sensible, n'implique aucune identité entre ceux-ci. En effet, le sujet fait en temps «normal» - sans immersion psychologique - la différence entre ce qu'il est désormais coutume d'appeler le «monde virtuel» et le «monde réel». *Cf.* http://www.cnrs.fr/insb/recherche/parutions/articles09/e-mellet.htm.

[233] Le neurobiologiste Jean-Pierre Changeux s'applique à réunir dans *L'Homme neuronal* la psychiatrie, la psychologie et la neurobiologie, mettant en exergue le rôle de processus physico-chimiques au sein d'activités psychiques. Freud, père de la psychanalyse, n'était-il pas à l'origine neurologue ?

[234] «Par «espace mental» il faut entendre une construction mentale permanente, relativement abstraite, d'espaces, d'éléments de rôles et de relations à l'intérieur de ces espaces, de correspondances entre eux et de stratégies pour les construire à partir d'indices tantôt grammaticaux et tantôt pragmatiques.» (FAUCONNIER, 1986 : 124).

[235] Voir également Pierre OLÉRON (1995) ou http://mentalmodelsblog.wordpress.com/.

[236] «Les processus mentaux peuvent être décrits comme des processus de traitement de l'information, au sens mathématique et statistique du terme.» (NACCACHE, 2006 : 63).

[237] A titre d'exemple, et uniquement sur «sol français», 115 projets en IA et robotique ont été financés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) de 2006 à 2010. *Cf.* COLLECTIF (2012).

[238] Cet ouvrage, étudiant les rapports entre métaphore et IA, éclaire notamment le passage entre les champs sémantiques (*semantic networks*) et l'heuristique informatique.

Dans ce contexte, l'image mentale *«fondée [..] sur l'activité de[s] cellules physiques*[239]*»,* semble posséder une «matérialité» aussi attestée que les objets que celle-ci représente. La Métaphore, désormais phénomène physico-psychique, recouvre entièrement son habit originel et sert à «porter» - *phérô* - une information «d'un lieu à un autre» - *meta* [240]; elle est action, *«appropriation d'une impression étrangère»* (HAAZ, 2005 : 175), assimilation d'une extériorité, *«découverte*[241]*»,* «fenêtre sur notre propre raison[242]». La métaphore, enclenchant le processus métaphorique, serait ainsi à même de mobiliser un réseau relationnel complexe et dynamique devant être envisagé en termes de surimpositions d'informations, d'*«intrications»,* de *«condensations*[243]*»* (GRÉA , 2002 : 122), de réactions en chaînes. Du choix de certains rapports (au détriment d'autres relations) issus de cet enchevêtrement conceptuel naît la signification de l'image métaphorique. Ainsi y a-t-il autant de représentations mentales que d'individus, autant d'imageries que de cerveaux, imageries fluides et changeantes suivant l'instant, l'expérience ou l'émotion.

L'un des grands mérites de la Métaphore est donc de nous faire re-découvrir ce que nous croyions connaître, de faire évoluer notre vision intrinsèque, de redessiner notre paysage intime. Ce paysage «intérieur», désormais en partie visible grâce aux progrès de la science, fait l'objet d'une exploration constante[244]. *«Cartes cérébrales»* (ÉDELMAN, TONONI, 2000 : 130), *«spatialité métaphorique»* (STEWART, 2001 : 97), cartes

---

239 «Fondée qu'elle est sur l'activité des cellules physiques, cette structure (neuronale) est aussi physique que les actions ou les objets auxquels elle correspond. La structure est temporairement tracée dans le cerveau, gravée dans le cerveau par son activité. Pourquoi les circuits de cellules cérébrales ne créeraient-ils pas une sorte de correspondance iconique avec les choses, si les cellules sont bien branchées, opèrent comme elles sont censées opérer et deviennent actives comme il le faut ? Et pourquoi les structures temporaires d'activité qui en résultent seraient-elles nécessairement moins physiques que les objets et les actions présents au début ?» (DAMASIO, 2010 : 383).

240 Certains comparant même la «bonne métaphore» à un neurotransmetteur: «En communication, la bonne métaphore ou la bonne comparaison agissent comme des neurostransmetteurs […].» (CHARTRAND et MALAVOY, 1996 : 77).

241 «La métaphore est découverte.» (BORDAS, 2003 : 121).

242 Sur ce que sont les études portant sur la métaphore: «*a window on an fundamental generative cognitive process*» (FAHNESTOCK, 1999 : 4).

243 *Cf.* également Philippe GRÉA (2003), prenant l'exemple du «chirurgien-boucher» et/ou du «boucher-chirurgien» afin d'exposer les limites de ce raisonnement.

244 Le «territoire» psychique est, avec ceux des abysses et de l'immensité sidérale, l'un des trois grands espaces restants à explorer. A ce propos, et si nous avons coutume de considérer trois dimensions dans notre vie quotidienne (quatre avec celle temporelle), rien n'interdit un espace contenant des dimensions supplémentaires à un niveau mental. C'est en tous les cas ce qu'affirme nombre de mathématiciens et physiciens dépassant même les frontières de notre cerveau. Etudiant la topologie cosmique - ou cosmologie géométrique -, ceux-ci accordent à notre Univers jusqu'à vingt-cinq dimensions. *Cf.* Jean-Pierre Luminet, qui distingue dix-huit espaces euclidiens différents (http://www.larecherche.fr/content/actualite/article?id=5949), ou la présentation vulgarisée de Cédric Deffayet, *Les Dimensions cachées de l'Univers* (http://www.univers2009.obspm.fr/fichiers/Grand-Public/Jeudi-9/C-Deffayet.pdf).

245 Ou *Mind Map. Cf.* Raymond GIBBS (1994).

heuristiques[245], il est indispensable d'étudier la géographie neuronale afin de découvrir le fonctionnement des différents processus cognitifs[246]:

> *«En résumé, le cerveau cartographie le monde qui l'entoure et ses propres actions. Ces cartes sont vécues comme des images dans notre esprit, terme qui ne se réfère pas seulement à celles de type visuel, mais aussi aux images de toute autre origine sensorielle, qu'elle soit auditive, viscérale, tactile ou autre.»* (DAMASIO, 2010 : 27)

Esprit, où es-tu ?

Mais où situer ces cartes ? Où placer notre esprit ? Dans notre cerveau aurions-nous tendance à répondre de façon intuitive. Ce n'est pourtant pas l'avis de Julian Jaynes qui, mettant en doute la croyance en une conscience éternelle[247], affirme qu'il n'y a *«aucune nécessité phénoménale à situer la conscience dans le cerveau»* (JAYNES, 1994 : 61). De plus, et comme *«l'espace [...] ne se dessine pas, il ne se décrit pas»*, que seuls sont saisis *«des systèmes de relations entre des objets[248]»* (PELLEGRINO, 1994 : 63), et que cet espace[249] mental, loin d'être fixe, semble se dilater (ou se rétracter) à l'infini[250], il semble pour le moins difficile de le saisir. Même si la majorité des chercheurs ne réalise pas encore le pas octroyant à la pensée un autre «lieu» que celui cérébral, cette éventualité n'est en aucun cas rejetée:

> *Le fait que les cartes neurales et les images correspondantes se trouvent à l'intérieur du cerveau et ne soient accessibles qu'à son propriétaire est un obstacle. Mais où donc pourrait-on les trouver sinon dans un secteur privé et isolé du cerveau, puisqu'elles se forment en son sein ? Ce qui serait étonnant, ce serait au contraire de les retrouver à l'extérieur, étant donné que l'anatomie cérébrale n'est pas conçue pour les externaliser. Pour l'instant, l'équivalence état mental/état cérébral doit être considérée comme une hypothèse utile plutôt que comme une certitude.* (DAMASIO, 2010 : 381)

Des images mentales possédant leur propre concrétude, une pensée occupant un espace peut-être beaucoup plus vaste que celui de notre intériorité, les découvertes réalisées ces dernières décennies concernant notre fonctionnement cérébral annoncent un bouleversement majeur quant à notre représentation des rapports qui nous lient au monde. Et comme si cela ne suffisait pas à notre confusion, le temps

---

[246] Au niveau linguistique, nous signalons une thèse au titre porteur, *La Metafora spazio-temporale in Italiano* (DAL MASO : 2005).

[247] Tout comme les physiciens ont remis en doute «l'éternité» de l'Univers. *Cf.* la conclusion en 1.1.

[248] «Les relations n'ont d'existence que dans la pensée […].» (GILBERT, 1945 : 66).

[249] Nous rendons attentif au fait que l'une des avancées majeures du 20e siècle est justement d'avoir redéfini la notion d'espace (*cf.* 1.1.1.1.3), ce «contenant» existant «réellement» et agissant directement sur son «contenu». L'un des défis du 21e siècle est justement de mieux cerner ce «vide» peut-être empli de «matière noire».

[250] «Tout cela pour dire que notre inconscient cognitif est capable de raisonnement et dispose d'un plus grand «espace» opérationnel que son homologue conscient.» (DAMASIO, 2010 : 332).

mental[251] ne correspond aucunement à celui de notre expérience physique[252]. Plus troublant encore, *«le temps vécu par le sujet [à un niveau mental] et le temps neuronal ne sont pas les mêmes[253]»* (STAUNE, 2007 : 400), le temps de la conscience[254] ne coïncidant pas avec celui de l'activité neuronale...

A l'instar des travaux réalisés en physique[255], l'espace-temps à un niveau mental est un concept définitivement flou. Est-ce d'ailleurs une réalité ? Ou cette réalité est-elle d'une autre nature, d'une nature telle que nous ne puissions l'appréhender ? Même si la réponse à ces questions semble bien lointaine, un élément apparaît avec force. «L'univers mental», lieu de l'élaboration de nos sensations, pensées ou sentiments, serait bien plus qu'une simple représentation imagée. Muni de ses propres dimensions, de son espace-temps personnel, de ses lois «physiques» spécifiques bien que relatives, celui-ci existerait aussi implacablement que l'univers «matériel», fait de bois, de terre ou de pierre. Reste à savoir lequel des deux peut se targuer du titre de «Réalité absolue». Pouvons-nous imaginer que l'Univers avec un grand U serait, ne serait que mental ? Tout ne serait donc qu'Esprit[256] ?

1.3.2.3 LE NŒUD DU PROBLÈME: QU'EST-CE QUE LA RÉALITÉ ?

Car voici bien la véritable question à laquelle il faut se heurter si nous voulons tenter de préciser la nature de l'image. Produit de l'imaginaire, hologramme cérébral, celle-ci est-elle un *«objet physique»*, ou *«seulement l'expression de notre connaissance du «système physique» que nous étudions ?»* (DARS et PAPILLAULT, 2010 : 205). Et ces lois physiques, nous permettant l'accès à l'étude de notre imagerie, sont-elles intérieures ou extérieures à notre entendement ? Les envisager comme une construction de notre intellect revient à accepter l'impossibilité pour l'homme de connaître l'Univers dans son intégralité. Les placer «ailleurs» revient à admettre l'existence d'une entité supérieure, d'une cause première indépendante de notre volonté[257]. Car la physique quantique,

---

[251] L'atemporalité de la métaphore a notamment été soulignée par Paul Ricœur qui soulignait que «la métaphore est quelque chose qui arrive au nom» et que «le nom est un composé de sons significatifs, sans idée de temps.» (RICŒUR, 1975, 21 / 23).

[252] Il suffit de lire la RTP de Proust pour en être persuadé ou de considérer «le vécu» d'un rêve; quelques minutes d'activité cérébrale relevées grâce à l'électro-encéphalogramme mais une impression d'avoir rêvé bien plus longtemps. Sur ce sujet difficile, *cf. Le Temps, instant et durée* (BUSER et DEBRU, 2011).

[253] A l'appui de tels résultats, les travaux de Benjamin Libet dont l'une des interprétations possibles est la faculté de notre conscience à «antidater» un événement, *i.e.* à remonter le temps (LIBET, 2004).

[254] «La conscience peut «jouer» avec le temps [...]. Tout cela conduit à penser que l'esprit qui nous anime n'est pas uniquement un produit de l'activité neuronale, même s'il ne peut pas s'exprimer sans l'aide de celui-ci.» (STAUNE, 2007 : 432).

[255] *Cf.* 1.1.1.1.3.

[256] Ou information, *cf.* note 72, p.70.

[257] «Comment les lois physiques parviendraient-elles à participer à la fois du monde qu'elles structurent et de la pensée qui permet de comprendre ce monde ?» (KLEIN, 2010 : 144).

tout comme les travaux en neurosciences, remet également à l'ordre du jour la si délicate question de la nature de la conscience ou de l'esprit. L'indéterminisme à l'œuvre dans les opérations quantiques[258] rend perméable la frontière que l'on croyait pourtant étanche entre les sciences physiques et celles psychologiques (et parapsychologiques).

Au matérialisme positiviste des physiciens classiques, considérant l'image comme une *«ombre objet»* (DURAND, 1984 : 18) et la conscience comme un épiphénomène cérébral, se surajoute la vision dualiste proposée par les physiciens quantiques, où l'image mentale est plus «réelle» que son correspondant, et où la conscience, loin de n'être qu'une illusion, serait à l'origine de la construction de notre univers. Monisme ou dualisme ? Quelle interprétation donner à ces découvertes ? L'état de la connaissance actuelle ne permet pas de trancher cette question. Pourtant, il est clair que la vision platonicienne de l'Univers, où le monde sensible ne serait que le pâle reflet du monde des Idées[259], renaît de ses cendres. Du côté des dualistes platoniciens, nous pouvons citer le mathématicien britannique Roger Penrose, pour qui la conscience se doit d'être pensée en *«termes d'explication physique»* (PENROSE, 1999 : 115):

> *«L'hypothèse d'une réalisation des potentialités par la psyché de l'observateur n'est pas aussi ridicule, anthropocentrique, mystique et non scientifique qu'on le dit d'ordinaire.»* (PENROSE, 1999 : 176)

De l'autre, prenons l'exemple de Claude Allègre, affirmant (peut-être quelque peu prématurément ?) la «défaite de Platon[260]»:

> *Clarifions quelques points. Le fait de savoir que le cerveau fonctionne par le mécanisme électrique-chimique de l'influx nerveux, que l'apparition de telle émotion se traduit par l'émission de tel neurotransmetteur, que la combinatoire neuronale génère des graphes neuronaux, ne signifie nullement que les scientifiques «réduisent» la pensée à une mécanique. Comme tout un chacun, les scientifiques pensent, aiment, haïssent. Ils admirent eux aussi cette extraordinaire production neuronale qu'est la pensée, simplement ils essayent d'en déchiffrer les mécanismes. En revanche, ils s'opposent à ce que les idées,*

---

[258] Notamment dans le cas de la superposition d'états dans lequel l'objet quantique demeure, tant qu'une mesure (*i.e.* une intrusion dans le système, une conscience ?) n'intervient pas. *Cf.* 1.1.1.2.3.

[259] *Cf.* l'allégorie de la caverne de Platon, *République*, livre VII.

[260] *Cf. La Défaite de Platon, La science du XXe siècle* (ALLÈGRE, 1995).

> *les concepts[261] soient des entités immatérielles qui «flotteraient en l'air» sans support physique aucun. Cette conception platonicienne de la nature des idées n'est confirmée en rien.* (ALLÈGRE, 1995 : 350)

Si *«la matérialité de l'esprit [262]»* (PINKAS, 1995) n'a pas fini de diviser ou de donner lieu à de nombreuses supputations, il faut néanmoins relever un troisième courant, intermédiaire, qui semble réconcilier matérialisme réductionniste et dualisme. Comme l'électromagnétisme est parvenu à unir les phénomènes électriques à ceux magnétiques, peut-être faut-il envisager une réalité supérieure, composée à la fois d'une réalité matérielle et d'une réalité immatérielle:

> *«On peut préférer distinguer, à la suite de Spinoza, deux sortes d'univers, ou plutôt un même univers qui se donnerait sous deux modes différents: l'univers en tant qu'il est d'une part conçu sous l'attribut de l'étendue, d'autre part sous l'attribut de l'intellect, c'est-à-dire en tant qu'il obéit à l'ordre intelligible de lois éternelles.»* (KLEIN, 2010 : 144)

Ce que nous pourrions appeler «métamatérialité[263]» engloberait ainsi une dimension non physique (capable néanmoins d'interagir avec notre univers physique) en plus d'une dimension matérielle. Le physicien français Bernard D'Espagnat est notamment l'un des physiciens-philosophes à avoir proposé une dénomination novatrice de ce réalisme physique qu'il faut d'urgence redéfinir. Distinguant la *«réalité empirique»* ou effective de la *«réalité indépendante»,* ou *«réel voilé[264]»* (D'ESPAGNAT et KLEIN, 1993 : 131 / 246-249 / 257-259) celui-ci renoue avec une certaine spiritualité religieuse:

> *«De façon générale, je dirai donc qu'en ce qui concerne la réalité indépendante, la physique joue un rôle un peu comparable à celui joué par les paraboles dans les religions: celui de laisser deviner sous une forme déguisée une vérité qui - à tort ou à raison - est tenue comme ne pouvant être exprimée que sous une forme déguisée.»* (D'ESPAGNAT et KLEIN, 1993 : 258)

---

[261] Ces concepts englobent la notion d'«entité mathématique» qui soulève toujours de vives réactions: «Pour Changeux [Jean-Pierre], il s'agit [objets mathématiques] de purs produits du cerveau humain, d'«objets mentaux», comme peut l'être le langage. Pour Connes [Alain], les mathématiques ont une existence objective indépendante du cerveau humain. Cette dernière conception est partagée par de nombreux mathématiciens, mais seulement par les mathématiciens (sans doute aussi quelques physico-mathématiciens). Tous les autres scientifiques sont de l'avis de Jean-Pierre Changeux, moi le premier.» (ALLÈGRE, 1995 : 374). De la même façon, le rapport entre le mot énoncé et la chose, entre le nom et l'objet, découle de cette problématique. Nous reconnaissons ici la sempiternelle querelle des universaux opposant les réalistes aux nominalistes, les premiers croyant à cette possibilité de connaissance de notre monde via le langage («Qui connaît les noms connaît aussi les choses», DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 321), les seconds la réfutant («Les mots n'ont point avec ce qu'ils expriment un rapport nécessaire», PERROT, 2010 : 104).

[262] *Cf.* cet ouvrage (PINKAS, 1995) concernant *Un examen critique des théories contemporaines de l'esprit* et les différents rapports possibles entre le corps et l'esprit (ou *mind-body problem* pour les Anglo-Saxons).

[263] Idée que nous pouvons rapprocher de la théorie selon David Bohm (1917 - 1992): «Selon lui [Bohm], la réalité profonde n'est ni l'esprit, ni la matière, mais une réalité d'une dimension supérieure qui est leur base commune et dans laquelle prévaut l'ordre impliqué.» (CQ : 99).

[264] Concept issu notamment à la suite d'une réflexion approfondie concernant les travaux d'Alain Aspect et prouvant l'incapacité de la physique à «montrer» (dévoiler) le réel tel qu'il *est* véritablement. *Cf.* 1.1.1.2.4.

Cette voie, bien que «rationnellement» la seule qui semble pouvoir un jour réconcilier ces deux visions d'un même Univers, se situe pourtant en zone pour le moins trouble. Des chercheurs comme Jean Staune, à la suite d'Espagnat[265], s'appuyant donc sur un fondement dualiste[266], proposent un *«matérialisme quantique qu'il faudrait appeler «matérialisme fantastique» ou «matérialisme de science-fiction»* (STAUNE, 2007 : 100). Même si «*cet autre niveau de réalité dont le nôtre ne serait qu'une projection [...] n'implique nullement l'existence de Dieu»* (STAUNE, 2007 : 455), force est de constater qu'une dérive mystique[267] n'est de loin pas impossible et, avec elle, les acquis de plus de mille ans d'efforts de rigueur scientifique mis en danger.

Nous le constatons, la connaissance actuelle ne permet pas d'apercevoir clairement cette frontière ténue (voire inexistante ?) entre notre monde physique et celui psychique. Mais quelle que soit l'Essence de notre monde, existence absolue, illusion, reflet d'un espace intelligible, avatar d'une réalité inversée[268], seule l'image (aussi bien visuelle que verbale) permet une représentation et une appropriation de notre Univers.

---

[265] «L'affirmation classique «tout est matière» n'a plus de sens sur le plan scientifique [...] il semble bien qu'il faille postuler avec Bernard d'Espagnat «un réalisme non physique» de type platonicien.» (STAUNE, 2007 : 447).

[266] «Le dualisme redevient un hypothèse acceptable, et cela au strict plan de la rationalité scientifique, surtout depuis que des modèles montrant comment l'esprit pourrait agir sur le cerveau sans violer les lois physiques ont été élaborées.» (STAUNE, 2007 : 432).

[267] Nous pensons ici à l'une des résurgences du créationnisme qu'est le «Dessein intelligent» (*Intelligent Design*), «Cause première» présentée comme théorie scientifique et proclamée par la droite chrétienne américaine. *Cf.* http://www.lemonde.fr/livres/article/2009/02/04/dieu-contre-darwin_1150812_3260.html.

[268] Nous faisons ici référence à la tradition hermétiste affirmant que «ce qui est en bas est comme ce qui est en haut et ce qui est en haut est comme ce qui est en bas» *in Table d'Emeraude* (attribuée à Hermès Trismégiste).

1.3.2.4 RAPPEL DÉFINITOIRE ET SYNTHÈSE

Avant de nous atteler à l'analyse du corpus à proprement parler (partie 2), un rapide rappel des notions importantes nous menant de la métaphore à l'imaginaire ne nous est pas apparu inutile. Nous proposons ainsi les définitions suivantes:

analogie	: processus cognitif permettant la mise en évidence de rapports entre deux ou plusieurs éléments issus de l'imagination.
image	: «reproduction exacte ou représentation analogique d'un être, d'une chose» *(Petit Robert).* Ce terme générique regroupe ainsi soit des «images iconiques» - perçues par les sens - objet vu (photographie, dessin, schéma, *etc.*), entendu, touché, goûté, senti - soit des «images verbales» représentées par l'imagination, sans support «réel[269]».
image rhétorique[270]	: sous-catégorie des images verbales, donnant «forme», «corps» et «contours[271]» au discours[272], à fort potentiel de concrétude.
image mentale	: représentation mentale issue de l'imagination, modèle interne du monde[273].
imagerie	: ensemble des images issues du processus métaphorique.
imaginaire	: ensemble des images et des relations d'images produit par l'imagination.
imagination	: faculté d'évoquer les images de qui est est perçu ou d'en inventer des nouvelles[274].
métaphore	: - figure rhétorique mettant en présence des termes de domaines notionnels différents (ou allotopies). - résultante langagière issue du processus métaphorique.
Métaphore	: processus intellectuel double (analogique et imaginatif, également nommé processus métaphorique) permettant l'imbrication de champs conceptuels multiples, ainsi que la visualisation d'une image mentale.

---

[269] Selon la distinction d'Allan Paivio (1979).

[270] Ou figure rhétorique.

[271] Nous reprenons ici les termes de Pierre Fontanier (1977 : 63-64).

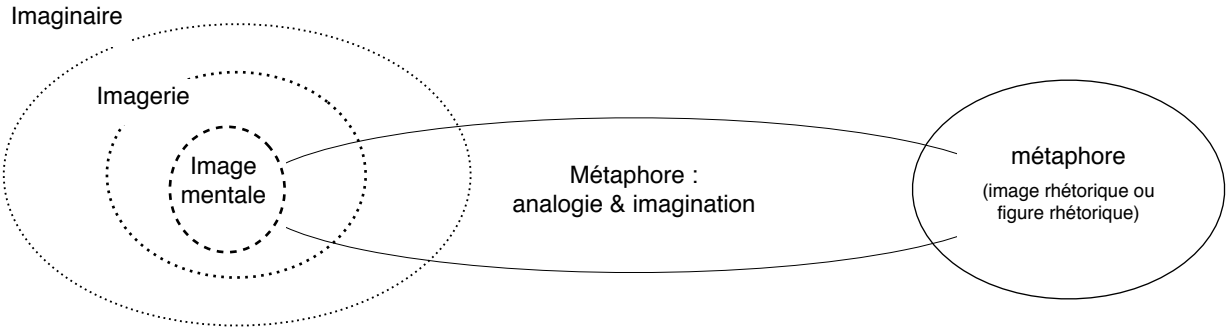
[272] Et toujours en rapport à un «discours normé, ou standard».

[273] Comme déjà mentionné (*cf.* la note 195, p. 92) nous considérons le terme «image» comme étant synonyme d'«image mentale». Nous sommes effectivement d'avis (*cf.* la note 92, p. 73) qu'aussi bien les images visuelles que celles verbales - comme les métaphores - aboutissent toutes à la construction de cette représentation cognitive.

[274] Nous nous sommes ici inspirée du *Discours préliminaire* de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, où l'imagination est à la fois «mémoire» et «création». Concernant cette «double imagination» - «celle qui se souvient» et «celle qui crée en imitant» - *cf.* également Pierre MACHEREY (2006).

Une autre façon d'envisager les rapports entre ces différentes notions peut être envisagée comme suit[275] :

Intériorité ? ⇔ ⇔ ⇔ ⇔ ⇔ ⇔ extériorité ?



Psychisme (ou métaphysique ?) ⇔ ⇔ ⇔ ⇔ physique

> *«On peut même dire que les plus belles images apparaissent, dans cette course vertigineuse, comme les seuls guidons de l'esprit. L'esprit se convainc peu à peu de la réalité suprême de ces images. Se bornant d'abord à les subir, il s'aperçoit bientôt qu'elles flattent sa raison, augmentent d'autant sa connaissance.»* (BRETON, 1979 : 49)

Si les images sont *«les seuls guidons de l'esprit» (cf. supra)*, l'imagerie tend à représenter le vélo et l'imaginaire le paysage dans lequel «pédale» leur concepteur. Notre étude s'est fixé comme objectif l'analyse des différentes images rhétoriques procédant par analogie dans un corpus choisi[276]. Celle-ci permet ainsi la visualisation des imageries fournies par des spécialistes en physique et cosmologie, soucieux de découvrir la véritable nature de ce mystérieux Tout. Néanmoins, et même si certain conçoivent la métaphore comme étant susceptible *«d'atteindre le soubassement de la pensée»* (BLUMENBERG, 2006 : 12), nous ne pensons pas que cette analyse de texte soit à même de dégager les *«trajets»* entre *«concepts et métaphore»* (BLUMENBERG, 2006 : 186), ni d'apercevoir l'imaginaire des différents auteurs dans leur intégralité.

---

[275] Nous comprenons ici pourquoi l'image, notion si large et imprécise qu'elle désigne aussi bien une «matérialité» qu'une «virtualité», un phénomène physique aussi bien que psychique, ne pouvait s'inscrire dans notre représentation du schéma rhétorique (*cf.* le schéma en 1.3.1.2). Nous tenons encore à préciser notre indéterminisme quant aux notions d'«extériorité» et d'«intériorité». En effet, et même si nous «ressentons» notre pensée (et donc nos images mentales) comme intérieur à nous-mêmes et notre environnement comme extérieur, ces rapports ne constituent aucunement une absolue certitude, *cf.* «Esprit, où es-tu ?» en 1.3.2.2. Cependant, toute la recherche philosophique étant basée sur l'être et le non être - le dedans et le dehors - le contenu et le contenant - il nous a semblé important d'indiquer cette spatialité. *Cf.* «La Dialectique du dehors et du dedans» (BACHELARD, 1957 : 191-207) ou George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985).

[276] *Cf.* 2.1.

Cependant, celle-ci devrait être à même de dégager certaines «lignes de force de l'imagination créatrice[277]» susceptibles d'éclairer d'un jour nouveau l'univers conceptuel collectif, ainsi que ses implications sociales immédiates.

* * * * * * * *

> *Comparons notre conscience à une eau de quelque profondeur; les pensées nettement conscientes n'en sont que la surface; la masse, au contraire, ce sont les pensées confuses, les sentiments vagues, l'écho des intuitions et de notre expérience en général, tout cela joint à la disposition propre de notre volonté qui est le noyau même de notre être. Or, la masse de notre conscience est dans un mouvement perpétuel, en proportion, bien entendu, de notre vivacité intellectuelle, et grâce à cette agitation continue montent à la surface les images précises, les pensées claires et distinctes exprimées par des mots et les résolutions déterminées de la volonté.*
> (SCHOPENHAUER, 1992 : 822)

«Métaphore, eau de notre conscience» ou «métaphores, images précises» (*cf. supra*), Intériorité ou extériorité, Soi ou non-soi, le problème inhérent à la Métaphore est en fait celui de notre rapport au monde. Le fait d'accepter que ce dernier ne soit que volonté ou représentation[278] coïncide à une condamnation de l'égo où *l'homo sapiens*, privé de son libre-arbitre, est assujetti à la lancinante attente de sa propre fin. *A contrario,* infirmer tout subjectivisme revient à un enfermement aveugle, un cantonnement morbide de notre Essence créatrice première. Afin de ne pas sombrer dans le désespoir ou la folie ne reste qu'une solution; celle précaire de l'équilibriste. Funambule de son Esprit, l'homme de sciences, et depuis l'aube de l'humanité, jongle entre plaines logiques et vallées de l'irrationnel, en tâchant d'éviter les abysses du mysticisme. A la différence près que le scientifique est aujourd'hui parvenu à un point de non-retour; il lui faut, s'il veut avancer sur la corde raide de l'inexploré, cesser de raisonner de façon manichéenne et oser briser le mur conceptuel établi entre physique et psychisme. Il doit ainsi «revoir» sa représentation de l'espace, casser un carcan cognitif millénaire, afin de permettre à son Imagination d'appréhender une intériorité déployée, unie par des lois communes à ce qu'il a coutume de nommer le monde extérieur.

---

[277] «Dans l'univers d'images d'un écrivain, on remarque toujours certains thèmes dominants dont le retour dans ses œuvres successives ou dans la même œuvre indique les lignes de force de son imagination et souvent de sa vision de l'univers. Mais, plus encore que les images dominantes, il importe de préciser les significations successives qu'elles prennent et les rapports qui les lient aux réalités signifiées.» (LE GUERN, 1969 : 4).

[278] Du titre de l'ouvrage majeur de Schopenhauer: *Le Monde comme volonté et comme représentation* (1819).

Dès lors, la Conscience[279], tout comme la Métaphore[280], relèvent non plus d'une hypothétique «réalité[281]» et sont bien plus qu'une façon de nommer l'invisible. Ainsi, notre hypothèse d'une rhétorique au service d'une spatialisation cognitive du langage semble attestée. Si voir le monde (ou connaître) revient à «façonner» des métaphores, si penser est synonyme de métaphoriser, il convient d'accorder une extrême importance au processus métaphorique tout comme à sa résultante, la métaphore langagière. Il est dès lors plus aisé à comprendre pourquoi la rhétorique, à la recherche de cette *Terra incognita*, peut être plus vaste que l'univers lui-même, fut considérée comme la *«science du confus»* (MEYER, 2004 : 3) ou la Métaphore envisagée comme «*glissement de terrain* [282]».

Finalement, et au terme de cette étude, nous comprenons la définition donnée par Aristote. La Métaphore est effectivement «transport[283]», non seulement déplacement d'un champ conceptuel vers un autre, mais translation permettant d'envisager le connu sous un nouvel angle, voyage vers l'étranger, élévation de ses propres potentialités par corrélations analogiques. Elle seule permet la découverte, en réinventant notre paysage conceptuel[284] grâce à une imagerie cérébrale en constante activation. Elle seule est à même de donner à l'homme les moyens de se lire, en créant la distanciation nécessaire au retournement sur soi.

Elle seule est notre véritable Soleil[285] .

---

[279] Dont l'une des étymologies possibles est «avec (*con*) la science (*scientia*)».

[280] *Cf. «La Conscience en tant que métaphore spatiale»* (STEWART, 2001).

[281] Au sens cartésien et matérialiste du terme.

[282] «La métaphore est un procédé d'écriture qui fait appel aux évocations, aux représentations floues, aux «halos conceptuels», aux «glissements de terrains».» (LOFFLER-LAURIAN, 1994 : 78).

[283] «Que ceci serve d'apologue à toute science du déplacement: peu importe le sens transporté, peu importent les termes du trajet: seul compte - et fonde la métaphore - le transport lui-même.» (BARTHES, 1975 : 148).

[284] «En amenuisant les distances» aurions-nous pu dire, si nous avions adopté la théorie de l'écart, *cf.* 1.3.1.3.1.

[285] *Cf.* l'aphorisme de Paul Ricœur au début du chapitre 1.3.1 (p. 62).

PARTIE 2

Le cadre contextuel de notre corpus ayant été défini, nous pouvons entrer dans le vif du sujet et présenter les résultats de l'analyse discursive. Très logiquement, nous commençons par exposer le corpus ainsi que la méthodologie ayant servi à nos travaux (2.1). Dans un deuxième temps (2.2), et aux vues des enseignements fournis grâce à une lecture ciblée de ces ouvrages de vulgarisation scientifique, nous définissons l'entreprise de vulgarisation par le biais de ses principales caractéristiques, en nous attardant tout particulièrement sur la spécificité de la vulgarisation francophone. Finalement (2.3), les différentes observations issues de cette étude de corpus sont présentées et commentées, les optiques épistémologiques et esthétiques étant toujours privilégiées.

2.1 CHOIX DU CORPUS ET MÉTHODOLOGIE

Le premier point de cette deuxième partie (2.1.1) s'attache tout d'abord à expliquer les raisons qui nous ont menée à réaliser ce travail, selon deux points de vue différents. Dans un deuxième temps (2.1.2), nous présentons le corpus d'ouvrages de VS analysés ainsi que les critères de sélection et particularismes de ce dernier. Finalement, nous exposons la méthodologie (2.1.3) mise à l'œuvre dans la réalisation de cette analyse de discours.

2.1.1 Les raisons d'un tel choix

> «*Le langage est la plus exemplaire des re/présent/actions dont le cerveau soit capable.*» (VINCENT, 2009 : 385)

Les sujets étudiés: cosmologie, VS et linguistique

La cosmologie, «*étude de la forme et de l'évolution dans son ensemble*» (LUMINET, 2006 : 124), *i.e.* du Tout, est sans aucun doute «*la plus affolante des sciences*[1]», mais également la plus passionnante, tentant tour à tour de retracer l'origine du monde, l'histoire de la Connaissance et incluant aussi bien la physique[2] dans son intégralité qu'une profonde réflexion philosophique et épistémologique. De plus, l'étude du ciel partage avec celle de la langue de nombreux points communs: ancienneté du savoir remontant à l'aube de l'humanité, audience sociale large, utilisation permanente d'images aussi bien visuelles que littéraires aboutissant à un imaginaire collectif, diffusion extérieure importante[3] aussi bien auprès des spécialistes que dans le cercle élargi des «amateurs»[4].

---

[1] «La cosmologie est par définition la plus affolante des sciences: étudier le cosmos, l'Univers, c'est-à-dire Tout, trouver une loi générale qui régirait les rapports de ce Tout à tout, est déjà présupposer qu'il existe un ordre et qu'il nous est ou nous sera accessible.» (HUYGHE,1999 : 14).

[2] Aussi bien l'astrophysique que la physique des particules, domaines habituellement vulgarisés sous l'appellation «mondes de l'infiniment grand et de l'infiniment petit». *Cf.* 1.1.1.1 et 1.1.1.2.

[3] *A contrario*, la VS ayant comme objet les mathématiques peut être citée comme exemple d'ouvrages «à faible impact discursif externe». *Cf.* Jean-Claude BEACCO (1999 : 17).

[4] Nous empruntons ces «caractéristiques propres à l'astronomie» à Jean-Claude BEACCO (2000 : 5). Nous faisons également remarquer que l'astronomie est l'une des rares disciplines scientifiques accordant le droit au non-spécialiste de participer à un projet académique. Le programme SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence), lancé dans les années 1960 et rebaptisé en France «projet Phénix» (Phenix Project, dès 2007), regroupe plusieurs millions d'astronomes amateurs.

La «révolution quantique[5]», engendrant un besoin de redéfinir ses repères cognitifs, signifia un regain d'intérêt[6] sans précédent auprès du grand public pour les différents écrits portant sur le sujet. Cette déferlante d'ouvrages de VS amorcée dès les années quatre-vingts[7] (revues, magazines, livres, reportages, vidéos, articles, séries télévisées, *etc.*) narrant les découvertes venues de l'Univers ne semble pas prête de s'arrêter. Phénomène social en pleine expansion[8], la VS influe sur la perception conceptuelle du lecteur tout en exposant la propre imagination de l'auteur[9]. Son impact au sein de la société n'est donc pas négligeable. Et parce que «*l'étude des métaphores constitue un analyseur de choix pour repérer des représentations et des enjeux dans les discours sociaux*» (BABOU, 2010 : 1), l'analyse systématique des figures analogiques s'est imposée à nous naturellement.

Le véritable sujet de recherche

La question ici n'est pas tant de savoir ce qui nous a convaincue de nous engouffrer dans l'aventure doctorale que de comprendre les raisons nous ayant poussé à nous intéresser à la vulgarisation scientifique. En effet, parvenue à un certain stade de son existence[10], certaines interrogations sont telles que la tentative d'y répondre se mue en un besoin aussi prégnant que pressant. Parmi celles-ci, la place de l'Homme dans ce monde, les liens qui l'unissent à son environnement, l'essence même de la Connaissance ou les «meilleurs» moyens d'y parvenir.

Plusieurs projets ayant en commun une nécessaire «*transgression disciplinaire*[11]» (JEANNERET, 1994 : 8) furent donc envisagés, tel celui s'intéressant à la forme donnée aux différents ouvrages[12] ayant pour objectif de recenser le «savoir» qui aurait pu porter le titre: «Du Volumen à Wikipedia: de la forme de la Connaissance[13].»

---

[5] *Cf.* 1.1.1.2 et 1.1.2.

[6] Le fait que l'astronomie ou la cosmologie ne soit enseignées que très lacunairement dans les écoles contribue vraisemblablement à cet engouement.

[7] Il semble effectivement que la première moitié du 20e siècle n'ait pas été très féconde à ce niveau: «Il est au contraire très frappant qu'à notre époque les livres de vulgarisation scientifique soient des livres relativement rares.» (BACHELARD, 1996 : 24). *Cf.* «Le déclin» en 1.2.1.2.1.

[8] Une autre raison expliquant cet intérêt - hormis la conquête lunaire - est sans aucun doute la démultiplication de l'information sous toutes ses formes, créant un sentiment de confusion auquel la VS, par son approche synthétique et pédagogique, devrait répondre.

[9] Nous nous référons ici à Gerald HOLTON pour qui les *Thêmata* jouent un rôle prépondérant dans l'évolution des théories scientifiques: «Si c'est le scientifique, en tant qu'individu, qui est principal dépositaire et détenteur des *thêmata*, ceux-ci se retrouvent, avec des variations mineures, chez tous les membres d'une communauté» (1981 : 45).

[10]... et quelques années passées à tester différentes méthodes pédagogiques sur un auditoire allant de l'enfance au quatrième âge.

[11] *Cf.* 3.3.4.1.

[12] Tels que les encyclopédies, les dictionnaires, les trésors ou les miroirs.

[13] Au centre de ce projet, le délicat problème ayant trait à la continuité ou à la discontinuité de l'information.

Ce très ambitieux projet, bien que rapidement abandonné en raison de sa démesure[14], fut cependant prépondérant; il nous fit entrevoir que la question fondamentale portait sur le sens de notre vie et notre rapport au monde. Dès lors, et considérant nos ouvrages de chevet[15] sous un nouvel angle, nous comprîmes que ceux-ci nous permettraient de réconcilier dans un même écrin notre amour pour la langue française, notre curiosité à l'égard des découvertes scientifiques[16] ainsi que nos doutes et interrogations multiples[17].

Finalement, si le sujet premier de cette thèse s'intéresse aux «images» contenues dans cinq ouvrages de vulgarisation scientifique ayant trait au cosmos, le véritable sujet est bien celui de sa condition humaine, de son «intellectualité[18]», de son égo[19]. Et comment mieux appréhender les contours de sa propre image que dans les miroirs proposés par des spécialistes en optique en perpétuelle prise avec les différentes facettes de notre Réalité ?

2.1.2 Présentation du corpus analysé

Les œuvres de vulgarisation sont si abondantes et présentent des formes si variées que certains n'ont pas hésité à comparer la VS à un *«monstre polymorphe»* (RAICHVARG et JACQUES, 1991 : 12). Confrontée à cette hydre aux têtes multiples, nous nous sommes armée de patience et avons délimité notre terrain d'étude selon cinq critères spécifiques.

---

[14] Impensable pour un travail de thèse, cette idée demeure néanmoins en suspens.

[15] En effet, ces écrits de VS que nous lisions avant de nous endormir ne nous auraient jamais semblé dignes d'intérêt, car correspondant à un moment de détente dans notre journée. L'un des mérites de ce doctorat aura également été de nous aider à nous débarrasser de certaines idées reçues, comme celle dissociant travail académique et plaisir.

[16] En ce sens que celles-ci apportent un éclairage nouveau aux débats d'idées propres à la la philosophie, l'histoire, la littérature, l'épistémologie ou la linguistique.

[17] Car «l'activité scientifique n'est pas simplement productrice de connaissance, mais aussi productrice de sens» (COLLECTIF, 1995 : 20).

[18] «Chacun enclôt dans le langage «sa propre intellectualité».» (GILBERT, 1945 : 39).

[19] *I.e.* de la conscience que nous nous faisons de notre propre image. Nous pensons également que tout travail de recherche s'inscrit, d'une façon ou d'une autre, dans cette perspective en essayant, plus ou moins consciemment, de répondre à cette question première: «Qui suis-je ?»

2.1.2.1. LES CRITÈRES DE SÉLECTION

Quel ouvrage, pour quel public, par quel auteur ?

Les critères de sélection présentés ci-dessous ont notamment été déterminés afin de privilégier les ouvrages de VS susceptibles de rencontrer le plus fort taux de pénétration auprès d'un public large.

1. Un ancrage thématique et temporel précis

Seuls des ouvrages de VS, parus ces trente dernières années, ayant comme sujet d'étude les fondements de l'Univers (relevant plus particulièrement de la cosmogonie[20]) et intégrant les problématiques liées à la révolution quantique[21] furent considérés.

2. Une forme matérielle accessible

Ne furent retenus que des livres de VS facilement accessibles[22], présentant une structure rédactionnelle élaborée. Nous excluons de la sorte:

- les documents de VS audiovisuels (émissions de télévision, débats radiophoniques, présentations vidéo sur internet, *etc.*).
- les articles, revues, journaux, collectifs et autres magazines.
- les autres médias se rapportant à ce sujet (affiches, publicités, *etc.*).
- les livres «rares» ainsi que les «beaux livres», peu abordables.

3. Un public moyen

Les livres analysés s'adressent à un lectorat adulte[23] et un «public moyen[24]», c'est-à-dire un lecteur non-spécialiste, d'un niveau social non spécifié.

---

[20] La «cosmogonie» se distingue de la «cosmologie» (*cf.* 1.1.1.1.4) en ce sens qu'elle porte plus spécifiquement sur la création de l'Univers, son commencement, sa genèse.

[21] La physique quantique ne peut, en effet, être dissociée de l'étude de l'Univers (*cf.* l'introduction en 1.1.1): «Aujourd'hui, la physique est devenue quantique, même et surtout quand elle s'aventure dans les voies de la cosmologie et de la cosmogonie» (BARREAU, 1985 : 109). De la sorte, les physiciens-vulgarisateurs séparent régulièrement leurs écrits selon ces deux thèmes: *cf. L'Astronomie de l'Extrême Univers* (2007) puis *Le Vrai Roman des particules élémentaires* (2010) de François Vannucci ou *Discours sur l'origine de l'Univers* (2010) suivi de *Le Small Bang des nanotechnologies* (2011) d'Etienne Klein.

[22] Cette accessibilité concerne aussi bien la facilité à se procurer ces «best-sellers» dans la plupart des points de vente que leur prix, compris entre 7 et 25 euros, ou leur format (poche).

[23] Une énorme masse d'écrits destinés aux enfants et adolescents (cadre scolaire ou extrascolaire) est ainsi éliminée de notre corpus, et avec elle d'autres questions fondamentales, telle que *Pourquoi la tartine tombe toujours du côté du beurre ?* de Richard ROBINSON (2006).

[24] Sur la présentation par l'auteur de ce destinataire, *cf.* 2.2.1.

4. Des scientifiques-vulgarisateurs reconnus

Tous les ouvrages retenus sont rédigés par des spécialistes reconnus en physique et réalisant eux-mêmes des recherches sur le sujet présenté. Nous excluons donc ici:

- les ouvrages ayant été écrits à plusieurs mains[25].
- les ouvrages rédigés par des journalistes spécialisés non producteurs de connaissance[26].

5. Un auteur francophone

Seuls des écrits rédigés en français, ne faisant de la sorte l'objet d'aucune traduction[27], furent considérés. Des scientifiques-vulgarisateurs de renom, tels que Stephen Hawking[28], Michio Kaku[29] ou Brian Greene[30] ne font donc pas partie de notre liste.

---

[25] Voir *infra* l'exception du *Cantique des quantiques.* Nous citons à titre d'exemple *La Quête de l'unité. L'aventure de la physique* d'Etienne KLEIN et Marc LACHIÈZE-REY (2000).

[26] Nombreux sont en effet les écrits de VS portant sur la cosmologie rédigés par un(e) physicien(ne) et un(e) journaliste, tel *Bonnes Nouvelles des étoiles de* Jean-Pierre LUMINET et Elisa BRUNE (2009).

[27] Sur la problématique de la traduction (anglais-français) du discours imagé en VS, *cf.* la thèse d'Isabelle COLLOMBAT (2005).

[28] Ce physicien britannique est sans doute le scientifique le plus médiatisé au monde et il n'est pas rare de retrouver son nom dans des séries américaines. *Cf.* http://www.hawking.org.uk/index.html.

[29] Etudiant principalement les différents scénarios envisageables pour l'avenir de l'Univers (futurologie), ce physicien américain, d'origine japonaise, s'est notamment attaché à vulgariser la notion de «temporalité». *Cf.* http://mkaku.org/.

[30] Physicien américain, ce spécialiste de la théorie des cordes est également réputé pour ses talents de vulgarisateur. *Cf.* Brian GREENE (2007) et http://www.briangreene.org/.

2.1.2.2 LE CORPUS D'OUVRAGES ANALYSÉS

S'étalant sur ces 30 dernières années, 5 ouvrages répartis sur 6 livres et représentant 2 238 pages furent ainsi étudiés (voir l'annexe 1 pour un bref aperçu). Il s'agit de:

	Nom de l'auteur	Prénom de l'auteur	Sexe	Profession	Domaine d'activités	Nationalité	Titre de l'ouvrage	Lieu d'édition Éditions	Année de parution	Nbre de pages
1	Ortoli Pharabod	Sven Jean-Pierre	M M	Journaliste scientifique Ingénieur des télécommunications	Physique nucléaire	Français Français	***Le Cantique des quantiques*** Le monde existe-t-il ?	Paris La Découverte	1984	152
2	Reeves	Hubert	M	Astrophysicien	Cosmologie	Franco-québécois	***L'Heure de s'enivrer*** L'Univers a-t-il un sens ?	Paris Seuil	1986	278
3	Thuan	Trinh Xuan	M	Astrophysicien	Cosmologie Astronomie extragalactique	Vietnamo-américain	***Le Chaos et l'harmonie*** La fabrication du Réel	Paris Gallimard Librairie Arthème Fayard	1998	603
4	Vauclair	Sylvie	F	Astrophysicienne	Chimie des particules	Français	***La Naissance des éléments*** Du Big Bang à la Terre	Paris Odile Jacob	2006	303
5	Luminet	Jean-Pierre	M	Astrophysicien	Cosmologie Spécialiste des trous noirs	Français	***Le Destin de l'Univers*** Tomes I et II	Paris Gallimard Librairie Arthème Fayard	2006 (réédition en 2010)	902 (354 et 548)

Précisions sur le corpus

Tous les auteurs choisis bénéficient d'une réputation solide, soit en tant que chercheur, soit, et ceci nous intéresse plus particulièrement, en tant que vulgarisateur:

Sven Ortoli: sous l'appellation «journaliste scientifique[31]» se cache un doctorat en physique des solides. Il reçut le prix de vulgarisation de l'Académie des sciences en 1996.

Jean-Pierre Pharabod: il a travaillé trente ans au laboratoire de physique nucléaire des hautes énergies de l'école polytechnique de Paris.

Hubert Reeves: né à Montréal, il s'investit (entre autres) pour la défense de l'environnement. Il reçut de très nombreuses distinctions et prix[32], dont le grand prix de la francophonie décerné par l'Académie française (1989) et fit l'objet d'une telle reconnaissance dans le monde scientifique qu'un astéroïde porte aujourd'hui son nom[33].

---

[31] Sa spécialisation en vulgarisation de la physique le mena notamment à créer *Science et Vie Junior* en 1988.

[32] Consulter http://www.hubertreeves.info/bio.html.

[33] L'astéroïde (9631) 1993 SL6, depuis 1999.

Trinh Xuan Thuan: malgré les apparences, cet astrophysicien originaire de Hanoï (Viêt Nam) est parfaitement francophone, puisqu'il suivit jusqu'au bac ses études à l'école française Jean-Jacques Rousseau à Saïgon[34] (actuellement Hô-Chi-Minh-Ville). Professeur d'astronomie à l'université de Virginie (U.S.A), il réalise également des recherches à l'institut d'astrophysique de Paris. Détenteur de plusieurs récompenses, il reçut en 2009 le prix Kalinga[35] de l'Unesco.

Sylvie Vauclair: ancienne doctorante de Hubert Reeves, elle est l'une des rares scientifiques-vulgarisatrices nous permettant de décliner ce mot composé au féminin. Egalement couronnée par de nombreuses distinctions, tels l'alpha d'or de l'espace (1998) ou le prix du livre scientifique d'Orsay (2002), Madame Vauclair est membre de nombreux comités internationaux où elle occupe d'importantes fonctions[36].

Jean-Pierre Luminet: Lauréat du prix Georges Lemaître (1999) ou du prix européen de la communication scientifique (2007), grâce justement au *Destin de l'Univers*, J.-P. Luminet s'est également vu le droit d'attribuer, en reconnaissance à ses travaux, son nom à un corps céleste[37]. Poète en plus d'être conférencier ou chercheur, il s'attache à découvrir les relations entre la cosmologie et l'Art.

Une autre précision doit être portée quant au *Cantique des quantiques*. En effet, celui-ci ne remplit pas deux des critères de sélection, puisqu'il a été rédigé par deux personnes distinctes et ne traite que de mécanique quantique. Cependant, cet écrit relève d'une importance capitale, puisqu'il fut le premier ouvrage de VS ayant osé présenté au «grand public» ce difficile sujet. Ce classique, traduit en six langues et vendu à 70'000 exemplaires (concernant la langue française), fut donc le premier à proposer des images rhétoriques afin de décrire les phénomènes quantiques. Il constitue, à ce titre, un mètre-étalon indispensable afin d'analyser la progression de l'invention depuis 1984. Il n'est pas anodin de constater que lors de sa réédition (2011), ses auteurs ont préféré abandonner le titre original[38] au profit d'un autre intitulé: *Métaphysique quantique*.

---

[34] Sans compter l'année passée en Suisse à suivre les cours dispensés par l'école polytechnique de Lausanne. *Cf.* http://www.trinhxuanthuan.com/indexfr.htm.

[35] Le prix Kalinga récompense les meilleurs écrits de VS pour l'éducation, la science et la culture.

[36] Notamment à l'institut spatial de Berne (International Space Science Institute). *Cf.* http://www.glamspeak.com/fiche.cfm/161814.htm.

[37] L'astéroïde 5523 porte désormais le nom de Luminet. *Cf.* http://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Pierre_Luminet.

[38] Pour ne pas dire originel.

2.1.2.3 ORIGINALITÉS DE LA THÈSE

Nous exposons ci-dessous sept facettes de notre travail présentant un intérêt particulier.

Un sujet novateur

De par la «relative» jeunesse de la physique quantique, le nombre d'études ayant trait à cette thématique n'est guère important. Ce fait a été déploré aussi bien du côté des essayistes se préoccupant de la «production du savoir» qu'auprès des chercheurs s'intéressant à la VS, et notamment à l'influence des figures du discours propres à ce domaine:

> *«La démonstration pourrait être rendue plus générale, sinon plus claire, à étudier systématiquement le vocabulaire de la physique, largement emprunté au langage courant et qui continue, comme tel, à porter une incroyable charge de métaphores implicites et d'associations inconscientes, dans le discours même des physiciens.»* (LEVY-LEBLOND, 1981 : 25)

> *«L'aspect «rhétorique» de la vulgarisation n'a, en revanche, retenu l'attention que de façon très épisodique et rapide.»* (MORTUREUX, 1983 : 59-60)

Il est vrai que vulgariser, si ce n'est des équations mathématiques, du moins la théorie que ces dernières sous-tendent, relève d'une véritable gageure:

> *«En dehors des dictionnaires, s'il y a un type de discours réfractaire à toute métaphorisation, c'est bien le discours scientifique: en principe, tous ses énoncés doivent être précisément interdéfinis, sans la moindre ambiguïté.»* (BABOU, 2001 : 1)

C'est justement la résolution de cette difficulté - celle visant à dire l'indicible - à l'œuvre dans les ouvrages analysés qui nous a intéressée.

L'étude de livres plutôt que celle d'articles

Les travaux d'ordre linguistique portant sur la physique en VS ne sont donc pas légion, soit parce qu'une approche plus large du phénomène de vulgarisation est envisagée[39], mais surtout parce que ces derniers portent sur des articles[40] précis et non sur la totalité d'une œuvre pensée pour présenter une problématique dans son ensemble. Des magazines[41] tels que *Science et Vie*, *La Recherche*, *Pour la Science* ou *Ça m'intéresse* font donc régulièrement l'objet d'études succinctes.

---

[39] Par exemple Anthippi POTOLIA: «Une Etude diachronique des cédéroms de vulgarisation scientifique» (2007).

[40] Telle l'étude de Marie-Hélène FRIES: «Les Figures de rhétorique dans les articles de chimie; un révélateur du contexte en recherche scientifique» (2005).

[41] Concernant le domaine de l'astronomie, citons également *Ciel et Espace*, *Astronomie Magazine* ou *AstroSurf Magazine.*

De plus, l'approche envisagée est celle privilégiant une analyse thématique: c'est ainsi que Daniel Jacobi étudie l'image du cancer véhiculée par la VS (2001-2002), tandis que Frédéric Foucaud s'intéresse au «cas du laser dans *Science et Vie*» (2002). De ce fait, nous n'avons trouvé aucune autre thèse traitant des images analogiques dans la cosmologie vulgarisée étudiées dans un corpus aussi important[42]. Le fait de pouvoir progresser en terrain quasiment vierge a signifié à nos yeux une très appréciable liberté.

Directement du grossiste au consommateur

Une autre originalité de ce travail tient à l'absence du «troisième homme[43]», *i.e.* d'un vulgarisateur extérieur aux travaux de recherches et servant d'intermédiaire entre le scientifique et le lecteur. En effet, la vulgarisation, telle qu'elle est pensée par la plupart de ses spécialistes, ne semble guère pouvoir s'envisager sans cette présence externe, car la vulgarisation scientifique *«n'est pas l'acte du chercheur»* (JACOBI, 1988 : 20).

Pourtant, et comme démontré précédemment[44], la vulgarisation est pratiquée (au moins une fois dans leur carrière) par la moitié des chercheurs. Le fait même que nous n'ayons eu aucune difficulté à dénicher ces fameux scientifiques-vulgarisateurs confirme cette tendance. Toute la problématique liée à une éventuelle «traduction» ou «déformation» de pensée est ainsi éliminée. De la sorte, les images rhétoriques étudiées nous permettent une approche directe jusqu'à l'esprit premier ayant présidé à leur création, ainsi qu'aux découvertes que ces dernières tentent d'expliciter.

Une interaction des disciplines au service d'une vision élargie

Afin d'être le plus représentatif possible de la VS cosmologique pratiquée ces dernières années, notre panel se veut large: ce dernier s'étale donc de 1984 à nos jours[45], compte plus de 2'000 pages et regroupe des chercheurs de différentes nationalités, représentant donc diverses sensibilités (dont une féminine). De même, toutes les images rhétoriques procédant par analogie ont été répertoriées, n'excluant de la sorte aucune thématique.

---

[42] La thèse se rapprochant le plus de notre travail est celle de Jean CHARCONNET (1999) concernant l'analogie dans le discours de VS ayant trait à la génétique et portant sur une série d'articles.

[43] *Cf.* 1.2.3.1.

[44] *Cf.* «Le scientifique-vulgarisateur» en 1.2.3.2.

[45] Contrairement à la tendance en vigueur dans les sciences dites dures donnant toujours la priorité aux travaux les plus récents, nous avons opté pour des lectures provenant d'horizons temporels divers. Il va de soi que l'avancée scientifique, ainsi que les exigences de rentabilité imposées aux chercheurs, astreignent ces derniers à opérer en ce sens. Néanmoins, le critère de nouveauté ne représente pas forcément à nos yeux un gage de certitude, et seule une confrontation avec des résultats et surtout des raisonnements antérieurs (même jugés dépassés par la majorité des membres de la communauté scientifique) est à même, si ce n'est d'infirmer ou de confirmer une proposition, du moins de l'éclairer suffisamment afin de permettre un jugement sain.

Finalement, notre étude aux confluents de la linguistique, de la VS, de la physique, de l'épistémologie ou de la philosophie se veut pluridisciplinaire[46], puisqu'une de nos principales ambitions est de donner à voir un même sujet sous des angles variés.

Une identité culturelle revendiquée

> *«Allons, ne biaisons point: en parlant anglais dans nos sciences, nous faisons serment d'allégeance au suzerain, au leadership; nous reconnaissons notre vassalité politique et militaire [...] nous affirmons notre méfiance à l'égard du monde socialiste. Non, ce n'est point une attitude scientifique ou langagière; c'est un parti pris de politique générale.»* (ÉTIEMBLE, 1966 : 85)

Sans être aussi sectaire que ce polémiste engagé (*cf. supra*), il est vrai que la responsabilité[47] des vulgarisateurs en la matière n'est pas négligeable. Détrônant le français (lui-même ayant remplacé le latin[48]), et imposant sa propre culture[49], l'anglais désormais langue scientifique de référence, est incontournable. Dans ce contexte, l'analyse d'ouvrages rédigés en français permettra non seulement de dégager les caractéristiques propres à cette *«vulgarisation à la française[50]»* (BEACCO,1999 : 21), mais également d'appréhender le positionnement des scientifiques-vulgarisateurs face à cette problématique.

Une thèse qui se double d'une «thèse vulgarisée»

Considérant l'appartenance de notre corpus au «genre[51]» de la vulgarisation scientifique, l'intérêt heuristique[52] de cette entreprise, ainsi que la complexité de notre travail, la nécessité de présenter une «thèse vulgarisée[53]» ne s'est pas longtemps fait attendre. Un ouvrage de vulgarisation devrait donc voir le jour suite à cette thèse académique.

---

[46] *Cf.* 3.3.4.1.

[47] «La science s'exprime de plus en plus souvent dans une sous-langue de l'américain: la vulgarisation doit, entend-on, choisir son camp par rapport à l'importation des vocables ou à leur traduction. La preuve en est que le débat sur la responsabilité des vulgarisateurs en matière de soumission à l'anglo-américain n'a pas été clos par la réponse de François Le Lionnais» (JEANNERET, 1994 : 97).

[48] «La communauté savante que constituaient l'Eglise et les universités […] devait sa cohésion au latin. Aussi longtemps que celui-ci demeura la langue des facultés, il n'y eut, linguistiquement parlant tout au moins, qu'un seul système universitaire européen. […] Mais ce latin trait d'union des lettrés allait aussi dresser dans chaque pays une barrière entre les élites et le reste de la population.» (COLLECTIF, 1983 : 483).

[49] Cette phagocytation est condamnée par de très nombreux auteurs: «Les batailles Internet ne font que commencer. Une société économiquement puissante comme les Etats-Unis se dotera d'une multitude d'applications et de contenus adaptés à sa culture. Devrons-nous nous contenter de produits américains simplement traduits en français sans adaptation ?» (CARTIER, 2000 : 23).

[50] *Cf.* 2.2.4.

[51] La question de savoir si la VS constitue un genre littéraire à part entière, après avoir été envisagée et étudiée, n'est cependant pas intégrée dans notre étude. Celle-ci, exigeant un débordement trop important par rapport à notre cadre d'analyse, fera certainement l'objet d'un traitement particulier à l'avenir. *Cf.* 3.4.

[52] *Cf.* 3.2.2.1.

[53] Nous mettons cette appellation entre guillemets, car la question se pose de savoir si une thèse vulgarisée, ne possédant plus les critères scientifiques académiques, peut encore porter ce nom.

Un recueil peu ordinaire

Toujours dans cette perspective recherchant à faciliter la visualisation de ces métaphores-images[54], nous proposons un recueil des figurations les plus intéressantes, puisées dans notre corpus. Ce dernier peut à la fois être lu comme un résumé de notre travail, un gage de l'invention scientifique ou comme un modèle de base nourrissant l'imagination.

2.1.3 La méthodologie

Nous expliquons dans cette partie la méthode choisie afin de réaliser notre analyse de corpus. Le point 2.1.3.1 a pour objet de définir avec précision le champ d'étude; il soulève également certaines limites que cette méthodologie induit et rappelle la primauté du discours de vulgarisation sur celui scientifique. La manière de procéder est exposée en 2.1.3.2 et présente la méthode de travail, ainsi que les figures analysées. Après avoir décrit certaines voies analytiques non retenues, les différents regards portés sur un même ensemble lexical sont énoncés, tout comme certains critères consécutifs à notre choix méthodologique.

2.1.3.1 DÉLIMITATION DU DOMAINE ANALYSÉ

Les «images» non étudiées

La «parenté» étroite entre images rhétoriques, images psychiques et images réelles est telle[55] que les systèmes d'analyses à leur sujet impliquant un «*double codage*» (VUILLEUMIER,1988 : 21) sont très largement acceptés et les études permettant les liens entre images mentales et visuelles nombreuses[56]. Un point important ne doit pas être omis concernant le corpus choisi. Tout le travail réalisé par les astrophysiciens a pour objet l'observation et l'interprétation d'images physiques[57] en provenance du cosmos.

---

[54] Nous différencions ces images-pivots décontextualisées et condensées par nos soins (*cf.* le recueil des principaux phores et métaphores-images, pp. 511-514) des métaphores issues de notre corpus grâce aux guillemets, toutes les métaphores étant en italique. Nous écrivons par exemple «*Poincaré n'est plus fourmi, mais aigle*» (CH : 129) et l'*homme-oiseau.*

[55] *Cf.* 1.3.2.

[56] Consulter notamment la thèse de Valérie GYSELINCK, *Les Modèles mentaux dans la compréhension de textes: le rôle des illustrations* (1995), celle d'Igor BABOU, *Science, télévision et rationalité: analyse du discours télévisuel à propos du cerveau* (1999), Jean-François CHASSAY, «Texte et image; les signes piégés de la science, de la vulgarisation à la fiction» (2006), Allan PAIVIO, *Imagery and verbal processes,* (1979), Abraham MOLES, «L'Image et le texte» (1978) ou encore Michel DENIS, *Image et cognition* (1994).

[57] Soit sous forme d'images «classiques», soit sous forme de données chiffrées. Il ne faut pas oublier que l'observation à l'œil nu n'est plus à l'ordre du jour depuis le 17e siècle (avec l'invention de la lunette astronomique). A ce sujet, *cf.* «Les Moyens et les métiers de l'astronomie» (LUMINET et BRUNE, 2009 : 299).

Le problème inhérent à la représentation du Réel est donc en permanence au centre des préoccupations des astronomes[58], et les cartes, schémas et autres *«outils à penser»* (BACHELARD, 1965 : 148) représentent autant d'instruments à manipuler avec une extrême précaution. Il est donc logique que les ouvrages de VS, de surcroît rédigés par les scientifiques eux-mêmes, regorgent d'images (photos), de tableaux et autres croquis, pouvant recouvrir une part importante de l'aire scriptovisuelle. L'intrication permanente du texte premier avec ses illustrations composites[59] pourrait faire l'objet d'une autre étude. Néanmoins, et parce qu'une délimitation de recherche stricte s'impose, ne sont pas étudiés:

- les images visuelles à proprement parler, ainsi que les légendes s'y rapportant (photographies astronomiques, croquis, schémas, tableaux, dessins, illustrations, figures, diagrammes[60], *etc.*).
- les encadrés émaillant le récit (le plus souvent d'ordre synthétique ou historique[61]) visant à compléter le texte de base.
- les citations[62] (soit mises en exergue au début des chapitres ou incluses dans le texte principal).

Des limites ambiguës

En se basant sur une définition de la Métaphore[63] aussi large que la nôtre, incluant de plus les différentes figures du discours procédant par analogie, il n'est pas toujours aisé de délimiter avec précision ce qui relève ou non de l'image rhétorique[64]. Il est bien évident que plus «la distance sémique» entre deux champs lexicaux est grande, plus l'image rhétorique sera frappante[65]. Il s'agit en fait du *«vieux problème[s] des champs associatifs liés au langage»* (BONHOMME, 2006 : note 7-29) mettant en corrélation les notions de «cotopies» ou d'«allotopies». S'il va de soi que l'expression *«le Soleil agit*

---

[58] La vue, sens suprême, fit de tout temps l'objet de débats philosophiques profonds. Il peut être édifiant de rapprocher la pensée de jadis avec celle contemporaine, en lisant notamment la «Lettre sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient» de Denis DIDEROT (1749) en parallèle avec la thèse de Catherine ALLAMEL-RAFFIN, *La Production et les fonctions des images en physique des matériaux et en astrophysique* (2004). Cette problématique est même au centre de la physique quantique, où informations quantiques et psychiques semblent se confondre. *Cf.* «Mécanique quantique et psychisme» de François MARTIN (2009).

[59] Daniel Jacobi distingue par exemple cinq catégories d'images visuelles dans les ouvrages de VS (JACOBI, 1988 : 115-128).

[60] Sur la valeur de ces «signes iconiques», ainsi que sur le délicat problème épistémologique de la modélisation de l'icône - ou du rapport entre l'«image et l'objet dénoté» -, *cf.* Fernand HALLYN (2004 : 171-211).

[61] Si la plupart des encadrés servent à réaliser un bref résumé de la situation ou à décrire une anecdote historique, d'autres encadrés ont également pour fonction d'éveiller le lecteur à une approche épistémologique, anthropologique, artistique ou culturelle.

[62] *Cf.* 2.2.2.3.

[63] Où la Métaphore est comprise comme synonyme de processus imaginatif et analogique, *cf.* 1.3.2.4.

[64] Concernant les critères permettant de définir cette image rhétorique, tels que l'effet de concrétisation ou celui de vivacité, *cf.* 1.3.2.2.

[65] L'oxymore représentant la distance la plus éloignée possible en la matière.

comme un immense ventilateur qui évacue l'air» (CH : 39) retriendra à coup sûr notre attention, *«le duo Terre-Soleil»* (HE : 91) ne semble guère activer une personnification puissante[66]. De la même façon, comparaison n'est pas toujours synonyme de figure analogique: la locution *«Démocrite imaginait déjà les atomes comme des particules en mouvement»* (NE : 27) ne sera ainsi pas retenue, car la différence entre le comparé (atomes) et le comparant[67] (particules) n'est pas assez importante pour permettre la visualisation d'une image novatrice. Nous retiendrons par contre *«les particules élémentaires ne correspondent pas du tout à l'image traditionnelle de billes microscopiques»* (NE : 47) et ce, malgré la tournure négative, puisque les particules sont ici clairement comparées à des billes, permettant de la sorte au lecteur de visualiser une réalité invisible grâce à un changement d'échelle patent[68]. De plus, certaines images «difficiles», peu nombreuses il est vrai, ne permettant pas une catégorisation sémantique claire ont été abandonnées. C'est le cas notamment de l'image entrevoyant la *«lumière comme bouffées d'ondes»* (NE : 47).

Une focalisation «centrale»

Une analyse du discours implique forcément un choix concernant le point de vue adopté. S'il existe bel et bien une «*rhétorique scientifique*» (SORLIN, 2010 : 15) propre au langage utilisé par les physiciens, celle-ci ne sera pas étudiée en tant que telle. S'intéressant au discours de la VS, et non à celui scientifique[69], nous nous plaçons dans l'optique du non-initié et ne spécifions donc pas les expressions relevant directement de la terminologie scientifique. *«La durée de vie d'un élément»* représente ainsi du point de vue linguistique une métaphore pertinente, alors que cette même expression[70], porteuse à son origine d'une autre signification, sera immédiatement mise en corrélation dans l'esprit d'un scientifique avec la *«demi-vie»* d'un élément (radioactif), c'est-à-dire le temps pour lequel le nombre d'atomes a diminué de moitié[71].

---

[66] Coupé ici à dessein de tout contexte, il est impossible de savoir si ce «duo» représente une figure usée ou au contraire vivante, réactivée notamment par l'emploi de métaphores redondantes telle que «la Terre et la Lune dansaient». Sur le réveil des figures usées, voir Marc BONHOMME (1998 : 90-92).

[67] Cé et Ca appartenant tous deux au même champ conceptuel.

[68] Le fait que cette image soit décriée par l'auteur n'empêche effectivement nullement son imprégnation au niveau cognitif, la tournure négative n'enlevant rien à l'imagerie.

[69] Si cette distinction paraît claire telle qu'elle est énoncée, sa mise en évidence à un niveau pratique l'est beaucoup moins. Une analyse du vocabulaire usité de «savant à savant» révélerait à n'en point douter d'intéressantes similitudes avec celle ici envisagée «d'initié à néophyte». Un bel exemple de projection métaphorique, présente au quotidien dans le lexique des scientifiques, nous est fourni grâce au verbe «conce-voir», *cf.* Soumaya LADHARI (2007-2008).

[70] «On appelle «durée de vie» d'un élément radioactif le temps au bout duquel le nombre d'atomes a diminué d'un facteur exponentiel […].» (NE : 126). Il va de soi que la technicité des termes propres au langage scientifique n'exclut aucunement leur charge métaphorique (de manière sans doute moins consciente, il est vrai).

[71] Nous citons comme autres exemples de termes techniques spécifiques au jargon scientifique l'«horizon» cosmologique ou la «soudure» d'éléments. A ce sujet, voir le dictionnaire interactif des concepts astrophysiques, intitulé *Etymological Dictionary of Astronomy and Astrophysique:* http://aramis.obspm.fr/~heydari/dictionary/.

2.1.3.2 UN PROCÉDÉ, PLUSIEURS REGARDS

> *«Mais il faut reconnaître que certains critiques, en étudiant seulement les métaphores, ou bien les comparaisons, dans une œuvre donnée, n'entrevoient que partiellement l'imagination créatrice de l'auteur choisi [...].»*
> (MOREAU, 1982 : 19)

Le choix d'étudier les figures rhétoriques procédant par analogie dans leur ensemble, plutôt que de privilégier l'une d'entre elles, provient certainement d'une volonté d'embrasser «l'imagination créatrice de l'auteur» (*cf. supra*) dans son intégralité. De manière plus prosaïque, l'analyse concomitante de ces différentes figures découle directement de notre vision de la Métaphore[72], puisqu'à nos yeux aussi bien la comparaison que la métaphore ou l'allégorie constituent l'aboutissement d'un même procédé. C'est donc ce procédé métaphorique (imaginatif et analogique), permettant la mise en corrélation de multiples champs conceptuels, qui est au cœur de notre étude et non la classification stricte des différents tropes.

Les outils utilisés

Si la rigidité des méthodes classiques d'analyses du discours ne semble guère convenir au caractère mouvant et dynamique d'un processus cognitif, celle-ci est néanmoins indispensable, dans un premier temps, afin de répertorier les différents éléments à analyser. Sans avoir opté pour une étude statistique poussée[73], nous avons cependant classifié les différentes figures dans un tableau[74] nous permettant notamment de trier les différentes colonnes (telles que celles du thème ou du phore) par ordre alphabétique. Parallèlement, nous avons consigné les résultats de nos analyses dans divers fichiers thématiques, ce qui a considérablement facilité les rapprochements entre les ouvrages de notre corpus. Pour des raisons pratiques, nous ne pouvons reproduire cette partie de notre travail[75] et nous ne donnons à voir que les résultats de nos recherches. Un aperçu de notre méthode d'investigation est donné à voir dans l'annexe 2.

---

[72] *Cf.* 1.3.1.

[73] Telle que l'aurait notamment permis le logiciel statistique *R*. De la sorte, nous excluons de notre travail une analyse statistique.

[74] Nous avons travaillé avec les possibilités fournies par *Pages et Numbers '09* (programmes d'Apple).

[75] En fait, plusieurs centaines de pages concernant les tableaux ainsi que les fichiers thématiques.

Les figures analysées

> *«- Attention ! J'ai le glaive vengeur et le bras séculier ! L'aigle va fondre sur la vieille buse ! ...*
> *- Un peu chouette comme métaphore, non ?*
> *- C'est pas une métaphore, c'est une périphrase.*
> *- Fais pas chier !...*
> *- Ça, c'est une métaphore.»* (Répliques de Bernard Blier à Dominique Zardi dans *Faut pas prendre les enfants du Bon Dieu pour des canards sauvages in* CHATEAU, 1995 : 99)

En raison de leur gradualité, la délimitation des figures du discours n'est effectivement pas toujours aisée. Il n'est notamment guère évident de savoir où commence la métaphore et où finit la comparaison. Si *«la façon la plus naturelle de formuler l'image consiste à l'introduire au moyen du «comme» comparatif»* (MEURAUD, 1966 : 9), l'omission de ce *«connecteur»* (JACOBI, 1999 : 84) signifie, et selon les points de vue, la persistance d'une comparaison (implicite[76]) ou l'apparition d'une métaphore[77]. La différence principale entre les auteurs unifiant comparaison et métaphore[78] et ceux pour lesquels la distinction doit être maintenue réside dans la nature même des figures, *i.e.* la distinction entre *comparatio* et *similitudo* [79]:

> *«La métaphore se distingue de la comparaison par le fait que le rapprochement des deux éléments qui la constituent est poussé jusqu'à l'identification[80].»*
> (LE GUERN,1969 : 203)

L'objet de notre étude étant de mettre à jour les «images» rhétoriques incluses dans les ouvrages de VS, et se focalisant donc sur les différents champs sémantiques ou conceptuels proposés, nous ne nous attardons pas davantage sur cette spécification.

---

[76] «C'est dire que la perspective classique d'analyse fait de la métaphore une comparaison implicite, d'un décodage particulier, mais censé rester univoque.» (BORDAS, 2003 : 42).

[77] La comparaison pouvant être perçue comme une «métaphore abrégée» (MOREAU, 1982 : 22). Ce point de vue reste néanmoins confiné à un nombre restreint d'auteurs, la comparaison *stricto sensu,* délimitée clairement de la métaphore et incluant un outil comparatif, ne pouvant être qu'explicite.

[78] C'est le cas d'André Breton pour qui «leur [métaphore et comparaison] distinction est purement formelle» faisant de ces figures des «véhicules interchangeables de la pensée analogique» (CAMINADE, 1970 : 51).

[79] La comparaison opérant une comparaison d'ordre quantitative et la métaphore (relevant plus de la similitude) permettant d'envisager une comparaison d'ordre qualitative. *Cf.* Rolande BERTEAU (1980 : 393-398).

[80] D'autres différences ont également été soulignées par Le Guern, telles que celles se rapportant à la puissance émotionnelle contenue dans les figures ou au degré de réalisme (LE GUERN, 1969 : 189 et suiv.). Il est à noter qu'un grand nombre de différences peuvent encore être apportées (dynamisme ou statisme de la figure, conscience effective d'une figure rhétorique ou intuitivité de l'analogie, *etc.*).

C'est ainsi que nous ne distinguons pas les différentes formes de la métaphore[81] et englobons l'allégorie dans un processus analogique large[82], envisageant celle-ci comme une métaphore filée[83]. Nous avons donc répertorié les différentes figures procédant par analogie comme suit:

la comparaison	: sous cette «colonne» ont été inventoriées les comparaisons incluant un comparatif (comme, tel, ainsi que, de même, *etc.*).
la métaphore	: comprise au sens de George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985)[84] et sous toutes ses formes[85].
les autres figures	: les figures ne pouvant se ranger sous les appellations «comparaison» ou «métaphore», tels que l'allégorie ou le symbole.

Il va de soi que cette classification n'a pour autre but que la visualisation des différents moyens rhétoriques utilisés. Celle-ci ne se veut en aucun cas corsetée et nombre d'expressions peuvent osciller d'une catégorie à l'autre[86].

---

[81] Notamment la distinction entre métaphores *in absentia* ou *in praesentia.*

[82] L'allégorie «déploiement de deux mondes homologues et corrélés» (BONHOMME, 2009 : 176) et «signe d'une fracture de la rationalité» (VIEGNES, 2006 : 33) ouvre les portes d'une certaine spiritualité. La vérité abstraite (thème abstrait), «dévoilée» par l'allégorie, conserve une certaine distance avec le phore concret. L'absence de liens étroits entre les parties de cette «double chaîne» (GARDES-TAMINE, 2002 : 13) constitue justement la valeur et la spécificité de l'allégorie. Sur ce sujet et la double lecture que l'allégorie induit, *cf*. Joëlle GARDES-TAMINE (2002) ou Marc BONHOMME (2009).

[83] Nous reprenons en ce sens une définition ancestrale: «Quintilien consacre de longues pages à l'allégorie; mais cette importance quantitative n'a pas de contrepartie théorique. L'allégorie est définie, ainsi qu'elle l'était chez Cicéron, comme une suite de métaphores, comme une métaphore filée» (TODOROV, 1977 : 28). Cette vision globale (servant à la simplification de l'analyse) n'implique pourtant aucunement que nous considérions l'allégorie comme étant une métaphore filée. La cœxistence des «mondes» *(cf. supra),* telle que présentée par la métaphore et permettant la multiplicité des points de fusion entre thème et phore est effectivement inexistante dans le cadre de l'allégorie, où la «pensée-d'en-dessous» (GARDES-TAMINE, 2002 : 81) ne se mêle jamais avec le sens premier.

[84] *Cf.* 1.3.1.3.2.

[85] Certaines particularités, comme celles portant sur la métaphore filée ou l'image surréaliste, sont abordées en 2.3.2.3 et 2.3.2.1.2.

[86] Dans l'exemple: «Aucune femme ne peut passer à travers un mur de briques, en revanche les protons ont tout à fait la possibilité de «sauter» d'un côté ou de l'autre de la barrière coulombienne» (NE : 157), doit-on voir une comparaison implicite entre la femme et les protons (et entre la force de répulsion électrostatique - la barrière colombienne - et le mur de briques), une métaphore ou une figure se rapprochant de l'allégorie, notamment par le fait que l'image se poursuit (par exemple avec «l'effet tunnel») ou parce qu'un phénomène abstrait et pour ainsi dire d'ordre spirituel - une force - est ici expliqué en termes concrets ? Nous avons pour notre part classé cet extrait sous la colonne «autre & analogie». Encore une fois, l'important pour nous n'est pas tant de distinguer les figures mais de relever les champs conceptuels relatifs, dans ce cas précis, celui issu de l'architecture et du monde minéral (point de vue du phore) et de mettre en exergue la personnification des particules élémentaires (point de vue du thème).

Les pistes abandonnées

Une analyse des figures se basant sur leur typologie[87] eut donc été une autre manière d'aborder ce travail. Par exemple, l'étude systématique de l'allégorie et du symbole[88], comportant justement par leur nature *«une part d'énigme»* (GARDES-TAMINE, 2002 : 217) dans un domaine aussi emprunt de mystères que la physique se révélerait à n'en point douter des plus intéressantes. De la même manière, l'analyse en profondeur d'un extrait conséquent de l'ouvrage, incluant toutes les articulations rhétoriques spécifiques[89], pourrait être envisagée.

Une autre façon d'aborder ce travail eut été de porter notre focalisation en amont (production) et en aval (réception) du corpus analysé, notamment par le biais de questionnaires ou de sondages permettant l'accès à la «visualisation» des images rhétoriques, aussi bien du côté du scientifique-vulgarisateur que chez le lecteur. Préférant une focalisation centrale[90], ni la réaction du public (donnant accès au degré d'imprégnation de cet «univers tropologique»), ni la volonté réelle des auteurs[91] ne sont ici présentées. L'ampleur du corpus et sa richesse figurale nous ont contrainte à abandonner ces pistes.

Un seul corpus mais différents points de vue

> *«En effet, l'espace apparaît bien comme une dimension fondamentale de l'imaginaire.»* (SAUVAGEOT, 1987 : 94)

Etant persuadée qu'il ne peut y avoir de pensée possible sans Métaphore et sans espace, nous partons à la recherche de cette «étendue imaginaire[92]». Il s'agit en fait de mettre en corrélation topologie et tropologie, où le déplacement des points focaux éclaire d'un jour nouveau les «objets rhétoriques». Afin d'identifier les diverses *«connexion[s] familiale[s]»* (HOLTON, 1981 : 38) reliant les éléments que la VS se veut d'expliquer à leurs «images», nous nous sommes donc appliquée à présenter un même corpus sous des angles variés. Ce faisant, nous intégrons l'une des découvertes fondamentales issues de la physique quantique[93] et nous insistons sur le

---

[87] Les diverses «variétés» de métaphores auraient de la sorte pu être analysées soit au niveau formel (présence ou absence du phore ou du thème), soit au niveau sémantique (métaphores cognitives, ornementales, ontologiques, *etc.*).

[88] Le symbole procède effectivement de la même manière que l'allégorie en mettant en parallèle deux niveaux de lecture possibles. *Cf.* «Les figures sémantiques par dédoublement» (BONHOMME, 1998 : 71-74) et *Théories du symbole* (TODOROV, 1977).

[89] Et non seulement analogiques.

[90] *Cf.* 2.1.3.1.

[91] La détection d'un éventuel décalage entre la vision du destinateur et celle du destinataire permettrait de la sorte de mieux comprendre le phénomène de vulgarisation et le cas échéant, de l'améliorer.

[92] Nous rappelons ici qu'«imaginaire» n'est aucunement synonyme d'«irréel», *cf.* 1.3.2.3.

[93] *Cf.* 1.1.1.2.

fait qu'aucune «réalité[94]» ne peut s'appréhender selon une vision unique. Seule la multiplicité des regards est à même de «donner à voir» à notre entendement les innombrables facettes de notre Univers.

Suivant en cela le chiffre symbole de l'acte communicationnel, nous avons porté à trois le nombre de regards posés sur l'*«espace tropologique»* (FOUCAULT,1966 : 130) étudié. C'est ainsi que le thème (2.3.1), puis le phore (2.3.3) font successivement l'objet de notre focalisation[95]. Un troisième regard (2.3.2), intégrant une dimension verticale, prend de la hauteur et considère les ouvrages analysés dans leur ensemble.

De plus, afin de conforter l'importance d'une vision plurielle, nous avons intégré dans le domaine annoté un système de renvois soutenu[96]. Enfin, parce que notre sujet d'étude inclut la vulgarisation scientifique, et pour tenter de contrebalancer la difficulté de certains sujets étudiés, nous avons opté pour un style «simple[97]», évitant dans la mesure du possible les termes techniques[98]. Cette manière de faire, si elle représente un avantage certain quant à la richesse des visualisations possibles[99], implique également certaines conséquences. La profusion d'images présentes dans le corpus exige un choix quant à leur présentation et empêche toute exhaustivité. Ces choix, opérés tout au long de notre recherche, et mettant en exergue la subjectivité[100] de tout travail scientifique, font partie intégrante de notre analyse. Plus que des perspectives privilégiées (au détriment d'autres), ils signifient la prise de conscience d'une responsabilité personnelle et l'affirmation d'une certaine sensibilité.

Finalement, nous tenons encore à préciser que nous considérons cet écrit comme faisant partie intégrante d'un processus de recherche et non comme l'unique résultante d'une analyse de corpus. Privilégiant cette dimension épistémologique - d'un savoir en train de se faire - au détriment d'une simplification des données, nous présentons les divers «chemins» qui nous ont conduite aux résultats finaux.

---

[94] Aussi bien physique que psychique.

[95] Nous pourrions parler de visions microtextuelles pour ces deux approches (2.3.1 et 2.3.3) et de vision macrotextuelle pour la vision intermédiaire (2.3.2).

[96] En outre, plus de 2'0000 notes constituent autant de prolongations ou de perspectives différentes venant compléter ce tableau.

[97] La simplicité que requiert un travail académique étant somme toute très relative.

[98] Aussi bien dans le domaine physique que linguistique.

[99] En permettant notamment des rapprochements interdiscursifs.

[100] L'objectivité scientifique - où l'objectivité représente les caractéristiques et propriétés inhérentes à l'objet - fut fortement remise en question par la «révolution quantique», puisque la présence seule d'un observateur - astrophysicien ou linguiste - suffit à intégrer dans le système une part non négligeable de subjectivisme. Sur l'objectivité scientifique en astronomie, *cf.* Catherine ALLAMEL-RAFFIN (2006).

2.2 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA VS

Plutôt que de considérer la VS comme un dialogue[1], ou *«orchestre de voix»* (SIOUFFI et VAN-RAEMDONCK, 2009 : 153) entre science et société, et poursuivant toujours notre axe topologique, nous préférons l'envisager comme la création d'un *«espace social»* (CHASSOT, 2008 : 436). Bien que débordant en apparence le champ de nos recherches[2], la mise en évidence des différentes caractéristiques de la vulgarisation scientifique francophone permet non seulement de mieux comprendre la construction de ce lieu de rencontre entre *«savants et ignorants»* (RAICHVARG et JACQUES, 1991), mais elle sert également à fixer le «paysage contextuel» dans lequel se déploient les images rhétoriques[3].

Nous présentons ce cadre d'énonciation (et de pensée) selon quatre approches distinctes, comprenant la présence du destinataire (2.2.1), celle du destinateur (2.2.2) ainsi que quelques spécificités[4] propres à cet espace langagier (2.2.3). Un dernier point (2.2.4) s'intéresse aux particularismes que représente «la VS à la française». Finalement, la conclusion expose les deux visages de l'entreprise vulgarisatrice. De la sorte, nous ne respectons pas l'ordre généralement établi «plaçant» le destinateur avant le destinataire. Donnant toujours préséance au sens plus qu'aux conventions, cette manière de faire permet à la fois de mettre en exergue la disproportionnalité flagrante entre ces deux pôles d'énonciation, tout en intégrant les caractéristiques dominantes de la VS dans une stratégie argumentative marquée.

---

[1] Outre le fait que l'ouvrage à l'origine de la VS - *Entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle, *cf.* 1.2.1.2.1 - soit un dialogue, outil didactique par excellence (Platon n'avait-il pas lui aussi préféré ce genre ?), le succès de la notion de «polyphonie», introduite en Europe par Mikhaïl Bakhtine (1895 - 1975), puis Ducrot (1995), influença très fortement le regard porté sur le discours. Nombreux sont donc les spécialistes qui envisagent la VS sous cet angle. *Cf.* la thèse de Jean-Fabrice CHASSOT, *Le Dialogue scientifique au 18e siècle, postérité de Fontenelle et vulgarisation des sciences* (2008).

[2] Car dans les faits, les images rhétoriques «n'épargnent» aucun recoin de la VS. Pour ne donner qu'un exemple, *cf.* la métaphore du «lecteur-skieur» en 2.2.2.2.

[3] «Ces manifestations [contenues dans D2] construisent dans le discours second une image de l'activité énonciatrice dont il est le produit, une représentation de sa propre production, et que cette image, si déformante ou illusoire soit-elle, constitue en tant que telle une part importante de la réalité de ce discours, susceptible d'éclairer la stratégie vulgarisatrice.» (AUTHIER, 1982 : 36).

[4] Ces spécificités proviennent toutes de l'étude de notre corpus.

2.2.1 Le public visé

> *«Est-il normal que les interrogations sur la nature du monde soient réservées à une élite ? Est-il vrai que la physique moderne, la «physique quantique» pour l'appeler par son nom, soit si difficile que seuls des scientifiques de haut niveau soient en mesure de la comprendre ?»* (CQ : 6)

C'est en ces mots que les auteurs du *Cantique des quantiques* (S. Ortoli et J.-P. Pharabod) introduisent l'une des motivations ayant présidé à la rédaction de leur ouvrage. Leur but, clairement explicité[5], est *«de porter à la connaissance de tous»* (CQ : 6) les avancées de la physique, d'*«étendre le champ de cette révolution»* à l'extérieur *«d'un petit cénacle de scientifiques»* (CQ : 7). Nous reconnaissons ici la persistance d'une VS se devant de combler le fossé[6] séparant l'élite intellectuelle du reste de la population.

Nous trouvons donc logiquement, en guise de destinataire, la présence de *«l'honnête homme[7]»* (CQ : 7) dans ce premier ouvrage de vulgarisation traitant de physique quantique (1984). Cependant, il est plus étonnant de retrouver cette locution[8] quatorze ans plus tard sous la plume d'un astrophysicien (T.X. Thuan[9]), normalement porté par son sujet d'étude vers le futur, preuve que l'ancrage à cette tradition humaniste est encore vivace. Cet «honnête homme», s'il représente à merveille un être d'équilibre, à la recherche du juste milieu, ainsi qu'un idéal moraliste louable, implique également un modèle sociétal aristocratique[10].

De façon moins flagrante, cette vision de la VS est également présente chez H. Reeves par le biais de l'adjectif «populaire», renvoyant directement à la notion de «peuple[11]». De façon plus générale, tous les ouvrages étudiés prennent en considération cette composante à la fois quantitative - *«un vaste auditoire»,* HE : 226 - et qualitative - *«le commun des mortels»,* CQ : 115 - de leur lectorat, se devant d'être le plus large possible. Si la notion de «lecteur[12]» est omniprésente, ces livres sont

---

[5] Sur le décalage entre «but premier et désir inavoué», *cf.* 3.2.1.1.

[6] *Cf.* 1.2.3.

[7] *Cf.* 1.2.1.2.2.

[8] «Cet ouvrage s'adresse à l'«honnête homme» non pourvu d'un bagage technique, curieux non seulement des extraordinaires avancées de la science au 20e siècle, mais aussi de leurs implications philosophiques et théologiques.» (CH : 16).

[9] Sa formation (*cf.* 2.1.2.2) peut expliquer en partie ce choix linguistique.

[10] Où l'un des rôles de l'«honnête homme» était justement de limiter l'influence de la noblesse au bénéfice de la bourgeoisie. Nous retrouvons cet ancrage dans une expression telle que «les politiciens ou les prêtres [...] pouvaient impressionner *la populace* […].» (CH : 118).

[11] «Dans l'esprit populaire» (CH : 20); «notions et questions populaires» (HE : 21 / 172). *Cf.* également la «pierre de virilité» en 2.3.2.2.4.

[12] *Cf.* notamment DU : 15 / 62 / 70 / 120 / 136 / 298 / 469 / 591 / 613, NE : 44 / 75 / 128 ou HE : 72.

également destinés au *«public*[13]*»*, à l'«*homme de la rue*[14]*»*, à «*tout le monde*[15]». Cette responsabilisation du vulgarisateur à toucher le plus grand nombre s'opère aussi bien à un niveau synchronique (*cf. supra*) que diachronique, puisque deux des ouvrages consultés s'adressent aux générations à venir[16], transformant un écrit didactique en héritage culturel. Et pendant que J.-P. Luminet affiche une prudente réserve langagière, ne qualifiant son destinataire que de *«public»* ou de *«lecteur»*, H. Reeves, se positionnant dans une approche plus subjective, dédie son livre *«à tous les «cœurs tendres qui haïssent le néant vaste et noir»*[17]*»* (HE : 9).

La mise en relief de ces quelques références au destinataire permet d'ores et déjà d'anticiper le cadre conceptuel de l'auteur. Cependant, si tous visent «monsieur et madame tout le monde[18]» dans leurs dires (ou écrits), la précision apportée quant à certaines démonstrations, le niveau lexical ou l'importance accordée au glossaire et autres appendices[19] laissent porter à croire que ces livres s'adressent tout autant aux scientifiques[20] (si ce n'est davantage) qu'aux non initiés.

2.2.2 La présence de l'auteur

Face à ces «*êtres sensés*» (NE : 44), dépositaires d'un savoir recueilli au fil de longues années de recherches[21], se dresse l'auteur, à la fois scientifique et vulgarisateur. Si la présence du destinataire est relativement discrète, celle du destinateur l'est beaucoup moins. Celle-ci s'articule en un double mouvement paradoxal, puisque le premier (2.2.2.1) accorde au «je» narratif une autorité très marquée encline à gonfler l'écart dialogique, tandis que le second (2.2.2.2) opère un rapprochement ostentatoire avec le lecteur[22]. Cette double tendance antithétique est déclinée sous un autre angle en 2.2.2.3.

---

[13] CQ : 38; CH : 106; «grand public» NE : 73; DU : 13 / 377 / 378 / 451 / 452.

[14] CQ : 124.

[15] DU : 293 / 302; HE : 72.

[16] «Pour l'avenir de nos enfants» (NE : 11); ouvrage dédié à la petite-fille de l'auteur (NE : 13 / 42) ou plus généralement à «l'humanité» (HE : 17). Ce souci de transmission intergénérationnelle semble être une constante chez H. Reeves (*cf. L'Univers expliqué à mes petits-enfants*, 2011). Notons également que cette dimension diachronique existe chez T.X. Thuan, même si une certaine nostalgie (l'ouvrage est dédié en hommage à son père ainsi qu'à «tous ceux en quête de beauté et d'harmonie», CH : 9) renvoie au passé.

[17] Citant en cela Baudelaire (*Les Fleurs du mal,* «Harmonie du soir», XLVII).

[18] Il est intéressant de noter que l'expression «tout le monde», désignant une communauté vivant sur Terre, est en fait une synecdoque de ce fameux Monde, synonyme d'Univers.

[19] *Cf.* 2.2.3.1.

[20] Soit confrères directs, soit scientifiques issus d'un autre domaine.

[21] «Ce livre est le fruit de trente années de recherches passionnées sur l'histoire de l'Univers et de ses évolutions.» (DU : 11).

[22] Nous ne présentons ici qu'un très bref aperçu des caractéristiques propres au langage de vulgarisation susceptibles d'éclairer l'espace figural de notre corpus.

2.2.2.1. UN NARRATEUR OMNISCIENT

> *«Enfin la langue scientifique se caractérise par un mode d'énonciation particulier qu'on pourrait définir comme une certaine neutralité émotive. L'auteur s'efface tout comme l'interpellation au lecteur. La science paraît se parler seule.»* (JACOBI, 1988 : 62)

S'inscrivant dans un démarche de diffusion de connaissances scientifiques, nous pourrions effectivement nous attendre à un discours de vulgarisation, si ce n'est pur[23], tout au moins réservé et neutre. L'honnêteté exigée par une telle démarche semble donc imposer un mode impersonnel, où le moi individué serait absent. Si notre «mètre-étalon[24]» respecte ce critère[25], il en est tout autrement pour les autres ouvrages étudiés. En effet, et contrairement aux caractéristiques du mode d'énonciation du langage scientifique (*cf. supra*), un «je» franc et massif parcourt l'entier de notre corpus[26] soulevant la question du subjectivisme et de l'intentionnalité de l'auteur.

La différence entre l'usage du «il» impersonnel,

> *«Pour comprendre cela, il faut descendre encore un peu plus dans les fondements de la matière.»* (NE : 52)

et celui du pronom «je»,

> *«Je ne sais pas comment la vie est arrivée sur la Terre.»* (NE : 18)

saute au yeux. Certes, et à première vue, l'impression d'intimité provoquée par ce déictique très personnel concourt à augmenter la proximité entre l'énonciateur et son public[27]. Certes, le scientifique-vulgarisateur, reconnu comme autorité incontestée[28], affiche en toute légitimité cette affirmation de sa propre personne. Cependant, le recours permanent à cette image souveraine, outre le fait qu'elle creuse plutôt qu'elle ne comble le «fossé culturel[29]», n'est pas sans conséquence sur la perception que peut se faire le lecteur du monde scientifique, tel qu'il est énoncé par l'un de ses représentants.

---

[23] «On peut soupçonner que la pureté scientifique n'est qu'un mythe.» (MOLINO, 1979 : 85).

[24] *Le Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod (1984).

[25] Le «il» - «il existerait pour chaque photon [...]», CQ : 47 - et le «on» impersonnels - «On peut dire que l'on a affaire à une onde liquide [...]», CQ : 66 - laissent parfois place à un «nous», dont il est difficile de savoir s'il concerne uniquement les auteurs (au nombre de deux), s'il inclut le lecteur ou l'entier de l'humanité: «L'espace, le temps et nous-mêmes (ou nous-mêmes par l'intermédiaire de l'espace-temps) nous frayons nous peut-être un chemin [...]» (CQ : 144). Sur la valeur de ce «nous», *cf.* 2.2.2.2.

[26] Nous ne donnons à voir *infra* que quelques exemples choisis.

[27] Ce qui est justement l'un des buts visés par la VS.

[28] Au sujet de «l'argument d'autorité», *cf.* Chaïm PERELMAN et Lucie OLBRECHTS-TYTECA (2008 : 410-417).

[29] De plus, l'usage du «vous» désignant le lecteur - «si vous vous étiez trouvé à Pékin ou Tokyo […].», DU : 339; «Vous vous dites que tout cela va contre le bon sens et vous n'y comprenez rien.», CH : 236 - ou l'auteur - «Vous, astrophysiciens [...]», NE : 9 - accroît encore cette distanciation.

Au service de certains chleuasmes (*cf. supra*), artifices rhétoriques de bonne guerre où l'humilité et/ou le dénigrement servent au contraire l'éloge, la présence de cet *égo* remplit principalement deux fonctions. La première, d'ordre rédactionnelle, permet à l'auteur d'expliquer sa démarche narrative et sert à l'exposition du plan[30]:

> *«Ordre harmonieux», «simplicité», «cohérence», «magie»; voilà autant de définitions du mot «beauté» en science que je vais maintenant tenter de cerner.»* (CH : 22)
>
> *«Je parlerai plus loin du succès de ces trois prédictions de la relativité générale.»* (DU : 123)
>
> *«Pour terminer ce chapitre, je voudrais mentionner deux éléments de la physique des forces qui, dans ce contexte, méritent notre attention.»* (HE : 155)

Mais la principale raison de ce choix est celle visant à «toucher», à émouvoir le lecteur. Celle-ci, s'inscrivant directement dans le pathos, se veut persuasive. C'est ainsi que certains éléments de la vie privée de l'auteur sont portés à la connaissance du public, soit par le biais d'anecdotes personnelles[31],

> *«J'ai connu personnellement plusieurs des responsables de ce projet [Manhattan].»* (HE : 28)
>
> *«J'ai entrepris de réexaminer la question au début des années 1980, dans le cadre de ma thèse de doctorat [...].»* (DU : 734)
>
> *«Je me trouvais un jour dans le métro de Mexico [...].»* (NE : 125)

soit par la révélation de sentiments, tels que le doute, l'espoir, le désir ou la l'inclination[32]:

> *«Etant débutant dans la discipline, je ne me sentais pas de taille à concourir.»* (DU : 490)
>
> *«Je l'espère.»* (NE : 75)
>
> *«Si je pouvais en examiner un échantillon au microscope [...].»* (CH : 420)
>
> *«[...] sans doute celui [Philip Morrison] que je préfère.»* (HE : 30)

Sans parler véritablement d'exaltation du moi[33] ou de vanité, il appert que le scientifique cherche tout autant à convaincre le lecteur,

> *«Je rejette personnellement l'hypothèse des univers multiples et le hasard qui en découle. Je n'aime pas cette hypothèse [...].»* (CH : 552)

---

[30] *Cf.* également DU : 118 / 124 / 234, CH : 14 / 16 / 24; NE : 15.

[31] En ce sens, le récit de VS se rapproche parfois de la biographie. *Cf.* NE : 9 / 43 / 52 / 168 / 193; HE : 28 / 29 / 58; DU : 16 / 254 / 616 / 740.

[32] *Cf.* HE : 53 / 222 / 224; CH : 407 / 419 / 506-507; DU : 13 / 15 / 285 / 744.

[33] Telle qu'elle fut mise en pratique par les romantiques en réaction au rationalisme classique.

que le reste de la communauté scientifique, tout en tâchant d'y maintenir sa position, son statut[34]:

> *«C'est exactement la question que je me suis posée en 1978, et que j'ai été le premier à résoudre dans un article publié un an plus tard dans la revue européenne Astronomy and Astrophysics.»* (DU : 435)

Les multiples difficultés rencontrées dans le monde concurrentiel de la recherche et ses exigences[35] de rendement et d'efficacité sont à n'en point douter à l'origine de ce besoin de reconnaissance. Néanmoins, il n'est pas impossible que cette condescendance affichée (découlant du besoin d'une construction d'un ethos de compétence scientifique) ne favorise pas grandement le processus de vulgarisation.

2.2.2.2 LE JEU DU CHAT ET DE LA SOURIS

Qui sera «nous» ?

Afin de contrebalancer le poids important représenté par une instance supérieure pouvant déstabiliser le néophyte, et parce que la vulgarisation se veut d'aller à la rencontre de l'«ignorant», le pronom personnel «nous» vient à la rescousse du vulgarisateur. Il permet l'instauration de ce lieu d'échanges en incluant les deux parties[36] :

> *«Nous [notre génération] sommes les témoins et les acteurs de cette période de l'histoire [...].»* (HE : 208)
>
> *«Nous savons maintenant que les Martiens n'existent que [...].»* (CH : 38)

L'équilibre semble donc restauré et le lecteur récupéré grâce à cette mise en commun d'un même vécu, lui permettant de s'identifier et de s'impliquer dans le récit. Pourtant, une analyse plus détaillée révèle une ambiguïté fort embarrassante quant à l'usage de ce pronom polyphonique, pouvant certes désigner la collusion «auteur-lecteur», mais se rapportant également à l'ensemble de la communauté scientifique, ou à l'auteur seul inclus dans cette même communauté:

---

[34] Soit auprès de ses collègues - «Ils ont en fait développé une idée que j'avais publiée en 1979 […].», DU : 619 - soit dans un cadre temporel large relevant de l'Histoire, visant à imposer une filiation scientifique - «Pour conclure, j'offre au lecteur une idée qui m'est venue récemment en dormant […].», DU : 830.

[35] Sans mentionner celle de rentabilité du livre de vulgarisation en lui-même.

[36] L'oscillation permanente entre les différentes valeurs de ce «nous» - «personne amplifiée» (MAINGUENEAU, 1999 : 22) - est constante, comme dans l'exemple suivant où la première occurrence désigne clairement la communauté scientifique et la seconde la fusion du destinateur avec le destinataire: «Mais, de nouveau, nous nous trouvons face au problème des corps multiples [...]. Ce problème n'admet pas, nous l'avons vu, une solution exacte» (CH : 141).

> *«Pour ces diverses raisons, je m'en tiendrai, dans cette discussion, à la voie biochimique de la conscience; la seule qui, pour nous, ait fait ses preuves.»* (HE : 150)
>
> *«Le but que nous nous sommes fixé [...].»* (NE : 103)

Le *lecteur-skieur*

De la même façon, la technique visant à prendre par la main le lecteur en lui proposant un guide de lecture, si elle peut paraître altruiste et logique dans une démarche vulgarisatrice, entraîne dans la majorité des cas une infantilisation, ainsi qu'une hiérarchisation sociale tout à fait contraire à l'esprit premier d'une transmission de savoir excluant toute subordination. C'est ainsi que H. Reeves compare le lecteur à un *«skieur»* et lui propose, selon ses compétences intellectuelles, deux *«pistes»* de lecture:

> *Le lecteur peu enclin aux mathématiques ne doit pas s'en voir interdire l'accès. Aussi ai-je prévu, comme pour les skieurs novices, une piste verte. Les passages difficiles, marqués piste rouge et en retrait (dans les chapitres 3 à 8), sont résumés en début de chapitre[37]. Ainsi, en suivant les «signes de pistes», on pourra parcourir le livre sans perdre le fil de la discussion. Le lecteur pressé peut sauter immédiatement au douzième chapitre, où il trouvera une synthèse des chapitres précédents qui lui permettra d'aborder les conclusions du livre.* (HE : 72)

Reprenant un code de couleurs connu de tous[38], le destinateur scinde le lectorat en deux camps tranchés, lui rappelant au passage son «niveau[39]». Nous assistons ici à une double vulgarisation, l'une plus proche du langage scientifique et l'autre plus simplifiée[40]. Cependant, la différence entre ces registres ne réside pas dans le nombre d'images rhétoriques (ni dans leur qualité), car même si ces dernières se retrouvent

---

[37] En effet, la typographie utilisée pour ces passages est différente. Les «pistes rouges» sont signalées par un encadré synthétique au début du passage, par un système de retraits, ainsi que par une nomination spécifique entre parenthèses, *cf.* HE : 73 / 87-88 / 105 / 109 / 118-119 / 137.

[38] Celui du code de la route (relatif aux feux de signalisation), car les pistes de ski sont généralement signalées selon leur niveau de difficulté en vert, bleu et noir (selon la classification choisie, des pistes rouges peuvent exister dans certaines stations - de niveau intermédiaire entre les pistes bleues et noires). Notons également que si la piste rouge est associée au feu correspondant, une transgression de l'interdit est ainsi proposée.

[39] Ce rappel est visible tout au long de l'ouvrage: «Pour les lecteurs de la piste verte, il me faut revenir sur un sujet [...]» (HE : 160).

[40] Si cette distinction est très fortement marquée dans *L'Heure de s'enivrer*, celle-ci se retrouve présente en filigrane dans deux autres livres: «Ceux d'entre nous qui vont plus loin dans l'étude des mathématiques […].» (CH : 538) et «Certains chapitres de la troisième partie [...] sont d'accès plus difficile. Que cela ne décourage point ! Le lecteur davantage intéressé par les phénomènes astronomiques pourra sauter directement à la partie 4, dont le contenu astrophysique est plus concret. Mais l'amateur de physique désireux de pénétrer en profondeur, bien que sans équations, les arcanes quelque peu complexes de la relativité et de la physique quantique, tirera bénéfice des efforts consentis au décryptage de cette partie centrale.» (DU : 15). *Cf.* également DU : 452 / 463 / 654. Et même si «certains lecteurs» sont invités à un «jeu difficile» (on reconnaît ici l'image du «lecteur-enfant»), tous se verront interdits d'accès aux niveaux supérieurs: «Dans ce court chapitre, il n'est donc pas question d'initier le lecteur aux arcanes des théories abstruses […].» (DU : 563), car seul l'effort personnel est à la source de la connaissance.

dans une proportion quelque peu plus faible dans les passages présentés comme plus complexes, cette proportion n'est pas significative[41].

Si une double volonté de clarté et de complétude est certainement à l'origine de ce choix rédactionnel, ce dernier est très révélateur et met en lumière l'impossibilité flagrante de considérer ces «hommes de la rue» comme un tout homogène. Même si les disparités intellectuelles sont clairement soulignées dans *L'Heure de s'enivrer*, la métaphore du *lecteur-skieur*[42] permet l'unification des deux strates discursives. De plus, l'originalité de cette image familière[43] incite le lecteur à un dynamisme, si ce n'est physique, au moins psychique. Néanmoins, l'ambiguïté relevée *supra* persiste car, et selon l'interprétation du «skieur», la VS peut être synonyme de détente et de plaisir - le lecteur «glisse» sur les difficultés scientifiques - ou d'efforts à consentir - il va y avoir du sport.

Quel temps pour l'intemporalité ?

> «*On ne conçoit plus une science «inactuelle». Trop loin dans le passé, la science est érudition. Trop loin dans l'avenir, elle est utopie.*»
> (BACHELARD, 1965 : 8)

Il est important de noter que ce dynamisme figural se trouve amplifié par l'emploi systématique du présent dans tous les ouvrages de notre corpus[44]. Il peut paraître trivial d'énoncer le fait que la VS, donnant à voir *«un savoir en construction»* (BEACCO, 1999 : 167), inscrit son cadre spatio-temporel dans le *hic* et le *nunc*. L'universalité des connaissances exige donc naturellement cette modalité. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que ce présent de vérité ne correspond en rien à la «vérité» scientifique, puisque toute notion de temporalité devrait être bannie du discours et que ce choix l'est uniquement par défaut:

> *«L'emploi de l'imparfait[45] ne correspond pas à la réalité puisqu'il s'agit de décrire des phénomènes qui se situent dans l'intemporalité ! Mais la langue française fait ici défaut et il est bien difficile d'exprimer par des mots les théories sous-jacentes.»* (NE : 75)

---

[41] L'idée d'un développement cognitif lié au degré d'abstraction pouvait nous faire pencher en faveur d'un amenuisement considérable du nombre d'images rhétoriques dans ces séquences. Cependant, ce résultat n'est en rien surprenant, car n'oublions pas que, pistes rouges ou vertes, nous demeurons de plain-pied sur le terrain de la VS.

[42] Nous nous permettons de densifier une image métaphorique (imbrication du thème et du phore) en un mot-composé afin de simplifier l'acquisition de celle-ci. *Cf.* «le recueil des principaux phores et métaphores-images» pp. 511-514 ou la note 54 p.123.

[43] Peut-être issue du *surf* sur internet, où l'information est représentée comme un élément fluide et mouvant. *Cf.* 2.3.3.1.

[44] Il va de soi que le conditionnel - permettant l'énonciation de théories hypothétiques - ou l'imparfait - retraçant l'histoire des sciences - servent aussi grandement la VS.

[45] Car concernant ici la description du Big-Bang.

De plus, il n'est pas anodin de relever que ce présent générique est lui-même renforcé par l'emploi redondant de l'impératif présent[46], inféodant le lecteur à l'autorité suprême de la Science[47].

2.2.2.3 LA PRISE D'OTAGE

Tour à tour inclus et exclus de la communauté scientifique, le lecteur perpétuellement ballotté entre une *«position haute»* et une *«position basse»* (BEACCO, 1999 : 20) éprouve certaines difficultés à trouver sa place au sein du processus de vulgarisation. Sans cesse partagé entre le recul induit par le respect dû à l'hégémonie scientifique et le désir d'intégrer la sphère prestigieuse de «ceux qui savent», le lecteur se trouve pris en otage entre un savant tout-puissant et sa propre infériorité. Un parfait exemple de cette prise en étau est fourni grâce à l'utilisation systématique et récurrente de deux autres constantes de la VS: l'emploi de citations et de tournures interrogatives.

Savante autorité et citations

Quel est le point commun entre Voltaire, Winston Churchill, Pierre Dac, Napoléon Bonaparte, Ludwig van Beethoven, Albert Camus, Ronald Reagan, Lucrèce, Max Planck et Guy Béart ? Tous (et bien d'autres) servent de références aux très nombreuses citations contenues dans notre corpus[48]. Introductions de chapitres, incises dans le texte de base, sous-titres ou titres de paragraphes, la citation est, tout comme l'auteur, omniprésente. Celle-ci se décline sous des formes multiples[49]: discours direct ou indirect, simple allusion, poème reproduit dans son intégralité[50] ou clin d'œil à l'un de ses confrères[51].

---

[46] «Reprenons» (NE : 64), «Précisons» (CQ : 46); «Pénétrons» (CH : 315); «Poursuivons» (DU : 521); «Terminons» (HE : 123).

[47] Nous relevons ici l'atypicité du livre de l'auteur de langue maternelle vietnamienne, T.X. Thuan; si l'usage du subjonctif imparfait peut paraître de manière sporadique - «Michell et Laplace avaient certes imaginé que de grands astres invisibles pussent exister […].» DU : 319 - son emploi plus fréquent dans *Le Chaos et l'harmonie* dote cet ouvrage d'un charme désuet touchant: «Bien qu'elles [les premières orbites calculées des étoiles] ne fussent pas complètement régulières et ne se répétassent jamais tout à fait, elles étaient loin d'être imprévisibles.» (CH : 165). De la même manière, certaines tournures de l'imparfait ont le mérite de nous renvoyer à nos cours de conjugaison: «Nous associions bien, quand nous étions enfants, les chiffres à des objets.» (CH : 538). *Cf*. également CH : 160 / 406 / 550-551 / 539.

[48] Les index des noms de personnes contenus dans *Le Cantique des quantiques*, *Le Destin de l'Univers* et *Le Chaos et l'harmonie* donnent une vue synoptique de ce phénomène.

[49] L'annexe 3 présente quelques-unes de ces citations disparates.

[50] DU : 181 / 235-236 / 442.

[51] «Patience dans l'azur» (NE : 193 et note 1) se référant aussi bien à Paul Valéry qu'au titre d'un ouvrage de Hubert Reeves.

L'étude de cette «ville dans la ville» permettrait la visualisation du monde référentiel propre à chaque auteur, dont le domaine citationnel, présentant aussi bien des «poids lourds» historiques que de parfaits anonymes, oscille entre ténèbres abyssales et légèreté, entre absurdité et humour:

> *«Vous qui entrez ici, laissez toute espérance.»* Dante (DU : 402)
>
> *«De partout, il ne m'arrive que des emmerdes.»* Un marin (HE : 230)
>
> *«Qu'adviendrait-il du trou lorsque le fromage a disparu ?»* Bertolt Brecht (DU : 597)
>
> *«De la lumière.... plus de lumière.»* Derniers mots de Gœthe (DU : 117)

C'est ainsi que S. Ortoli et J.-P. Pharabod privilégient les références à des auteurs scientifiques, tandis que T.X. Thuan réalise un savant mélange entre scientifiques, philosophes, écrivains, aventuriers, peintres ou musiciens[52]. H. Reeves, plaçant son œuvre sous l'égide de Baudelaire[53], fournit un bel exemple de ce tissu de *Correspondances* habilement ouvragé[54] dans les écrits de VS. Cette extrême diversité se retrouve à son paroxysme chez J.-P. Luminet, pour qui l'emprunt d'œuvres, plus que le recours à des grands noms[55], signifie l'intrusion de la poésie au sein d'une œuvre dont le sens esthétique est synonyme de Vérité[56]:

> *«Quant aux citations littéraires et poétiques dont je suis friand, elles traduisent ma volonté de rendre sa poésie au monde sans lui enlever sa vérité. Par vérité du monde, il faut entendre le sens esthétique dont s'enrobe chaque phénomène du fait qu'il est partie d'un tout possédant une certaine forme de beauté.»* (DU : 16)

Cet ancrage fort à une tradition scientifique remplit donc plusieurs fonctions[57], dont celle visant à inscrire l'auteur dans un héritage culturel incontesté en lui assurant une autorité souveraine. Ce faisant, cette «voix *off*[58]» venue de tous les horizons de

---

[52] Tels que Anaximène, Platon, Flaubert, J.-Y. Cousteau, Cézanne ou Bach.

[53] ««Enivrez-vous de vin, de poésie ou de vertu, à votre guise. Mais enivrez-vous», dit le poème de Baudelaire qui m'a inspiré le titre de ce livre» (HE : 22). La simple perspective issue de ce regard sur les préférences référentielles indique d'ores et déjà la sensibilité de l'auteur ainsi que le courant scientifique dans lequel il s'inscrit. A ce propos, la première citation utilisée par les différents auteurs (*cf.* l'annexe 3) semble révélatrice.

[54] Les réitérations des mêmes références tout au long du discours produisent un effet analogue à celles des images rhétoriques. Nous donnons ici à titre d'exemple la référence aux *Tristes Tropiques* de Lévi-Strauss, présente du début à la fin du livre: HE : 47 / 69 / 76 / 85 / 87 / 94 / 123 / 132 / 159 / 166 / 167.

[55] C'est ainsi que des poètes moins illustres, tels Eugène Guillevic (DU : 324) ou Roberto Juarroz (DU : 804) sont mis en exergue.

[56] *Cf.* 3.3.2.3.

[57] La fonctionnalité de l'intertextualité dans le discours de vulgarisation ne faisant pas directement partie de notre étude, nous ne détaillons pas davantage ce sujet.

[58] Nous profitons de cette intrusion dans le monde cinématographique pour informer que le référentiel citationnel touche aussi bien le septième art (HE : 28 / 40) que la chanson populaire: «[...] me reviennent en mémoire les mots d'une chanson d'Edith Piaf: «la vie, ça vous donne toutes les chances, pour les reprendre après».» (HE : 39).

l'Histoire, résonne comme une *vox Dei* [59] à l'inconscient du lecteur, écrasé en permanence sous le poids intellectuel de monstres sacrés.

Humaines interrogations

Dans ce jeu permanent de «reviens-vas-t-en» entre le scientifique-vulgarisateur et son public, et afin de «rattraper» le lecteur avant qu'il ne se sente définitivement broyé par tant d'omnipotentes personnalités (*cf. supra*), l'auteur va user (et même abuser) de tournures interrogatives (directes[60] ou indirectes[61]). L'interrogation, par sa vigueur et son affectivité[62], permet ainsi de contrebalancer le statisme opéré par le foisonnement citationnel ou la mise en commun d'une «science froide[63]». Moyen didactique[64] ou phatique[65], outil rédactionnel[66] ou véritable question[67], la nature de l'interrogation peut-être plurielle[68]. L'avancée scientifique - et plus précisément la recherche - pouvant se définir comme un gigantesque point d'interrogation[69], il n'est guère surprenant de retrouver ce dernier en abondance dans les ouvrages de VS. Souffle naturel du scientifique à l'œuvre, processus[70] de base du progrès, ce questionnement mâtine de façon tout à fait légitime l'entier du discours, à commencer parfois par le titre même de l'ouvrage[71].

Cependant, ce qui est plus déroutant, est le nombre tout à fait conséquent de ces questions d'ordre existentiel, frayant le passage du carré de la physique à la nébulaire métaphysique. S'il y a bien un «lieu» où l'auteur abandonne son habit de savant pour endosser celui de simple mortel, c'est justement dans l'antichambre de ses doutes et

---

[59] *A contrario*, nous aurions pu rapporter l'emploi de proverbes, sorte de *vox populi* et autre caractéristique de la VS, comme contrepoids à cette *vox Dei*. Nous avons préféré l'intégrer en 2.2.4.2.

[60] «Pourquoi la rose est-elle rose ?» (CH : 327).

[61] «On peut se demander si nous ne tentons pas d'appliquer les notions d'espace et de temps à une réalité ultime qui les ignore.» (CQ : 144).

[62] «L'interrogation est aussi, par rapport à la forme affirmative, un type de présentation dynamique qui permet de secouer l'impassibilité du lecteur et de le rendre plus sensible au contenu affectif de la représentation» (LE GUERN, 1969 : 222). Concernant le changement d'intonation - ou «contour mélodique» - de l'interrogation, *cf.* Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 413-414).

[63] «Toute science «froide» au contraire se présente comme un enchaînement d'affirmations […].» (LATOUR et FABBRI, 1977 : 90).

[64] La question sert d'introduction au sujet à présenter: «Combien de «mots» différents peut-il [un typographe] ainsi composer ? La réponse est: quatre cent mille !» (HE : 54).

[65] Afin d'attirer l'attention du lecteur et de le tenir en haleine: «Que se passe-t-il si le pêcheur rejette le poisson dans l'eau ?» (CQ : 13).

[66] La (les) question(s) sert (vent) à la disposition des paragraphes à venir: «Pourquoi ? Nous connaissons la réponse.» (CH : 420).

[67] Consulter l'annexe 4 pour un échantillon de ces «véritables» interrogations d'ordre métaphysique.

[68] Il est intéressant de noter que le mode impératif, tout comme celui de l'indicatif ainsi que l'interrogation (tous trois privilégiés dans notre corpus), ont une valeur illocutoire marquée (DUCROT, 2008 : 78-80).

[69] «Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question.» (BACHELARD,1996 : 14).

[70] L'interrogation étant effectivement processus et action. *Cf.* «L'Interrogation en tant qu'action» (APOSTEL, 1981).

[71] Deux ouvrages présentent un sous-titre à tournure interrogative: «Le monde existe-t-il ?» (CQ) et «L'Univers a-t-il un sens ?» (HE).

interrogations. Ce processus cognitif, propre à chaque auteur, peut ainsi être entrevu grâce aux séries interrogatives, présentes dans tous les ouvrages[72]:

> *Comment se développeront nos univers jouets ? Quel y sera l'état de la matière ? Seront-ils en expansion, en contraction, stationnaires ? Combien de temps dureront-ils ? Des galaxies pourront-elles s'y former ? Des étoiles ? La nucléosynthèse stellaire va-t-elle y engendrer nos atomes familiers ? Y aura-t-il des planètes avec des océans, des réactions chimiques ? La vie, l'intelligence, la conscience vont-elles s'y développer ? Y aura-t-il des gens pour poser des questions ?* (HE : 149)

> *Une question se pose: si l'esprit peut surgir de la complexité du cerveau, cela veut-il dire que si, avec le temps et les progrès technologiques, les ordinateurs viennent à dépasser un certain seuil de complexité, ils pourraient se mettre à penser ? En viendraient-ils à être conscients de leur existence, transportés par l'amour et dévoré par la haine, envahis par le chagrin et la pitié ? Exulteraient-ils de plaisir, gémiraient-ils de peine ? Se tourmenteraient-ils sur des questions morales ? Se mettraient-ils à créer des œuvres littéraires immortelles, à composer des morceaux de musique inoubliables ? Méditeraient-ils sur des questions philosophiques, se morfondraient-ils sur des disputes théologiques ? Pourraient-ils même nous dépasser en intelligence ?* (CH : 485)

Pétulantes réactions en chaîne, ces questions en cascade jouxtent toujours les frontières de l'intelligence humaine[73]. A la limite des connaissances, et tendues vers un futur hypothétique, ces interrogations nous permettent de pénétrer dans l'intimité de l'homme de science. Elles nous donnent à voir ses incertitudes, ses craintes et fragilités, dans un tourbillon vertigineux qui, s'il n'est pas stoppé par une réponse, même factice, peut mener à la folie. Elles cimentent en cela le lien, non entre un destinateur et son destinataire, mais entre deux consciences unies par leur humanité.

2.2.3 La construction d'un lieu visible

Après avoir constaté que les rapports entre le metteur en scène[74] de la VS et son spectateur sont le plus souvent équivoques, nous allons nous pencher sur la scène en elle-même, lieu de spatialisation de l'information. Encore une fois, l'ubiquité de l'auteur est manifeste et le hasard évincé du banc des comédiens. L'attention particulière accordée aux détails, ainsi que le soin apporté à la construction d'un cadre strict et rigoureux, délimitent cette aire de médiation culturelle d'autant de barrières subliminales. L'espace de liberté accordé au lecteur, bien que réel, s'en trouve dès lors fortement restreint. Nous présentons ci-dessous trois manières distinctes,

---

[72] Pour d'autres exemples de ces avalanches interrogatives: CQ : 75; NE : 69-70 / 93; HE : 24 / 59 / 111; CH : 138 / 436-437 / 456 / 510-511 / 549; DU : 35 / 59.

[73] Ne sont-elles pas également la preuve de notre développement remarquable, capable d'une prise de conscience de sa condition ?

[74] Nous reprenons en cela le 4ème T - vulgarisation-théâtralisation - de la définition de la VS, *cf.* 1.2.2.2.

constamment utilisées en VS, servant aussi bien le contrôle de l'information que l'image du scientifique.

2.2.3.1 L'AIRE SCRIPTOVISUELLE

> *«Le texte, mais aussi les listes, les formules, les tableaux sont plus que des instruments de communication. [...] ils sont également des outils de transformation de la pensée formelle.»* (JACOBI, 1988 : 61)

Comme déjà explicité[75], l'espace accordé aux images picturales[76] (photographies, dessins, croquis, schémas, figures, cartes, tableaux, graphiques, *etc*.) est relativement important et minutieusement agencé. Outre ces illustrations[77] parsemant les ouvrages, une disposition typographique réfléchie[78] exhibe le corps textuel, dotant ce dernier d'une précision et d'une régularité remarquables, souvent comprises par le lecteur comme gage d'authenticité. Viennent encore se rajouter à cette concision rédactionnelle les index, annexes, appendices et autres glossaires[79], relevant davantage du style académique que de la vulgarisation.

C'est ainsi que le livre de VS, composé d'autant d'encadrés explicatifs, de retraits typographiques ou d'annotations, est pensé comme *«un puzzle rédactionnel»* (JEANNE-PERRIER, 2001 : 52), où chaque pièce a sa signification propre (voir l'annexe 1). Cette codification[80] de l'espace informatif impose certes ses règles fixes et circonscrit le lecteur dans un cadre donné. Néanmoins, elle offre l'appréciable avantage d'élever le blanc (ou le vide) sur le même pied d'égalité que le noir (l'écrit ou le plein), et donne à voir l'envers du décor d'une page - microcosme de l'Univers[81] - derrière laquelle *«se déploie la volonté de pouvoir et de mise en ordre du monde*» (COLLECTIF, 1999 : 26).

---

[75] *Cf.* 2.1.3.1.

[76] Deux ouvrages étudiés (les plus volumineux, il est vrai) s'offrent même le luxe de présenter des cahiers intérieurs, parfois même sur papier glacé et en couleurs: 74 pages d'illustrations concernant *Le Chaos et l'harmonie* (intégrées entre les pages 16-17 et 268-269) et 32 pages pour *Le Destin de l'Univers* (entre les pages 178-179 et 632-633). Notons au passage que l'absence de numérotation de ces cahiers centraux semble les positionner hors de l'espace textuel.

[77] Nombre d'entre elles, directement issues du domaine mathématique, ajoute encore à la «patte scientifique» de l'ouvrage. *Cf.* 2.2.3.3.

[78] Mise en page, puces de texte, choix des différentes polices, calligrammes, *etc*.

[79] Les bibliographies, en revanche, sont relativement restreintes (à l'exception du DU), respectant les critères propres à la VS.

[80] Cette codification varie de plus selon les auteurs et les différents ouvrages proposés.

[81] La *pagina mundi* est en effet une représentation de l'*imago mundi*, décrite par les cosmographes.

2.2.3.2 LES BALISES SÉMANTIQUES

Cette séquentialisation des différentes composantes de l'ouvrage vulgarisé se retrouve, d'une certaine façon, au cœur même du texte de référence, grâce à l'emploi concis de démarcations typographiques. Le but premier de ce «métalangage typologique[82]» est d'*«étiqueter correctement les objets de connaissance»* (MORTUREUX, 1982 : 58). Il est effectivement indéniable qu'en dotant le mot d'un «look[83]» particulier, l'auteur indique clairement un mot (ou groupe de mots) différencié du reste du discours. Cette mise en exergue de vocables scientifiques - peut-être davantage que leur présence - au sein même du processus de vulgarisation contribue à alimenter la distinction socioculturelle entre les deux parties. Au nombre de ces marqueurs de sens, nous pouvons citer les guillemets[84], les parenthèses, la mise en gras ou italique[85]. C'est ainsi que l'introduction de termes techniques est mise en relief soit par l'usage des guillemets[86],

> «La théorie dite des «cordes».» (CH : 399)
>
> «L'apparition de ce phénomène purement relativiste, le «gravitomagnétisme» [...].» (DU : 138)

soit par la mise en italique,

> «Aux niveaux inférieurs, c'est la force *nucléaire* qui opère; aux niveaux supérieurs, c'est la force *électromagnétique*.» (HE : 63).

---

[82] Nous entendons par «métalangage typologique», les différents caractères typographiques propres à provoquer une réflexion sur le langage, une distanciation, un recul, et favorisant la prise de conscience de l'acte langagier en lui-même - la capacité métalinguistique étant «l'ensemble des activités impliquant, de manière implicite ou explicite, une réflexion [...] sur le langage.» (DUCROT et SCHAEFFER, 1995 : 517-518). Concernant la paraphrase, autre facette de ce métalangage, *cf.* «Paraphrase et métalangage dans le dialogue de vulgarisation» (MORTUREUX, 1982).

[83] Nous empruntons cette appellation à Gérard BLANCHARD (1987), considérant les trois temps de l'écriture occidentale (la calligraphie, la typographie, l'informatique).

[84] La présence de guillemets peut être la marque de l'introduction d'un mot scientifique, d'une expression d'origine étrangère, d'un terme impropre, d'un néologisme, d'une métaphore ou d'une citation. De forme polysémique, elle signifie toujours un écart avec le discours premier, une mise à distance: «Cette MEG [mise entre guillemets] met un terme à distance […].» (MAINGUENEAU,1994-1999 : 132).

[85] Notre objectif visé dans cette partie est de présenter quelques exemples servant à relever l'intrusion du discours scientifique dans le discours courant. Il va de soi que ces marqueurs typographiques remplissent d'autres fonctions que nous n'analysons pas ici. Concernant ces «saillances typographiques», *cf.* Marc BONHOMME (2006 : 65 et suiv.).

[86] Dans ce passage, et pour des raisons évidentes de différenciation, nous reproduisons tels quels les extraits sans ajouter l'italique d'usage aux citations.

De la même manière, les précisions d'ordre scientifique sont généralement apportées par le biais de mises entre parenthèses[87],

> «[...] soit des atomes simples (on les appelle alors des «corps purs») [...].» (NE : 53)
>
> «Il (3C58) abrite un pulsar radio rapide (15 tours par seconde) [...].» (DU : 312)

et l'importance de certaines notions relevées grâce aux guillemets et à la mise en gras ou en italique[88],

> «[...] car «ici» est identique à «là».» (CH : 351)
>
> «L'activité de **Niels Bohr**, le père de la physique quantique [...].» (HE : 36)
>
> «Autrement dit, *tous les corps sont accélérés de la même façon, quelles que soient leur masse, leur densité ou leur composition chimique.»* (DU : 20)

La rigueur apportée quant à l'utilisation de la majuscule doit également être soulignée[89]. En effet, l'usage applique une lettre capitale aux noms propres et désigne de ce fait une complétude, un tout [90]. C'est ainsi que T.X. Thuan[91] ou S. Vauclair dotent leur Univers d'une grandeur, et surtout d'une unicité significative, tandis que H. Reeves ne ressent pas ce besoin et que J.-P. Luminet, s'il peut décrire notre Univers de façon traditionnelle, *i.e.* unique, postule l'existence d'une «pluralité d'univers» excluant toute majuscule. Un seul regard porté sur ce signe distinctif[92] permet donc de découvrir les convictions personnelles des auteurs.

A cette exactitude visuelle portée à la présentation de l'information s'ajoute celle temporelle. En effet, l'emploi tout à fait rigoureux d'une ponctuation[93], permettant d'alterner tour à tour pause et accélération, monstration et suspens accroît encore ce carcan rédactionnel.

---

[87] Nous trouvons également dans *Le Destin de l'Univers* des mises entre tirets: «[...] l'hypothèse - déjà soutenue par Newton - que la lumière est composée […].» (DU : 33).

[88] Il va de soi que ces différents marqueurs sémantiques se retrouvent très régulièrement mélangés, rendant parfois la distinction entre le langage scientifique et celui vulgarisé malaisée: «Pour le neutron, on prend 2d et 1u. On connaît quatre autres espèces de quarks, nommés respectivement s (pour «strange»), c (pour «charmed»), t (pour «top» ou «truth») et b (pour «bottom» ou «beauty»).» (HE : 59).

[89] Nous trouvons notamment ce soin de la précision sous la plume de S. Vauclair: «La Terre prend une majuscule lorsqu'il s'agit de la planète, une minuscule lorsqu'il s'agit de la matière.» (NE : 27).

[90] C'est d'ailleurs l'un des rares mots figurant en lettres capitales dans l'ouvrage de H. Reeves: «TOUT n'aurait d'autre sens que de préparer l'holocauste nucléaire ?» (HE : 190).

[91] Nous décrivons ici une tendance générale; il est évident que «l'univers géocentrique» opposé à celui «héliocentrique» (CH : 120) ne peut arborer une lettre capitale.

[92] Pierre Lazlo y voit quant à lui «une couleur mythologique» (LASZLO, 1993 : 43).

[93] Points de suspension, points d'interrogation ou d'exclamation, usage soutenu de virgules ou au contraire constructions lexicales sur la longueur, tout est parfaitement étudié afin de maintenir le lecteur en haleine, en lui ménageant des aires de repos.

2.2.3.3 LE LANGAGE MATHÉMATIQUE

> *Par ailleurs, le langage des scientifiques est souvent passablement hermétique, non seulement à cause de l'édifice conceptuel et du formalisme dont il a déjà été question, mais aussi parce que des spécialistes [...] finissent par élaborer, au fil des ans, une foule de procédés quasi sténographiques ou télégraphiques, qui leur deviennent comme une seconde nature et qu'il est bien difficile de mettre entre parenthèses dans des situations de communication plus usuelles [...]. Les scientifiques semblent s'exprimer dans une langue étrangère.* (THOUIN, 2001: 52)

Nous ne serions complète, concernant ces marqueurs visuels caractéristiques de la VS, si nous ne parlions du discours scientifique en lui-même. *«Langue étrangère»* (*cf. supra*), *«langue claire, mais sèche et froide»* (COLLECTIF, 2003 : 52), *«style inutilement verbeux et compliqué»* (LASZLO, 1993 : 38) ou *«langage ésotérique»* (SORMANY, 1996 : 66), le langage scientifique, amalgame de mathématiques pures et d'expressions spécifiques à une communauté[94], semble faire l'unanimité quant à sa complexité. Pourtant, nous retrouvons la présence de ce «jargon» à plusieurs niveaux dans le discours de VS[95].

L'insertion de termes techniques[96] (*cf.* 2.2.3.2) tout d'abord, condensateur de concepts ou de connaissances formelles, rattache en permanence le discours vulgarisé à celui scientifique, universel bien que souvent austère, qui est considéré par beaucoup comme le *«degré zéro»* (KUENTZ, 1970 : 154) de l'écriture[97].

---

[94] Notons au passage la composante sociale issue de l'emploi de ce langage: «Même ce qui apparaît comme le plus innocemment neutre dans la langue peut produire de l'exclusion. Prenons le cas des terminologies techniques. Si leur fonction instrumentale est évidente, elles ont aussi une fonction sociale. Car elles servent à souder le groupe qui en est usager [...]. A souder le groupe, et donc à exclure l'étranger à ce groupe […].» (KLINKENBERG, 2001 : 28).

[95] La VS vue comme traduction (*cf.* 1.2.2.2) ou reformulation d'une langue scientifique vers un discours accessible a fait l'objet de nombreuses études: (GILBERT, 1945), (JACOBI, 1985), (VUILLEUMIER, 1988), (JEANNERET, 1994), (SORLIN, 2010). Quant à la recherche d'un langage idéal, capable de traduire le réel, elle constitue ce qu'il est coutume de nommer «le mythe de la malle de Newton», ce dernier s'étant fixé ce but ultime. *Cf.* Loup Verlet *in* SIBLOT et MADRAY-LESIGNE (1990 : 225 et suiv.). Rares sont les physiciens du 20e siècle qui ne se sont pas interrogés à ce sujet: «Pour l'instant, dis-je nous ne savons pas du tout encore dans quel langage nous devons parler des phénomènes se passant dans l'atome [...]. Mais nous ne savons pas encore - du moins, d'une manière générale - quel est le lien entre le langage-là et le langage ordinaire.» (HEISENBERG, 1972 : 98).

[96] Auxquels nous pouvons ajouter les acronymes, siglaisons et autres «abréviations pour initiés» (AUTHIER, 1982 : 42), tels LISA (Laser Interferometric Space Antenna) ou le HMXB (High Mass X-ray Binary, DU : 767 / 643).

[97] ««L'Univers est écrit dans le langage mathématique», écrit Galilée.» (GUNZIG, 2011 : 18).

Ensuite, les réflexions épistémologiques[98] contenues dans tous les ouvrages étudiés constituent autant d'ancrages à l'univers mathématique:

> *«Les mathématiques (avec les variables cachées locales) en sont non pas plus difficiles, mais plus entortillées que celles de la physique quantique […].»* (CQ : 93)
>
> *«Or, il y a d'excellentes raisons de penser que les mathématiques ne sont pas une invention de l'homme, mais habitent un monde platonicien des Idées complètement indépendant du monde sensible.»* (CH : 515-516)

Enfin, et même si les auteurs se défendent d'user d'équations[99] ou de théorèmes, les nombres et autres formules mathématiques fourmillent d'un bout à l'autre du récit, les chiffres pouvant être représentés sous leur forme mathématiques et/ou alphabétiques:

> *«$E = h \times v - W$»* (CQ : 27)
>
> *«Pour écrire la réponse, il faut un nombre de six cents millions de chiffres (dix à la puissance six cents millions).»* (HE : 65)
>
> *«[...] au nombre inimaginablement petit* $10^{-2'000'000}$ *(le chiffre 1 arrive après 2 millions de zéros) !»* (CH : 449)
>
> *«Un calcul effectué pour le gaz hydrogène montre qu'un gramme de ce gaz contient 6,02* $\times 10^{23}$ *atomes.»* (NE : 29)

Ce degré de spécification est tel que tous les sujets ou événements explicités font l'objet d'une localisation et d'une datation précises[100]. Le fait est que l'extrême raideur du cadre énonciatif, codifié jusque dans ses moindres détails[101], dote le langage de vulgarisation d'un caractère hybride et ambivalent.

---

[98] Aussi bien «histoire» des mathématiques que «réflexion» sur cette science (*cf.* 1.1.2.1). On consultera également L'*Epistémologie mathématique* de Henri LOMBARDI (2011), ainsi que «Philosophie des mathématiques, philosophies et mathématiques» (COLLECTIF, 2010). Nous sommes effectivement enclin à croire qu'une introduction (dans le cursus scolaire de base) aux significations des symboles mathématiques (tel que le signe d'égalité) servirait une vision pluridisciplinaire élargie et constituerait une aide précieuse pour les élèves éprouvant quelques difficultés dans ce domaine.

[99] «Ce n'est pas le moindre de mes paris que de tenter d'expliquer sans équation […].» (DU : 13).

[100] «La comète Shœmaker-Levy 9 a pénétré dans la dense atmosphère de Jupiter en juillet 1994.» (CH : 95). Ce degré de précision s'applique également aux références émises et semble concerner davantage un public spécialisé: «C'est toujours Poincaré qui, en 1905, introduisit, dans son article *Sur la dynamique de l'électron*, publié le 5 juin dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, le formalisme mathématique que Minkowski mettra définitivement au point en 1908 […].» (DU : 64-65).

[101] Cette codification stricte aide encore à la construction d'un éthos de compétence (*cf.* 2.2.2.1) et sert d'autant l'argument d'autorité.

2.2.4 Une VS à la française

Les caractéristiques énoncées précédemment semblent communes[102] aux différents articles ou écrits de VS, quelle que soit la nationalité de leurs auteurs. Cependant, il nous a paru intéressant de considérer l'une des spécificités de notre corpus privilégiant les livres rédigés en français, afin de dégager les éventuels particularismes de ce que certains ont nommé *«une vulgarisation à la française»* (BÉGUET, 1990 : 21 ou BEACCO, 1999 : 21). Sans parallélisme aucun avec d'autres idiomes[103], deux tendances fortes émergent de cette VS francophone: une conscience élevée du rôle de vulgarisateur ainsi que l'emploi d'un vocabulaire particulier.

2.2.4.1 UNE VULGARISATION HUMANISTE

L' affirmation culturelle

Si, en matière de vulgarisation, *«l'école française fut [est] reconnue comme la meilleure du monde»* au 19e siècle, grâce à *«son souci du «bien écrire»»*, à «*un recours systématique à l'image*» ou à un *«assemblage composite»* (BÉGUET, 1990 : 26 / 21 / 27) des différents genres, celle-ci semble faillir à sa tâche dans la première moitié du 20e siècle[104]:

> *«Alors que dans certains pays, comme l'Angleterre ou le Canada, la diffusion fut prise en charge par la communauté scientifique, en France, les savants se désintéressent en général de cette activité: Arago étant l'exception qui confirme la règle.*» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 124)

Des raisons historiques évidentes sont à l'origine de cet état de fait, le souci primordial des scientifiques européens[105] étant pour beaucoup la survie[106] et non la diffusion de leurs connaissances.

---

[102] Dans des proportions variées, notamment en fonction de l'existence d'un vulgarisateur tiers.

[103] Nous donnons à titre d'exemple un article portant sur une œuvre anglaise: «La «science» peut-elle raconter le temps, Mythe, vulgarisation et métaphore chez Stephen Hawking» (DAVID et PRZYCHODZEN, 2009 : 249 et suiv.).

[104] «Le pouls de la science bat moins fort dans notre pays [la France], en 1920 ou en 1950, qu'en 1866.» (LASZLO, 1993 : 29). *Cf.* également 1.2.1.2.1.

[105] «Parmi les physiciens alors émigrés aux Etats-Unis, citons Enrico Fermi, Emilio Segré (Italie), Victor Weiskopf, Hans Bethe, Albert Einstein (Allemagne), Edward Tefler, Leo Szilard, John von Neumann, Eugene Wigner (Hongrie), Léon Brillouin (France).» (ALLÈGRE,1995 : note 2 / 168).

[106] N'oublions pas que l'une des conséquences de la deuxième guerre mondiale fut le transfert du pôle scientifique de l'Europe - la langue de référence en matière de physique quantique étant l'allemand en cette première moitié du 20e siècle - vers les U.S.A. Le programme spatial américain - qui deviendra la NASA dès 1958 - doit énormément à Wernher von Braun, ingénieur allemand, qui rapporta dans ses bagages plus que ses décorations du parti nazi (comme la «SS-Sturmbannführer»), les plans du missile balistique V2, ancêtre de «nos» fusées actuelles. Sa collaboration avec un certain Walt Disney, afin de populariser - par le biais de films éducatifs dans la typique tradition hollywoodienne - la nécessité de la mise en œuvre d'un programme spatial, sera prédominante dans cette course à l'espace.

Cinquante ans seront nécessaires afin de permettre à la conscience collective une prise de distance salutaire[107]. C'est ainsi que dans les années quatre-vingts, de nombreuses voix mettent en garde contre les dangers d'une pensée unique:

> *«Aujourd'hui, il y a beaucoup moins de différences entre un jeune Allemand, un jeune Américain, ou même un jeune Brésilien qu'entre chacun de ces jeunes et leurs propres parents. [...] Entre autres, ils partagent une espèce de vision «Hollywodienne» et «Walt-Disneyenne» de leur monde. En plus, ils sont tous envahis quotidiennement par une sous-culture de produits américains.»* (CARTIER, 2000 : 19)
>
> *«Cet état des choses [de faire une place notable, dans l'espace médiatique éditorial à des productions américaines] est susceptible d'avoir une influence sur la perception des responsabilités du scientifique [...].»* (BEACCO, 1999 : 18)

En réaction à cette phagocytation culturelle[108], renforcée par un phénomène de mondialisation, les scientifiques francophones réagissent et s'impliquent directement dans le processus de VS. Le problème n'est pas tant l'intrusion de la langue anglaise au sein des hauts lieux intellectuels francophones[109], que l'inadéquation des contenus figuraux proposés[110] ou l'idéologisation dominante induite. C'est ainsi que nos scientifiques-vulgarisateurs[111] s'appliquent à mettre en valeur une science que nous pouvons qualifier d'humaniste, à l'aide d'images et d'un langage adaptés aux particularismes d'un public francophone. Cette revendication de l'héritage européen peut s'effectuer sous différentes formes. Sa revalorisation passe notamment par la mise en évidence de la primauté européenne en matière de physique quantique ou par celle des grandes avancées réalisées par cette communauté:

> *«En 1923, le Français Louis de Broglie a une idée géniale [...].»* (CQ : 30)
>
> *«[...] avec la Déclaration des droits de l'homme, un des beaux fleurons de la culture française.»* (HE : 217)
>
> *«L'Europe est bien présente dans l'exploration astronomique de l'univers violent [...].»* (DU : 633)
>
> *«Une équipe internationale conduite par le Français Jean-Pierre Maillard a annoncé la découverte d'un amas compact [...][112].»* (DU : 694)

---

[107] A l'image des super-héros américains (découlant directement de celle d'une nation ayant sauvé l'Europe du totalitarisme) s'oppose bientôt celle, plus inquiétante, d'une superpuissance hégémonique.

[108] Les différences de VS entre «école française» (élégante et philosophique) et «VS anglo-saxonne» (pragmatique et épurée) sont patentes. *Cf.* Pierre LASZLO (1993 : ch. 6 / 107 et suiv.) ou Bernadette BENSAUDE-VINCENT (1993).

[109] La langue française n'est-elle pas composée d'un «métissage constant» et «d'un va-et-vient continuel» (WALTER, 2008 : 15) avec les autres langues ? Concernant la sauvegarde du français au travers du multilinguisme ou la difficulté d'application de la loi Toubon, *cf.* «I speak english» (BALIBAR, 2005 : 219-233).

[110] «Devrons-nous nous contenter de produits américains simplement traduits en français sans adaptation ?» (CARTIER, 2000 : 23).

[111] A l'exception de S. Vauclair qui ne s'inscrit qu'en moindre proportion dans ce mécanisme et tente une approche plus neutre (NE : 148).

[112] Voir également CQ : 31 ou DU : 660 / 669 / 684 / 691.

Cette prétention à une appartenance culturelle est de plus régulièrement intensifiée par certains rappels historiques ou événementiels, pouvant provoquer la discréditation de certains individus ou collectivités:

> *«Les victoires allemandes, les camps d'exterminations des Juifs stimulent et dynamisent l'équipe de Los Alamos. Sur le plan moral, la situation est limpide. L'heure n'est pas aux hésitations et scrupules. Il faut faire la bombe.»* (HE : 32)
>
> *«Grisé par la réussite, convaincu de la supériorité absolue de l'Amérique, il [L.R. Groves] fera rédiger un rapport technique sur le «projet Manhattan», une sorte de «cocorico US» distribué en de nombreux exemplaires, et qui sera hautement apprécié et exploité par les ingénieurs soviétiques.»* (HE : 38)
>
> *«Certains savants étrangers parlent même avec dérision de «comédie française[113]». L'avenir leur donnera grandement tort ! »* (CQ : 31)
>
> *Notons que la presse a raconté une toute autre histoire, en insistant sur une nouvelle découverte fracassante du génie physiquement handicapé de Cambridge, alors que Stephen Hawking, reconnaissant son erreur, ne faisait que confirmer une découverte faite par d'autres physiciens moins médiatisés que lui ! [...] Après avoir livré une conférence digne d'une mise en scène pour la cérémonie des Oscars à Hollywood, devant un parterre de scientifiques et de journalistes, Hawking a donc remis solennellement à John Preskill un pavé de 2688 pages, Total Baseball: the Ultimate Baseball Encyclopedia.* (DU : 546)

De façon moins polémique et tout à fait pragmatique, l'ancrage culturel se réalise aussi grâce aux choix d'exemples concrets. Lieux géographiques et symboles culturels constituent dès lors autant de codes référentiels communs[114] :

> *«Lorsque l'épaisseur des timbres atteindra le sommet de la tour Eiffel sur toute la surface de l'Europe [...][115].»* (DU : 792)
>
> *«Un beau jour de printemps à Paris [...].»* (CH : 17)
>
> *«Les chevaux du lac Ladoga[116]»* (HE : 106)
>
> *« Ainsi, une baguette de pain qui coûterait [...].»* (CH : 109)

Enfin, l'appropriation des termes scientifiques est facilitée, soit par leur traduction, soit par l'explication de leur étymologie[117]. J.-P. Luminet soigne tout particulièrement le sens porté aux mots, prouvant grâce ce souci terminologique et métalinguistique l'importance à accorder à la langue:

> *«Un tel objet théorique a été nommé «gravastar»: gra pour gravitationnel, va pour vacuum («vide» en anglais scientifique) et star pour étoile.»* (DU : 317)
>
> *«[...] satellites espions nommés Vela («chien de garde», en espagnol).»* (DU : 326)

---

[113] Sur l'idée de pouvoir considérer les corpuscules comme des ondes émises par le Français L. de Broglie.

[114] Il est évident que les citations choisies (*cf.* 2.2.2.3), tout comme les tournures spécifiques d'une langue (*cf. infra*), favorisent également cette adéquation culturelle.

[115] *Cf.* aussi DU 393 / 702.

[116] Situé au nord-est de St. Petersburg, le lac Lagoda est le plus étendu d'Europe.

[117] Sur ce sujet, *cf.* 3.3.2.2.

> *«[...] les glitches. Ce terme anglo-saxon intraduisible est emprunté au jargon de l'électronique, où il désigne un incident subit et imprévisible dans le fonctionnement d'ordinaire parfait d'un appareil [118].»* (DU : 292)

Une affaire de conscience, une affaire de confiance

Cependant, la grande caractéristique de cette «VS à la française» ne semble pas tant résider dans la diffusion de ce patrimoine culturel que dans la confiance accordée au récipiendaire de cet héritage. Ainsi, une part considérable du récit est consacrée aux questions épistémologiques[119]; celle concernant les *«expressions imagées»* (HE : 20) et le mode de raisonnement analogique trône au centre des préoccupations. Il serait bien trop fastidieux de relever toutes les occurrences ayant trait à cette problématique dans un corpus aussi large. Néanmoins, tous les auteurs insistent à la fois sur l'importance du rôle de l'image - et de l'imagination - dans le «progrès» scientifique[120],

> *«Pour comprendre ces principes, l'imagination est plus importante que les mathématiques, et un déploiement d'images et de métaphores permet d'aller plus loin qu'un simple déroulement d'équations;»* (CQ : 6-7)
>
> *«De l'association des images émerge l'intelligence.»* (HE : 183)
>
> *«[...] penser, c'est-à-dire former des images mentales.»* (CH : 482)
>
> *«Ce mode de représentation [figuration de l'espace-temps courbe], qui semble fantaisiste, peut être rendu mathématiquement rigoureux dans ce que l'on appelle les «diagrammes de plongement» [...].»* (DU : 118)
>
> *«Les images, les signes sont, avant tout, des stratégies de survie dans un monde où les êtres sont vulnérables.»* (HE : 181)

ainsi que sur l'extrême difficulté à définir l'exact rapport entre image - aussi bien visuelles que verbales - et réalité[121]:

> *«La découverte de l'expansion de l'univers et l'observation du rayonnement fossile ont accrédité dans la littérature l'image d'un «début de l'univers», d'une «création du monde». Rien n'est plus incertain.»* (HE : 85)
>
> *«Il existe cependant une différence importante entre le comportement de l'électron et l'image dont nous venons de nous servir pour l'illustrer.»* (CQ : 43)
>
> *«[...] cette image [celle de «l'atome-système-solaire»] n'a plus de sens.»* (CH : 339)

---

[118] *Cf.* aussi DU : 256 / 269 / 302 / 547 / 639.

[119] Cette préoccupation se retrouve dans une proportion bien moindre chez les auteurs anglo-saxons.

[120] Rappelons-nous que nombre de découvertes scientifiques n'étaient, à l'origine, que de simples supputations «imaginaires» - ou hypothétiques - souvent nommées «expériences de pensée», telle celle EPR. *Cf.* 1.1.1.2.4.

[121] En d'autres termes, la relativité des images. *Cf.* 1.3.2.3.

Tous également, tiennent à signaler certaines images rhétoriques[122] utilisées ainsi que leurs limites pédagogiques,

> *«Entendons bien la métaphore: les ondes acoustiques ne se propagent pas dans le quasi-vide interstellaire.»* (DU : 272)
>
> *«Dans ce texte, j'en [notion d'entropie] parlerai d'une façon toute qualitative, en utilisant des images de la vie quotidienne, qui, forcément approximative, devront être manipulée avec beaucoup de précautions.»* (HE : 73)
>
> *«Pour reprendre une image propre à l'informatique [...].»* (CH : 452)
>
> *«Les particules élémentaires ne fonctionnent pas comme les boxeurs:»* (NE : 208)

L'auteur, en s'interrogeant à la fois sur la nature de l'image et de son travail[123], invite le lecteur à une réflexion quant à la réalisation et à la valeur de l'ouvrage qu'il tient dans les mains. En l'incitant, à son tour, à une prise de conscience personnelle et responsable[124], le scientifique-vulgarisateur offre au néophyte l'une des plus belles valeurs humanistes qui soit: la liberté.

2.2.4.2 UN CHOIX LEXICAL DIGNE D'UN ORFÈVRE

L'oscillation permanente entre la sphère scientifique et celle commune[125] s'inscrit également dans les registres de langue utilisés. Préférer le style élevé[126] reviendrait à renier le principe même de vulgarisation. *A contrario*, s'inscrire uniquement dans le style populaire reviendrait à annihiler toutes autorité et légitimité scientifiques. Tout consiste donc à trouver le juste milieu, le bon dosage incluant les divers niveaux lexicaux et conciliant les diverses classes sociales[127].

---

[122] Les auteurs du *Cantique des quantiques* dotent l'apparition d'une image d'un signal clair: «Une image très imparfaite peut être donnée de cette situation» (70); «C'est un peu comme si» (25); «Prenons un exemple» (53); «qu'on nous permette de reprendre l'image donnée au début du livre» (44). *A contrario*, S. Vauclair n'encadre ses images rhétoriques - notamment par le biais d'outils comparatifs - que sporadiquement, ne prévenant plus le lecteur d'une quelconque distinction entre imagination et réalité. Les trois autres ouvrages jouent habilement entre «images déclarées» et «véritables» métaphores. Ces dernières n'en sont que plus dissimulées aux yeux du lecteur. Nous citons, à titre d'exemple cet extrait: «Tout se passe comme si, pour employer une expression imagée, l'univers était animée d'une pulsion de vie. De quoi s'agit-il exactement ? Dans les chapitres de cet ouvrage, j'essaierai de présenter, d'une façon simplifiée, ce que la science nous donne à comprendre de cette fièvre organisationnelle matérielle.» (HE : 20). Nous voyons ainsi la «pulsion de vie de l'univers» présentée comme «expression imagée», tandis que la métaphore de «l'univers fébrile» ne fait l'objet d'aucune mention spécifique.

[123] Aussi bien celui de scientifique que de vulgarisateur.

[124] *Cf.* 3.2.2.3.

[125] Concernant le vulgarisateur envisagé comme funambule, *cf.* 1.2.3.2.

[126] Nous faisons ici référence aux trois registres de langue généralement admis, à savoir les niveaux soutenu, courant et familier (SIOUFFI et VAN-RAEMDONCK, 2009 : 98-99).

[127] «Le style n'est pas un simple vêtement, un pur ornement, mais est consubstantiel au fond et lié à l'individu.» (GARDES-TAMINE, 1996 : 114).

Le niveau sublimé

Le vocabulaire au service du registre soutenu se compose ainsi de termes techniques[128] et de termes littéraires[129] enchâssés dans le discours avec précision et pertinence. Par exemple, le terme de «molécule», issu du langage courant, s'insinue dans celui élevé grâce à un degré d'exactitude supplémentaire apporté et se mue en *«molécules organiques de base»* (NE : 19), en *«macromolécules»* ou en *«molécules complexes»* (NE : 22). D'une manière analogue, l'image utilisée afin d'expliquer la notion d'entropie n'est pas celle d'un simple «vent» ou «courant», mais du *«suroît, souffle du sud-ouest vers le nord-est»* (HE : 93).

Il est intéressant de souligner l'utilisation plus importante de ce registre soutenu chez deux auteurs. J.-P. Luminet, tout d'abord, se plaît à parer son écrit de termes rares, joyaux toujours judicieux, jamais anodins: *«oripeaux», «sibylline» «putatif», «abstruses», «rémanence»* ou *«idoine»* (DU : 729 / 227 / 317 / 563 / 334 / 728) sonnent comme autant de notes nous renvoyant au vocabulaire poétique. T.X. Thuan ensuite, édulcore son ouvrage d'un lexique littéraire, quelque peu vieilli, qui confère à l'ensemble un goût de nostalgie: à titre d'exemple, nous citons *«la lune gibbeuse»*, *«des vies placides»,* le *«calendrier des âges d'antan»*, *«ceux qui aiment bien baguenauder»*, *«derechef»* ou *«ces nautiles de jadis»* (CH : 118 / 402 / 72 / 298 / 471 / 73).

Le niveau familier

A l'autre extrémité, le langage familier compense son manque d'éclat par une présence accrue, à commencer justement par le terme de «familier[130]», dont la redondance s'inscrit pleinement dans l'objectif prioritaire de la VS. Dans cette catégorie se côtoient de simples acceptions,

> *«Tout se déglingue»; «des formes [...] biscornues»* (HE : 70 /155); *«en les tripatouillant»; «il y a toutefois un hic»* (CQ : 42 / 136 / 137); *«les protons [...] zigzaguent»*; *«pour avoir «grillé» un feu rouge»* (DU : 161 / 626); *«valdinguer»* (NE : 113).

des tournures exclamatives,

> *«Ouf !»* (HE : 123); *«Et ça marche !»; «Voilà du solide !»; «Hélas !* (CQ : 18 / 36 / 121).

---

[128] *Cf.* 2.2.3.

[129] Sur l'impact de ces «mots rares» ou bizarres, *cf.* Allan PAIVIO (1979 : 243 et ch. 10 / 327).

[130] DU : 29 / 415 / 435 / 479 / 535 ou HE : 79 / 96 / 100 / 115 / 156.

ou nombre d'expressions populaires:

> *«Pour ajouter à la déconfiture»; «Il fallut tailler sa part du gâteau»* (HE : 198 / 175): *«Une étoile massive est au bout du rouleau»; «Ces derniers traînent un peu les pieds»; «vraiment pas de quoi fouetter un chat»* (CH : 31 / 95 / 154); *«C'est déjà très dur à avaler»; «Les notions de déterminisme et d'espace ont pris un sérieux coup de vieux»* (CQ : 79 / 88).

L'ampleur de ce registre familier est telle que de charmantes tournures enfantines,

> *«Vrai bobo»* (HE : 212); *«depuis belle lurette»* (CH : 292); *«petit enfant d'homme»* (NE : 24); *«le matou mort et le matou vivant»* (CQ : 135).

peuvent y fréquenter certains mots et images crus[131],

> *«C'est au sortir des vagins d'une lignée de primates que nos ancêtres voient le jour»; «Au cimetière, les vers nous boufferont tous»; «A nous l'énergie, à eux [nos enfants] la saloperie»* (HE : 198 / 218 / 223); *«Nous sommes tous des fils de pute»* (NE : 148).

Cette voix populaire est également palpable grâce à l'emploi rémanent de tournures proverbiales[132], sorte de fonte commune d'une sagesse et d'une vérité ancestrales:

> *«Qui vivra verra !»* (NE : 221)
>
> *«Le malheur des uns fait le bonheur des autres.»* (CH : 78)
>
> *«L'étoile massive [...] brûle la chandelle par les deux bouts.»* (CH : 300)
>
> *«Tous les chemins mènent à Rome.»* (CH : 339)
>
> *«En quelque sorte, la goutte qui fait déborder le vase !»*(DU : 281)

Ce *«micro-genre du discours»* (MAINGUENEAU, 1994 - 1999 : 146), compris de tous, est le garant d'un rapprochement efficient avec le lectorat. Cependant, celui-ci, s'accaparant l'autorité collective de la *doxa*, scelle à nouveau la toute-puissance de l'énonciateur au sein d'un discours d'autant plus percutant qu'il est familier. Oscillant *«entre le domaine lexical, en tant que lexie figée, et le domaine discursif»* (GRESILLON et MAINGUENEAU, 1984 : 112), le proverbe, par sa proximité et son universalité, est un outil puissant au service de l'argumentativité. De plus, sa composition le plus souvent binaire, rythmée et rimée en font un slogan idéal, qui se prête admirablement au détournement[133].

---

[131] Dans une moindre proportion, il est vrai.

[132] Sur le proverbe appréhendé comme «étant une courte allégorie», *cf.* Joëlle GARDES-TAMINE (2002 : 12). Sur sa puissance argumentative, *cf.* Almuth GRESILLON et Dominique MAINGUENEAU (1984).

[133] Notamment, le proverbe «cœur qui désire n'a pas ce qu'il désire» est détourné en «cœur qui varie...» (DU : 710) et laissé à l'abandon - ou plutôt à l'imagination - du lecteur. Autres exemples de proverbes parodiés; «Montre-moi ce que tu laisses dans ton assiette, je te dirai qui tu es.» (DU : 236); «Une souris peut accoucher d'une montagne.» (CH : 339); «La voie de la bombe est pavée de bonnes intentions.» (HE : 31); ««Qui aime bien, châtie bien» dit le proverbe, mais encore faut-il un fouet.» (HE : 35).

Le niveau occulte

Si la présence de ces différents registres lexicaux ne constitue pas à elle seule une réelle découverte dans un tel corpus (l'intérêt résidait davantage dans la mise en lumière de leur distribution et de leur diversité), celle d'un vocabulaire axé sur l'hyperbole[134] et le mystère est, quant à elle, plus inattendue.

Les «valeurs» relevant du champ d'application de la physique (à la fois quantique et astrophysique) n'ayant rien de «commun» avec celles usuelles, l'emploi de superlatifs peut entièrement se comprendre, et des préfixes tels *ultra, giga, super* ou *hyper*[135] semblent s'imposer. Cependant, leur usage dépasse largement le cadre quantitatif présupposé jusqu'à engloutir une masse considérable d'acceptions. Ainsi, si *«les étoiles à neutrons hyperdenses»* (DU : 12) signifient encore une réalité tangible (car quantifiable) aux yeux de la science, l'adjectif *«ultranégligeable»* (NE : 61), calqué sur le même modèle, est sujet à un subjectivisme manifeste. De plus, ces préfixes sont rejoints par une véritable armada de termes hyperboliques, dont voici quelques exemples[136]: *«astronomique», «immensément», «myriade»* (NE : 78 / 80 / 174), *«énorme», «faramineux», «inimaginablement», «colossal», «vertigineux», «titanesque», «foudroyant»* (DU : 149 / 806 / 161 / 293 / 14 / 216 / 140), *«quasi infini»* (HE : 116).

Ce glissement, tout aussi discret que continu, du domaine scientifique quantifié vers une représentation qualitativement floue, sert de porte d'entrée au merveilleux[137]. En écho à ce vocabulaire hyperbolique résonne celui de l'étrange[138], du bizarre[139], du mystère[140] ou de la magie[141] :

> *«D'étranges instruments […].»* (DU : 171)
>
> *«Il est étrange pour nous […].»* (NE : 173)
>
> *«Les bizarreries de la mécanique quantique […].»* (CH : 342 / 350)
>
> *«Un mystère sévissait au royaume des astéroïdes.»* (CH : 140)
>
> *«Il y avait là un mystère.»* (CQ : 26)

---

134 Dans un sens rhétorique et non mathématique.

135 «Ultralumineuses»; «quantité gigantesque» (DU : 683 / 290); «supergéants»; «hyperespace» (NE : 74 / 108).

136 Exemples que nous présentons ici au singulier (et au masculin, concernant les adjectifs).

137 Voire au fantastique et/ou à la science-fiction.

138 NE : 23 / 98 / 107 / 173; DU : 12 / 13 / 87 / 118 / 296 / 301 / 308 / 653; CH : 166 / 204.

139 CH : 315 / 347 / 366 / 388 / 397 / 529; NE : 123 / 172; DU : 49 / 123 / 141 / 371 / 376.

140 DU : 131 / 198 / 291 / 477 / 563; CH : 136 / 137 / 140 / 162 / 436 /443 / 525 / 527 / 532 / 538; NE : 70 / 72 / 200 / 218.

141 DU : 13 / 140 / 367 / 368 / 370; CH : 348. Nous notons que *L'Heure de s'enivrer* s'établit moins nettement dans cette tendance et privilégie des images issues de la vie quotidienne. Nous trouvons peut-être un début de réponse à ce choix dans ce passage de la page 80: «L'existence d'une cosmologie scientifique est encore largement étrangère à la culture de nos concitoyens [...] la plupart des scientifiques confondent allègrement *cosmologie* et *mythologie.*»

> *«C'est comme si un caillou lancé mollement contre la vitre, au lieu de rebondir, se retrouvait comme par magie de l'autre côté de la fenêtre en laissant la vitre miraculeusement intact [...][142].»* (CH : 341)

Ce passage du monde «réel» au monde imaginaire est le plus souvent annoncé par un *«déclencheur de représentation[143]»*, généralement traduit par une variation autour du verbe «imaginer [144]»:

> *«On peut imaginer que»* (DU : 336); *«Il faudrait imaginer d'énormes quantités de protons»* (NE : 199); *«Imaginons un escalier:»* (CQ : 29); *«Imaginez un morceau d'espace-temps»* (DU : 118); «*Comment imaginer […].»* (HE : 23).

Ces déclencheurs, véritable réveil à notre routine et appel à un certain onirisme, constitue bien plus qu'un simple balisage représentatif. A l'instar du «il était une fois» propre aux contes et légendes, il nous incite à briser un cadre conceptuel, à repousser nos limites créatives, à oser voir - et donc penser - autrement:

> *«Le célèbre «il était une fois...» des contes, qui a fait couler beaucoup d'encre, n'est pas une simple commodité rhétorique: sa fonction est de briser dans l'esprit du lecteur et de l'auditeur le cadre des références familières pour s'introduire d'emblée dans un monde différent[145], et généralement supérieur au monde réel sous un certain rapport.»* (VIEGNES, 1989 : 32)

* * * * * * * *

---

142 Afin de démontrer la richesse lexicale (ayant trait au merveilleux) utilisée, nous pouvons encore ajouter des adjectifs tels que «absurde» (DU : 190 / 198 / 376), «fantastique» (DU : 296 / 402 / 492), «fabuleux» (DU : 247), «insolite» (DU : 143), «incongru» (DU : 36), «saugrenu» (CH : 268), «curieux» (DU : 78 / 477), «farfelu» (CH : 86), «surprenant» (DU : 79), «fantomatique» (DU : 171), «fou» (CH : 260) ou «fantasmagorique» (CH : 314).

143 Nous empruntons à Jean CHARCONNET (2003 : 17-18) cette formule qui nous semble la plus parlante. Celle-ci est nommée «connecteur rhétorique» chez Daniel JACOBI (1999 : 91) et «embrayeur» chez Dominique MAINGUENEAU (1994-1999 : 12).

144 D'autres exemples de déclencheurs de représentations peuvent être cités, comme ceux composés par le biais d'un impératif - «Supposons maintenant que» (CQ : 9); «Songez à quel point» (NE : 158); «Admirez» (CH : 167) - ou d'une mise en situation particulière: «Vous jouez au tennis», «Pour vous en convaincre, tentez l'expérience suivante» (CH : 107 / 70). Dans tous les cas de figure, l'importance de l'imagination, à la fois dans le cadre de la VS et dans celui de l'accès à la connaissance, est soulignée. *Cf.* 1.3.2 et 3.3.2.

145 Ce «monde différent» fait justement l'objet des chapitres suivants.

L'analyse des grandes caractéristiques issues de notre corpus a permis de mettre en évidence l'équilibre précaire et le tangage permanent entre un narrateur omniscient et un lecteur captif. P. Roqueplo s'interrogeait sur une transformation possible du *«peuple en public*[146]*»* (1974 : 53). Nous pouvons nous poser la question suivante: le «grand public» n'est-il pas en train de se muer en une plèbe docile, libre en apparence, servile dans les faits[147] ?

Ces ouvrages de vulgarisation ne seraient-ils qu'une immense supercherie ? Car enfin, où que nous posions notre regard apparaissent la rigueur scientifique, la maîtrise de l'exactitude, le soin maniaque du détail, l'absolu contrôle d'une information par un savant imposant sa suprématie et celle d'une Science imparable. L'accès à la connaissance par le biais de ces livres n'est-il qu'une utopie et la promesse d'un réel partage, un mensonge publicitaire ? Cette VS, qui prétend s'adresser à tout le monde, vise essentiellement les hommes les plus cultivés, selon l'inégalitaire modèle élitiste, rappelant furieusement celui stratifié de l'idéal aristocratique. Cette VS, qui se dit aller à la rencontre du lecteur, n'a de cesse, usant d'une codification drastique, de cloisonner cet espace d'échange, dirigeant le «néophyte» là où il doit aller, lui interdisant certains lieux, poussant parfois la subtile instrumentalisation jusqu'à lui laisser l'illusion de son propre commandement, mais l'abandonnant, *in fine,* dans un obscurantisme sournois car masqué[148]. Tel peut être le visage d'une vulgarisation machiavélique.

Cependant, et portant notre attention de l'autre côté de la médaille[149], une autre face apparaît. Au grief de segmentation de l'information selon les différents niveaux de compétence peut être opposé l'un des fondements même de la psychanalyse, considérant l'individu en tant que sujet spécifique et non comme la sous-partie d'une collectivité. Peut-on décemment accuser un scientifique d'intégrer les avancées de la recherche dans l'édification de son ouvrage ? Le reproche d'une VS élitiste renforçant

---

146 Dans l'optique d'une société du spectacle.

147 «Mais si la langue assure le pouvoir, c'est aussi par elle, corrélativement, que le pouvoir se refuse; c'est à travers elle que s'opèrent les exclusions sociales.» (KLINKENBERG, 2001 : 28).

148 Le constat d'ignorance étant à la source du savoir, le fait de masquer ce constat revient à emprisonner *in facto* le lecteur dans sa candide condition: «Le vulgarisateur balise ainsi notre ignorance de base, il la marque du sceau d'un savoir inaccessible. Il procède à ce qu'on peut appeler une «colonisation scientifique de l'ignorance commune». Ce faisant, il nous dépossède de toute maîtrise subjective de notre ignorance.» (JURDANT,1996 : 205).

149 Nous tenons à préciser ici que si la vision d'une VS «instrument de domination» (JACOBI,1988 : 61) est courante, celle relevant ses mérites l'est beaucoup moins. Ceci nous semble représenter une lacune que nous essayons ici de combler.

le fossé culturel est certes aisé; mais comment parvenir à toucher l'ensemble d'une population[150] en préservant les particularismes de chacun ? De la même manière, l'omniprésence narrative, étouffant le lecteur sous le poids des représentants du savoir, ne peut-elle être vue comme un souci véritable de bienveillance, une attention marquée, une réelle empathie envers cet autre qu'il s'agit d'accompagner, de guider, tel un enfant ignorant ?

Certes, les détracteurs de la VS s'ingénient à dénoncer cet infantilisation du lectorat ou l'insoutenable morgue de ces «messieurs-je-sais-tout». Mais quel autre modèle de diffusion peut-il réduire cet écart[151] entre les parties ? Plutôt que de nier une réalité manifeste - à savoir la supériorité d'un individu dans un domaine donné - en s'escrimant à gommer des différences existantes, mieux vaut l'accepter et la transformer en force. La codification stricte du discours et la rigueur rédactionnelle pourraient ainsi être comprises comme un exemple des exigences coutumières auxquelles doit répondre le chercheur, et la révélation de ses propres interrogations comme un gage de sincérité.

Car rien n'oblige les scientifiques à communiquer leur savoir[152], si ce n'est une réelle volonté de partage ou la nécessité d'une prévention de dangers imminents. A l'image despotique d'un savant manipulateur[153] se surimpose ainsi celle d'un homme responsable, conscient de son devoir citoyen. Ainsi, l'*«incarnation du discours scientifique»* (AUTHIER, 1982 : 45) n'est-elle peut-être pas uniquement synonyme de prise de pouvoir ou de besoin obsessionnel de célébrité, mais instaure une démocratisation du savoir, indispensable à l'équilibre communautaire. De plus, et si la construction d'un ouvrage de VS répondant à toutes les attentes sociétales en la matière relève de la mission impossible, le fait même de s'y atteler dénote un certain courage.

---

150 L'idée même d'une collectivité représente-t-elle une réalité tangible ou une construction sociale ? Sur le thème d'une «construction d'une réalité sociale», *cf.* Gilles GAUTHIER (2004).

151 La reconnaissance de l'autorité scientifique, à la base de l'écart entre «savants et ignorants», est également celle qui permet le contact entre ces deux mondes.

152 Nous revenons sur les buts poursuivis par la VS en 3.2.

153 Cette image est étudiée dans la section 2.3.1.3.

La véritable question concernant la VS ne nous semble donc pas s'inscrire dans ce rapport de forces[154], mais dans le degré de confiance[155] qui peut-être accordé à ces écrits, la «valeur» de ces derniers résidant certainement ailleurs que dans un effectif apprentissage. Entreprise altruiste ou démagogique, la VS - mi-ange / mi-démon - semble bien se dessiner sous deux visages.

Désormais conscient de son ambivalence, nous pouvons poursuivre plus avant et considérer la représentation de l'imaginaire scientifique. Ce dernier, engoncé dans un cadre pour le moins rigide, parvient-il à se déployer ? Quels chemins emprunte-t-il ? Dans quels référentiels se constitue-t-il ? La réponse à ces questions centrales fait l'objet des chapitres suivants.

[154] Rapports forcément tronqués par la définition même du processus de VS. A l'instar de la réflexion ayant trait à la Métaphore (*cf.* 1.3.1.3.1), la visualisation de ce phénomène en terme d'écart mène à une impasse.

[155] Cette confiance concerne évidemment l'intentionnalité de l'auteur et non la véracité des affirmations scientifiques.

2.3. L'ANALYSE DU CORPUS

Parce que *«l'image [est] une représentation intérieure du monde extérieur»* (HE : 181), les images rhétoriques nous permettent de pénétrer l'intimité des bâtisseurs du savoir collectif. A la suite de Fernand Hallyn (2004), mais dans une autre perspective[1], nous partons à la découverte de ces métaphores-images, de ces représentations que la Science nous propose. Il s'agit ainsi de dégager, à partir de «*la constellation de dicibles virtuels*» (SCHLANGER,1995 : 31) constituant l'imaginaire de chaque scientifique, l'imagerie propre à chaque auteur, *i.e.* la concrétisation linguistique d'un concept.

La mise en forme de cet imaginaire, et selon l'optique choisie, peut se parer de contours disparates. Afin de visualiser ces diverses figurations, nous positionnons notre regard à différents «lieux». Le point de vue du thème est ainsi considéré en 2.3.1. Vient ensuite le point de vue du phore, privilégiant tout d'abord une optique macrotextuelle[2] (2.3.2), puis microtextuelle (2.3.3). Ces éclairages différenciés permettent notamment de visualiser un fonds conceptuel premier ou d'identifier une imagerie commune à tous les auteurs.

2.3.1 Le point de vue du thème

Le premier regard que nous portons sur les images rhétoriques procédant par analogie dans notre corpus se focalise donc sur les thèmes métaphoriques. Trois d'entre eux, plus précisément, retiennent notre attention. La représentation de l'atome - ainsi que de ses composants - problématique principale du *Cantique des quantiques* et «pierre angulaire» de la nouvelle physique, fait l'objet de la partie 2.3.1.1. Dans un deuxième temps, nous analysons l'un des résultats de l'avènement de ce nouveau mode de pensée, à savoir la bombe atomique. Nous considérons de la sorte, en 2.3.1.2, l'intégration, ainsi que la modélisation de cette arme de destruction massive dans l'imagerie scientifique. Par la suite, le point 2.3.1.3 tente de savoir comment se perçoivent et se donnent à voir les scientifiques dans leurs propres écrits. Finalement, la synthèse de l'étude de ces thèmes est présentée en 2.3.1.4.

---

[1] En effet, Fernand Hallyn se place dans une optique scientifique en s'interrogeant, notamment, sur le processus d'invention ou les différentes techniques rhétoriques utilisées par les grands scientifiques dans le cadre de leurs recherches. Notre étude, se focalisant sur les ouvrages de VS, se situe donc en aval de cette perspective. Néanmoins, l'extrême importance de la Métaphore (M/métaphore) dans tout processus cognitif, ainsi que la préséance d'une lecture rhétorique sur les acquis de la Science participent à une même démarche.

[2] *Cf.* l'optique méthodologique privilégiée en 2.1.3.2.

2.3.1.1 REPRÉSENTATIONS DE L'ATOME ET DE SES CONSTITUANTS

> « *Voilà ce qu'à peu près, mon cher, vous m'auriez dit*
> *Si vous aviez un peu de lettres et d'esprit:*
> *Mais d'esprit, ô le plus lamentable des êtres,*
> *Vous n'en eûtes jamais un atome, et de lettres*
> *Vous n'avez que les trois qui forment le mot: sot !*»
> (Extrait de *Cyrano de Bergerac,* ROSTAND Edmond,1897: livre 1, scène IV)

Il peut paraître étonnant d'entamer cette division traitant de la représentation de l'atome avec pareil personnage, ne possédant, à première vue, qu'une ressemblance pour le moins discrète avec cette infime particule. Pourtant, évoquer l'histoire de la structure même de la matière à l'aide d'une suite d'énoncés scientifiques nous semblait par trop réducteur. En effet, la question de l'atomisme, plus qu'une polémique couvrant plusieurs siècles, est *«un problème cosmogonique*[3] *- comment à partir du chaos advint l'ordre du monde - et [à] un questionnement global sur la nature et sur l'homme*» (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 10). C'est ainsi, et poursuivant notre approche épistémologique, que nous effectuons un rapide rappel des différentes conceptions et «visions» contenues sous ce terme générique (2.3.1.1.1). Nous étudions ensuite (2.3.1.1.2) *Le Cantique des quantiques*, livre de référence en la matière, avant de comparer les résultats obtenus avec les autres ouvrages de notre corpus (2.3.1.1.3).

2.3.1.1.1 OÙ L'ATOME EXISTA QUAND IL NE FUT PLUS

L'idée que le ciel, la terre et tout ce qui se trouve entre deux ne soient composés que d'atomes invisibles et indivisibles[4] remonte au moins au 5e siècle avant J.-C. et est attribuée, selon les auteurs, à Leucippe, Démocrite (5e s. av. J.-C.) ou Epicure[5] (4e s. av. J.-C.):

> *Il est vrai que Démocrite d'Abdère, qui mourut aux environs de 370 avant J.-C., a suggéré que la nature complexe du monde pouvait être expliquée en admettant que les choses fussent composées de différents types d'atomes immuables, chaque type ayant ses propres formes et tailles et étant animé d'un mouvement constant [...]. Plus tard, Epicure de Samos et le Romain Lucretius Carus reprirent l'idée. Mais ce n'était pas la théorie la plus en vogue à l'époque*

---

[3] Nous signalons ici que l'apparition de l'atome dans la tirade du nez n'est pas due à un simple hasard, mais représente bien une conception ancrée de l'atomisme chez son auteur. *Cf.* «L'hypothèse atomistique dans *L'Autre Monde* de Cyrano de Bergerac» par Amalia PERFETTI (2002).

[4] Un atome - mot grec composé du *a* privatif et du verbe *temnein,* que l'on retrouve dans le mot français «tome», division d'un ouvrage - est «le plus petit élément de matière, considéré comme indivisible», «qu'on ne peut couper, indivisible» (CNRTL).

[5] Leucippe ayant vraisemblablement influencé Démocrite, lui-même influençant Epicure.

> *pour expliquer la nature du monde, et la suggestion d'Aristote voulant que tout dans l'univers soit constitué des quatre «éléments», le feu, la terre, l'air et l'eau, s'avéra beaucoup plus populaire et durable. La quaternité élémentaire d'Aristote fut acceptée pendant deux mille ans alors que l'hypothèse atomiste fut oubliée à l'époque du Christ.* (GRIBBIN, 1994 : 35)

Le fait que le christianisme vint à bout - pour un temps - de la théorie d'Epicure pour lui préférer celle des quatre éléments, basée sur un système de correspondances symboliques entre le macrocosme et le microcosme, ne constitue en rien un hasard. En effet, et si le système philosophique proposé par Aristote se fondait sur le postulat d'une Essence première, l'atomisme, purement mécaniste et matérialiste, se passait très bien de l'existence de Dieu[6]. Dès lors, nous comprenons mieux son abandon et l'extrême vigilance des Pères de l'Eglise soucieux de tuer ses éventuels sursauts dans l'œuf. Rappelons également que la condamnation de Galilée concernait peut-être davantage sa sympathie envers l'atomisme que son adhésion à l'héliocentrisme[7].

C'est ainsi qu'il faudra attendre le 19e siècle[8] afin de revoir surgir l'idée d'un Univers composé de particules similaires. Le chimiste français Antoine Lavoisier[9] (1743 - 1794) vint à bout de la théorie des quatre éléments en prouvant notamment que l'eau, loin d'être une entité pure, était composée d'oxygène et d'hydrogène. Cette chimie quantitative, édictant la très importante loi de la conservation de la masse[10], annonça la chimie moderne, expérimentale et combinatoire. En 1808, le physicien britannique John Dalton (1766 - 1844), reprenant les travaux de Lavoisier, présenta un premier

---

[6] Concernant la doctrine atomiste: «Un seul principe - «rien ne naît de rien, rien ne retourne au néant» - des atomes et du vide suffisent pour expliquer l'origine des mondes, la variété des corps naturels, les sensations et perceptions, l'âme, le langage et les météores. Tout se fait sans intervention des dieux, selon figures, positions, mouvements, chocs et rencontres des atomes.» (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 20).

[7] Concernant «La Philosophie de matière de Galilée à Newton», *cf.* Patrice PINET (2004). L'un des dangers de l'atomisme pour l'Eglise concernait la transsubstantiation - présence réelle du corps et du sang de Jésus-Christ dans l'Eucharistie: «Si l'on adopte l'interprétation atomiste des qualités sensibles, si le goût, la forme, la couleur dépendent en fait de l'assemblage de particules consécutives, la distinction scolastique entre substance et accidents perd toute signification et la conversion des substances devient impensable.» (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 48).

[8] Cette scission, comme nous pouvons nous en douter, ne sert qu'à simplifier une histoire riche en soubresauts et controverses, la transition s'opérant dans les faits de manière beaucoup plus douce et incertaine: «Depuis 1650 au moins, c'est quasi une règle que ces chercheurs soient guidés, sous une forme ou l'autre, par la philosophie atomique ou corpusculaire.» (KUHN, 1990 : 84).

[9] Citons également le chimiste britannique Henry Cavendish (1731 - 1810) étant parvenu aux mêmes résultats.

[10] Loi généralement simplifiée en: «Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme» (*Traité élémentaire de Chimie*, 1789). La découverte de l'hydrogène - «né de l'eau» -, comme nombre d'avancées scientifiques, fut étudiée sous un angle militaire. En effet, le premier vol réussi d'un aérostat (par les frères Montgolfier, le 5 juin 1783 à Annonay) offrait une perspective aérienne des plus intéressantes. Très vite, on préféra à ce ballon d'air chauffé de manière traditionnelle (bois, paille...) celui utilisant l'hydrogène (la charlière de Jacques Charles et des frères Robert) que les travaux de Lavoisier permettaient de produire en grande quantité. *Cf.* http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doslavoisier/index.htm.

tableau de corps simples[11]. Finalement, la découverte des électrons[12] mit un terme définitif à la querelle atomiste, prouvant d'une manière aussi implacable que cocasse l'existence de l'atome, aussi bien que sa divisibilité:

> *«Ironie de l'histoire: la réalité des atomes, toujours âprement discutée, contestée, enjeu de polémiques multiples, a cessé d'être controversée, au moment précis où - par la découverte des électrons, à la fin du 19e siècle - les atomes ne répondent plus à leur définition originelle, d'unités insécables, minima de la matière. L'atome existe, indubitablement, depuis qu'il n'est plus a-tomique.»* (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS[13], 1991: 5)

Par la suite, les découvertes concernant ce qui devait être la plus petite particule se succédèrent à un rythme affolant. Mais plus que cette plongée au cœur de la matière, révélant à chaque fois une dimension[14] et des «éléments» nouveaux[15], la problématique liée au langage, ainsi que celle révélant l'impossible représentation de cette réalité fuyante, fut au centre des interrogations. Comment en effet nommer[16] ces corpuscules qui *«ne sont [pas] des objets de l'expérience quotidienne»* (HEISENBERG, 1972 : 171) ? Et comment se représenter des *«entités idéelles[17]»* (JEANNERET, 1994 : 105) dont l'une des principales caractéristiques est l'absence de forme déterminée ou de place précise ? L'atome, passant du statut de *«chosette»* à celui de *«foule»* (BACHELARD, 1965 : 82 / 70), perd toute consistance et se dilue dans une géométrie immatérielle.

---

[11] Nomenclature contenue dans *A New System of Chemical Philosophy* (1808).

[12] Découverte généralement attribuée à l'anglais Joseph John Thomson (1856 - 1940) et reprenant les découvertes du très mystérieux William Crookes (1832 - 1919), s'occupant aussi bien de chimie que de spiritisme.

[13] Nous recommandons cet ouvrage pour une étude plus approfondie de l'histoire de l'atome. *Cf.* également *L'Atomisme aux 17e et 18e siècles* (COLLECTIF, 2000).

[14] La dimension la plus troublante étant certainement la part prodigieusement élevée de «vide» contenue au sein de l'atome (plus de 99,99 %).

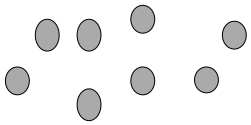
[15] Le «noyau», tout d'abord, constitué de «protons» et de «neutrons», se vit revisité en «nucléons» (protons et neutrons), eux-mêmes divisés en «quarks» qui, avec les «électrons», semblent former des composants élémentaires. Concernant cette physique des particules, ou le modèle standard, *cf.* http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbig/decouv/xcroire/forPart/particule/niv1_1.htm.

[16] Cette problématique tient une bonne place dans l'ensemble des ouvrages de VS traitant de physique (sens large): «Voyez en physique: on délaisse les racines grecques (électron, proton, hadron, lepton) ou les termes abscons (quark), pour parler d'étrangeté, de charme, de beauté, de top, de gluon, d'interaction unifiée ou de modèle standard.» (MINÉ, 2001 : 178) ou «Ces particules étranges [les quarks] portent un joli nom, que l'on retrouve, je crois, dans Alice au pays des merveilles.» (KUNTH, 2005 : 24). Concernant l'importance de l'analogie (ou du processus métaphorique) dans la création de cette nouvelle réalité - «la majeure partie des termes scientifiques [ayant] une origine figurée: corpuscule, particule, champ, onde, énergie, inertie, polarité, affinité, réflexe, cellule, *etc.*» -, *cf.* Jean MOLINO (1979).

[17] «Dans la physique contemporaine, les termes qui désignent les particules n'étiquettent pas un ensemble d'objets directement observables; elles concernent plutôt des entités idéelles rendues nécessaires pour expliquer, indirectement, des résultats expérimentaux.» (JEANNERET, 1994 : 105).

Néanmoins, et afin de se rendre compte de l'évolution de la représentation que l'homme se fit de l'atome au cours des siècles, nous proposons ci-dessous quelques modèles[18], en insistant bien sur le fait que ceux-ci ne constituent qu'une visualisation et aucunement la «réalité».

La théorie atomiste de Démocrite et Epicure: des «grains de matière»



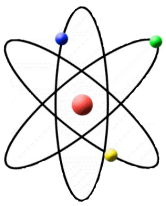
John Dalton: la «sphère» ou la «boule de billard»



Joseph John Thomson: Le «gâteau aux raisins[19]» ou *plum pudding*



Ernest Rutherford: Le modèle planétaire ou «système solaire[20]»

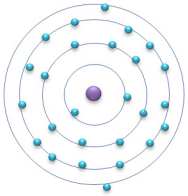


[18] Nous empruntons ces différents schémas, généralement admis par la communauté des chercheurs, à plusieurs sites de vulgarisation ayant trait à la physique des particules ou concernant des cours en ligne de chimie-physique. *Cf.* également http://www.uvp5.univ-paris5.fr/wikinu/docvideos/Grenoble_1011/gauchard_pierre_alexis/gauchard_pierre_alexis_P01/gauchard_pierre_alexis_P01.pdf.

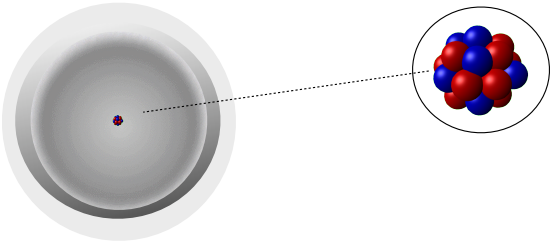
[19] Les raisins constituant les électrons et le gâteau - ou cake - représentant l'atome.

[20] Découverte du noyau atomique: essentiellement constitué de vide, l'atome - tel un système solaire - est composé d'un noyau central - ou soleil - autour duquel gravitent les électrons - ou planètes.

Niels Bohr: Le modèle planétaire de Rutherford modifié[21]



Physique quantique: le modèle probabiliste[22] et son «nuage d'électrons»



2.3.1.1.2 Représentations de l'inconsistance

> *«Pour lui [Heisenberg], il est inutile d'essayer de figurer l'atome par un système planétaire de noyaux et d'orbites, ou par quelque autre image matérielle que ce soit.»* (CQ : 37)
>
> *«Il nous faut renoncer à toute tentative de recréer notre univers visible dans celui, invisible, des atomes.»* (CQ : 39)
>
> *«Les particules-quantons ont des propriétés analogues à la vitesse et à la position, mais plus floues, ne prenant de la consistance qu'à l'occasion d'une mesure.»* (CQ : 40)

Voici le défi du premier ouvrage de VS ayant trait à la mécanique quantique. Comment représenter ces particules «inconsistantes» alors que tous les spécialistes s'accordent à relever l'impossibilité matérielle d'une telle entreprise ? Car toute la problématique du *Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod porte sur cette tentative, aussi illusoire que nécessaire, et l'image principale inscrite au cœur du livre (étudiée en 2.3.2.1) concerne justement cette représentation.

---

[21] Nous retrouvons ici le «noyau-soleil» chargé positivement ainsi que les «électrons-planètes» chargés négativement. Cependant, et afin que les électrons ne s'écrasent pas sur le noyau, Bohr quantifie les orbites (selon la théorie des quanta de Max Planck, *cf.* 1.1.1.2.2) «obligeant» l'électron à suivre certaines orbites et valeurs précises. Pour en savoir davantage, *cf.* Manjit Kumar (2011 : 124-150).

[22] L'électron, particule quantique, n'est ni une onde ni un corpuscule (mais les deux à la fois). La réalité subatomique, basée sur un calcul probabiliste de présence, empêche toute représentation classique (sans même parler de la dimension dynamique de l'ensemble qu'il est difficile de reproduire sur une feuille de papier).

Sans empiéter sur celle-ci, nous considérons dans un premier temps l'image de l'atome, vu comme un tout, avant d'analyser les figures rhétoriques décomposant cet ensemble en particules, sous le double regard issu de la dualité onde-corpuscule (2.3.1.1.2.1). Dans un deuxième temps (2.3.1.1.2.2), nous nous attardons sur les images particulières concernant la lumière, dont nul ne sait jusqu'à ce jour, la véritable nature. Il est à noter que cette répartition[23] fit l'objet de discussions fournies[24]. En effet, la voie de la facilité eut été de présenter l'atome et les particules élémentaires sous tous leurs jours simultanément et selon tous les auteurs concomitamment. Néanmoins, considérant notre optique épistémologique[25], et confortée en cela par l'importance fondamentale de ces distinctions, nous avons opté pour cette manière de faire qui nous permet à la fois d'appréhender plus finement cette représentation, tout en fournissant une perspective diachronique.

Consciente des éventuelles répétitions ou lourdeurs issues de ce choix méthodologique, nous proposons un tableau synoptique des principales images rhétoriques concernant la représentation de l'atome et de ses constituants dans l'annexe 5, tandis que le recueil des principaux phores et métaphores-images[26] propose une vision simplifiée. De plus, le point 2.3.1.1.4 s'applique à fournir un résumé des résultats obtenus suite à l'analyse de ce thème hautement sensible.

2.3.1.1.2.1 Bisbille autour de la bille

Visualisation de l'atome: l'ancrage historique

S. Ortoli et J.-P. Pharabod, s'attelant à la visualisation de ce constituant fondamental de la matière, s'appuient tout naturellement sur l'histoire de l'atome et adoptent une progression chronologique:

> *«Depuis plusieurs années, on avait cessé de considérer les atomes comme les ultimes constituants, les plus petites parcelles qui puissent exister.»* (CQ : 28)
>
> *«Il [J. Thomson] avait alors imaginé l'atome comme une sphère emplie de substance positive et fourrée de petits «pépins» négatifs (les électrons) [...].»* (CQ : 28)

---

[23] Cette répartition est reprise à l'identique en 2.3.1.1.3 et permet, d'une manière similaire, d'analyser les autres ouvrages de notre corpus.

[24] La question s'est notamment posée de savoir si la lumière, composée de photons, particules élémentaires parmi d'autres, «méritait» un traitement spécifique. Sa haute valeur symbolique, ainsi que l'éventualité de découvrir des analogies particulières, nous ont poussée à opter pour cette différenciation. De plus, l'avis d'une spécialiste du sujet (Mme M. Bousseta) nous a confortée quant à l'importance d'une distinction entre «particule corpusculaire» et «particule ondulatoire», cette distinction étant à l'origine de la physique quantique.

[25] *Cf.* notre volonté de montrer «un savoir en train de se faire» en 2.1.3.2. Le lecteur «pressé» peut ainsi directement se rendre à l'arrivée de cette étape (en 2.3.1.1.4) et ignorer ce «cheminement».

[26] *Cf.* pp. 511-514.

«Aussi Rutherford fut-il amené à proposer un autre modèle de l'atome, comparable au système solaire [...].» (CQ : 28-29)

«On conçoit l'atome comme un noyau entouré d'un nuage électronique [...].» (CQ : 35)

«Ainsi, l'atome [...] pour devenir, pour l'essentiel, une entité mathématique.» (CQ : 35)

«[...] chaque atome devenant alors purement et simplement un tableau de nombres.» (CQ : 37)

La dématérialisation de l'atome est donc logiquement représentée par la succession d'images métaphoriques[27] de plus en plus abstraites: *«parcelle», «plumcake», «système solaire», «nuage électronique», «entité mathématique»* et *«tableau de nombres»*, les auteurs reprennent selon un axe diachronique les images de leurs prédécesseurs, avant de définir l'atome comme entité conceptuelle qui, bien que *«collant parfaitement bien avec les résultats expérimentaux»* (CQ : 37) n'est guère parlant en terme de VS.

La particule, entité corpusculaire

L'invention analogique de cet ouvrage ne réside pas, en effet, dans la figuration de l'atome pris dans son ensemble - et dans la notion de tout ou d'indivisibilité que cette dernière implique et qui doit impérativement se faire oublier -, mais bien dans l'exposition de ses différents composants, à commencer par l'électron. Ces derniers, *«pépins[28]»* (*cf. supra*) plutôt que «grains», préfigurent l'image de l'*atome-fruit.* Procédant par une attitude typiquement quantique, l'électron est présentée sous ses deux facettes[29]. C'est ainsi que, s'efforçant de briser une idée très généralement admise[30], l'image de l'*électron-bille,* ou de l'*électron-toupie[31]*, est à maintes fois rejetée:

«L'électron n'est pas une petite bille tournant autour du proton.»

«L'électron n'est absolument pas la petite bille que l'on imagine volontiers.»

«[...] représentant l'électron non plus comme une bille tournant sur une orbite.»

«Toutefois, cette image de l'électron tournant sur lui-même comme une toupie fut assez vite abandonnée […].» (CQ : 45 / 51 / 34 / 30)

---

[27] Cette représentation métaphorique est doublée par une représentation schématique synthétisant cette évolution depuis les «atomes crochus» d'Epicure jusqu'à «l'entité mathématique» (CQ : 33-35).

[28] Et réitération de ces «pépins négatifs» (CQ : 28) désignant l'électron.

[29] A la fois «ce qu'il est et ce qu'il n'est pas» et «onde et corpuscule».

[30] Cette idée provient notamment d'un ancrage historique (*cf. supra*) - celui du grain de matière décrit par les penseurs antiques - mais également des résultats issus de la physique, redéfinissant la «surface» ainsi que la «place» des particules élémentaires jusqu'à réduire celles-ci au statut de «point matériel»: «Il s'ensuit que pour la nouvelle mécanique chaque point matériel du système se trouve en un certain sens à tout moment simultanément dans tous les endroits de l'espace entier dont le système dispose, et ceci non pas seulement avec son champ de force mais avec sa propre masse et sa propre charge. On le voit: ce qui se trouve en cause ce n'est rien moins que la notion la plus élémentaire de la mécanique, celle de point matériel.» (PLANCK, 1949 : 15).

[31] Concernant la thématique du jeu et du monde de l'enfance, *cf.* 2.3.3.6.3 et 2.3.3.7.

Soit ! Cessons donc d'envisager l'électron sous la forme d'une bille, ou de quelque autre objet circulaire délimité, et observons les autres analogies proposées:

> *«Les lourdes particules alpha, telles des balles transperçant un nuage de poussière, auraient dû traverser sans peine [...] les légères sphères de substance positive [...].»* (CQ : 28)
>
> *«Un tireur les yeux bandés, tire à la carabine sur un mur de pierre [...]. Le tireur est remplacé par une source lumineuse monochromatique [...]. A la place du premier mur [...] on utilise un écran percé de deux fentes verticales, et une plaque photographique tient lieu du second mur [...][32].»* (CQ : 48-51)

Hormis le fait que notre physicien se mue en tireur[33], les particules élémentaires sont comparées à des *«balles»* (soit de fusil, soit de loisir) et engendrent une représentation étonnamment similaire à celle de la *«bille»* qu'il faut absolument délaisser. De plus, *«une toute petite bille [...] qui termine un crayon à bille»* (CQ : 38) est utilisée afin de présenter le principe d'indétermination d'Heisenberg, *«bille composée de 2000 milliards de milliards de particules-quantons (protons, neutrons, électrons)»* (CQ : 39).

De la même façon, et comme nous l'avons vu, la théorie des quatre éléments offrant une vision unitaire de l'infiniment grand et de l'infiniment petit, ne peut plus servir de modèle pédagogique. Pourtant, nous retrouvons cette corrélation afin d'expliquer un objet quantique:

> *«Concrètement, deux électrons peuvent ou bien entrer en collision, ou bien passer suffisamment près l'un de l'autre pour que leurs trajectoires respectives soient déviées [...]. De la même façon, un astéroïde peut être dévié par le champ gravitationnel d'une planète ou bien s'écraser sur l'un de ses semblables.»* (CQ : 23)

Dans la typique tradition trismégiste, le microcosme s'unit au macrocosme, le petit au grand, le bas au haut, l'électron à l'*«astéroïde».* De plus, et même si l'astéroïde présente des formes irrégulières, ce phore (rapproché de plus du terme *«planète»*) implique une image d'un corps limité et plus ou moins circulaire. Nous apercevons ainsi, grâce à ces quelques exemples choisis, la difficulté réelle pour un vulgarisateur de s'émanciper de l'imagerie collective[34], du besoin d'unité ou de la force de l'habitude. Le *«modèle chosiste de l'atome»* (ROQUEPLO, 1974 : 103), aboutissant à des

---

[32] Cet extrait, construit en terme d'allégorie, couvre en fait 3 pages et a pour but d'expliquer l'expérience des Fentes d'Young qui prouva la dualité onde-corpuscule, *cf.* 1.1.1.2.2. Nous tenons à préciser que ce genre d'expériences fonctionne avec tous les objets quantiques, aussi bien avec des photons que des protons, des neutrons ou des électrons.

[33] «Tireur de foire» ou «chasseur», ces exemples de figures rhétoriques composent le portrait du scientifique, *cf.* 2.3.1.3.

[34] La dernière réédition de ce livre fondateur (*Métaphysique quantique*, 2011), dont le grand mérite est justement de permettre une représentation de la physique quantique au grand public, bien qu'offrant de très novatrices métaphores (telles «le sous-marin-particule» ou la dualité onde-corpuscule d'un photon transmutée en «Minotaure», MQ : 15 / 103) présente la même problématique quant à l'usage de ce phore - «bille» -, apparemment difficilement remplaçable (MQ : 20 / 22 / 42).

représentations spécieuses, peine à se renouveler. Certes, la VS consiste à partir du connu - *l'électron-bille* - pour aller vers l'inconnu. Mais, lorsque le principal dessein d'un ouvrage est justement de faire oublier une représentation fallacieuse, ne vaut-il pas mieux définitivement l'abandonner et faire comme si celle-ci n'avait jamais existé ? Selon le mode épistémologique choisi[35], on répondra négativement (préservation de la perspective historique) ou positivement (prédilection pour la réflexion philosophique concernant la science) à cette question.

Parallèlement à cet ancrage historique pour le moins statique et répétitif se dessinent de nouvelles représentations dynamiques[36]. Les couples de particules se transforment alors en *«animaux enfermés dans une cage circulaire»* et le physicien-obervateur en *«badaud[37]»* (CQ : 55). Néanmoins, cette métaphore zoomorphe imprécise (on ne sait de quels animaux il s'agit) n'est de loin pas la plus courante, et la personnification lui est préférée. Du simple *«électron gravissant des marches[38]»* (les orbites) à celui qui *«fait dix cabrioles, quinze loopings et trente tête-à-queue»* (CQ : 42), la volonté de fournir une image «énergique» est marquée. Mais plus que la pétulante vigueur dont il faut désormais doter la particule subatomique, son caractère instable, fluctuant et mouvant (en fait relatif) doit être relevé. Quatre types spécifiques servent ainsi à la personnification vive, pour ne pas dire dissipée, du matériau fondamental.

La première analogie, s'inscrivant encore une fois dans l'héritage culturel scientifique, reprend, sans la développer, l'image des photons comparés à des *«jumeaux»* (CQ : 58-59 / 141). En effet, *«le paradoxe des jumeaux»,* dit encore *«le paradoxe de Langevin[39]»* (Barreau, 1985 : 98), basé sur une expérience de pensée, tendait à démontrer des contradictions dans la relativité restreinte. Si ce paradoxe[40] (qui n'en

---

[35] *Cf.* les deux significations de l'épistémologie - histoire des sciences ou théorie de la connaissance - en 1.1.2.1.

[36] En raison de la construction de ces analogies (le plus souvent basées sur une structure allégorique), nous synthétisons ici la métaphore et renvoyons pour le détail au corpus de base. De la même façon, et afin de ne pas alourdir une partie d'ores et déjà complexe, nous considérons la particule subatomique dans son ensemble, et nous ne différencions pas ces différentes «natures» (protons, électrons, positons, *etc.*), ni le cadre expérimental, pourtant capital en physique, dans lequel cette dernière est étudiée.

[37] En fait, autant de badauds que d'interprétations du principe d'indétermination.

[38] «Imaginons un escalier: l'électron peut ou bien se tenir sur une marche, ou bien grimper sur la marche supérieure […].» (CQ : 29).

[39] Paul Langevin (1872 - 1946) est un physicien français à l'origine de cet exercice intellectuel (en 1911).

[40] Si certains spécialistes dénoncent cette analogie comme étant de caractère ascientifique, dans la mesure où elle introduit la situation d'un irréalisable voyage dans un vaisseau spatial à une vitesse proche de celle de la lumière, d'autres, au contraire, affirment la nécessité, faute de mieux, de telles représentations. Dans une autre optique expérimentale, des images similaires furent pensées, telle celle des «particules-chaussettes»: «Bell a inventé un exemple semblable avec les chaussettes de M. Bertlmann, une personne qui portait toujours des chaussettes de couleurs différentes [...]. Si l'on voit la couleur d'une chaussette, on sait immédiatement que l'autre chaussette est d'une couleur différente» (Bricmont et Zwirn, 2009 : 24-25). Tout en reconnaissant les limites de l'analogie (ici, la couleur de la chaussette préexiste à l'observation dans l'exemple métaphorique, ce qui n'est pas le cas dans la réalité expérimentale où la chaussette «crée» sa propre couleur), le physicien utilise ce genre de métaphores incontournables, quitte à ne pas toujours savoir sur quel pied danser. *Cf.* Sylvain David et Janusz Przychodzen (2009 : 261).

constitue pas vraiment un dans le domaine concerné) n'est pas toujours explicité dans le détail, la figure des particules jumelles fait désormais partie des images usuelles. Se libérant enfin des chaînes ancestrales, les auteurs donnent à voir un électron sous la forme d'un enfant, *«élève»* turbulent et indiscipliné, s'agitant en *«mouvements désordonnés et aléatoires*[41]*»* (CQ : 65-66). Vient ensuite, comme élément particulièrement incontrôlable et versatile, la femme, ou plus précisément l'*«épouse»*:

> *Pour prendre un exemple concret, imaginons qu'un homme, rentrant chez lui à 11 heures du matin, apprend que sa femme*[42] *est sortie vers 10 heures en empruntant la voiture. Ne sachant rien de sa destination, il entreprend de supputer celle-ci avec les moyens dont il dispose. Prenant une carte, il commence par délimiter une zone au-delà de laquelle son épouse n'a matériellement pas eu le temps d'aller: en une heure, compte tenu de la circulation et de la puissance du véhicule, elle n'a pas pu dépasser un cercle d'un rayon de 60 km autour de la ville. Cette zone définie, il attribue à chaque point situé à l'intérieur (piscine, magasin, terrain de sport, maison amie) un taux de probabilité de présence de sa femme, taux plus ou moins grand suivant l'endroit, la météorologie du jour, les goûts et les préoccupations de sa compagne, etc.* (CQ : 43)

Finalement, et parce que les phénomènes quantiques relèvent tout bonnement de la science-fiction, les *«populations»* de particules sont métaphorisées en *«Martiens»*, suivant en cela le scénario de Ray Bradbury dans ses *Chroniques martiennes* (1950). Dans cette allégorie (CQ : 56-58), les particules classiques constituent une *«population d'hommes et de femmes»* possédant certaines caractéristiques (cheveux blonds, fumeurs), tandis que les particules quantiques représentent la *«population martienne télépathe»*, capable de transformer à loisir leur aspect[43].

Avant d'étudier les images analogiques insistant sur le caractère ondulatoire des particules fondamentales, nous pouvons nous sentir rassurés quant à l'inspiration des auteurs qui, malgré la difficulté du sujet et le poids d'un patrimoine culturel massif, sont parvenus à imaginer des figures vivantes et modernes. A un petit détail près; les *élèves-électrons* (*cf. supra*), s'ils parviennent avec une certaine «pétillance» à

---

[41] Notons que, dans cette longue allégorie, le maître d'école (le physicien) «ordonne» le comportement de ses élèves (les électrons) jouant dans la cour (un morceau de métal) grâce à un coup de sifflet (refroidissement des électrons à une température très basse) (CQ : 65).

[42] Sans grande surprise, le physicien endosse l'habit du mari réfléchi «supputant» sa compagne dans les hauts lieux du savoir... A nouveau, l'héritage traditionnel - ici, de la «femme-enfant» - se fait sentir. *Cf.* 1. 2.1.2.2.

[43] «Ces martiens sont maîtres des aspects qu'ils prennent [...].» (CQ : 57); cette métaphore servant à présenter la violation des inégalités de Bell - telle quelle fut prouvée par Alain Aspect (*cf.* 1.1.1.2.4) - nous pouvons à notre tour supputer que cet «aspect» est un clin d'œil à ce scientifique français au nom prédestiné.

représenter le caractère indéterminé de la particule quantique, pratiquent une activité pour le moins troublante[44], puisque ceux-ci *«jouent au billes[45]»* (CQ : 65) ...

La particule, entité ondulatoire

> *«Les ondes peuvent être considérées comme des corpuscules.»* (CQ : 30)
> *«L'électron pouvait donc aussi être considéré comme une onde !»* (CQ : 35)

Après avoir considéré la particule sous son jour corpusculaire, voyons comment son identité ondulatoire est figurée. L'onde est généralement comparée à un élément liquide, une *«vague»*, une *«ride sur l'eau[46]»*, une *«ondelette[s]»* (CQ : 135) ou à un quelconque phénomène maritime éliminant toute délimitation stricte de l'«objet», *«la fonction d'onde [décrivant] l'électron comme s'il était «étalé» dans toute une zone de l'espace»* (CQ : 43):

> *«Quand, par exemple, des vagues se propagent du large vers le rivage […] ainsi, de proche en proche, se transmet de l'énergie et non de la matière.»* (CQ : 20)
>
> *«Le creux de l'une [onde] compense la crête de l'autre et les ondes s'annulent; sauf à un endroit où les crêtes s'ajoutent les unes aux autres, il se forme un énorme renflement, pareil à une vague gigantesque progressant à la surface tranquille de l'océan.»* (CQ : 31)

Tout comme l'idée principale concernant la particule-corpuscule était de persuader le lecteur de sa spécificité plurielle[47] et de l'impossibilité d'en connaître précisément tous les «attributs», celle relevant de la particule-onde vise à la fusion de ce mot composé, au syncrétisme métaphorique:

> *«On peut dire que l'on a affaire à une onde liquide, et non plus à une onde dans un liquide.» (CQ : 66)*

La distinction entre *«onde liquide»* et *«onde dans un liquide»* est tout particulièrement importante: la grande difficulté est en effet de parvenir à se représenter la matière, non plus comme un élément solide et borné, mais comme une entité invisible et illimitée, une énergie, un frémissement, une excitation, une simple vibration:

---

[44] Jouxtant les métaphores de l'«électron-bille», cette image de l'«électron-enfant jouant aux billes» augmente encore le degré de confusion dans l'esprit du lecteur, qui ne sait plus si cet «électron-bille» joue avec lui-même, ou si ce dernier se joue de nous ?

[45] «Dans une cour de récréation, les élèves [électrons] font preuve habituellement d'une agitation turbulente et indisciplinée. Les uns se chamaillent, d'autres jouent aux billes, d'autres se racontent des histoires, quelques solitaires lisent ou bayent aux corneilles, une petite bande joue à chat perché, *etc.*» (CQ : 65).

[46] L'analogie concerne ici un pilote d'hélicoptère laissant tomber des pavés sur une vaste étendue d'eau tranquille, provoquant des rides ou ondes circulaires (CQ : 21).

[47] Afin d'accroître encore ce sentiment, les auteurs usent non seulement d'images analogiques multiples, mais ils illustrent à l'aide de schémas et de diagrammes cet «antagonisme onde-corpuscule» (CQ : 36). Il s'agit de faire comprendre au lecteur qu'une pluralité de regards implique une «réalité» différenciée.

> *«Les électrons sont désormais considérés comme des vibrations électriques réparties autour du noyau [...].»* (CQ : 36)

Seul ce genre de représentations vaporeuses et indistinctes, dont la plus poétique est certainement celle du *«pinceau d'électrons*[48]*»* (CQ : 31), permet de rendre compte de la théorie des champs[49], ainsi que du caractère probabiliste inclus dans toute manifestation physique. Cette idée capitale est donc réitérée:

> *«Quant à la notion d'onde [...] ou de champ, elle faisait appel non plus à un mouvement «de» la matière comme la trajectoire d'une bille, mais à un mouvement «dans» la matière.»* (CQ : 20)

Encore une fois, et même si nous devons délaisser toute conception d'une matière finie, la comparaison de cette dernière avec la sempiternelle *«bille»*, bien que niée, demeure. Il semble donc que, et malgré les réticences, quelque chose enfoui dans le subconscient des auteurs les empêche de larguer définitivement les amarres avec cette représentation classique. Ceci d'autant plus que certaines théories, elles aussi, peinent à oublier les rives d'antan:

> *«En gros, les théories à variables [...] s'en tiennent fermement à l'idée que toute particule est effectivement un point matériel, une sorte de petite bille dont la position est déterminée à chaque instant [...].»* (CQ : 91)

L'image récurrente de la *«bille»*, utilisée en tant que phore aussi bien de la particule-onde que de la particule-corpuscule, présente d'un bout à l'autre du récit, prête à confusion et constitue un excellent exemple d'une des difficultés inhérentes au processus de VS.

---

[48] Le terme «pinceau» désigne en physique un faisceau étroit (CNRTL). Même si cette expression n'est appréhendée dans le CQ que sous son sens propre, son sens figuré, transformant la matière en peinture et le monde en œuvre d'art, constitue une métaphore artistique très réussie. *Cf.* «la muse poétique» en 2.3.1.1.3.4.

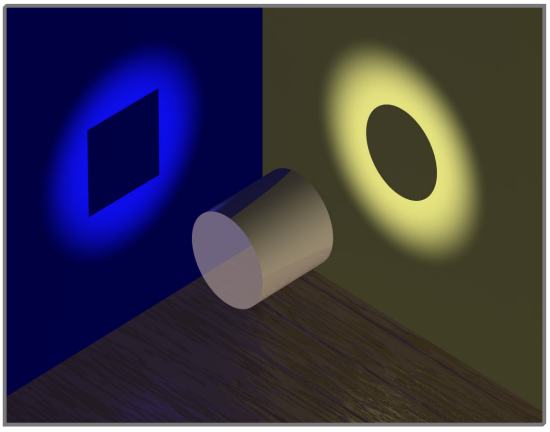
[49] Servant à définir les interactions fondamentales, cette théorie permit notamment d'expliquer certains phénomènes comme l'électromagnétisme. Elle s'imposa progressivement à la dualité onde-corpuscule: «La dualité onde-corpuscule a ainsi été complètement balayée par la théorie quantique des champs: il n'y a pas des champs et des particules, il n'y a que des champs et les révélateurs de leurs états d'excitation. Les particules matérielles ne sont donc pas éternelles comme le concevaient la théorie classique et la théorie quantique. La création et l'annihilation de matière deviennent un phénomène courant et naturel dans cette nouvelle vision du monde.» (GUNZIG, 2011 : 175).

2.3.1.1.2.2 Qu'est-ce que la lumière ?

Si nous devions résumer l'histoire de la physique à une seule question, ce serait celle-là[50]. De la découverte du feu à la physique quantique, en passant par la mise au point des lampes à huile, la problématique liée à la nature de la lumière (en fait à celle de l'observation et/ou de la vision) est au cœur des réflexions et des avancées scientifiques. Nous savons désormais que la lumière est constituée de photons[51]. Nous empruntons une définition possible de cet «élément» à un site de VS en ligne:

> *«Un photon est une particule d'énergie qui n'a pas de masse et qui se déplace très rapidement. Fait étrange d'ailleurs, un photon en mouvement a la particularité d'interagir avec la matière comme le fait une onde, c'est-à-dire comme une vague à la surface de l'eau. Puisque l'onde a à la fois une composante électrique et une composante magnétique, on parle «d'onde électromagnétique»[52]*».

«Photon-particule», «photon-onde», la dualité onde-corpuscule, caractéristique première de tout objet quantique, bien que clairement explicitée, n'est pas aisée à visualiser. Consciente de la difficulté de cette partie, nous proposons ci-contre la meilleure illustration qu'il nous ait été donné de rencontrer à ce sujet, tirée non d'un ouvrage spécialisé mais de ... *Wikipédia*[53]. Celle-ci éclaire comment il est possible, selon l'angle choisi (le système de mesure), de voir un même objet sous la forme d'un cercle (un corpuscule) ou d'un rectangle (une onde). Désormais muni des instruments nécessaires, nous pouvons étudier la mise en perspective[54] de ce mystérieux phénomène.



---

[50] Le cinquième congrès de Solvay (du 24 au 29 octobre 1927, du nom d'Ernest Solvay, industriel, chimiste et mécène belge ayant acquis sa fortune grâce à la production de carbonate de sodium) s'intéressait justement à la lumière et portait le titre: «Electrons et photons». En fait, l'ensemble de nos connaissances n'est permise que par - et grâce à - la lumière. Notons également que ce premier congrès consacré à la physique quantique réunissait vingt-deux des plus grands «génies», tels que Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli, Werner Heisenberg, Marie Curie (seule participante), Paul Dirac, Louis de Broglie, Max Born, Albert Einstein ou Max Planck.

[51] Les photons, originellement désignés par «quanta de lumière» par Albert Einstein, sont justement formés sur le grec signifiant «lumière», 1927 (CNRTL).

[52] *Cf.* http://astro-canada.ca/_fr/a3100.php.

[53] Illustration de Jean-Christophe Benoist nommée «la métaphore du cylindre»: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dualite.jpg.

[54] Pour ne pas dire la mise en lumière.

> *«Métaphoriquement parlant, on pourrait comparer l'effet photoélectrique à un jeu consistant à lancer des balles de tennis sur une cible [...]. Les balles de tennis représentent les corpuscules de lumière [...].»* (CQ : 27)
>
> *«La lumière était un phénomène ondulatoire, analogue aux rides qui se propagent à la surface de l'eau.»* (CQ : 27)

Avec une constante parfaite, le double visage du photon est représenté sous les images désormais connues du *corpuscule-balle* et de l'*onde-ride-sur-l'eau*. Cependant, certaines métaphores tentent de concilier l'onde avec le corpuscule, le limité avec le discontinu:

> *«Elle [la lumière] est formée de grains d'énergie (que l'on appellera à partir de 1923 des «photons»).»* (CQ : 27)
>
> *«On considère la lumière comme un flux de corpuscules.»* (CQ : 28)

Tout comme pour les autres objets fondamentaux, ces *«grains d'énergie»* ou *«flux de corpuscules»* se trouvent personnifiés sous des jours divers[55], à tel point que le photon, loin de n'être qu'un *«grain de lumière[56]»*, se dote d'une volonté propre, d'une conscience[57]:

> *«Le photon n'a donc pas le même comportement quand deux fentes sont ouvertes ou une seule, il «connaît» d'une certaine façon l'état (ouvert ou fermé) des fentes, ce qui implique une influence à distance.»* (CQ : 93)

Voici donc la voie ouverte aux autres vulgarisateurs.

---

[55] *Cf.* l'allégorie concernant des photons en superposition d'états en CQ : 69. Les photons sont comparés à des voyageurs dans le métro parisien voulant se rendre de la station Étoile à la station Nation (le voyageur classique devant obligatoirement passer soit par le nord ou le sud, celui quantique pouvant passer par le nord et le sud à la fois). Cet état quantique est à nouveau métaphorisé (CQ : 70) avec l'image d'un «proton-automobiliste» confronté à un feu à la fois rouge et vert (L'automobiliste classique s'arrêtant ou passant, celui quantique faisant les deux à la fois).

[56] Tel est le terme de vulgarisation généralement utilisé afin de désigner les photons.

[57] Nous entrapercevons ici l'une des raisons pour laquelle *Le Cantique des quantiques* s'est métamorphosé en *Métaphysique quantique* (édition de 2011).

2.3.1.1.3 Démultiplication des images des composants ultimes

Bonne nouvelle: concernant la représentation vulgarisée de l'atome, nous n'avons à déclarer aucun *plum pudding* ou *atome-pomme* dans les autres ouvrages de notre corpus. Car, et comme le répètent encore certains auteurs, *«il faut totalement oublier l'image planétaire de l'atome*[58]*»* ce dernier n'étant *«pas construit sur le même modèle que les systèmes planétaires»* (NE : 45). Nos scientifiques-vulgarisateurs se seraient-ils entièrement libérés de plus de 2'000 ans d'imagerie atomiste ? C'est à cette question que nous allons maintenant tenter de répondre.

Pour ce faire, nous reprenons, de manière systématique, la structure rédactionnelle utilisée afin d'analyser le *Cantique des quantiques* (en 2.3.1.1.2), structure que nous reportons dans l'analyse des quatre autres ouvrages de notre corpus. De la sorte, nous envisageons l'atome dans son intégralité (2.3.1.1.3.1), en nous focalisant tout d'abord sur la présence de la *«bille»* (qui semble poser «problème») en tant que phore, puis en envisageant la particule sous ses deux aspects (corpusculaire ou/et ondulatoire). Par la suite, nous considérons les différents constituants élémentaires en indiquant les inventions que les auteurs apportent afin de présenter les nouvelles particules subatomiques (2.3.1.1.3.2 et 2.3.1.1.3.3). Finalement, et poursuivant toujours notre composition en miroir avec notre ouvrage de référence, nous nous intéressons aux images rhétoriques ayant trait à la lumière (2.3.1.1.3.4).

2.3.1.1.3.1 La bille: petite mais tenace

Visualisation de l'atome

Si, à l'instar de S. Vauclair, tous nos auteurs ont préféré abandonner l'image du modèle planétaire[59] afin de considérer l'atome dans son intégralité, la visualisation de ce dernier comme entité limitée et circulaire est encore bien vivace:

---

[58] «Il faut totalement oublier l'image planétaire de l'atome avec une petite boule au centre (le noyau) entourée de boules encore plus petites (les électrons). La réalité physique est tout autre. Ni le noyau, ni les électrons ne ressemblent à des boules de billard.» (NE : 33).

[59] Nous devons néanmoins signaler une exception de la part de T.X. Thuan: «Par exemple, si le noyau [de l'atome] tourne d'ouest en est, comme la Terre, le pôle Nord sera en haut et le pôle Sud en bas […].» (CH : 206). Cependant, cette unique figuration de l'atome en modèle planétaire, au regard des six cents pages de l'ouvrage, n'est pas significative. *Cf.* également le modèle de Rutherford envisagé sous un angle historique (CH : 322-323).

> *«Un noyau dans un atome, c'est comme un grain de riz sur un stade de football[60].»* (CH : 322)
>
> *«Les atomes étaient entassés dans un objet solide comme des oranges sont entassées dans un cageot.»* (CH : 321-322)
>
> *«Si les atomes avaient 100 mètres de diamètre, le noyau aurait la taille d'un petit pois ![61]»* (NE : 32)

«Grain de riz» ou *«grain de sable»* (CH : 205), *«orange»* ou *«petit pois»*, le noyau de l'atome n'est certes plus représenté sous la forme d'un astre en miniature, mais il se cantonne néanmoins dans un petit objet sphérique. De la même façon, si l'*atome-pomme*[62] est absent de notre corpus, l'*atome-orange* prouve une fois de plus la réelle difficulté à se départir des modèles figuratifs antérieurs. Pourtant, et comme dans *Le Cantique des quantiques*, les efforts tendant à renouveler cette imagerie sont à souligner, tout comme celui visant à relever le rapport existant entre le noyau de l'atome et son tout, plutôt que ce dernier envisagé dans son individualité. En effet, il s'agit surtout de permettre l'assimilation de la notion d'espace - ou de vide - ainsi que l'importance de ce «rien».

Ainsi, l'atome non seulement s'étale, mais il occupe des «territoires» de moins en moins limités: *«stade de football»* (*cf. supra*), *«édifice»* (CH : 326), *«cathédrale gothique[63]»*, *«vallée (de stabilité des nuclides)»* (NE : 141 / 143) et *«paysage (atomique)»* (HE : 112), ce que l'on croyait insignifiant prend des proportions gigantesques[64]. Si l'atome confiné à un grain de riz ne semble présenter aucune menace patente en soi, celui envahissant notre horizon, *a contrario*, doit être considéré avec plus d'attention. D'autant plus que dans l'atome *«vaste salle de bal»* s'agite et danse[65] *«le proton»* (CH : 384). Cette vitalité se fait également ressentir dans d'autres images novatrices concernant l'atome:

> *«Ils [les minuscules atomes] bougent sans arrêt autour d'une position moyenne comme de petits ressorts [...].»* (NE : 54)
>
> *«Les noyaux sont généralement sphériques. Parmi les plus lourds, certains affectent des formes de cigares ou de lentilles; d'autres ressemblent à des poires.»* (HE : 114)

---

[60] Nous retrouvons sporadiquement chez T.X. Thuan la présence d'un phore ayant trait au monde footballistique et à son ballon rond, *cf.* CH : 59 / 67.

[61] Notons également la très faible représentation imagée de l'atome considéré dans son intégralité chez S. Vauclair.

[62] Concernant le fort symbolisme de la «pomme» dans l'histoire des sciences, *cf.* 2.3.3.5.1.

[63] Ses vitraux représentant le spectre atomique (CH : 324-325).

[64] Cette image, contraire au bon sens, d'une particule infime pouvant occuper un espace considérable, n'a pas seulement une vocation de vulgarisation, mais elle correspond également à une loi physique: «Plus un objet est petit, plus sa surface est grande [...]. Diviser un corps, c'est bien augmenter sa surface externe relativement à son volume.» (KLEIN, 2011 : 34).

[65] Autres exemples de cette personnification: «Les noyaux peuvent survivre»; «Aussi sont-ils [les atomes] beaucoup plus vulnérables aux températures élevées.» (HE : 122 / 124).

> *«Filaments déroulés, pelotes recroquevillées, anneaux torsadés [...] [66].»*
> (HE : 115)

«Ressorts», *«cigares»*, *«lentilles»*, *«poires»*, *«filaments», «pelotes»* ou *«anneaux»*, ces atomes polymorphes sont d'autant plus fascinants qu'ils semblent intégrer dans leur géométrie même *«un état particulier, [à] un mode spécifique d'interaction avec l'entourage*» (HE : 115). Il n'est donc pas étonnant de constater la diversité de leur représentation[67]. Notons encore que des images telle celle de la *«pelote»* sont d'autant plus adéquates qu'elles laissent entrevoir une complexité ainsi que des sous-composants à cette unité (fil enroulé sur lui-même, multitude de brins, *etc.*). Celles-ci s'avèrent ainsi plus proches de la «réalité» que celles envisageant l'atome comme un bloc homogène.

Ne perdez pas la boule !

Le Destin de l'Univers

Cependant, il nous reste encore à ce stade l'ouvrage d'un auteur dont nous n'avons point parlé. C'est que J.-P. Luminet, considérant l'atome comme un tout, le représente par ... une *«bille»*, une *«balle»* ou une *«bulle»*:

> *«Si le noyau avait la taille d'une bille, l'atome mesurerait 2 kilomètres de diamètre.»* (DU : 193)
>
> *«Les protons vont si vite que lorsqu'ils se rencontrent, au lieu de rebondir comme des balles en caoutchouc [...].»* (DU : 162)
>
> *«[...] pour fusionner en une bulle, appelée «superatome».»* (DU : 316)

Si la *«bulle»*, désignant un superatome, semble plus grande que cette irremplaçable *«bille»*, cette dernière acception désigne aussi bien le noyau (*cf. supra*), que les composants de ce noyau:

> *«Le noyau de fer, par exemple, est un sac de 56 billes (26 protons et 30 neutrons)[68].»* (DU : 304)

Sommes-nous ici en présence de la même problématique déjà rencontrée dans notre ouvrage de référence (CQ) ? Pas tout à fait. Car le phore de la *«bille»* - et de ses images associées (*«balle», «boule», «bulle»*, *etc.)* - ne sert la représentation que de particules relativement importantes (atome, protons et neutrons) ou de leurs propriétés macroscopiques. C'est ainsi que nous retrouvons des *«balles de caoutchouc»* (DU : 214-215) en comparaison du cœur des étoiles ou de leur enveloppe et servant à

---

[66] Ici en parlant de molécules.

[67] «Chez un même auteur, à l'intérieur d'un même ouvrage il n'est pas rare de trouver plusieurs notions d'atome et de molécule.» (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 12).

[68] «Un sac de billes» (DU : 304-305), tel est le titre du passage d'où est tiré cet extrait.

expliquer un phénomène de grande envergure (l'effondrement gravitationnel). De la même façon, *«deux billes libres»* situées *«dans l'ascenseur au câble coupé»* (DU : 105), et surtout *«deux balles de golf [69]»* (DU : 105-106) permettent de comprendre la déformation par des corps matériels de l'espace-temps, dans un passage intitulé *«le golf cosmique»* (DU : 104). De la sorte, l'image de la *«bille»* - et de ses dérivés - ne peut être associée à des particules élémentaires (tel l'électron) ou à leurs propriétés microscopiques (ondulatoire ou corpusculaire), mais elle se doit, par son caractère uniforme et limité, de représenter des constituants d'une certaine dimension.

La Naissance des éléments et *L'Heure de s'enivrer*

Cela semble aussi être l'avis de S. Vauclair qui se bat, avec une certaine constance, contre cette image qu'il faut absolument abandonner[70]:

> *«Les particules élémentaires ne correspondent pas du tout à l'image traditionnelle de billes microscopiques.»* (NE : 47)
>
> *«Il ne faut pas imaginer les nucléons comme un ensemble de billes [...]. La réalité physique s'exprime plutôt en termes de probabilités.»* (NE : 138)
>
> *«La balle de tennis ne se comporte pas comme l'électron [...].»* (NE : 45)

Quant à H. Reeves, il semble avoir trouvé le moyen radical d'oublier cette petite sphère, en y renonçant définitivement.

Le Chaos et l'harmonie

Dans un mouvement radicalement contraire à celui du *Destin de l'Univers*, T.X. Thuan utilise ce *«boulet»* pour désigner les plus petits constituants de la matière, comme les quarks ou les tachyons[71] :

> *«Imaginons un fusil immobile qui tire, au lieu de balles ordinaires, des tachyons voyageant deux fois plus vite que la lumière.»* (CH : 242)
>
> *«C'est comme si le premier électron avait tiré un boulet de canon et reculait sous l'effet du tir, tandis que le deuxième était dévié par l'impact du boulet.»* (CH : 368)
>
> *«Vous jouez au billard. A l'aide de la queue, vous lancez une boule contre une autre […]. Lancez un électron contre un atome [...].»* (CH : 332-333)

---

[69] Notons encore l'image associant la matière éjectée (lors d'une explosion de supernovae) à une balle de fusil (DU : 266-267).

[70] Sans vouloir absolument chercher la «petite bille», nous signalons néanmoins une analogie servant à faire comprendre la densité en cours (10^{26} grammes par centimètre cube) lors de la séparation entre deux forces premières (celle de l'interaction faible et celle de l'interaction électromagnétique): «C'est celle qu'aurait la Terre entière si elle était concentrée à l'intérieur d'une bille !» (NE : 86).

[71] Notons que l'existence de cette particule subatomique, dont la propriété première est de se déplacer plus vite que la lumière - supraluminique -, n'est pas (encore) avérée.

«Le menu énumère trois familles différentes de quarks [...] C'est comme si vous commandiez des boules de glaces[72] *au dessert [...].»* (CH : 361-362)

Ces *balles-tachyons* (CH : 243) ou ces *quarks-boule-de-glace* (*cf. supra*) offrent néanmoins une caractéristique commune avec la démarche proposée par J.-P. Luminet. Celle de confiner ce type de phore à un univers précis et déterminé; soit afin de permettre la visualisation de phénomènes d'une certaine envergure - ne «descendant» pas au-dessous de l'échelle atomique (DU) -, soit concernant les particules élémentaires, et uniquement ces dernières (CH). De la sorte, l'amalgame de la bille aux différentes figurations de la matière, indépendamment de l'échelle adoptée, est évité, et avec lui, un possible embrouillamini pouvant prêter à confusion.

Cette notion d'échelle est capitale[73] aux vues des travaux de la physique quantique, à tel point que l'image principale proposée dans *L'Heure de s'enivrer* s'attelle justement à représenter le «Tout», selon ses parties[74]. Ainsi, tous les auteurs de notre corpus (à l'exception donc de S. Ortoli et J.-P. Pharabod) sont parvenus à esquiver les «pièges» pouvant découler d'un usage mal défini de l'ancestral comparant de la «bille».

La particule, entité corpusculaire

Laissons donc pour un temps *L'Heure de s'enivrer* de côté et considérons désormais les images traitant des particules élémentaires sous un aspect corpusculaire. Trois images sont ainsi utilisées afin de décrire ces «objets» si spécifiques, n'appartenant pas à notre expérience quotidienne. La *«toupie»* tout d'abord, rejetée par S. Ortoli et J.-P. Pharabod concernant la visualisation de l'électron[75], semble pourtant convenir à T.X. Thuan, J.-P. Luminet s'en servant quant à lui pour désigner (entre autres) le spin[76] d'une particule (caractéristique de la particule et non particule à proprement parler):

«Le spin d'une simple toupie d'enfant [...].» (DU : 194)

«*Elles [les particules] tournent sur elle-même comme des toupies.»* (CH : 373)

---

[72] Sur la thématique de la nourriture comme images de la VS*, cf.* 2.3.3.5.

[73] Concernant la distinction apportée par nos auteurs entre un atome et ses particules élémentaires, l'ordre de grandeur est le suivant: atome (10^{-10} m), noyau (10^{-12} m), nucléon - proton ou neutron - (10^{-15} m), quark (10^{-18} m), corde (10^{-35} m), le passage de l'atome au noyau se situant à **10^{-12} m.** A titre de comparaison, un cheveu mesure 10^{-5} m. Ce même cheveu est donc de 50'000 nanomètres d'épaisseur (un nanomètre étant un milliardième de mètre ou 10^{-9} m). Nous rendons ici attentif au fait qu'une nanoparticule n'est de loin pas, et contrairement à ce que son nom pourrait faire penser, plus petite qu'un électron (10^{-18} m), mais bien plus grosse: «une nanoparticule est un milliard de fois plus grosse (en diamètre) qu'une «vraie» particule, c'est-à-dire qu'une particule élémentaire comme l'électron ou le quark. Les nanoparticules sont en réalité des *giga*particules.» (KLEIN, 2011 : 30).

[74] *Cf.* 2.3.2.2. Afin d'éviter des redondances, nous ne réitérons pas dans cette partie les images considérant cette représentation centrale de *L'Heure de s'enivrer.*

[75] *Cf.* «La particule, entité corpusculaire» en 2.3.1.1.2.1.

[76] De l'anglais *to spin* - tournoyer - le spin désigne une propriété quantique spécifique à chaque particule, tout comme la masse ou la charge électrique.

De la même manière, l'image du *«grain»*, servant à illustrer le noyau de l'atome (*cf. supra*), peut également convenir aux particules élémentaires, soit pour l'électron, *«sorte de grain élémentaire de l'électricité»* (DU : 49), soit pour le phonon *«sorte[s] de «grain[s] de son»»* (DU : 538). Notons également la permanence de S. Vauclair qui semble se méfier de l'impact que peuvent produire certaines représentations imagées d'une «réalité» invisible. Ainsi préfère-t-elle appeler un boson, un boson[77] et n'use de «grains[78]», «graine[79]» et autres «grumeaux[80]» que dans leur acception propre.

Il en va de même chez cette auteur pour l'image de la *«brique [81]»*, considérée dans sa dimension historique et ne représentant donc jamais une particule élémentaire (plus petite qu'un atome). Par contre, et fidèle à sa visualisation, T.X. Thuan s'en accapare et l'utilise en comparant du proton, aussi bien que de l'électron ou, ce qui est plus déstabilisant, de la macromolécule qu'est la protéine:

> *«Le noyau atomique, fait de minuscules briques de matière, les protons […].»* (CH : 205)
>
> *«L'électron était bien une brique fondamentale de la matière.»* (CH : 321)
>
> *«Les protéines sont les hommes à tout faire et les briques de la vie[82].»* (CH : 427)

Cet empiètement de l'image de la brique dans un domaine de plus grande échelle peut dérouter, d'autant plus que l'atome est souvent illustré chez cet auteur par un grain (*cf. supra*). Le risque pour le lecteur est de la sorte de mettre sur un même pied d'égalité - sans différenciation - des «éléments» aussi disproportionnées que l'électron, l'atome ou la molécule.

---

[77] «Toutes les particules connues [...] se classent soit en boson, soit en fermion: les photons sont des bosons, les électrons, les protons et les neutrons sont des fermions.» (NE : 55).

[78] Les «grains de matière solides» désignant ici des poussières, petits cailloux ou rochers (NE : 21-22).

[79] La «graine» correspondant au «noyau intérieur solide» de la Terre (NE : 111).

[80] «Les grumeaux originels», plus ou moins indéterminés et servant à la formation des étoiles et des galaxies (NE : 92).

[81] «Les briques de base», tels le carbone et l'oxygène (NE : 18 / 24) ou «les plus petites briques possibles de matière» reprenant la vision de Démocrite (NE : 31).

[82] *Cf.* également CH : 209 / 409.

La particule, entité ondulatoire

Il n'est pas toujours nécessaire de réinventer la roue. En effet, quel objet, mieux qu'un fluide, peut-il décrire une onde ? D'autant plus qu'«onde» et «vague» se traduisent en anglais par un unique mot polysémique («*wave*»). Il est donc plus que logique de retrouver ces phores afin de désigner l'aspect[83] ondulatoire de la particule dont nous donnons ici quelques exemples[84] :

> *«Comme les vagues de l'océan, l'onde de l'électron possède des crêtes et des creux.»* (CH : 160)
>
> *«Le paquet d'ondes, au contact de l'atome, se brise en plusieurs ondelettes qui partent dans toutes les directions, tout comme l'eau d'un tuyau d'arrosage qui rencontre un mur éclabousse partout.*» (CH : 331)
>
> *«Il est possible que tous les quarks ne se soient pas enfouis au fond de sacs hadroniques et qu'une partie se soit agglomérée en gouttelettes résiduelles appelées «strangelets».»* (DU : 306)
>
> *«Les électrons au sein de l'atome ne naviguent pas sur des orbites définies par leur distance au centre.»* (NE : 33)
>
> *«Les électrons, déliés des noyaux, se meuvent librement au sein d'une «mer dégénérée».»* (DU : 199)

«Vague», «ondelette», «gouttelette», l'eau «conditionnée» sous des formes multiples (aussi bien celle contenue dans un tuyau d'arrosage que celle d'une mer) sert à traduire le comportement des particules subatomiques, pouvant même, à l'occasion, se matérialiser en embarcations fluviales. J.-P. Luminet, particulièrement, exploite le champ conceptuel aqueux, en insistant à la fois sur les trois états que peut prendre cet élément (et donc les objets quantiques),

liquide	: *«la mer d'électrons»* (DU : 199)
solide	: *«Les particules subatomiques, comme gelées, cessent tout mouvement»* (DU : 316)
gazeux	: *«nuage d'électrons»* (DU : 302),

ainsi que sur son abondance (faramineuse quantité notamment dans l'expression *«le déluge des neutrinos»*, DU : 215).

---

[83] Nous insistons ici sur le fait que personne, à ce jour, n'est à même de préciser exactement la nature des particules élémentaires: «Et si les objets quantique n'étaient ni ondes ni corpuscules, mais quelque chose d'encore plus riche, et accessoirement compatible avec chacune de ces deux notions exagérément substantialistes ?» (PASDELOUP,1997 : 208). Dans tous les cas de figure, l'image de la «particule-corpuscule» ou de la «particule-onde» reste dans le domaine de l'analogie, Bachelard préférant parler à leur propos de «réalisation plutôt que de réalité» (BACHELARD, 1966 : 94). *Cf.* aussi François MARTIN (2009).

[84] *Cf.* également DU : 124 / 295 / 440 / 801, CH : 305 / 331 ou NE : 66-67. Notons que Thomas Young lui-même, afin d'expliquer l'apparition des franges d'interférences, avait recouru à «l'analogie de pierres jetées sur la surface immobile d'un lac.» (KUMAR, 2011 : 82).

2.3.1.1.3.2 Entre fabuleux et réalisme

La technologie des grands collisionneurs de particules a provoqué l'apparition - la visualisation - d'une *«pléthore de particules»* (CH : 358), et l'ancestral trio proton-neutron-électron s'est vu «noyé» sous une masse de nouveau «objets» quantiques. Face à cette surabondance, deux attitudes vulgarisatrices se dégagent; soit les caractéristiques propres à ces nouveaux objets sont privilégiées, soit leur grand nombre. La première option ouvre la voie au mystérieux, à la mythologie ou à l'exotisme, la seconde joue de toute la palette que procure la personnification.

Du bestiaire fabuleux au fantôme éphémère

Le phore privilégié afin de mettre en évidence la diversité de ces découvertes est sans aucun doute celui du *«zoo»*, reléguant la particule au rang d'animal, transformant le physicien en zoologiste[85] et l'astrophysique en bestiaire:

> *«Le neutrino a pris sa place à part entière dans le zoo des particules élémentaires [...].»* (CH : 212); *«du zoo des particules»* (DU : 14 / 578)
>
> *«Une volière d'électrons virevoltants»* (DU : 192)
>
> *«La population des électrons qui virevoltent dans le vaste enclos de l'atome.»* (CH : 206)

Très vite, le caractère indiscipliné de ces particules bizarres, tout autant qu'exotiques voire sauvages ou monstrueuses, se charge d'une influence incertaine:

> *«[...] les électrons, les photons, les quarks, les neutrinos et bien d'autres particules exotiques qui hantent les grands accélérateurs d'aujourd'hui.»* (HE : 201)
>
> *«Ce qui peut donner des monstruosités du type sélectrons, smuon, stau, slepton, squark, stop, etc.»* (CH : 396)

Car de l'exotisme à la magie, puis au fantastique, il n'y a qu'un pas qui est franchi d'autant plus facilement que certaines expériences, propres à la physique quantique, méritent amplement ces appellations. Ainsi et *«par le jeu des collisions, des particules apparaissent et disparaissent comme par magie»* (CH : 254), tandis que *«l'électron peut jouer à passe-muraille[86]»* (CH : 341). Doté de qualités surnaturelles, telle celle de traverser les murs ou possédant le don d'ubiquité (CH : 337), la particule élémentaire, et tout spécialement le neutrino, endosse l'éphémère silhouette du *«fantôme»*:

---

[85] *Cf.* l'image du physicien, homme ordinaire en 2.3.1.3.2. *Cf.* également HE : 128 ou CH : 359.

[86] «C'est comme si l'électron s'était creusé une sorte de tunnel pour franchir la barrière d'atomes. Les physiciens appellent d'ailleurs ce tour de passe-passe l'«effet-tunnel»» (CH : 341). *Cf.* «le niveau occulte» en 2.2.4.2.

> *«Tel un discret fantôme glissant dans l'épaisseur de la nuit, la nouvelle particule était insaisissable.»* (CH : 211)
>
> *«Le génie humain a toutefois conçu et fabriqué d'étranges instruments capables de traquer ces fantomatiques particules*[87]*.»* (DU : 171)

Cette analogie fantasmagorique, muant le neutrino en un spectre, mérite un éclaircissement. En effet, le neutrino - particule neutre - ne possédant pas de charge électrique, n'interagit quasiment pas avec les autres particules (il est donc difficilement détectable), tout comme le fantôme, pour ainsi dire invisible, qui éprouve les plus grandes peines à pouvoir influer sur son environnement. De plus, le fait de comparer une particule à une apparition, une simple vision impalpable est, d'un point de vue épistémologique, tout à fait pertinent. Le dérapage vers une certaine religiosité, voire mysticisme ou occultisme, qui peut découler de ce genre de représentations doit cependant être ici relevé.

Socialisation des particules élémentaires

Il est trivial de rappeler que l'un des moyens les plus courus de la VS est le procédé de personnification[88], donnant vie à l'inerte et une âme au matériel. Sans surprise, nous retrouvons les phores utilisés dans *Le Cantique des quantiques* dans le reste de notre corpus, avec une constance métronomique:

- ***particules-jumelles*** ou *«associées»* : *«Ces électrons [...] couplés par paires [...].»* (NE : 133)
- ***particule-enfant*** : *«Il [l'électron] virevolte, fait des pirouettes et occupe tout l'espace vide de l'atome; l'électron peut jouer à passe-muraille; celui-ci [le graviton] gambaderait dans l'Univers.»* (CH : 160 / 341 / 386-7)
- ***particule-femme*** : *«Une belle jeune femme, dynamique et forte, pleine de santé, traverse un épais mur de briques rouges [...].»* (NE : 43-44)

Néanmoins, aucun extra-terrestre ou personnage merveilleux ne vient illustrer ces nouvelles particules. Car pour rendre réel (présent mentalement) des entités dont l'une des principales caractéristiques est justement leur «irréalité» (ou réalité différenciée de celle commune), il est préférable d'ancrer ces dernières dans une concrétude des plus familières. L'association d'une image issue d'un champ conceptuel fabuleux à des particules désormais connues (du moins en partie) pourrait brouiller les esprits et serait tout à fait contraire au but recherché, visant l'assimilation de ces nouveaux composants, et donc leur proximité physique. Ainsi, tous les auteurs s'appliquent, avec moult détails, à intégrer les objets quantiques dans notre quotidien en les dotant d'attributs aussi sympathiques que personnels. Le proton nous présente ainsi son

---

[87] *Cf.* DU : 216 / 247 ou CH : 544.

[88] *Cf.* 2.3.1.1.2. ou «Naissance d'une déesse» en 2.3.1.2.2. Nous retrouvons ce même procédé de personnification développé plus largement en 2.3.2.3.

«jumeau à moustaches[89]», l'atome *«se fait appeler ion[90]»*, a des voisins (NE : 130 / 132), et toutes les particules portent un nom[91], mieux une *«identité»* (CH : 331). Car voici le véritable défi: non seulement concrétiser l'abstrait et l'invisible, mais surtout humaniser l'impalpable. Et aux grandes causes, les grands moyens. La personnification qui se voulait sporadique et didactique dans le CQ, gonfle, emplit l'espace discursif, déborde du cadre narratif, dévore l'entier du récit[92] dans une métaphore filée aussi riche que dynamique. La particule, tout d'abord, désormais être humain, possède une masse (les noyaux sont gros, lourds ou plus ou moins légers[93]), un *«visage[94]»*, des *«empreintes digitales[95]»*. Tout comme le lecteur, les éléments primordiaux revendiquent une individualité spécifique[96], *«une durée de vie[97]»*, ils *«mangent, digèrent[98]», «apprennent», «savent»*, ou *«devinent»* (CH : 350). Plus que l'attribution d'une conscience, ce qui humanise véritablement la matière est sans doute sa fragilité. Le nucléon possède *«une peau»* et peut être à *«mis à nu»* (DU : 304 / NE : 127). Le proton *«se protège par une sorte d'armure électrique»* (DU : 161), tandis que *«l'électron revêt un habit fait d'ondes[99]»*. Les composants de l'atome se révèlent ainsi sensibles, et ceci dans toutes les acceptions du terme. Ceux-ci, tout comme l'entier des «descendants» de l'Univers, naissent, vivent, souffrent, se reproduisent et meurent,

> *«La Naissance des éléments»* (NE : titre de l'ouvrage)
>
> *«Ils [les neutrons] avaient alors la vie sauve !»* (NE : 209)
>
> *«Lorsque deux êtres interagissent [...] regard, poignée de main, lancer d'un objet, etc. Il en va de même pour les particules.»* (NE : 66)
>
> *«L'électron est sujet au «flou quantique».»* (CH : 339);
>
> *«Il [l'uranium] tousse, oscille [...].»* (NE : 150)

---

89 «Le jumeau à moustaches du proton»; «La situation est analogue à celle de deux jumeaux identiques, à cette différence près que l'un porte des moustaches et l'autre pas.» (CH : sous-titre 356 / 356).

90 «L'atome est alors «ionisé» et se fait appeler «ion».» (NE : 127).

91 «Ces particules ont pour nom muon, pion ou encore tau.» (CH : 358).

92 Cette présentation des particules subatomiques varie considérablement selon les auteurs, T.X. Thuan étant le scientifique illustrant le mieux ce phénomène (suivi par S. Vauclair, J.-P. Luminet et H. Reeves).

93 NE : 138-140.

94 «Eclairez le visage d'une personne avec une lumière radio d'une longueur d'onde de quelques mètres [...]. Pour localiser une particule subatomique, nous procédons de même que pour le visage humain.» (CH : 159 / 334-335).

95 «Chaque atome possède ainsi une signature spectrale particulière qui lui est aussi caractéristique que l'empreinte digitale l'est aux êtres humains.» (NE : 116).

96 «Certaines particules [...] présentent une petite différence de comportement.» (NE : 85). *Cf.* aussi NE : 144, CH : 338 ou DU : 381.

97 NE : 84 / 126 /143 / 175.

98 «Ils [ces éléments formant le silicium] sont friands de [...] «liaisons covalentes.»»; «l'uranium 236, lequel n'arrive pas à digérer le surplus de neutrons qui lui est imposé.» (NE : 132 / 150).

99 L'image de «l'habit d'onde» - ou «habit de particule», CH : 347 - est très fréquente chez T.X. Thuan (CH : 330 / 337 / 342-343 / 347 / 350 / 402 / 529*, etc*). Celle-ci fait écho à une autre invention langagière, celle des «franges d'interférences» désignant deux ondes de même type qui se rencontrent et interagissent. Sur le champ conceptuel lié aux tissus, *cf.* 2.3.3.6.3.

«La mort du proton[100]» (CH : sous-titre 383),

et les particules sont douées de sentiments:

> *«La situation [des quarks entre eux] rappelle le comportement de certains amants ou époux: dès qu'ils sont séparés, ils déclarent leur amour inaltérable et n'en peuvent plus d'attendre le moment de se retrouver: mais, dès qu'il sont de nouveau ensemble, l'ardeur se transforme en indifférence, ils s'ignorent et ne se parlent pratiquement plus.»* (CH : 365)

Entre amour et haine, une large palette d'émotions humaines, liée aux différents rapports qu'entretiennent ces constituants, est de la sorte représentée. Affichant un certain romantisme (*cf. supra*), T.X. Thuan nous présente des *aimants-amants* (CH : 365) ne pouvant s'éloigner l'un de l'autre, des *«atomes accouplés»* (CH : 423), des *«orbites irrésistiblement attirées»* (CH : 16).

Dans un style plus distant, J.-P. Luminet se contente de relever la *«danse»* amoureuse de paires (proton-antiproton ou électron-positron) ou de *«couples»* qui se *«créent, puis se séparent»* (DU : 527-528), de *«particules capturées»* et de *«partenaires qui s'échappent»* (DU : 530).

Préférant une optique quelque plus intimiste, voire charnelle, S. Vauclair inclut les préliminaires à l'acte amoureux. C'est ainsi que *«les électrons sont couplés pas paires»* (NE : 133), que «*deux protons s'approchent l'un de l'autre»*, *«se côtoient et consomment leur mariage» «avant de se séparer»* (NE : 156), ces protons étant eux-mêmes comparés à des «*spermatozoïdes»*:

> *«C'est un peu comme les spermatozoïdes: il y a beaucoup de candidats et peu d'élus ! »* (NE : 157)

Finalement, ne s'attardant que peu sur la multiplicité de ces particules, H. Reeves use néanmoins d'un couple sulfureux afin de personnifier la relation unissant la chaleur initiale à celle du couple électron-proton:

> *«Comme Samson privé de sa force quand Dalila lui coupe les cheveux, le «bulldozer» de la chaleur initiale perd pratiquement toute sa puissance quand les électrons se combinent aux protons[101].»* (HE : 127-128)

---

[100] Il semble cependant que cette «mort naturelle du proton» (DU : 224) ne soit que de nature métaphorique, car dans les faits, et «jusqu'à ce jour, aucun proton n'a donné signe d'expiration» (DU : 224).

[101] Dans cette illustration servant à démontrer la nature des photons, les cheveux de Samson sont représentés par les électrons libres qui, ayant disparus, permettent aux galaxies de se condenser.

Notons ici que ce genre de comparaison, s'il sert avec brio la VS en s'immisçant dans un héritage biblique ancestral, connu de tous, semble représenter plus qu'un moyen de vulgarisation. Comme déjà explicité[102], les images sont également nécessaires aux physiciens eux-mêmes afin de traduire et d'interpréter les résultats ou théories formelles scientifiques. La figure de Samson, associée à la puissance (ou force nucléaire), ou celle de Janus[103] au deux visages, représentant la double nature de l'objet subatomique, semblent ainsi inscrites dans le mode même de pensée de certains auteurs:

> *«Comme le Yin est complémentaire du Yang, l'électron a deux visages qui se complètent l'un l'autre: il est à la fois particule et onde.»* (CH : 339)

D'autres chercheurs affirment que des métaphores spécifiques non seulement animent les scientifiques au quotidien, mais influent durablement sur leurs représentations et même sur leurs investigations:

> *Indiscernables nos électrons ? Pas tout à fait, il ont (sauf les atomes très lourds) un spin, que nous voyons sans doute comme un sexe. Il y a dans la chimie quantique une durable métaphore sexuelle, aux formulations multiples. Les électrons de même spin s'évitent plus que ceux de spins opposés, c'est le «trou de Fermi», version microscopique d'un primat hétérosexuel. Et nous affectons en général les électrons par paires de spins opposés.* Jean-Paul Malrieu *in* DARS et PAPILLAULT (2010 : 172)

Si nous pensons également que l'environnement, les mœurs ou les habitudes des scientifiques se répercutent - de façon consciente ou non - sur leurs modèles mentaux, nous n'irons pas aussi loin que J.-P. Malrieu et nous espérons que les cerveaux les plus éminents de notre société ne visualisent pas toujours la «métaphore sexuelle» lors de leurs cogitations[104].

Preuve à l'appui, et poursuivant leur entreprise personnificatrice, nos auteurs se révèlent également très ... famille. Qui, mieux que leur appartenance à une famille en effet, peut rendre «familières[105]» ces particules disparates ? Ces relations familiales, qui «n'épargnent» personne, sont effectivement à même d'illustrer la diversité des

---

[102] Notamment en 1.3.1.5.

[103] La figure ambivalente de Janus, ici évoquée sans être explicitement nommée, s'associant aux différents rites du passage dans la tradition romaine, permet une interprétation symbolique particulièrement riche (passage de la physique classique à celle quantique dans une perspective aussi bien «matérialiste» que temporelle, états d'onde ou de particule des éléments premiers, ou même ouverture vers une autre dimension, *etc.*). T.X. Thuan, pour sa part, incorpore ce dieu du changement à sa culture propre (bouddhiste).

[104] Cependant, il est vrai que certains termes issus du jargon technique, tels que le «spin», possédant une parenté homonimique évidente avec le sexe masculin, ou un «atome excité» - atome amené à un degré d'énergie supérieur, DU : 520 - ne favorisent pas véritablement l'oubli de cette métaphore, comme en témoignent encore d'autres passages: «Le milliard de particules et le milliard d'antiparticules se sont détruits dans une orgie d'annihilation.» (CH : 218).

[105] «Famille» et «familier» sont tous deux issus du même étymon latin *familiaris* «qui fait partie de la maison, de la famille, d'où ami, intime» (CNRTL).

rapports. Les particules appartiennent donc à différentes *«familles[106]»* selon leur patronyme[107], familles modestes ou *«vastes[108]»,* supportant plus ou moins bien la cohabitation[109]. Dans cette représentation d'une société clanique traditionnelle, ce qui importe donc n'est pas tant la «personnalité» propre de l'«individu», que la «relation» que celui-ci entretient avec le reste de la collectivité. *«L'hélium 3»* se présente comme *«le petit frère de l'hélium 4»* (NE : 215), et si *«les nucléons [...] sont libres»* (HE : 112) et que *«la plupart des électrons peuplent des niveaux d'énergie élevée»* (DU : 520), «l*es quarks ne [le] seront jamais [libres]»* (CH : 364), tandis que certains *«membres d'une même famille restent toujours entre eux et ne fraternisent jamais avec les autres»* (CH : 364).

Electron *«libre»* ou *«célibataire[110]»*, particules vivant *«en couple»* ou *«en famille»,* l'objet subatomique se socialise, accédant à *«un statut»* (NE : 150), une fonction. *«Gluons diplomates ou entremetteuses[111]»*, *électrons-voyageurs[112]*, *«quarks associés[113]»*, *particules-boxeurs[114]*, ou *photons-espions[115]*, chaque particule, à l'instar des membres d'une communauté, se doit de remplir son rôle. L'analogie sociétale peut être poussée si loin que se dessine parfois, en filigrane de cette gigantesque métaphore filée, des ébauches de mouvements populistes ou militaires:

> *«Le défi des petits»* (NE : sous-titre 195)
>
> *«Les milliards d'électrons [...] se déplacent à basse température comme un seul homme.»* (CH : 414)

---

106 «Toute une famille de particules»; «les quarks d'une même famille»; «la famille des leptons» (CH : 398 / 362 / 363).

107 «Une famille de particules nommée «baryons».» (NE : 81).

108 «Ces deux vastes familles de particules élémentaires […].» (DU : 194).

109 «Comme les électrons, les neutrons ne supportent pas l'idée d'être entassés les uns sur les autres.» (CH : 273); «En termes imagés, [...] l'existence de deux cellules élémentaires ne pouvant contenir plus que deux habitants.» (DU : 192); «Les bosons sont très communautaires: ils acceptent de s'installer tous ensemble [...]. Au contraire, les fermions sont des particules asociales: ils refusent […].» (NE : 55-56).

110 Nous laissons le soin au lecteur d'interpréter à sa guise cette bondissante métaphore de l'électron célibataire: «L'électron célibataire, sans son partenaire, se comporte comme l'électron unique de l'atome d'hydrogène; il «saute» aisément d'un niveau atomique à un autre et les raies correspondantes sont bien visibles.» (NE : 214).

111 «Les gluons font le va-et-vient entre les quarks, émis par l'un puis observés par l'autre, tels d'inlassables diplomates qui ne cessent de porter des messages d'un chef d'Etat à un autre, ou comme ces entremetteuses d'antan qui transmettaient sans relâche des billets doux entre les amoureux.» (CH : 370). Il va de soi que seul un souci professionnel nous a poussée à indiquer cette double comparaison (associant «diplomates» et «entremetteuses») sur laquelle nous ne saurions émettre aucun jugement de valeur.

112 «Tous les chemins mènent à Rome, et l'électron les emprunte tous.» (CH : 339).

113 «Les quarks se sont associés, soit deux par deux [...] soit trois par trois […].» (NE : 208).

114 «Les particules élémentaires ne fonctionnent pas comme les boxeurs: celles qui ont la plus petite masse ont finalement le dessus.» (NE : 208).

115 «Les gluons et les photons lui [à la Nature] servent de particules de liaison, de messagers.» (CH : 370).

Ainsi, nous avons vu comment les timides personnifications contenues dans le *Cantique des quantique*s ont été englobées dans une imposante métaphore filée, représentant tour à tour la particule élémentaire comme être humain, puis comme membre d'une famille et d'une société. De la sorte, les scientifiques-vulgarisateurs sont parvenus à insérer ces entités si exotiques dans nos vies quotidiennes, à rendre connu, car familier, l'étranger. Et c'est sans doute là un juste retour des choses que de donner vie à ce qui nous a vraisemblablement engendrés:

> *«Nous serions les descendants de ce quark supplémentaire ! [116]»* (NE : 86)

2.3.1.1.3.3 Du point à la corde, de la bulle au nœud

Avant de vulgariser un «objet» nouvellement découvert, il faut le nommer. Et là ne réside pas la moindre des difficultés. En effet, du nom attribué à une nouvelle particule dépendra notre première «impression», *i.e.* notre visualisation, ainsi que notre décodage sémantique. Parmi les centaines de nouvelles particules, il faut différencier celles dont le nom est totalement inconnu pour le non spécialiste (rhos, sigmas, thêtas, omegas[117]), de celles qui peuvent évoquer une certaine familiarité (gluons[118], quarks[119], gravitons[120]). Il est, en ce sens, une appellation tout à fait révélatrice de l'évolution de la physique quantique. L'emploi catachrétique de la *«corde»* révolutionne le schéma représentatif jusqu'alors en vigueur. La transformation d'un *atome-grain* - ou *«bille»* - en une entité indéterminée et fluctuante, et surtout celle faisant de l'électron une *«onde[121]»*, donnèrent naissance à l'*atome-vibration*, *«bout de ficelle»* ou *«spaghetti»*:

> *«Les particules élémentaires sont analogues à des vibrations de bouts de ficelle [...].»* (CH : 534)
>
> *«Au lieu d'être de simples points mathématiques sans dimension, les particules de matière sont devenues des cordes infiniment minces se déployant dans une seule dimension, un peu comme des spaghettis extrêmement fins.»*
> (CH : 399-400)

---

[116] S. Vauclair décline ici l'une des métaphores sans doute les plus célèbres de H. Reeves déclarant que nous sommes tous des *Poussières d'étoiles* (1984).

[117] «L'alphabet grec a été mis à contribution pour les [des centaines d'autres particules] nommer: rhos, sigmas, thêtas et autres omégas sont ainsi apparus sur scène.» (CH : 358).

[118] Vraisemblablement issu de «glu» et du suffixe «-on», les gluons «collant» les quarks entre eux.

[119] «Amoureux de la langue de James Joyces (1882 - 1941), Gell-Mann avait été attiré par la consonance étrange d'une phrase joycienne dans *Finnegans Wake: «Three quarks for Muster Mark»*. Trois quarks pour monsieur Mark, donc, mais aussi pour le proton ou le neutron […].» (CH : 359-360).

[120] De «gravité», cette particule hypothétique devant transmettre la gravité aux objets quantiques - ou «particule médiatrice du champ gravitationnel.» (DU : 576).

[121] «L'idée de De Broglie - traiter les électrons comme des ondes stationnaires - différait radicalement de la conception des électrons particules gravitant autour du noyau atomique.» (KUMAR, 2011: 186).

La présence de ces *«êtres*[122] *longilignes et vibrants appelés «cordes»»* (DU : 579) se révèle capitale. En effet, cette représentation dont est issue la théorie des cordes se veut réconciliatrice, unificatrice. La théorie des supercordes notamment, dite théorie du Tout[123], tente ainsi de réunir le monde de l'infiniment grand (la relativité générale) à celui de l'infiniment petit (la mécanique quantique), ainsi que les quatre interactions élémentaires connues (forces nucléaires faible et forte, gravité et électromagnétisme). Mais, et ce qui pour nous s'annonce plus intéressant, celle-ci affirme que «tout» ne serait que *«cordes»* ou *«vibrations»*. Une seule image viendrait ainsi à bout de toutes les représentations antérieures, éjectant de la sorte les *«billes»* et autres *«grains»* ou *«vagues»* du champ conceptuel. Afin d'illustrer cette nouvelle «réalité», l'analogie naturelle entre les cordes subatomiques et celles d'un *«instrument de musique»* est abondamment utilisée, chaque vibration produisant une particule différenciée[124]:

> *En fait, les mathématiques développées au 19e siècle pour décrire les vibrations des cordes dans les instruments de musique rendent bien compte des vibrations des supercordes. L'énergie de chaque mode de vibration correspond à une particule dont la masse est égale, selon la formule d'Einstein, à cette énergie divisée par le carré de la vitesse de la lumière. Ainsi, le proton n'est autre que le trio de supercordes qui vibrent, chaque corde correspondant à un quark. Comme un trio de violoncelles nous enchante en interprétant un air de Mozart, les vibrations combinées des trois supercordes produisent la musique du proton qui se traduit en une masse, une charge électrique positive de spin de 1/2 quand cette musique est captée par nos détecteurs scientifiques. L'atome, qui est une combinaison de protons, neutrons et électrons, dispose, pour créer sa musique, de plus de musiciens encore dans son orchestre. Ces musiciens sont encore plus nombreux et le son devient encore plus ample et majestueux quand il s'agit de la molécule, fait d'un ensemble d'atomes. Tout autour de nous, les supercordes chantent et vibrent, et le monde n'est qu'une vaste symphonie. La prochaine fois que vous écouterez une partition de Beethoven dans votre salon, dites-vous bien que, mêlées aux sons des violons, trompettes et autres tambours qui s'accordent pour créer la sublime musique qui vous transporte, se trouvent peut-être aussi (peut-être, car la théorie des supercordes n'est pas encore vérifiée expérimentalement) les vibrations de toute la matière qui vous entoure...* (CH : 401-402)

---

[122] Relevons ici la constance du procédé de personnification à l'œuvre.

[123] Cette théorie des supercordes prétend que «les particules élémentaires sont des vibrations de bouts de cordes infinitésimalement petits dans un espace-temps à dix dimensions.» (CH : fig. 52).

[124] Nous préférons ici ne donner qu'un exemple complet de cette illustration. Concernant d'autres exemples de «cordes de guitare», de «violon» ou d'«orgues de cathédrale», où les fréquences sonores correspondent aux états d'énergie des particules, *cf.* DU : 578, CH : 305-306 / 402 / 422. Nous rappelons également, comme la plupart des vulgarisateurs, qu'analogie n'est pas identité. Ainsi, il ne faut pas confondre «ondes sonores» et «ondes électromagnétiques»: «Entendons bien la métaphore: les ondes acoustiques ne se propagent pas dans le quasi-vide interstellaire. Ce sont les ondes électromagnétiques [...] qui jouent le rôle du «son».» (DU : 272).

Pourtant, et notamment parce que cette théorie n'est pas confirmée expérimentalement, d'autres images apparaissent, d'autres représentations issues de cerveaux refusant un monopole conceptuel[125] et prenant quelque distance[126] avec la théorie des cordes[127], pourtant très en vogue. Les particules élémentaires peuvent ainsi se voir représentées sous la forme de *«certains types de nœuds»* (DU : 573), *«d'écume»,* de *«boucles»* ou de *«trous»* (DU : 560). Ces métaphores, diverses et largement différenciées, sont autant de garde-fous à une pensée unique. Difficilement visualisables, ces nouvelles représentations s'opposent aux images rigides classiques et forcent notre entendement à étendre son imagination.

2.3.1.1.3.4 Une lumière et tellement d'éclats

L'image du cône, où comment allier un contenant à une infinitude

Tout ne serait donc que vibration ? Pourrait-on finalement résumer ce «tout» à la lumière[128] ? S. Vauclair, fidèle à sa retenue métaphorique, se situe à contre-courant des autres auteurs et n'illustre que très rarement une réalité encore bien mystérieuse:

> *«La lumière qui baignait tout l'Univers, ou rayonnement cosmologique primordial, avait une couleur jaune orangé.»* (NE : 89)

L'image de la *lumière-océan* représente, bien évidemment, le phénomène lumineux comme ondulatoire et continu. Sous cet aspect, les photons - ou la lumière - sont comparés à un *«liquide»*, à un *«fluide»*, à un *«flux»* (DU : 39) ou aux *«jets d'une fontaine»*:

> *«Chaque électron est donc immergé dans un océan effervescent de photons virtuels [...].»* (CH : 368)
>
> *«La naine blanche Soleil [...] baignera le paysage d'une lumière cent fois moindre que de nos jours [...].»* (DU : 202)
>
> *«[...] la lumière [...] comme les jets d'une fontaine.»* (HE : 130)

La lumière sous son jour corpusculaire est traduite par une multitude de grains - *«grains de lumière»*, CH : 323 / 328 -, image encore renforcée par la limite physique - le *«mur de la vitesse de la lumière[129]»*, CH : 241 - provenant de l'«idée» que rien ne peut aller plus vite que la lumière. Si ces représentations[130] étaient prévisibles, car déjà

---

[125] La théorie des cordes est notamment «mise en scène» grâce à la très médiatisée série télévisée américaine «The Big Bang Theory», accueillant couramment des scientifiques de renom sur le plateau.

[126] *Cf.* l'interview de J.-P. Luminet *in* http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/astronomie/d/interview-jean-pierre-luminet-explique-le-modele-de-lunivers-fini_14589/.

[127] Notons également le terme de «brane» (DU : 576), aphérèse de membrane, servant à traduire les différentes théories des cordes.

[128] La lumière étant l'émission d'ondes électromagnétiques.

[129] Calquée sur le «mur du son», cette représentation corpusculaire - et donc discontinue - de la lumière n'est plus mise en évidence que par T.X. Thuan.

[130] A titre de rappel, il s'agissait de l'image des «grains d'énergie» (CQ : 27) ou des «flux de corpuscules» (CQ : 28).

rencontrées dans l'ouvrage nous servant de «mètre-étalon», les tentatives afin de réunir les deux aspects de la particule sous le même jour font preuve d'un dynamisme plus imposant. C'est ainsi que J.-P. Luminet présente un *«cône de lumière*[131]*»*, contenant[132] à la fois la «matière» dans un réceptacle limité (circonférence circulaire selon un point d'émission précis), mais permettant à celle-ci de s'étendre à l'infini (expansion dans l'espace-temps). Il s'agit en fait d'essayer, grâce au phénomène lumineux, d'expliquer l'évolution de la notion d'«espace», depuis Newton jusqu'à Einstein (espace newtonien mis en parallèle avec celui de Poincaré-Minkowski, incluant la dimension temporelle). Voici comment cette analogie, où *«les cônes de lumière [sont remplacés] par des «cônes de circulation»* (DU : 71), peut (très sommairement) se résumer:

Thème **Phénomène physique**	**Phore** **Espace citadin**
espace-temps relativiste	quartier d'une ville
particules de lumière ou photons	automobilistes
vitesse limite, celle de la lumière (300'000 km/s)	vitesse limite autorisée (60 km/h)
cône de lumière	cône de circulation
événement	collision
ligne d'univers (trajectoire d'espace-temps)	trajectoire (route)

Si nous ne connaissons toujours pas qui veille au respect de la circulation, l'évolution de la représentation des particules élémentaires[133] (ici des photons) se retrouve ainsi logiquement. Poursuivant cet objectif visant à unir le continu au discontinu - le déterminé à l'indéterminé -, J.-P. Luminet décline cette image du *«cône de lumière»* en un sablier: *«Le cône de lumière ressemble à une sorte de sablier […].»* (DU : 73).

Le phore du *«sablier*[134]*»*, associant à la fois le flux d'éléments s'écoulant continuellement à la multitude de particules différenciées[135], est d'autant plus judicieux que, fusionnant avec le thème, il condense en un seul terme l'espace (le cône) et le temps (le flux du sablier), une année-lumière étant une mesure de distance.

---

131 Ce «cône de lumière» est présent dans une quinzaine de passages: DU : 69-70 / 117 / 388-391 /403 / 465 / 478-480 / 516, *etc.*

132 Nous retrouvons ici l'idée structurant l'ouvrage de George LAKOFF et Mark JOHNSON considérant «les champs visuels [sont] comme des contenants» (1985 : 40).

133 Englobant progressivement et enrichissant les résultats du CQ, *cf. supra.*

134 Cette image est à mettre en corrélation, *via* sa forme, à celle de la pyramide, *cf.* 2.3.2.2.

135 Nous aurons reconnu ici le «double visage» de la dualité onde-corpuscule.

Le destin tragique de la lumière

De la sorte, et après avoir été comparé à un *«fluide»* ou à un *«grain»*, puis à une image essayant de rassembler les propriétés corpusculaires et ondulatoires de tout objet subatomique, le photon est personnifié selon un air de déjà vu dont nous ne donnons ici que quelques exemples[136], ce procédé nous étant désormais connu:

Photons jumeaux ou apparentés : *«Ainsi, le léger photon qui se désolait d'être un enfant unique se retrouve tout à coup avec une ribambelle de onze frères et sœurs !»* (CH : 378)

Photons-enfants : *«Suivons-un de ces nouveau-nés. Quel est son destin ?»* (HE : 99)

«Au contraire du photon sans masse, qui peut gambader et virevolter à son aise dans un vaste domaine [...].» (CH : 372)

Photons-femmes : *«Ces photons [...] affaiblis [...] ne pourraient plus accoucher de particules et d'antiparticules.»* (CH : 417)

Au sein de cette *«population»* (HE : 99), les photons (ou la lumière), *«type de chose-mouvement»* (BACHELARD, 1966 : 62), *«voyagent en effectuant un long chemin»* et jouent le rôle de *«messagers»* (DU : 168 / CH : 260 7 369 / HE : 84 / 92). Et c'est encore une fois dans *Le Destin de l'Univers* que nous rencontrons une métaphore originale, issue de l'image de la *particule-femme* ou de la *particule-enfant*. Si une certaine insouciance découle ordinairement de cette représentation, la lumière pouvant de la sorte venir *«chatouiller les électrons dans la rétine de nos yeux»* (CH : 231), c'est un climat beaucoup plus dramatique qu'il nous est donné de voir ici. Victime fragile et candide, la lumière est sans cesse *«piégée», «emprisonnée[137]»* et privée de liberté,

> *«La surface piégeant la lumière.»* (DU : 32)
> *«Une lumière emprisonnée par la gravitation.»* (DU : 31)
> *«[...] sur la lumière emprisonnée par de grands astres obscurs.»* (DU : 53),

tandis que ses geôliers, aussi nombreux qu'implacables, sont prêts à l'*«assassiner[138]»*, métamorphosant ainsi notre Univers en une gigantesque scène de crime[139].

---

136 Nous retrouvons également les images incluant ces particules dans une société (CH : 387), présentant des photons aux comportements ou aspects différenciés (HE : 99; CH : 374) ou se regroupant en armée (CH : 395). *Cf.* également HE : 90 / 121 ou CH : 373 / 386.

137 Cette métaphore filée importante (DU : 29 / 380-381 / 389 / 399 / 411 / 416 / 433 / 526) est à mettre en parallèle avec l'image principale du DU, *cf.* 2.3.2.3.3.

138 «La lumière assassinée» (DU : 361) est le titre de la troisième partie. Cette traque incessante de la lumière que mène tout astrophysicien permet ainsi d'intégrer une narration dans le récit.

139 Où le physicien-détective tenterait, non pas tellement d'identifier l'assassin, mais de le confondre en découvrant son mode opératoire, *cf.* 2.3.1.3.4.

Une autre métaphore est également riche en signification. Celle contenue dans *Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan et transformant les photons en *«messagers fantomatiques»* (CH : 366):

> *«Ainsi, des photons à l'existence fantomatique [...] apparaissent et disparaissent dans des cycles infernaux de vie et de mort.»* (CH : 368)

Même si la ressemblance homonymique entre le «photon» et le «fantôme» est tentante, cette analogie place cette particule de lumière sur le même plan que le neutrino (*cf. supra*), et lui fait perdre consistance, le privant ainsi d'une figuration spécifique pourtant recommandable en VS. Considéré sous un autre angle, cet amalgame relativise l'état d'avancement de nos connaissances actuelles concernant la lumière, les constituants élémentaires devant peut-être être envisagés *«comme des racines d'expériences, jamais comme des racines d'être»* (BACHELARD, 1965 : 82) ?

La muse poétique

Mais, et peut-être pour se faire pardonner de l'avoir assassinée, J.-P. Luminet sublime la lumière par quelques métaphores poétiques[140], dont le but n'est sans doute pas uniquement esthétique[141]. Poussant l'analogie faisant du photon une onde et transformant la lumière en son (*cf.* 2.3.1.1.3.3), l'*astronome-aveugle «écoute la lumière»* (DU : 627), ce *«chant du ciel»*:

> «*Le chant du ciel est un chant de lumière. Les astronomes ont des oreilles géantes pour écouter le ciel et enregistrer ses bruits […]. Si l'œil humain ne perçoit qu'une octave de rayonnement électromagnétique, les instruments modernes en détectent cinquante-deux. Le magnétophone de l'astronome embrasse aujourd'hui tout le spectre.»* (DU : 272)

Ce qui est toujours surprenant est de constater que cette métaphore synesthétique (fusionnant les sens de l'ouïe et de la vue) sur un plan rhétorique est une réalité quotidienne sur un plan scientifique, où les physiciens essaient d'«entendre[142]» la lumière et voient les sons[143]. La fusion des champs conceptuels ordinairement attribués à la musique ou à la peinture s'applique donc en astronomie, de façon habituelle. Ainsi, des expressions, tel que le *«pinceau lumineux[144]»* (DU : 266), tiré du terme technique «pinceau», désignant un faisceau de lumière, sont lexicalisées chez les astronomes. Néanmoins, cette catachrèse est encore ressentie comme pleinement

---

[140] Sur la constante poétique chez J.-P. Luminet, *cf.* «... au naturalisme poétique» en 2.3.2.3.3.2.

[141] *Cf.* 3.3.2.3.

[142] De l'écouter aussi bien que de la comprendre avec leur entendement.

[143] Notamment par une transposition des données recueillies sous formes mathématique, graphique, schématique, *etc.*

[144] Nous avions déjà rencontré cette image dans le CQ sous la forme d'un «pinceau d'électrons», *cf.* «La particule, entité ondulatoire» en 2.3.1.1.2.1.

métaphorique chez les non-spécialistes, et l'image d'un *pulsar-peintre* déposant son pinceau empli de lumière sur la *toile-Univers* présente une figuralité forte. Nous insistons sur le fait que cette fusion est particulièrement importante, aussi bien sur un plan esthétique qu'épistémologique, cette dernière favorisant une perception globale des phénomènes sidéraux en termes de vibrations, de frémissements, d'énergie(s)[145]. Nous retrouvons ainsi cette représentation dynamique du «faisceau» ou du «jet» avec les *«gerbes de particules élémentaires»* (DU : 88) qui associent, de plus, la connotation de fertilité et de vie à celle de profusion.

Faisant échos à l'*Univers-tableau, «le tissu lumière»* (DU : sous-titre 66) offre non seulement l'avantage de considérer la lumière comme un tout souple et malléable, mais unit la démarche scientifique à celle artistique, considérant le «Tout» comme une seule, bien que multiple, œuvre d'art. Subtilement, cette métaphore se file, empruntant les brins de lumière afin de tisser d'autres supports:

> *«La surface d'un trou noir est comme un cocon de lumière tissé de rayons s'enroulant indéfiniment autour d'elle sans jamais pouvoir s'échapper.»*
> (DU : 32)

Les recherches en astrophysique nous permettront certainement d'assister à l'ouverture de ce «cocon» qui renferme, sans nul doute pour l'auteur, un contenu surprenant. L'image suivante eut put donc être celle d'un papillon, léger mais surtout symétrique[146], dont la richesse sémantique permet de nombreuses variations. Pourtant, l'animal choisi préfère les milieux marins ou terrestres à ceux aériens. Invertébré et indéterminé, *«le mollusque de lumière[147]»* (DU : sous-titre 117) a de quoi étonner. Cette figure, pour ainsi dire oxymorique, associe la flamboyance de la lumière au monde de l'ombre, sa brillance à un ver terne et peu ragoutant, et surtout l'extrême vélocité de sa diffusion à une indolente lenteur. Si la mollesse de ce phore sert de trait dominant à la résolution de la métaphore (*«l'espace-temps, déformé par la matière étant mou»*, DU : 117), cette image n'en demeure pas moins saisissante, car contraire à notre représentation traditionnelle. A titre d'exemple, celle comparant les photons à des *«abeilles[148]»* s'inscrit parfaitement dans l'imagerie coutumière mettant en parallèle le rayonnement lumineux à des insectes tout aussi utiles que solaires. Le fait même d'avoir choisi une figuration pouvant heurter une immédiate compréhension dévoile une certaine volonté de réinventer les visualisations habituelles.

---

[145] Signalons une autre personnification fusionnant la vue au rythme dans une «main de lumière»: «la lumière clignotante d'astres insolites et lointains est venue frapper à la porte des grands radiotélescopes.» (DU : 143).

[146] La symétrie (et supersymétrie) joue un rôle fondamental en physique (*cf.* la note 146, p. 84).

[147] *Cf.* 2.3.3.4.3.

[148] «Chaque électron est entouré d'une foule de photons virtuels telle une nuée d'abeilles bourdonnant autour d'une ruche.» (CH : 368).

2.3.1.1.4 EN CONCLUSION

Plusieurs constatations découlent du traitement du thème de l'atome et de ses constituants. Un premier parallélisme entre notre ouvrage de référence (CQ) et les autres écrits nous permet de repérer l'évolution de la représentation de l'atome, considéré comme une entité spécifique. De la sorte, les représentations historiques (comme celles de l'*atome-cake* ou de l'*atome-système-solaire*), encore clairement illustrées dans *Le Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod, ne sont reprises que sporadiquement dans le reste de notre corpus et remplacées par des métaphores aussi riches que nombreuses. *Atome-orange, atome-cigare, atome-nœud* ou *atome-pelote,* cette diversification croissante des phores utilisés prouve une nette volonté de montrer ces réalités sous une multitude de facettes, sans se laisser «enchaîner» par une figuration unique (notamment celle de l'*atome-corde*). Parmi les images nouvelles, celles opérant une gigantisation de l'atome sont à relever. Des métaphores, telles que l'*atome-cathédrale* ou l'*atome-vallée*, faisant déborder la matière de son cadre traditionnel, sont ainsi à même de faire comprendre la nature de cet «objet» insaisissable, composé essentiellement de «vide» et ne présentant aucune forme, ni dimension[149] ou emplacement précis.

Un deuxième parallélisme, concernant les différents constituants subatomiques, va également dans le sens d'une démultiplication de ces phores. En effet, l'effort visant à rendre dynamique ces éléments premiers doit être relevé. Par un double procédé d'inventions analogiques (de zoomorphisation - *particules-animales*[150] - puis de personnification - *particules-jumelles*; *particules-femmes*; *particules-enfants*), *Le Cantique des quantiques* est parvenu à intégrer l'indéterminisme et la mouvance quantique au cœur de ses représentations. De la même manière, certaines caractéristiques propres à la nouvelle physique se voient traduites par l'introduction d'«êtres fabuleux» (les *particules-martiennes*). Nous avons ainsi pu constater que cette manière de faire est entièrement reprise par les autres auteurs, puis développée, étoffée. De la sorte, *la particule-animale* se précise davantage en *particule-oiseau* ou *particule-abeille*, celle *«jumelle»* se voit parée d'une moustache, tandis que la dimension onirique est complétée par des *«monstres»* ou des *«fantômes»*.

---

[149] «Corrélativement, si le corpuscule n'a pas de dimensions assignables, il n'a pas de forme assignable. Autrement dit, l'élément n'a pas de géométrie.» (BACHELARD, 1965 : 78).

[150] A des fins de simplification, nous utilisons ici le terme générique de «particules», regroupant toutes les entités subatomiques.

Ce phénomène d'accroissement et de concrétisation des phores aboutit à la création d'une véritable société de particules[151], une population présentant des «individus» aussi divers qu'actifs. C'est ainsi que, progressivement, et contrairement à notre ouvrage de référence, les échanges entre «membres d'une même famille» prennent le pas sur leur spécificité propre, que les interactions et liens au sein de la matière - ou rapports entre la partie et le tout - deviennent prédominants. Ce passage de l'emploi de personnifications occasionnelles à une humanisation complète d'un monde d'«en-deçà» est en cela révélateur de la manière dont les chercheurs se «nourrissent» des expériences et schémas de pensée antérieurs afin de progresser.

De la même manière, le traitement de la dualité onde-corpuscule donne lieu à une évolution remarquable. Nous retrouvons de la sorte, dans tous les ouvrages considérés, l'image d'un petit objet limité de forme sphérique (*«grain», «boule», «sphère»*, *etc.*) afin de décrire le comportement corpusculaire atomique, tandis que sa «configuration» ondulatoire se glisse dans un élément liquide (*«onde», «vague», «mer», «jet», «goutte», etc.*), reprenant en cela les analogies du *Cantique des quantiques*. Cependant, et alors que les images de cet ouvrage tentant de réconcilier ces deux facettes sont fort peu nombreuses[152], les tentatives contenues dans le reste du corpus sont à souligner. Les métaphores ayant trait à la lumière sont en cela symptomatiques de ce désir de fusionner le solide au liquide, le continu au discontinu, le déterminé à l'indéterminé, le fini à l'infini. Le *«pinceau d'électron»* (CQ) se mue ainsi en *«pinceau lumineux»* (DU), tandis que de nouveaux phores s'intègrent dans le «paysage» conceptuel: *«sablier»*, «*tissu*[153]*», «chant»* ou *«mollusque»*, la visualisation d'une lumière polymorphe transforme les particules élémentaires en autant de «réalités» fluctuantes.

Un dernier constat, mais non des moindres, s'impose quant à ce traitement thématique. La forte persistance du phore de la *«bille*[154]*»* appelle de la sorte deux remarques. Premièrement, celle-ci illustre à la perfection la difficulté à innover, à imaginer de nouveaux «modèles», à se départir d'une représentation millénaire[155]. Secondement, ce comparant nous a permis de repérer un problème épistémologique majeur en physique. En effet, si certains auteurs s'appliquent à circonscrire son «champ» d'application à une dimension précise (supra-atomique pour J.-P Luminet ou

---

151 Ce procédé de personnification, timide et épisodique dans *Le Cantique des quantiques*, s'enorgueillit, s'amplifie, jusqu'à créer une véritable société subatomique, elle-même subdivisée en groupes, familles et individus, entretenant des relations plurielles.

152 Nous rappelons ici que l'image principale du CQ s'applique justement à résoudre cette problématique, *cf.* 2.3.2.1.

153 Sur les différentes *imago mundi* induites par ces métaphores vives - «Univers-tissu», «Univers-tableau», «Univers-terre», *etc.* - *cf.* «les chaînes des origines» en 3.1.3.2.

154 A l'exception de *L'Heure de s'enivrer.*

155 N'oublions pas que l'image de l'«atome-bille» (ou grain) nous provient de l'Antiquité.

à l'aspect corpusculaire de la particule pour S. Vauclair), d'autres[156] incorporent dans cette même *«bille»* des thèmes aussi variés qu'un atome, son noyau, un électron ou un quark (tandis que les phores *«boule»* et *«boulet»* désignent différents corps célestes - planètes, comètes, *etc.*[157]). Les dangers de confusion découlant de cette polysémie métaphorique sont ainsi considérables, le lecteur risquant de «mélanger» les différentes propriétés physiques, ou de situer au même niveau de grandeur des «objets» aussi différents qu'un melon et une galaxie. Nous nous apercevons, de plus, que cette problématique perdure. Ce qui pouvait être considéré comme une erreur de jeunesse dans *Le Cantique des quantiques* se retrouve dans *Le Chaos et l'harmonie.* C'est effectivement dans cet ouvrage que s'insinuent d'autres analogies pouvant aboutir à des amalgames malheureux. Le phore du *«fantôme»*, servant tout à la fois les thèmes du «neutrino» et du «photon», ne permet peut-être pas suffisamment de prendre conscience des différences entre ces composants ? Il en va de même pour le phore de la *«brique»*, qui s'applique aussi bien à un électron qu'à une macromolécule.

L'étude de ce thème est donc riche d'enseignements. Outre cette dernière question d'ordre épistémologique, celle-ci démontre que, et suivant en cela les progrès scientifiques, les représentations des éléments premiers de la matière évoluent rapidement et de façon spectaculaire. C'est ainsi qu'en une vingtaine d'années seulement, l'image de l'*atome-bille* s'est vue démultipliée, déployée en une abondante variété de phores dynamiques. Parallèlement, des métaphores poétiques novatrices incitent le lecteur à redéfinir certaines notions, tels que la lumière ou l'espace. Cette vitalité inventive, visant tout à la fois à concrétiser les dernières découvertes de la physique tout en élargissant la vision à un plus grand nombre de «possibles», témoigne avec force de la vigueur d'une Science en constante recherche.

[156] S. Ortoli et J.-P. Pharabod ainsi que T.X. Thuan.

[157] *Cf.* 2.3.3.6.3.

2.3.1.2 L'IMAGE DE LA BOMBE A

> *«Tout embryon de la science offre ce double aspect; monstre comme fœtus; merveille comme germe.»* (HUGO, 1980 : 143)

A la suite de la découverte de ces particules élémentaires et de leur puissance, la bombe atomique voit le jour. Ce qui n'était à l'origine qu'une simple «image» issue des résultats de la physique quantique se matérialise jusqu'à incarner la pire des productions humaines. Egalement nommée bombe A, bombe à fission ou bombe nucléaire, cette première arme de destruction massive signifie une rupture sans précédent dans l'histoire des sciences. Elle est la preuve «explosive» de la justesse des prédictions quantiques, mais également le symbole de l'horreur et de la dévastation:

> «*Le gaz de combat et la bombe atomique dans la Seconde [guerre] ont eu des effets très ambivalents: d'une part les guerres augmentent la visibilité de la science et renforcent l'image de savants utiles au bien public ou du moins à la patrie en danger. Mais, après la guerre, il faut tout faire pour effacer l'image de la science mortifère, de la chimie qui empoisonne et de la physique qui dévaste.»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 156)

Dès lors, comment un spécialiste en physique, appartenant de fait à la grande famille des «scientifiques-responsables», présente-t-il cette invention, tout à la fois prouesse technologique et instrument de mort[158] ? Après l'analyse de notre corpus, un premier constat s'impose: la bombe nucléaire est bel et bien présente chez nos cinq auteur(e)s, et aucun(e) ne prit le parti d'abandonner une représentation pour le moins défavorable du progrès scientifique. Un devoir de mémoire semble opérer et tous, en des proportions diverses, relatent cette apparition[159]: *«Engin[s] de mort le plus terrifiant qui puisse exister[160]»* (NE : 147), *«tâche indélébile sur l'âme de l'humanité»* (CH : 253), «*conséquence la plus dramatique de la relativité restreinte»* (DU : 88), l'aspect monstrueux de cette arme est relevé[161] et donne lieu à quelques préventions éthiques:

> *«L'époque des bombes nucléaires est souvent considérée comme révolue. Mais l'est-elle vraiment ?»* (NE : 149)
>
> *«Aurons-nous la sagesse de ne jamais oublier cette douleur et de préserver à jamais notre belle planète bleue du péril nucléaire ?»* (CH : 253)

---

[158] Plusieurs centaines de milliers de victimes les 6 et 9 août 1945 sur les villes d'Hiroshima et Nagasaki (Japon).

[159] En insistant davantage sur l'aspect technique (CQ : 120-122), historique (CH : 252-253), (DU : 88 / 254 / 326 / 376) ou moral (NE : 147-149).

[160] Et réitération avec le sous-titre «engin de mort» (NE : 149).

[161] «Il fallut attendre la découverte de la fission en 1938 pour qu'elle [la bombe atomique] se concrétise - hélas !» (CQ : 121).

Néanmoins, et hormis le cas de *L'Heure de s'enivrer* consacrant une partie entière à cette problématique (traitée en 2.3.1.2.2), cette présence, bien que réelle, n'en demeure pas moins ambiguë et discrète.

2.3.1.2.1 LA BOMBE ? QUELLE BOMBE ?

Un sentiment partagé

Que représente pour vous la bombe atomique ? Selon votre nationalité, votre âge ou votre sensibilité, nul doute que la réponse à cette question soit plurielle. Pourtant, quatre des cinq auteurs étudiés[162] s'accordent quant à une certaine neutralité. Si nous faisons abstraction des quelques passages associant la bombe A à la destruction (*cf. supra*), celle-ci, envisagée sous un angle historique, est surtout considérée comme une performance scientifique, née de «*génies de l'abstraction*» (CQ : 122), *«des meilleurs physiciens des pays alliés»* (CH : 252). *«La bombe atomique, «invention quantique»[163]»* (CQ : 120) est certes signalée, mais sans effet de style, avec froideur et circonspection[164]:

> *«Les bombes qui ont détruit Hiroshima et Nagasaki utilisaient la fission d'éléments lourds, uranium ou plutonium.» (NE : 149)*
>
> *«Le premier essai d'une bombe atomique eut lieu à l'aube d'un matin de juillet 1945.»* (CH : 252)
>
> *«La Deuxième Guerre mondiale et le projet Manhattan se chargent de détourner Oppenheimer de ses travaux sur les étoiles effondrées; il part bientôt construire l'arme la plus destructrice jamais conçue par l'homme, et il ne retravaillera plus sur les trous noirs.»* (DU : 376)
>
> *«La bombe H produit moins d'éléments radioactifs que la bombe A, ce qui lui a valu l'appellation de «bombe propre» dans les milieux militaires concernés.»* (NE : 151)

L'extrait ci-dessous résume bien la tiédeur de cette opinion[165] tiraillée entre deux extrêmes:

> *Les bouleversements que nous avons évoqués jusqu'ici sont en général considérés comme négatifs. La bombe atomique a certes des défenseurs qui prétendent que sans elle nous aurions déjà eu la Troisième Guerre mondiale; mais ce n'est évidemment qu'une hypothèse, et en revanche l'équilibre mental de bien des gens est gravement perturbé par son existence. Certains pensent même que l'effondrement des valeurs sociales découle du sentiment diffus de précarité collective créé par la bombe.* (CQ : 124)

---

[162] Appartenant tous, il est vrai, au même sérail scientifique. Un récapitulatif de ce chapitre (2.3.1.2) est disponible dans le recueil des principaux phores et métaphores-images.

[163] Et réitération: «La bombe atomique elle-même lui [à la physique quantique] doit en partie son existence.» (CQ : 20).

[164] *Cf.* également DU : 254 / 326 ou NE : 147.

[165] Sur les trois ouvrages possédant un Index, un seul - *Le Cantique des quantiques* - intègre la bombe en entrée.

En outre, les quelques métaphores la concernant ne semblent pas vouloir ancrer cette réalisation dans l'horreur ou l'épouvante:

> *«On peut dire que c'est [la bombe A] un cocktail d'effets quantiques, d'effets relativistes et de la physique classique.»* (CQ : 121)
>
> *«Champignons explosifs»* (CH : 96)
>
> *«Le champignon noir géant»* (CH : 252)
>
> *«L'«allumette à fission», la bombe A[166]»* (NE : 151)

«Cocktail», «champignon[167]» et surtout *«allumette»*, la bombe A, réduite à quelques objets de la vie quotidienne, ne semble en effet guère effrayante.

Une bombe mètre-étalon

Quelle que soit la cause d'une telle retenue, embarras, avis partagé ou histoire ancienne, nos scientifiques-vulgarisateurs relativisent cette invention humaine en l'intégrant dans leur sujet d'étude: l'Univers. Les villes d'Hiroshima ou Nagasaki, référentiels mondialement connus, sont certes utilisées mais à des fins comparatives, sans considération aucune d'ordre émotionnel:

> *«Elle[168] libéra une énergie équivalente à mille fois celle de la première bombe atomique, qui explosera trente-sept ans plus tard à Hiroshima.»* (DU : 600)
>
> *«[..] une énergie équivalente à la bombe d'Hiroshima.»* (DU : 638)
>
> *«L'énergie dégagée était semblable à celle de 5 milliards de bombes atomiques comme celle qui a dévasté Hiroshima (1 milliard de mégatonnes).»* (CH : 96)
>
> *«Ce choc violent eut la force explosive d'un milliard de mégatonnes de TNT, soit 5 milliards de fois la puissance de la bombe qui dévasta Hiroshima et environ un million de fois la puissance réunie de tous les arsenaux nucléaires de la planète[169].»* (CH : 76)

Simple moyen de mesure, la bombe nucléaire cantonnée à sa force physique et placée à l'échelle du Cosmos[170], perd tout caractère exceptionnel. De plus, sa mise en parallèle avec une multiplicité d'autres forces supérieures, aussi bien humaines (notamment la bombe H) que célestes, minimise encore sa portée:

---

166 Idée reprise en NE : 161: «Pas besoin de bombe A ni de rien d'équivalent pour «allumer» les étoiles !».

167 L'image du «champignon atomique» est certainement la plus inquiétante. Néanmoins, celle-ci est adoucie par l'emploi du même phore désignant cette fois-ci... des télescopes: «Les grand télescopes prolifèrent comme des champignons.» (CH : 21).

168 La chute d'un corps céleste survenue le 30 juin 1908 dans la vallée du Lenisseï en Sibérie.

169 Nous retrouvons ces références très fréquemment chez T.X. Thuan (CH : 37 / 86 / 252 / 355 / 515, *etc.*).

170 Le positionnement de la bombe, à mi-chemin entre le monde à l'échelle humaine et celui de l'immensité sidérale, est notamment traduit dans ce passage: «Les pierres, les bombes atomiques et les galaxies ne tournent certes pas sous Linux […].» (DU : 547). Le verbe «bombarder» - et ses dérivés - sert quant à lui le domaine infinitésimal: «sous le bombardement incessant des photons […].» (DU : 186); «Celle-ci [la matière] bombardée par des faisceaux de particules accélérées […].» (CH : 351). *Cf.* CH : 353 / 371 / 379 / 392.

«Il [le trou noir] libérerait une énergie équivalente à un million de bombes à hydrogène de 1 mégatonne.» (DU : 534)

«[...] la fusion de l'hydrogène non contrôlée, à savoir une bombe de 1 mégatonne [...].» (DU : 552)

«La puissance dégagée par l'impact d'une pierre céleste de 1 kilomètre de diamètre est comparable à celle de l'explosion d'une bombe de 1 million de mégatonnes, soit 10 000 fois plus importante que celle dégagée par les plus puissantes des bombes thermonucléaires[171] [...].» (CH : 89-90)

L'analogie ôtant définitivement toute dangerosité à ce phénomène quotidien est celle plaçant la bombe au niveau de l'étoile:

«[...] car le Soleil [...] comme dans une bombe.» (NE : 158)

«L'homme faisait exploser pour la première fois une bombe atomique. Ce n'était pas vraiment un morceau d'étoile, car il ne s'agissait encore que d'une bombe à fission […]. Depuis l'homme s'est rapproché des étoiles en construisant la bombe à hydrogène, qui fusionne réellement avec des protons. Mais la comparaison avec les astres s'arrête là.» (DU : 166)

Le physicien, en quête d'univers, transforme «l'engin de mort» en phénomène positif, en moyen défensif[172] utilisé par les étoiles elles-mêmes:

«Dans sa lutte permanente contre la gravitation, la défense principale d'une étoile est l'arme nucléaire. Son cœur est une bombe[173] qui a tendance à la faire exploser [...].» (DU : 160)

La bombe intellectuelle

Bombe atomique, bombe à hydrogène, puis *«bombes cosmiques»* (NE : 164), le double processus de miniaturisation de ce mécanisme nucléaire, à la fois produit par la multiplicité du phénomène et la minimisation de sa puissance, conduit à sa banalisation. Parfaitement intégrée, à la fois dans les champs cosmologique, physique et rédactionnel, celle-ci ne semble au final qu'une invention humaine parmi d'autres.

---

[171] La bombe thermonucléaire est l'autre nom de la bombe H, bombe à hydrogène ou bombe à fusion.

[172] T.X. Thuan insiste à plusieurs reprises (CH : 84 / 87 / 88 / 89) sur la relativité de la puissance de cette bombe à l'échelle de l'Univers et rappelle que des corps célestes peuvent être bien plus destructeurs: «La comète Swift-Tuttle, [...] il y a une chance non nulle qu'elle nous heurte de plein fouet lors de sa prochaine visite, en août 2026.» (CH : 93). La rencontre avec des astéroïdes de l'ordre de 10 km de diamètre entraînerait l'extinction pure et simple de la vie sur Terre. Dans ce scénario, la maîtrise de l'énergie nucléaire serait notre seule chance: «[...] l'humanité dispose maintenant de la technologie nécessaire pour éviter que le ciel ne lui tombe sur la tête [...]. Dans ce cas, nous aurions amplement le temps de nous préparer à envoyer une bombe nucléaire dans la soute d'une fusée.» (CH : 93-94).

[173] Cette métaphore, qui peut être comprise par un procédé synecdochique comme «l'étoile est une bombe», peut glisser - *via* l'anglais notamment - vers une acception autre: désormais, la *star* devenue bombe, attirerait même plus qu'elle n'effrayerait.

L'énergie nucléaire, présente à tous les niveaux de la vie[174], n'est donc ni bonne ni mauvaise en soi. Sa découverte peut être saluée comme une avancée dans l'histoire des sciences. Seule son utilisation pose problème et il revient à la volonté politique d'y voir une puissance pacifique ou une arme d'extermination. Deux auteurs, poussant plus avant cette image, révèlent la véritable force de cet outil quantique en usant de son sens figuré. L'intérêt de cette explosion serait davantage d'ordre conceptuel que matériel:

> *«Beaucoup voient dans la théorie quantique une sorte de bombe atomique intellectuelle dirigée contre les notions de «bon sens» ou même de «raison».»* (CQ : 122)
>
> *«La Bombe relativiste»* (DU : sous-titre 87)

Si la puissance physique de la bombe atomique est amoindrie, celle psychique, en revanche, doit être réévaluée. La violence de l'*«impact philosophique»* (DU : 88) provoqué par cette *«bombe intellectuelle»* n'a ainsi rien à envier à sa «jumelle». Cette force est d'autant plus importante qu'elle ne vise pas la destruction, mais la transformation de *«nos habitudes millénaires de représentation»* (DU : 88). Elle est la preuve incontestable de la possible supériorité de la théorie sur les faits[175], de l'Imagination sur la réalité.

L'image de la bombe nucléaire, telle qu'elle est représentée dans quatre ouvrages, tente donc, sans occulter ses effets sociologiques, d'amenuiser sa charge négative en «relativisant» notamment sa portée ou sa rareté. Dans un mouvement contraire, l'importance de la *bombe-intellectuelle* est quant à elle revue à la hausse. Ce balancement est révélateur de la recherche perpétuelle d'équilibre des scientifiques, désireux tout à la fois de préserver la race humaine et de favoriser le développement technologique[176]. A cette représentation nuancée, voire positive de cet «enfant» de la physique qu'on ne peut décemment pas abandonner, s'oppose celle, sinistre et tranchée, de notre auteur franco-canadien, Hubert Reeves.

---

[174] Soit au niveau macroscopique (fusion produite au cœur des étoiles), soit au niveau microscopique (forces nucléaires faible et forte).

[175] Nous rappelons que la mécanique quantique n'était au départ qu'une théorie «folle», une supputation.

[176] N'oublions pas que ce qui nous paraît aujourd'hui incontestable, à savoir le rôle premier des sciences exactes, ne l'était pas il y a moins d'un siècle, et que les pionniers en mécanique quantique ont dû se battre avec pugnacité afin d'imposer leurs vues. *Cf. From Two Cultures to no culture* (COLLECTIF, 2009).

2.3.1.2.2 LA BOMBE, DÉESSE DU MAL

Une accroche bestiale

«Pulsion de mort», tel est le titre de cette première partie de l'ouvrage de H. Reeves dont le sujet exclusif est la bombe nucléaire[177]. Nous voyons d'ores et déjà l'apparition de l'inconscient et le choix délibéré de traiter ce sujet sous un angle émotionnel[178]. Car l'auteur est bien décidé à frapper les esprits de l'intérieur; il use tout d'abord d'une disposition parfaitement réfléchie, commençant par «installer» le lecteur dans un état d'esprit particulier[179] avant d'entamer un véritable acte militant. Nous reproduisons ci-après les premiers paragraphes de ce livre qui donneront également un bon aperçu du style de l'auteur:

> *Prologue:*
> *des phoques et des soldats*
>
> *J'adore les émissions télévisées sur la vie des animaux. Le manège des vivants me fascine. Me reviennent en mémoire les images d'un combat. Deux phoques mâles se battent pour une femelle. Les coups sont durs mais la voix «off» est rassurante. «Ici, on ne tue pas. Dès que le sang coule, la lutte cesse. Le gagnant ne harcèle par le perdant qui abdique.» «Ainsi se sélectionnent, ajoute la voix maintenant enthousiaste du biologiste, des géniteurs vigoureux, de qui naîtront de jeunes phoques sains et fringants.» L'écran nous[180] les montre. Ils s'égaillent sur les falaises ensoleillées blanchies d'embruns. «Grâce au progrès des connaissances scientifiques, poursuit le commentateur, nous savons maintenant interpréter ces luttes apparemment si cruelles. Il faut y voir des manifestations de la sélection naturelle, le mécanisme de l'évolution des espèces de la bactérie à l'être humain.»*
>
> *Sur l'autre chaîne de télévision,l'ambiance est différente. C'est une rétrospective historique de la guerre 14-18. Un paysage de boue, de fil de fer barbelé, parsemé de cadavres. Ici, on tue. En longues files, des brancards sont ramenés vers les tranchées. Le commentateur parle du désespoir de ces hommes qu'on a forcés, l'arme au poing, à sortir sous le feu des mitrailleuses ennemies. Et, sur tout cela, comme une chape de plomb, l'absurdité de cette guerre inutile, interminable, qui n'a pas plus de raison de finir qu'elle n'en a eu de commencer. Question naïve:* ***ces beaux soldats qui marchent à la boucherie ne sont-ils pas comme les jeunes phoques, les enfants des mécanismes admirables de la sélection naturelle ?*** *Est-ce là le résultat de l'évolution biologique ? De l'océan primitif aux tranchées du Chemin des Dames... Cruelle absence du commentaire rassurant de l'autre chaîne. Peut-on, comme pour les phoques, interpréter derrière les apparences ? Ou bien quelque chose, en route, s'est-il cassé ?* (HE : 19-20)

---

[177] H. Reeves consacre une trentaine de pages à ce sujet (HE : 19-50), contre quelques passages ou allusions rapides dans les autres ouvrages.

[178] Comme le prouvent d'ores et déjà les deux premiers mots de l'ouvrage: «J'adore».

[179] Il s'agit du prologue (19-22), ainsi que du début du ch. 1 (23-24).

[180] Sur l'usage des déictiques, *cf.* 2.2.2.1 (usage du «je») et 2.2.2.2 (usage du «nous»).

La force de l'invention de cette accroche très travaillée stylistiquement réside dans la mise en commun d'une apparence d'étrangeté (que viennent faire des phoques dans l'explication des mystères de l'Univers ?) et d'une banalité coutumière (la télévision[181] fait désormais partie du foyer). L'intentionnalité de rapprochement entre ces deux images télévisuelles (la vie des animaux et la rétrospective historique) est clairement définie par le sous-titre du prologue et la comparaison explicite, insérant avec fermeté un passage allégorique[182]. Cette articulation allégorique antinomique[183] peut être envisagée comme suit:

Série animalière	Rétrospective guerre 1914 - 1918
«manège des vivants»	«une chape de plomb»
«deux phoques mâles se battent»	«ces hommes qu'on a forcés, l'arme au poing, à sortir sous le feu des mitraillettes ennemies»
BUT DÉGAGÉ «pour une femelle»	BUT INEXISTANT «l'absurdité de cette guerre inutile»
«ici, on ne tue pas»	«ici, on tue»
«la lutte cesse»	«interminable»
«la voix [...] enthousiaste du biologiste»	«le commentateur parle du désespoir»
«géniteurs vigoureux, de qui naîtront de jeunes phoques sains et fringants»	«des brancards sont ramenés vers les tranchées»
«ils s'égaillent»	«parsemé de cadavres»
«les falaises ensoleillées blanchies d'embruns»	«un paysage de boue, de fil de fer barbelé»

Cette construction rigoureuse en miroir s'applique à opposer de la manière la plus ostentatoire qui soit ces deux mondes: au soleil des falaises est opposée la noirceur du combat, à la légèreté du manège le poids de la chape, à son dynamise le statisme d'un métal lourd (le plomb), à l'enthousiasme le désespoir, à la liberté l'asservissement, à la raison l'absurdité.

---

[181] Notons ici que le fait de présenter ces premières «images» (ici aussi bien rhétoriques que visuelles) par le biais d'un écran, c'est-à-dire d'un filtre entre le fait et sa représentation, n'est pas anodin. Il indique d'une manière détournée que la «réalité» n'est jamais perçue directement et que la fonction du scientifique réside justement dans «l'interprétation» de ces images. En ce sens, la voix «off» peut être comprise comme une mise en abyme de l'auteur lui-même.

[182] En effet, la séparation effective des termes des deux séries fait de cet extrait une allégorie: «Dans tous les cas, il y a allégorie parce que les deux séries que le développement met en jeu sont indépendantes, sans point de contact *a priori* ni point de contact construit par le texte. Selon les termes de Perelman et Olbrechts-Tyteca, loin que l'allégorie soit une métaphore, nous aurions en elle une double chaîne se déroulant avec un minimum de contacts.» (GARDES-TAMINE, 2002 : 13). Dans notre cas, l'univers des phoques ne rencontre jamais celui des soldats, et le spectateur doit choisir entre une «chaîne» et l'autre. Cependant, ce dernier n'a aucun mal, usant d'une «analogie projective» (PRANDI, 2002 : 77), à constituer ces fameux points de contacts (caractère implacable de la situation, violence, «figurants» mâles, survie de l'espèce, *etc.*) afin de recouvrir l'entier de la signification.

[183] Tous les termes des deux «chaînes» sont effectivement antinomiques, à l'exception de la comparaison unissant les phoques aux soldats dans une même action (combattre).

La force de l'image vient du rapprochement de ces deux réalités que tout sépare. En transformant cet antithétisme «vie-mort» en une union des contraires[184], Reeves frappe le lecteur avec d'autant plus de force que l'analogie est double[185]. Infantiliser l'homme en «l'abaissant» au rang de simple *«mécanisme de la sélection naturelle»* n'est d'ores et déjà guère flatteur. Mais l'animaliser en le comparant à un phoque relève de la provocation, d'autant plus que ce sympathique mammifère semble posséder plus de raison que *«ces beaux soldats[186]»*. Mais à y regarder de plus près, l'allusion à la *«boucherie»* des soldats *via* celle des *«jeunes phoques»*, si elle n'est peut-être pas véritablement parlante aux jeunes générations, renvoie directement aux massacres des bébés phoques portés à la connaissance des Européens par le truchement de la télévision (justement) dans les années 80[187]. Le niveau de cruauté élevé de ces films avait choqué l'opinion.

C'est donc sur un socle émotionnel préalablement ébranlé que vient s'inscrire en relief cette première métaphore, aliénant l'homme à sa propre condition. Car l'image centrale est bien celle de l'homme victime de ses pulsions. Cette «*pulsion de mort»,* poussant l'être humain *«à faire, le plus rapidement et le plus intelligemment[188] possible, les gestes de sa propre destruction»* (HE : 21), sert de cadre à la nomination de la bombe. Sa première apparition, «neutre» et sans effet rhétorique, ne laisse cependant aucune place quant à l'optique choisie par l'auteur:

> *«Avec l'avènement de la bombe atomique, avec l'escalade de l'armement nucléaire, la race humaine est passible d'extermination, sans que cette menace permanente ne ralentisse, en aucune façon, l'accumulation des armes.»* (HE : 21)

Et afin d'ancrer plus avant le lecteur dans le pathos, le début du chapitre 1 (HE : 23) décrit les effets qu'aurait *«une seule[189]»* de ces bombes sur Paris[190], allant jusqu'à envisager *«l'extermination de notre espèce»* (HE : 24), selon le même procédé

---

184 Le mot-outil «comme» permet effectivement d'annihiler la séparation identitaire produite en début de passage par la conjonction de coordination «et» («des phoques et des soldats»).

185 *Cf. supra*, passage que nous avons mis en gras. En fait, une métaphore juxtaposée à une comparaison.

186 Hors contexte, cette tournure pourrait être comprise comme un procédé ironique ajoutant encore à la dépréciation et pourrait aboutir à l'image d'un «homme pire qu'une bête». Cependant, la réitération de cette image en p. 21 («Le passage d'une chaîne de télévision à l'autre - des beaux phoques aux beaux soldats») prouve qu'une lecture prenant en compte le cadre énonciatif doit être apportée.

187 Brigitte Bardot déclenche notamment une campagne internationale pour dénoncer ce massacre dès 1976 et sensibiliser l'opinion. *L'Heure de s'enivrer* paru en 1986 s'inscrit dans ce cadre temporel.

188 «Pulsion de mort» et «intelligemment» étant mis en italique dans le texte de base.

189 En insistant lourdement sur leur nombre (trente mille), et en recensant les armes nucléaires en Europe. *Cf.* HE : 23 ou fig. 1, 46.

190 En respectant toujours un haut degré de précision, *i.e.* de proximité *via* des références familières, telles que la place de l'Etoile ou de la Nation, les portes d'Orléans ou de Clignancourt (HE : 23).

antithétique[191]. C'est à ce moment là, et seulement après une sensibilisation de plus de cinq pages, que l'image de la bombe intervient.

Naissance d'une déesse

Comme déjà constaté[192], l'un des effets figuraux tout particulièrement prisé par la VS est celui de la personnification[193]. Amenuisant «*la distance psychologique entre le contenu et l'individu*» (JURDANT, 1973 : 106), celle-ci facilite la compréhension. Jouant sur notre tendance première à projeter des formes et des sentiments humains aux «objets[194]» qui nous entourent, la personnification permet donc la ressemblance, le rapprochement, puis l'appropriation d'une donnée «étrangère[195]».

Le fait de personnifier la bombe est donc tout à fait logique et fait sens. Des expressions telles que *«la bombe est parmi nous»* (HE : 23) ou *«la bombe se manifeste pour la première fois en juillet 1945»* (HE : 25) s'inscrivent donc normalement dans ce processus d'anthropomorphisme si caractéristique de la VS. Mais très vite, le lecteur s'aperçoit que cette «entité» est dotée de capacités supérieures au commun des mortels: le sous-titre *«la bombe se fait naître...»* (HE : 24) porte cette arme au rang des dieux. Car qui d'autre qu'un dieu peut pratiquer l'autogenèse ? Entendons-nous bien ! Cette divinisation n'est pas sous-entendue mais clairement explicitée,

> *«De toutes les divinités, la bombe est sans doute la plus despotique, la plus cruellement exigeante.»* (HE : 24)

l'auteur allant même jusqu'à expliquer son choix narratif:

> *«L'avènement de la bombe se raconte mieux dans le style des grandes épopées mythologiques[196] que sur le ton froid et impersonnel de l'histoire contemporaine. Le langage épique révèle d'une façon plus efficace la dimension véritable des atouts en jeu.»* (HE : 24)

---

[191] Au «calme» est opposé «un immense cratère vitreux», à «la chaleur solaire» «l'hiver nucléaire», et «un milliard de morts, un milliard de blessés graves» succèdent aux «gens [qui] discutent, achètent et repartent avec leurs cabas alourdis», *etc.* (HE : 23).

[192] *Cf.* 2.3.1.1.2 ou 2.3.2.3.

[193] La personnification, considérée comme une espèce particulière de métaphore ou de métonymie, n'est généralement plus étudiée en tant que telle.

[194] Ici opposé au «sujet», l'«objet» étant compris comme «toute chose qui affecte les sens et en particulier la vue» (CNRTL).

[195] Ce qui est «extérieur» à notre sphère propre.

[196] Plus loin, l'auteur explique davantage son choix (HE 34-35). Il s'agit de répondre à une image par une autre image, de démystifier la représentation d'une bombe «bienveillante» (HE : 34), garante de paix (image matraquée par les militaires américains) par un mythe contraire. L'aspect pamphlétaire du chapitre (notamment 28-33), ironiquement vitriolé, contribue encore à cette démystification: «L'armée américaine confie le projet nucléaire au général Groves, un militaire de carrière à l'esprit carré, plutôt d'extrême droite, allergique aux intellectuels et aux libéraux.» (HE : 31).

Pour parler d'un mal absolu, il faut donc un genre absolu. C'est ainsi que vingt-six pages sont construites autour d'une métaphore filée déificatrice, à laquelle se surajoute une gradation[197]. Nous donnons ci-dessous un extrait de ce procédé (HE : 25):

> *«L'accouchement est long et difficile.»*
> *«Peu après, elle montre son vrai visage.»*
> *«La bombe gagne en puissance.»*
> *«Et elle prolifère.»*
> *« Plusieurs d'entre elles nous sont destinées et portent le doux nom de Paris. D'autres s'appellent New York, Moscou, Pékin.»*

En moins de vingt lignes, la bombe est née, a tué, s'est renforcée[198] et, à son tour, a donné jour à une multitude (plus de trente mille) de «petits», d'autant plus dangereux qu'en apparence inoffensifs. A ce double processus de métaphore filée et de gradation se surajoute encore celui de la réitération[199]. Celle-ci, opérant sur plusieurs pages (25-42), reprend le mécanisme de progression, mais au ralenti, insistant sur chaque phase, de la naissance à la maturation, puis à la procréation:

> *«Mais revenons à la genèse de l'armement nucléaire.»* (HE : 25)
> *«La bombe encore dans les limbes [...].»* (HE : 27)
> *«[...] accélérer, par tous les moyens, sa mise au monde.»* (HE : 27)
> *«A un rythme infernal, elle se développe, se perfectionne et fait des petits.»* (HE : 36)
> *«La bombe prolifère.»* (HE : 40)

A l'instar de l'image première de H. Reeves, et usant d'un vocabulaire cinématographique, nous pouvons dire que la «première naissance de la bombe» agit comme une bande-annonce, le reste du chapitre constituant le film. Notons également que le caractère insidieux - car dissimulé - de cette arme (*cf. supra*) est relevé et sa banalisation dénoncée:

> *«La bombe est une arme comme les autres.»* (HE : 36)
> *«La bombe se provincialise.»* (HE : 35)

---

[197] Progression à la fois diachronique et quantitative.

[198] Semble-t-il «nourrie» de ses précédentes victimes. Le thème ogresque est récurrent en cosmologie, *cf.* 2.3.2.3.3.3.

[199] Notons que des processus parallèles de réitération sont toujours à l'œuvre: après avoir comparé les soldats aux phoques, les représentants militaires sont métaphorisés en jeunes loups («des jeunes loups de la course aux armements», HE : 40) et en faucons («Les faucons font flèche de tout bois.», HE : 42). Si le «loup» et le «faucon» peuvent aussi bien se rapporter à la mythologie qu'à la religion, ces symboles revêtent ici un sens particulier. Les faucons, favorables au conflit durant la deuxième guerre mondiale et «partisans de l'engagement américain dans la guerre du Viêt-nam» (LENOBLE-PINSON, 1989 : 109) - les *hawks* - ont été opposés aux colombes, porteuses de paix. Quant aux loups, «emblèmes de Satan», ils s'opposent à «l'Agneau divin» (CHARBONNEAU-LASSAY, 2006 : 312). Sous des formes diverses, nous retrouvons toujours ce couple antithétique liant «les forces du mal» (HE : 36) à celles du bien.

Vision manichéenne, personnification, densité graduelle, répétition, tout concourt à une intensité maximale. Nous allons maintenant observer comment, nichés au cœur de cette disposition savamment agencée et pour le moins moderne, apparaissent deux champs sémantiques ancestraux.

Quand Prométhée[200] épouse Faust

«La déesse Bombe» (HE : 38)

Le B majuscule[201] officialise la déification de la bombe atomique. Si le fait de ranger une arme à la pointe de la technologie dans un moule antique n'est en soi pas foncièrement novateur, ce qui l'est davantage est de mixer deux référentiels distants par leur apparition de quelques millénaires[202]. L'imagerie mythique se surimpose ainsi à celle religieuse, dans un incessant métissage:

Imagerie mythologique

Images analogiques	Thème	Phore
«ce cheval de Troie» (24)	bombe 2ème guerre mondiale	cheval de Troie guerre de Troie (s.e.)
«comme des vestales romaines, ses disciples se consacrent entièrement à son service» (24)	physiciens physiciens bombe	vestales romaines disciples déesse
«d'autres adorateurs plus zélés encore qui, nombreux, attendent avec impatience l'occasion de la servir» (25)	bombe physiciens recherche	déesse («divinité» : 24) adorateurs zélés service
«des disciples exemplaires» (28)	physiciens	disciples exemplaires

[200] Nous tenons ici à signaler ce qui sera considéré par beaucoup comme un truisme, mais qui provoqua de nombreux sourires lors de nos cours. La terminaison «-ée» concernant les noms issus de la mythologie gréco-latine, tels qu'ils sont traduits en français, indique majoritairement un genre masculin (exception faite notamment pour Cassiopée). Persée, Thésée, Egée et autre Morphée (dans les bras duquel on choisira ou non de se blottir) sont donc de sexe masculin et l'image ici évoquée n'est autre que figurative.

[201] Notons également l'usage de l'article défini, «symbole de l'identité» (MEURAUD, 1966 : 32), ainsi que l'abandon de spécificités (bombes A, H, N, *etc.*) conférant à cette entité une totalité et une indépendance exceptionnelles.

[202] Nous n'invoquons ici que l'une des très nombreuses différences existant entre mythe et religion. *Cf.* l'introduction de Robert GRAVES (2009 : 17-38).

Imagerie religieuse

Images analogiques	Thème	Phore
«le processus infernal» (36)	invention de la bombe	enfer
«après la guerre sainte contre le nazisme, la guerre sainte contre le communisme» (36)	seconde guerre mondiale et guerre froide	guerres saintes
«tout aussi religieusement inspiré, le sénateur Brian Mc Mahon» (36)	Mc Mahon, Président de la commission de l'énergie atomique (Congrès américain, 1950)	fidèle
«ce «dépôt sacré» [...] confié presque par droit divin» (36)	bombe	dépôt sacré
«l'appel de la bombe» (38)	la bombe ordonne	appel de Dieu (s.e.)

Imbrication des deux imageries

Les imageries mythologique et religieuse s'unissent à plusieurs reprises, comme dans cet exemple, où la bombe est tour à tour un *«mythe»* et un *«être diabolique»*:

> *«On risque d'oublier, en mythifiant la bombe, en y voyant l'incarnation d'un être diabolique, qu'elle a des ancêtres notoires.»* (43)

Des phores tels que *«philtre»* (38 / 40), *«force»* (36) ou *«prêtre*[203]*»* (38), pouvant appartenir aux deux imageries, permettent cette imbrication conceptuelle et cette fusion temporelle. L'amalgame entre ces deux champs sémantiques atteint son paroxysme avec la mise en parallèle de *«Prométhée»*, *«créateur de la race humaine»* selon la mythologie grecque (GRAVES, 2009 : 234) et de *«Faust*[204]*»* qui, par son pacte avec le Malin, s'inscrit dans la tradition judéo-chrétienne:

> *«Libérer l'énergie des étoiles, c'est, à l'exemple de Prométhée, arracher le feu du ciel. C'est la nature contrôlée, maîtrisée, dominée comme jamais auparavant dans l'histoire des hommes. Le physicien devient démiurge.»* (HE : 34)
>
> *«Comme Faust accepte le pacte avec Méphistophélès, les physiciens font alliance avec l'armée pour accéder à un niveau supérieur de science et de puissance. Mais Faust porte seul les conséquences de son geste. Le poids des expériences de Los Alamos retombe sur l'humanité entière.»* (HE : 34)

[203] «Le général Groves et Robert Oppenheimer, ensorcelés par des philtres bien différents mais tout aussi efficaces, en [la déesse Bombe] sont les grands prêtres.» (HE : 38); «Si, pour les soldats, la bombe utilise le philtre de la gloire militaire, c'est le philtre de la puissance qui est versé aux scientifiques avec celui des bonnes intentions.» (HE : 39-40).

[204] Prométhée et Faust se rapportant tous deux au thème du (des) physicien(s).

Ce faisant, le mariage entre le monde rationnel considérant la bombe comme une invention scientifique, et celui surnaturel, voyant en cette force le *«feu du ciel»* (*cf. supra*) est consommé. Oscillant en permanence entre mythologie et sorcellerie, l'image ainsi dégagée, regroupant les âges et les grandes traditions, se veut universelle et, «de fait», incontournable, authentique[205]. Mais plus encore que son degré d'atrocité, plus encore que ses effets diaboliques, son pouvoir d'assujettissement[206] est mis en exergue:

> *«Mais la bombe n'a pas de pays. Elle est au-dessus des nations. Elle ne doit allégeance qu'à elle-même.»* (HE : 38)
>
> *«La malédiction, c'est que la bombe a tous les atouts dans son jeu.»* (HE : 41-42)

Ses conséquences psychiques, plus que celles physiques, sont désastreuses: *«les physiciens ont connu le péché»* aurait dit Oppenheimer[207]. Car voici bien la métaphore centrale contenue dans ce chapitre:

> *«[...] l'image de Prométhée arrachant le feu au ciel: le «péché» [...].»* (HE : 47)

Nous sommes la Bombe

A la différence de Faust, marchandant un savoir dans le cadre d'un contrat engageant deux parties, Prométhée[208] n'envisage aucun échange et vole un «bien[209]» qui ne lui appartient pas. Le physicien démiurge, «arrachant» l'énergie nucléaire, n'est pas seulement coupable d'avoir vendu son âme au diable. Sa véritable faute est celle de son insoumission[210]. L'image de l'Homme faible et pécheur est ainsi résumée dans une phrase de trois mots, véritable métaphore vive[211] et point d'orgue du chapitre:

> *«Nous sommes elle [212].»* (HE : 42)

---

[205] Nous n'affirmons pas ici qu'universalité est forcément gage d'authenticité; nous soulignons simplement une tendance naturelle à pencher en faveur du grand nombre, de la «normalité», du plus commun. Nombre de nos croyances n'ont ainsi comme fondement qu'une «*vox popupli, vox Dei*» dont il n'est pas toujours aisé de se départir.

[206] Car plus que sa domination, la soumission et l'acceptation aveugle à un fait sont dénoncés: «Tout au long de l'histoire atomique, les décisions sont présentées au public comme inéluctables.» (HE : 42).

[207] Directeur scientifique du projet Manhattan, Oppenheimer est considéré comme «le père» de la bombe atomique (*cf.* HE : 34). Si Einstein est régulièrement associé à cette découverte, nous rappelons ici un nom oublié de l'Histoire; celui de Lise Meitner (1878 - 1968), physicienne autrichienne ayant travaillé de longues années en collaboration avec le chimiste Otto Hahn sur la radioactivité. Elle découvrit le principe de la fission nucléaire et avec lui, l'énorme potentiel énergétique qui en découlait.

[208] Ce Titan hors-la-loi verra son insoumission sévèrement punie. *Cf.* Robert GRAVES (2009 : 234-245).

[209] Relevons ici l'ambivalence de ce terme qui, en économie, désigne toujours une réalité tangible, accréditant le postulat capitaliste de base d'un bonheur matériel. *Cf.* 3.3.1.

[210] Nous retrouvons ici la thématique centrale judéo-chrétienne basée sur la notion de désobéissance entraînant la culpabilité, représentée notamment par la sortie d'Adam du jardin d'Eden.

[211] Telle qu'elle est envisagée par Paul Ricœur (1975).

[212] «Elle» [la bombe] étant mise en italique dans le corpus.

Le Mal est en nous, nous sommes la Bombe. Voilà une image qui devrait définitivement réveiller - éveiller - le lecteur. Car tel est bien le but de ce chapitre introductif, permettre une prise de conscience salvatrice. Même si *«ce premier chapitre a dressé le bilan d'une situation particulièrement alarmante»* (HE : 48), une esquisse de solution est apportée grâce au *«deuxième visage de Prométhée»* (HE : 34). En effet, si nous sommes responsables (plutôt que victimes) de notre déclin, nous sommes également libres de notre destin[213]. L'image du *physicien-Prométhée*[214], avide de savoir, signifie d'abord et avant tout l'autonomie de ses actes[215] et le courage de les assumer.

Très éloigné d'une présentation scientifique de la bombe atomique[216], H. Reeves utilise cette réalisation de la physique quantique comme révélateur psychologique de notre intériorité. Usant de toutes les cordes du pathos et faisant vibrer nos peurs, l'auteur s'applique à les révéler, tout en enfermant le lecteur dans une position d'infériorité. Cette rhétorique émotionnelle, clairement argumentative et infantilisante[217], vise la réaction opposée, celle d'une libération de son esprit critique:

> *«Le sort du sens est entre nos mains* [218]*.»* (HE : 21)

Usant justement de cet esprit critique, Reeves oppose au «cliché» généralement répandu d'une «force» garante de paix[219], une réalité beaucoup plus sordide. Une alerte à la bombe visant à exploser notre mortifère indolence, une bombe électrochoc[220] nous mettant en garde des doctrines gardénales, voici une entrée en

---

213 N'oublions pas une autre image associée à Prométhée par le biais de la boîte de Pandore, l'Espérance.

214 *Cf.* 2.3.1.3.3. Il est à noter que l'image de «Prométhée» combinée à la deuxième guerre mondiale est tout particulièrement pertinente. Le swastika, ou roue de feu, l'un des plus anciens symboles indo-européens (symbole de vie et lévogyre), transformé en croix gammée (dextrogyre) vraisemblablement par le groupe Thulé est associé à Prométhée: «Le nom de Prométhée («prévoyance») trouve peut-être son origine dans une lecture fautive du mot sanscrit *pramantha*, le swastika, ou roue de feu, qu'il était censé avoir inventé puisque Zeus-Prométhée, à Thurii, était représenté tenant une roue de feu.» (GRAVES, 2009 : 243).

215 Nous rappelons que les intentions de Prométhée étaient tout à fait louables; c'est en effet par amour pour les hommes que ce Titan a bravé l'injuste interdiction des dieux.

216 A laquelle nous aurions pu légitimement nous attendre dans un tel ouvrage.

217 L'image de l'homme, irresponsable et puéril, est patente sous de nombreuses formes, tel ce sous-titre «Enfants du hasard ?» (20) ou cette réponse au «pourquoi» des guerres mondiales issue du *Petit Chaperon rouge*: «C'est pour mieux te manger, mon enfant.» (HE : 21).

218 Notons ici l'allitération renforçant cet aphorisme métaphorique.

219 La Gerboise bleue (essai nucléaire français testant la bombe A au Sahara en 1960) sous la présidence du Général de Gaulle fut «vendue» comme telle. De plus, l'image de la «bombinette» (nom donné à cette bombe par dérision aux bombes H, beaucoup plus puissantes car utilisant la fusion nucléaire) ne s'avérait guère terrifiante.

220 Des «piqûres» de rappel pour le moins efficaces jalonnent l'entier de l'ouvrage: «un Album d'Auschwitz à la vitrine d'une librairie»; «aucun dieu issu de nos projections ne viendra intercepter les ogives nucléaires»; les SS et «les prisonniers d'un camp d'extermination»; «notre siècle a vu proliférer les camps de concentration et les goulags»; les expériences du Dr. Mengele; «le projet de fabriquer une nouvelle bombe» (HE : 171 / 207 / 215 / 217 / 224 / 229).

matière peu banale. Cette analyse large de cette partie consacrée à la *«superbombe»* (HE : 25) dévoile une invention et une disposition tout à fait remarquables. Elle nous conforte également quant à l'importance de l'étude de notre imagerie cognitive et collective, influençant notre opinion, dictant nos choix.

2.3.1.3 AUTOPORTRAITS

> *«Les savants ne sont plus des êtres exceptionnels, des génies inquiétants, vivant à l'écart, mais des gens ordinaires. Tandis que se développent en même temps les chaires universitaires et les carrières scientifiques, le savant devient un scientifique, un fonctionnaire comme un autre.»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 77)

Le savant d'autrefois ne serait donc plus qu'un fonctionnaire accomplissant les tâches demandées, un simple employé au service d'une administration ? Afin de répondre à cette question, nous allons nous intéresser dans cette section à l'image du scientifique telle qu'elle est proposée par le scientifique lui-même. Comment ce dernier se considère-t-il ? Sous quels aspects se livre-t-il ? Quel autoportrait est-il reflété par le miroir de sa propre vision ?

L'extrême abondance des figures analogiques faisant référence à ce sujet nous a contrainte à réaliser une sélection importante. C'est ainsi que l'image de la physique (et plus généralement de la science), sous laquelle se révèle parfois le chercheur, ne sera prise que sporadiquement en considération[221]. Afin de délimiter clairement notre sujet d'étude, nous nous intéressons tout d'abord (2.3.1.3.1) à la terminologie pure (sans figure rhétorique) employée dans notre corpus. A la suite des *«deux visages de Prométhée»* (HE : 34), nous présentons le «portrait» du physicien suivant un axe continu, partant d'une image positive (2.3.1.3.2) vers celle négative (2.3.1.3.3). Finalement, nous nous attardons sur deux homologies récurrentes au sein des ouvrages de VS (2.3.1.3.4), avant de synthétiser les différents résultats obtenus (2.3.1.3.5).

[221] Il s'agit surtout du *Cantique des quantiques,* où le portrait du physicien est donné majoritairement à voir sous cet angle spécifique. Notons également que la métaphore principale de cet ouvrage, celle du «physicien-pêcheur» est étudiée en 2.3.2.1. L'analyse de l'image de la science (regroupant plusieurs disciplines, théories et lois) est considérée en 2.3.3.2.

2.3.1.3.1 Savant, chercheur ou scientifique ? De la difficulté à se présenter

«Savant», «scientifique», «spécialiste», «astronome», «physicien», «chercheur» ou «théoricien», tous ces termes peuvent désigner les auteurs des ouvrages considérés. Mais avant d'estimer les images rhétoriques s'y rapportant, nous avons voulu préciser quelques distinctions entre ces derniers (cadre général), ainsi que leur usage dans les ouvrages concernés (cadre discursif). Parce que la rigueur scientifique des vulgarisateurs se traduit notamment par la précision du vocabulaire[222], cette démarche nous a semblé importante[223].

Le Savant / Le Scientifique

Cadre général : Le savant, celui *«qui sait beaucoup de choses, qui a un grand savoir, une grande érudition»* (CNRTL), est généralement opposé au scientifique selon une différenciation temporelle. Celle-ci se situe aux alentours du 18e siècle, date à laquelle la raison prend définitivement le pas sur l'intuition et où doit être appliquée à la recherche la méthode cartésienne basée sur l'expérience. Le savant de jadis, désireux de comprendre le Tout, s'attache à saisir les correspondances entre les phénomènes; le scientifique qui lui succède, considère la partie et procède par preuves logiques et déductives. La différence première entre «savant» et «scientifique», plus que diachronique, est donc une différence idéologique, où l'homme moderne, *«formé à l'esprit scientifique»* (Bachelard, 1996), s'est libéré de toute considération religieuse.

Cadre discursif : Cette double distinction se retrouve bel et bien dans les textes; la différence temporelle, clairement exprimée, consacre donc logiquement le terme de «savant» aux grands noms des temps passés:

> *«Le savant néerlandais Christiaan Huygens»* (DU : 41)
>
> *«Le savant bâlois* [Léonhard Euler]» (DU : 42)
>
> *«Le monde des savants* [celui de Galilée ou de Léonard de Vinci]» (DU : 39)
>
> *«Les «savants» des siècles passés étudiaient une réalité qui leur paraissait éternelle et inchangeante:»* (HE : 200)
>
> *«Mais si la science a des limites, qui reculent au cours du temps grâce aux découvertes et aux études menées par les «savants»[224], [...].»* (NE : 16)

---

[222] *Cf.* 2.2.3. ou 2.2.4.2.

[223] Celle-ci nous permet de comprendre l'évolution historique de l'image de l'homme de science d'un point de vue lexical. La tendance relevée dans les livres du corpus, mettant en évidence la terminologie privilégiée, est également à même de nous fournir des indications quant à l'image que se fait l'auteur du «scientifique».

[224] Notons dans ces deux derniers extraits la mise entre guillemets de ce terme apparemment considéré comme imprécis. Nous trouvons également l'expression «le génial savant» (DU : 374) en parlant de Einstein, reprenant ici une formule populaire où l'opinion publique ne s'est pas encore tout à fait dégagée de cette image humaniste. *Cf.* aussi CQ : 112.

Le terme de «savant» appliqué à une période contemporaine devrait donc désigner logiquement une volonté d'appréhender le tout dans sa globalité. C'est effectivement le cas dans deux ouvrages[225]. S. Vauclair le distingue du «scientifique» et utilise ce nom selon son étymologie - celui qui sait - en insistant sur sa connotation humaniste,

> *«Car il [le scientifique] est aussi un «savant», qui a le devoir de faire partager son savoir aux autres êtres humains.»* (NE : 18)

tandis que J.-P. Luminet présente un «savant», dont la vision englobante est indispensable afin de réconcilier les deux aspects d'une même réalité:

> *«La lumière n'est ni onde ni corpuscule, mais les deux à la fois; ce sont là deux aspects complémentaires du même phénomène [...] se révélant au savant [...].»* (DU : 53)

L'emploi de ce terme chez T.X. Thuan, hors du cadre temporel ou qualitatif le délimitant généralement, est par contre très révélateur:

> *«Un savant qui explore le paysage mathématique dans l'espace mental [...].»* (CH : 517)
>
> *«[...] de personnes capables de calculs mentaux prodigieux [...] de «savants autistes [...].»* (CH : 524)
>
> *«Certains savants sont pétrifiés d'admiration pour la création solitaire d'Einstein [...].»* (CH : 141)

Utilisé comme simple synonyme du terme «scientifique», le «savant», et les spécificités qui le représentent, sont toujours d'actualité pour cet auteur. La vision fortement holistique de ce dernier est ainsi d'ores et déjà visible, grâce à l'attention portée sur ce unique exemple.

LE SCIENTIFIQUE / LE SPÉCIALISTE

> *«Le savant d'hier était homme de culture, le scientifique d'aujourd'hui est homme de technique.»* (LEVY-LEBLOND, 1981 : 58-59)

Cadre général : Nous avons vu (*cf. supra*) que *«le scientifique d'aujourd'hui»* a pris consistance au 18e siècle (1772)[226]. Une autre différence[227] importante, issue directement du réductionnisme cartésien, sépare le savant antique de l'homme de science moderne. Il s'agit de la nécessité de se spécialiser dans un domaine précis.

---

[225] H. Reeves évite ce terme concernant la période contemporaine, la nomination «homme de science» (HE : 202) lui étant préférée.

[226] Première attestation en tant que personne (et non adjectif) en 1772 (CNRTL) pour la langue française et en 1840 pour celle anglaise - *scientist* - (HOLTON, 1981: 335).

[227] Cette différence essentielle est joliment traduite par George Bernard Shaw: «Si l'humaniste classique [...] est celui qui ne connaît rien sur tout, l'expert scientifique est celui qui connaît tout sur rien.» (HE : 200).

Nombre de nouvelles disciplines voit donc le jour au 18e siècle, et le scientifique se double d'un spécialiste, expert en sa matière. Cette segmentation du champ d'investigation de la connaissance a également comme corollaire, outre l'augmentation du nombre de scientifiques[228], une pratique de la science adaptée; le spécialiste, s'il veut progresser tout en se focalisant sur un sujet particulier, doit en effet sortir de son isolement et privilégier le travail en équipe, ainsi que l'échange avec ses confrères, au sein d'une communauté scientifique internationale.

Cadre discursif : Si le terme «scientifique» peut à l'occasion servir à distinguer les sciences dures de celles humaines[229], celui-ci désigne unanimement un terme générique[230]. Lui font écho les représentants des différentes disciplines, *«les spécialistes»* (NE : 18) se subdivisant en autant d'*«épidémiologistes»,* d'*«écologistes»* (CH : 184 / 183) ou d'*«astrophysiciens»* (HE : 157), chaque discipline pouvant être considérée comme un regard spécifique porté sur un même objet. C'est justement ce que propose S. Vauclair (205-206) donnant à voir l'élément «lithium» selon cinq visions différentes (celles du chimiste, du minéralogiste, du médecin, du physicien et de l'astrophysicien). Suivant cette définition, la tâche[231] du scientifique pourrait consister à réunir les diverses optiques issues des domaines spécialisés.

L'ASTRONOME / LE PHYSICIEN

Cadre général : le physicien, spécialiste de la nature, tout comme l'astronome, spécialiste des astres, sont des appellations utilisées depuis l'Antiquité[232]. Néanmoins, la spécialisation des disciplines a induit une recatégorisation organisationnelle. Il revient ainsi au physicien l'étude des constituants fondamentaux de l'Univers, tandis que l'astrophysicien[233] remplace l'astronome quant à l'étude des lois des corps sidéraux.

---

[228] L'évolution du nombre d'étudiants dans les différentes universités (quelles que soient les régions ou les disciplines) est à ce propos très parlante.

[229] « Certains scientifiques et philosophes.» (CH : 463).

[230] *Cf.* NE : 17 / 18 / 34 / 76 ; CH : 462.

[231] Cette tâche est d'autant plus délicate qu'elle se concentre sur certaines notions fondamentales, comme celles d'«ordre» ou de «chaos»: «Il [le chaos] a ainsi débordé le domaine des sciences naturelles pour envahir des disciplines ou spécialités aussi nombreuses et variées telles que l'anthropologie, la biologie, l'écologie, la géologie, l'économie, l'histoire, l'architecture islamique, la calligraphie japonaise, la linguistique, la musique, la Bourse, la radiologie, les télécommunications, la planification urbaine et la zoologie, pour n'en citer que quelques-uns» (CH : 180).

[232] Nous renvoyons à la partie 1.1.1.1.4 quant aux autres distinctions se rapportant à ces termes.

[233] Il est évident que l'astrophysique ne saurait se passer des connaissances de la physique et inversement, ces deux champs d'application étant extrêmement imbriqués.

Cadre discursif : Si le terme «physicien», synonyme d'«astronome», est utilisé de façon pertinente alors qu'il se rapporte à l'Antiquité[234], celui d'«astrophysicien», bien qu'existant (DU : 244 / 335 / 660; CH : 56) semble remplacé par celui d'«astronome». Ce terme, repris dans son acception large, regroupe ainsi les spécialistes de l'infiniment grand des temps anciens à nos jours[235]. Il souligne une continuité du savoir,

> *«Les astronomes appellent ce mouvement «précession des équinoxes».»* (CH : 54)
>
> *«[...] ce qui explique les difficultés rencontrées par les astronomes pour identifier cette rémanence au sein des galaxies.»* (DU : 344)

tout en évitant certaines redondances phonétiques[236],

> *«Leur article fut considéré comme nul et non avenu par la plupart des astronomes et des physiciens.»* (DU : 253)

A cette ampleur diachronique contenue dans ce terme s'ajoute une envergure synchronique tout à fait exceptionnelle en sciences. En effet, l'astronome désigne aussi bien le professionnel que l'amateur[237], le scientifique chevronné que le simple débutant. Parfait trait d'union entre le savant antique et le scientifique contemporain, entre l'astronome «apprenti» et l'astrophysicien[238], le terme «astronome» est véritablement un terme de vulgarisation scientifique, permettant aussi bien un rapprochement temporel que situationnel.

A contrario, la brisure que représente la physique quantique dans l'histoire de la physique est palpable dans tous les écrits. Les physiciens sont donc scindés en deux catégories, ceux antérieurs au début du 20e siècle et ceux postérieurs, ceux ayant assimilés cette nouvelle façon de penser et ceux la refusant[239]. Cette déchirure est tout particulièrement visible dans le *Cantique des quantiques,* où le *«physicien traditionnel»* (CQ : 38) s'oppose à celui *«moderne»* (CQ : 6), la physique *«du 19e siècle»*, *«du siècle dernier»*, *«la mécanique classique»* (CQ : 6 / 23 / 38) étant phagocytée par la physique *«de notre époque»*, la *«nouvelle physique»*, *«la physique d'aujourd'hui»*, la *«micro-*

---

234 «Depuis l'Antiquité, les physiciens cherchent à démontrer les mécanismes de la nature […].» (DU : 450).

235 La distinction entre l'«astrophysicien» - théoricien des lois physiques - et l'«astronome» - praticien et observateur du ciel - a de nos jours pour ainsi dire disparu, tout comme l'idée que l'astronome s'occupe également d'astrologie (discipline réfutée en tant que science depuis le 19e siècle).

236 Entre «physiciens» et «astrophysiciens».

237 Fait rarissime en science, les milliers d'astronomes amateurs participent pleinement aux travaux de recherche. L*'Union Astronomique Internationale* (UAI), fondée en 1919, a justement comme but premier de coordonner les travaux des astronomes, aussi bien professionnels qu'amateurs, au niveau mondial. Il est à souligner que le terme «amateur» n'est nullement péjoratif et que ces amoureux du ciel, s'ils ne sont généralement pas férus en physique, possèdent souvent des talents en informatique et en «bricolage» tout à fait appréciables.

238 Ou l'«astronome professionnel» (DU : 226).

239 Nombre de physiciens classiques ont bien essayé de la réfuter, mais sans succès.

physique», la *«mécanique quantique»* (CQ : 6 /122 / 5 / 38 / 7 [240]). Ainsi, le physicien à *«la pointe extrême de la science»* (CQ : 84), et représentant d'une science parcellaire et discontinue, voit son image compensée par l'astronome, figure d'un savoir universel et continu.

LE CHERCHEUR & LE THÉORICIEN

> *«On voit que les nouvelles doctrines nous apprennent à désapprendre.»*
> (BACHELARD, 1966 : 86)

Cadre général : Deux autres termes méritent encore d'être soulignés. Le «chercheur» - *«personne qui essaie de découvrir»* - et le «théoricien» - *«personne qui élabore, formule et défend une théorie»* (CNRTL) - ont fait leur apparition récemment:

> *«C'est en notre siècle qu'est née la figure singulière et neuve du chercheur, dont le métier n'est que de produire du savoir nouveau, mais pas de le partager ni de l'appliquer.»* (LEVY-LEBLOND, 2007 : 13)

Il n'est guère difficile de remarquer le gouffre sémantique opéré du savant - celui qui sait - au chercheur - celui qui n'a pas encore trouvé. Leur emploi découle logiquement du constat épistémologique d'ignorance[241] ayant secoué le 20e siècle. Il implique également une redéfinition de la fonction sociale du scientifique; le spécialiste[242], loin de posséder la réponse à toutes les questions, cherche, hésite, doute. Détrôné de son piédestal et noyé dans la masse de plus en plus conséquente des scientifiques, le savant idéalisé de jadis s'est mué en homme somme toute assez ordinaire, parfois reconnu, souvent anonyme.

Cadre discursif : «chercheurs» et «théoriciens[243]» représentent des occurrences courantes dans le corpus. Intégrant parfaitement les nuances apportées par l'usage de ces termes, la dimension émotionnelle du scientifique transpire occasionnellement[244]:

---

[240] Pour ne donner qu'un autre exemple, nous trouvons chez Reeves l'opposition entre «les physiciens du siècle passé» et «le physicien contemporain» (HE : 134 / 201).

[241] *Cf.* 1.1.2.

[242] La définition du «spécialiste», donnée par Heisenberg, est à ce niveau révélatrice: «Beaucoup de gens répondraient qu'un spécialiste est un homme qui sait beaucoup dans un domaine donné. Mais, pour ma part, je ne peux pas accepter une telle définition, car en fait on ne peut jamais savoir beaucoup dans un domaine. J'emploierais donc plutôt la formule suivante: Un spécialiste est un homme qui connaît bien quelques-unes des erreurs les plus grossières que l'on risque de faire dans un domaine en question, et qui sait donc les éviter» (HEISENBERG, 1972 : 286). Notons également que le «chercheur-théoricien», et suivant en cela la parcellisation de la connaissance, s'oppose au technicien, responsable de la mise en application des résultats théoriques obtenus.

[243] NE : 17 / 18 / 84; CH : 157 / 161 / 189 / 533; DU : 249 / 313 / 340 / 448; HE : 63 / 84.

[244] Cette intrusion du pathos concernant la représentation du scientifique peut aussi bien être méliorative - «un courageux physicien», DU : 400 - que péjorative - «des physiciens trop sûrs d'eux-mêmes», CH : 204.

> *«Leur [celle des trous noirs] «invention» par une poignée de théoriciens hardis [...].»* (DU : 13)
>
> *«Conservateurs, les scientifiques savent quand même se rendre à l'évidence quand les changements s'imposent.»* (HE : 84)
>
> *«On [les astrophysiciens] se trompait lourdement.»* (DU : 647)

L'évolution de la figure du savant à celle du scientifique, longeant celle de la science, nous révèle donc une image nuancée. Car si le chercheur contemporain a accumulé une connaissance bien supérieure à celle de ses ancêtres, ce dernier a perdu en assurance. Le monolithe de connaissances antique a éclaté en une multitude de grains de sable ballottés dans une mer d'ignorance. Cette humanisation de l'homme de science peut certes être synonyme de fragilité. Cependant, le fait même d'entrevoir ses «faiblesses» peut être lu comme gage de sécurité et signe d'une certaine maturité intellectuelle.

2.3.1.3.2 LE SCIENTIFIQUE, UN TYPE BIEN

Parvenue à ce stade de notre réflexion, nous allons étudier les différentes figures analogiques de notre corpus se rapportant au «scientifique» sous toutes ses formes. C'est ainsi que nous allons mettre en évidence un mouvement continu, transformant progressivement une image positive du chercheur en une représentation beaucoup plus inquiétante, déplaçant insensiblement le physicien de la lumière aux ténèbres.

La mise en page traditionnelle[245], disposant les différentes parties du discours comme autant de séquences distinctes, ne se prête que difficilement à la vision continue que nous aimerions pourtant représenter. C'est pourquoi, nous avons tenté de synthétiser ce glissement graduel dans l'annexe 6.

L'homme ordinaire

> *«Oui, oui ! en attendant le moteur électrique qu'on ne tient pas encore, voilà le moteur idéal, la traction mécanique trouvée pour tous les véhicules, la navigation aérienne désormais possible, le problème de la force à domicile résolu définitivement. Et quel nouveau pas de géant, quel progrès brusque, les distances rapprochées encore, toutes les voies ouvertes, les hommes fraternisant enfin !»* (Le chimiste Bertheroy *in Les Trois Villes*, ZOLA, 1898 : 603)

Ce magnifique élan de confiante motivation que représenta le positivisme favorisa l'image d'un scientifique bénéfique à l'ensemble de la société, incarnant les valeurs morales issues de la philosophie des Lumières, tels que le travail, le sérieux, la rigueur ou la persévérance. Ce «savant-positif» se veut proche de ses concitoyens et

[245] Sectionnant le texte en parties et sous-parties, selon des titres et des sous-titres.

profitable à la société. «Gagnant en dignité ce qu'il a perdu en puissance[246]», l'optimiste scientifique est parfaitement intégré dans un mouvement général de progrès bienfaisant. Cette première représentation du scientifique utile[247], mis sur le même pied d'égalité que le reste de la population, se traduit dans notre corpus par des analogies transformant l'activité du chercheur en autant de métiers usuels. C'est ainsi que le scientifique revêt l'habit de professions «traditionnelles[248]»:

L' *«agriculteur»* : *«Les savants aux champs[249] »* (DU : sous-titre 35)

«De ces outils, une nouvelle moisson de résultats viendra [...].» (HE : 61)

L'*«artisan médiéval»* : *«Il [Wilson] a pour son travail la ferveur d'un artisan médiéval.»* (HE : 30)

Le *«botaniste»* : *«C'était encore le temps où l'astronomie se réduisait à une sorte de botanique du ciel [...]. L'un de ces grands botanistes fut Charles Messier.»* (DU : 185)

Le *«couturier»* : *«L'observation sous toutes ses coutures[250] »* (DU : sous-titre 219)

L'*«économiste»* : *«Tout comme l'économiste qui, pour étudier l'évolution de la Bourse [...].»* (CH : 157-158)

L'*«historien»*, l'*«écrivain»* : *«Ainsi l'homme de science, loin d'observer une réalité éternelle et inchangeante, se transforme progressivement en historien de la nature, pour se rendre compte qu'il écrit sa propre histoire, son autobiographie.»* (HE : 202)

L'*«horloger[251]»* : *«Les mécaniciens du ciel vont s'enivrer de leur outil et ciseler un nouveau système solaire.»* (DU : 27)

La *«maîtresse d'école»*: *«MMe Wu dut les [les noyaux atomiques] réfrigérer à très basse température pour calmer leur agitation et les obliger à avoir tous le même axe nord-sud [252].»* (CH : 208)

L' *«ornithologue»* : *«Le physicien se trouve un peu dans la situation d'un homme qui voudrait étudier un oiseau de nuit inconnu [...].»* (CQ : 39)

Le *«potier japonais»* : *«Celles-ci [les nouvelles créations des chercheurs en médecine] se révèlent d'elles-mêmes à leurs yeux étonnés, après de nombreux tests. C'est un peu comme les rakus, ces poteries japonaises cuites de manière brutale, [...] de telle sorte que leur créateur ne sait jamais précisément à quoi elles vont ressembler à leur sortie du four.»* (NE : 100)

Le *«sociologue»* : *«Les physiciens commencent seulement à comprendre leur sociologie [celle des supercordes].»* (CH : 402)

---

[246] «Ce que les savants ont perdu en puissance, ils vont le regagner en dignité.» (BENSAUDE-VINCENT, 1978 : 73).

[247] «Les scientifiques sont, avant tout, des gens pragmatiques.» (HE : 59). Ce besoin d'utilité a tout particulièrement été revendiqué aux 18e et 19e siècles: «Le «vrai savant» est celui qui est utile à la société, non celui qui perce les mystères de la nature.» (COLLECTIF, 2003 : 228).

[248] Notons encore le «physicien zoologiste» (2.3.1.1.3.2) ou «musicien» (2.3.1.1.3.4).

[249] Cette métaphore explicitée notamment grâce à l'expression «paysage mental» joue, par la polysémie du mot «champ», sur deux significations: l'espace à cultiver (agriculture) et la zone d'attraction (physique).

[250] Le «physicien-couturier» s'intéressant au «tissu espace-temps», *cf.* 2.3.3.6.3.

[251] Ce thème - celui de l'«Univers-horloge» - est notamment repris en 2.3.2.3.3.3 et 2.3.3.6.1.

[252] Ici, l'image de l'«institutrice mettant ses élèves en rangs».

Du Moyen Âge à nos jours (de l'*«artisan»* au *«boursier»*), du manuel à l'intellectuel (du *«potier»* au *«sociologue»*), le scientifique s'empare du temps et de l'espace en s'immisçant, sous de multiples visages, dans la population active. Le physicien est un *«travailleur ordinaire»*, fréquentant les *«bistrots*[253]*»*, œuvrant pour le bien de la collectivité. Ce rapprochement des différentes classes sociales, tout à fait conforme à l'esprit de la VS, appelle cependant deux remarques.

En effet, nous pouvons constater que les métiers choisis à titre comparatif avec celui de «scientifique» sont des professions que nous pourrions qualifier de «propres» ou de «nobles». L'*«agriculteur»* nourrissant la patrie ou l'*«instituteur»* dans les mains duquel est déposé l'avenir de la société représentent, à ce niveau, des activités chargées en connotations constructives. De la même façon, du *«couturier»* au *«botaniste»*, toutes ces professions exigent une certaine précision et habileté (aussi bien pratique qu'intellectuelle) qui concourent à rehausser l'image de sérieux, de finesse ou de netteté habituellement accordée au spécialiste.

De plus, et poursuivant toujours notre perspective en «clair-obscur», nous pouvons nous étonner de la discrétion d'une profession dans ce panel. Si nous pouvons aisément comprendre l'absence de plombiers, d'agents du fisc ou de croque-mort, celle de médecins est troublante. En effet, l'image du *savant-thérapeute* est emblématique de celle d'une Science positive, à même de «soigner» les maux de la société. Louis Pasteur (1822 - 1895), chimiste, physicien et biologiste, ayant libéré la société des ravages de la peste ou Marie Curie (1867 - 1934), physicienne et chimiste, dont la découverte de la radioactivité annonçait la guérison future de maladies incurables[254] furent deux personnalités ayant fortement influencé cette représentation favorable du chercheur. La force de cette image est telle que de nombreux écrivains se la sont accaparée. C'est ainsi, par exemple, qu'Auguste de Villiers de L'Isle-Adam

---

[253] «Au bistrot des physiciens» (CH : 361).

[254] Tel le cancer. Notons ici que le destin de ces deux «savants» est lié, puisque le directeur de l'Institut Pasteur, Emile Roux, proposa en 1909 la création d'un Institut du radium devant justement lutter contre le cancer grâce à la radiothérapie (actuellement l'Institut Curie). La confiance accordée à la Science était telle que l'utilisation du radium, véritable «potion magique», se généralisa dans les produits de consommation; la gamme cosmétique «Thor-Radia» (pour thorium et radium) «embellissante parce que curative» et comprenant aussi bien des crèmes, des dentifrices que des sels de bain, devait vous assurer un avenir «radieux», tandis que l'eau radioactive (comme l'eau Bussang, déclarée d'utilité publique) connut un certain succès. Nous pouvons encore ajouter à cette liste (et jusque dans les années 1950) des layettes, laines pour bébés, gaines, compresses, toniques capillaires ou aliments pour animaux enrichis au radium, des antiseptiques radioactifs conçus pour l'hygiène intime de la femme, des préservatifs (*Nutex radium condoms* (1940) avec son slogan: *«Get next to Nutex»*), du soda ou du chocolat (informations tirées notamment de http://www.dissident-media.org/infonucleaire/radieux.html). Les quelques scandales qui en découlèrent, tel celui des *«Radiums girls*» (1920) - ouvrières américaines devant appliquer une peinture au radium sur des cadrans désormais fluorescents - et mettant en cause le degré de radioactivité contenu dans les biens de consommation, sont malheureusement toujours d'actualité. Et certaines autorisations permettant l'utilisation de déchets radioactifs dans les matériaux de construction laissent songeur, *cf.* http://www.criirad.org/.

(1838 - 1889) conçoit un Thomas Edison[255] chirurgien, confiant son projet d'«andréide[256]» à son ami Lord Ewald. Néanmoins, cette représentation du *scientifique-médecin*, trop proche de celle du démiurge créateur, trop hasardeuse aussi, n'est pas à même de rassurer le lecteur[257]. Les rares images se rapportant au domaine médical penchent en ce sens:

> *«Quoiqu'il en soit, le virus quantique poursuit ses ravages. Il s'introduit au cœur même de l'atome, aidé en cela par un jeune physicien danois, Niels Bohr.»* (CQ : 28)
>
> *«Sous le scalpel des physiciens, les atomes se séparent [...].»* (HE : 63)
>
> *«Avec un tel bistouri, on dissèque les nucléons et on met en évidence leur structure intime: les quarks.»* (HE : 60)

Le physicien, *«propagateur d'un virus mystérieux»*, ou *«maniant le scalpel et le bistouri»* se fait menaçant. La physique quantique, contraire au bon sens, «folle» dans sa nature, ne peut qu'engendrer une image d'un scientifique malade ou dangereux[258]. Nous comprenons dès lors pourquoi l'analogie à cette profession, récurrente dans l'imagerie collective (en termes positifs) jusqu'au début du 20e siècle, fut généralement abandonnée. *A contrario,* l'apparente patine de normalité produite grâce à l'enduit de métiers courants redore l'activité scientifique d'une aura lumineuse.

L'aventurier

A cette représentation d'un scientifique statique vient s'ajouter une dimension dynamique. Ce dernier, sortant de son laboratoire, se met en mouvement:

> *«Le voyage des physiciens au cœur de la matière se poursuivait.»* (CH : 351)
>
> *«Par quel cheminement une poignée de savants [...].»* (CQ : 20)
>
> *«Au bout du chemin, le verdict fut unanime.»* (CH : 351)

---

255 Connu pour ses travaux en électricité et inventeur de l'ampoule incandescente ou du phonographe, le personnage de Thomas Edison représente encore, dans *L'Eve future* (1886), un savant sage, sachant reconnaître ses limites.

256 Cet androïde préfigure la robotique et s'inscrit à l'aube de la science-fiction. *Cf.* Philippe SABOT (2006).

257 Une autre raison peut également être évoquée; de la naissance d'Eve, à celle de Pandore ou de Galatée, la recherche de la femme idéale par des «esprits supérieurs» fut toujours associée à la puissance masculine. Un projet de VS, voulant toucher l'ensemble de la population (dont celle féminine possédant une espérance de vie en moyenne de 6 ans supérieure à celle masculine) et s'inscrivant dans cette tradition n'est peut-être pas la plus judicieuse. *Cf.* 1.2.1.2.2.

258 Une dernière image doit être ajoutée, celle du «docteur Folamour»: «*Docteur Folamour* de Stanley Kubrick a propagé l'image du savant atomiste, paranoïaque génial obsédé d'engins toujours plus destructeurs. Si cette représentation n'est pas toujours dénuée de fondement [...], elle ne s'applique certes pas à la majorité des artisans du «projet Manhattan.» [...]» (HE : 28). Toujours comprise dans la partie de *L'Heure de s'enivrer* concernant la bombe atomique (traitée en 2.3.1.2.2) et servant un usage polémique, celle-ci n'est pas représentative de l'ensemble de la communauté scientifique. Néanmoins, la dérive sournoise du docteur guérisseur au paranoïaque destructeur semble inévitable et conforte encore l'idée que cette image, au service de la VS, est ambiguë.

Le raisonnement intellectuel perçu comme un *«chemin»*, une *«route»* à suivre, ou l'existence comparée à un *«voyage»* sont des lieux communs presque surannés. L'exercice même du chercheur est d'aller à la rencontre de la Nature et l'une de ses principales qualités est d'oser prendre des risques. Pourtant, et très vite, le simple *«voyageur»* se mue en *«navigateur»*, en *«explorateur»*:

> *«De notre navigateur [le physicien étudiant le concept d'entropie] en panne [...].»* (HE : 73)
>
> *«Il [R. Wilson] ne ratait pas l'occasion de taquiner les physiciens théoriciens noyés dans leurs équations.»* (HE : 29)
>
> *«Pour les réalistes, dans le camp desquels je [T.X. Thuan] me place, les entités mathématiques constituent un vaste paysage que nous pouvons explorer et découvrir avec notre raison, tout comme nous pouvons explorer la forêt amazonienne ou le désert du Sahara.»* (CH : 516)
>
> *«L'astrophysicien-explorateur»* (HE : 141)
>
> *«Le physicien, qui veut étudier le lointain passé de l'univers, se met en route comme les explorateurs. Pour guide, il utilise les théories de la physique. Pour marquer les étapes, il dispose des observations cosmologiques:»* (HE : 140-141)

Le fait de transformer des notions abstraites (les mathématiques, le temps, les concepts) en réalités concrètes (*«paysage», «océan», «territoire»*), nous l'avons vu[259], sert aussi bien le processus cognitif du «savant» que la VS. Mais cela transforme également le physicien et ses capacités intellectuelles en *«aventurier»* à la constitution solide:

> *«Pareil à l'explorateur qui remonte jusqu'aux sources du Nil, l'astronome remonte jusqu'à l'origine de l'Univers, du temps et de l'espace.»* (CH : 201)

Dans la grande lignée des Bougainville, James Cook ou Alain Bombard[260], le scientifique se mue progressivement en homme hors norme, doté de capacités, tout aussi bien psychiques que physiques, remarquables, qui lui permettent de se lancer dans l'inconnu. Ce dernier peut se référer au présent, ou à un passé proche,

> *«Un savant qui explore le paysage mathématique dans l'espace mental est tout autant un explorateur de l'inconnu que l'astronaute américain Neil Armstrong[261] (1930 -) sautillant sur la surface aride de la Lune ou que l'océanographe français Jean-Jacques Cousteau (1910 - 1997) découvrant les splendeurs du monde sous-marin.»* (HE : 516)

---

[259] *Cf.* 1.3.2.

[260] Les scientifiques travaillant sur le terrain, parfois dans des conditions difficiles, sont nombreux. *Cf.* par exemple le projet Damoclès concernant l'avenir de la banquise arctique: http://www.insu.cnrs.fr/environnement/cryosphere/le-programme-damocles-l-ocean-glacial-arctique-en-phase-de-déglaciation.

[261] Nous remarquons ici que les références choisies renvoient toujours à des personnalités reconnues, premières dans leur discipline.

> *«Les pionniers de la nouvelle physique [devaient] manier des raisonnements et des concepts profondément différents de ceux qu'ils avaient connus jusque-là.»* (CQ : 19)
>
> *«Comme si Hillary avait, au sommet de l'Everest, trouvé des traces de passages antérieurs [...].»* (HE : 63)

aussi bien qu'à un temps mythologique, intemporel, fusionnant ères futures et passées,

> *«Comme toute grande théorie scientifique, celle-ci est comme un trésor fabuleux et inépuisable qui ne cesse de combler les physiciens de richesses inattendues.»* (CH : 287)
>
> *«Dans la mémoire écrite de l'humanité gît un véritable trésor astronomique encore peu exploité.»* (DU : 226)
>
> *«Et pour commencer, comme les voyageurs arrivant aux portes de Thèbes, ils [les physiciens quantiques] avaient une première énigme à résoudre [..].»* (CQ : 19)
>
> *«Les deux chercheurs s'embarquèrent dans une odyssée[262] à travers le temps [...].»* (CH : 153)

«Pionnier», *«alpiniste»*, *«astronaute»*, *«chasseur de trésor»*, ou *«voyageur faisant face au Sphinx[263]»* , l'image ici construite du physicien, sur mer, sur terre ou dans l'espace, est celui du *«héros»*, capable de tous les exploits[264]. Si le lecteur pouvait encore se comparer sans trop de difficultés à un *«ornithologue»*, cette identification semble ici plus délicate. *«Être d'exception»*, *«aventurier[265]»* ou *«surhomme mythologique»*, le scientifique, incarnant toujours une force vive et amicale, fait appel aux rêves d'enfance ou au désir de célébrité de nombre d'adultes. L'image de la science, servie par de si illustres personnalités, s'en trouve grandie.

L'artiste et le poète: le passage à l'obscurité

A la gravité de l'homme ordinaire et à la solidité de l'*«aventurier»* succède une représentation du scientifique plus légère: celle de l'*«artiste»*. *«Dompteur»* ou *«acrobate»*,

> *«Sur Terre, les hommes ont appris à domestiquer une autre sorte d'énergie nucléaire [...].»* (NE : 141)
>
> *«En particulier, le fait que le signal puisse être enregistré automatiquement [...] oblige les idéalistes à de surprenantes acrobaties mentales [...].»*(CQ : 13)
>
> *«On est forcé de dire de ces acrobaties mentales [...].»* (CQ : 79)

---

[262] Si «l'Odyssée» désigne en premier lieu l'épopée d'Homère et son héros principal Ulysse, celle-ci, régulièrement utilisée en science-fiction, se rapporte également au futur. (Notamment depuis le film de Stanley Kubrick, *L'Odyssée de l'espace*, 1968).

[263] Cette image, contrairement aux autres, n'induit aucune force physique.

[264] «Tous les efforts de la vulgarisation tendent à faire reconnaître le caractère héroïque, surhumain des hommes et des femmes de science.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 146).

[265] Le personnage d'Indiana Jones (de George Lukas), aventurier et professeur d'archéologie, représente un autre exemple de cette fusion entre forces physiques et mentales dans l'imaginaire collectif.

«acteur»,

> *«Le prochain acteur à entrer en scène dans la saga quantique fut le physicien français Louis de Broglie (1892 - 1987).»* (CH : 330)

«artiste»,

> *«Si l'art, en science, consiste à voir des connexions qui n'étaient pas évidentes auparavant, Bohr fut un artiste au plus pur sens du mot.»* (CH : 325)

le physicien intégrant une part d'intuitivité dans sa démarche rationnelle ouvre la porte à l'émotion. Cette figure peut, de prime abord, surprendre. En effet, et depuis l'avènement du cartésianisme, tout fut entrepris pour séparer le scientifique de l'*«artiste»,* c'est-à-dire la raison de toute attache émotive ou sentimentale susceptible de tronquer le «bon sens[266]». L' *«artiste»*, être insaisissable et irrationnel, semble donc parfaitement antithétique à l'homme de science. Pourtant, la réunion de ce couple impossible est non seulement consommée, mais de plus expliquée, revendiquée:

> *«Pourtant, le scientifique, tout autant que l'artiste, est sensible à la beauté de la Nature.»* (CH : 20)
>
> *«De fait, la comparaison entre création scientifique et création artistique est judicieuse.»* (DU : 142)
>
> *«Le plaisir esthétique qu'éprouve un mathématicien à faire des mathématiques est étonnamment proche de celui que peut ressentir un artiste pendant la création d'une œuvre d'art [...].»* (CH : 520)

Les découvertes de la «nouvelle physique», relativisant la connaissance induite par les perceptions issues de nos sens physiques[267], ont mis à mal le principe de dualité[268] et, d'une façon plus générale, la pensée dualiste cartésienne. La notion de sensibilité[269], que nous pourrions définir comme le produit de la réception de tous nos sens, aussi bien physiques qu'affectifs, revient au cœur de notre rapport au Réel. La «raison pure[270]» ne suffisant plus à la connaissance de notre monde, il s'agit moins désormais de découvrir ou d'analyser que de créer, d'oser penser des théories nouvelles, d'inventer[271]. C'est ainsi que le scientifique se revendique *«poète[272]», «peintre»* ou *«musicien»*:

> *«Le scientifique, au même titre que le poète, ne peut-il pas se laisser guider par des considérations d'ordre esthétique, en plus de celles d'ordre rationnel ?»* (CH : 21)

---

[266] «Le bon sens est la chose du monde la mieux partagée [...] distinguer le vrai d'avec le faux, qui est proprement ce qu'on nomme le bon sens ou la raison [...].» Premiers mots du *Discours de la Méthode* de René DESCARTES (1637).

[267] *Cf.* 1.1.1.2.

[268] *Cf.* 1.1.1.2.3.

[269] *Cf.* 3.3.4.2.

[270] *Cf.* La *Critique de la raison pure* d'Emmanuel KANT (1781).

[271] «La physique quantique porte non pas sur la réalité, mais sur la connaissance que nous en avons.» (CQ : 83). En ce sens, toute connaissance, même (et surtout ?) irrationnelle, doit être considérée.

[272] Nous revenons sur ce sujet en 3.3.2.3.

> *«L'homme cherche à se façonner, de façon plus ou moins appropriée, une image intérieure du monde, image simplifiée et bien ordonnée; et il tente de maîtriser le monde de l'expérience en lui substituant jusqu'à un certain point cette image. C'est ce que font le peintre, le poète, le philosophe spéculatif et le chercheur scientifique, chacun à sa façon» reconnut Einstein lui-même. La relativité générale a maintes fois été comparée à une magnifique œuvre d'art abstraite.* (DU : 142)
>
> *«Les astronomes ont des oreilles géantes pour écouter le ciel [...]. Le magnétophone de l'astronome embrasse aujourd'hui tout le spectre.»* (DU : 272)

De même, la comparaison entre le scientifique moderne et *«Léonard de Vinci»*, *savant-artiste* par excellence, remet au goût du jour la figure d'un homme d'esprit touche-à-tout, à l'écoute de sa propre imagination:

> *«Comme Léonard de Vinci et ses modèles d'avion, nous en connaissons les principes, même si nous n'avons pas les moyens de les [grands projets] réaliser.»* (HE : 166)

Ce désir de libération, cette volonté d'élargir le champ cognitif par la *«puissance de l'imagination»* (CQ : 129) donne lieu à certaines métaphores aériennes, d'une grande force figurative:

> *«Qui n'a jamais rêvé posséder des ailes comme les oiseaux et voler de branche en branche, ou planer dans l'air pur, en regardant de haut le monde grouillant des humains*[273] *? C'est peut-être ainsi que travaillent les chercheurs [...].»* (NE : 223)
>
> *«Au lieu d'une vue de fourmi limitée à la motte de terre ou à la touffe d'herbe voisine, Poincaré voulait se donner une vision d'aigle survolant montagnes et vallées. [...] Grâce à cette profusion de dimensions*[274]*, Poincaré n'est plus fourmi, mais aigle. Il vole au lieu de ramper. »* (CH : 128-129)

Cette double image du *chercheur-poète*, *homme-oiseau*, transforme le scientifique rationnel en un *«artiste émotif»*. Ce faisant, le physicien permettant à sa sensibilité esthétique de s'épanouir, intègre dans le cadre de son travail une part non négligeable d'inconscience. Il devient dès lors tout à fait déraisonnable.

---

[273] Cette interrogation fait suite à un poème de Paul Verlaine, écrit en prison (NE : 223).

[274] «[...] un espace abstrait aux dimensions multiples, appelé «espace de phases».» (CH : 129).

2.3.1.3.3 LE SAVANT FOU

Ayant passé la frontière du monde rationnel, en acceptant sa part d'intuitivité et d'affect, le scientifique troque son habit de sage pour le vêtement désordonné du *«fou»*. La rassurante robustesse de l'homme de science, posé, réfléchi et fiable, se voit ainsi remplacée par l'image extravagante d'un savant quelque peu dérangé. Avec elle, certaines valeurs comme l'assiduité, l'effort, la ténacité au travail ou la patience s'évanouissent:

> *«Symbole du travail assidu, le savant présente aussi d'autres vertus fondatrices de la société bourgeoise: la ténacité, la patience, l'économie. Au contraire de l'artiste, trop insouciant, trop prodigue de ses dons, il procède par rétention et par accumulation. L'artiste gaspille, le savant épargne: c'est un patient thésauriseur.»* (NOIRAY, 1998 : 146)

Le scientifique, représentant la crème de la société, est désormais un original, dilapidant savoir et ressources. Cette représentation, très insécurisante, se décline en deux formes distinctes. La première est constituée par l'image du *chercheur-rêveur* (présentée sous les traits de l' *«enfant»* ou de l'*«étourdi»*), la seconde par celle du *«savant fou»*.

L'homme enfant

> *«Tombe, tombe, tombe ! cette chute n'en finira donc pas.»* (CARROLL, 1972 : 4)

Conséquence logique de son ouverture d'esprit à l'imaginaire, le scientifique s'abandonne à sa fantaisie et retrouve les plaisirs de l'enfance, sa curiosité, sa fraîcheur, sa naïveté:

> *«Ces dénominations fantaisistes ne reflètent, bien sûr, que l'imagination facétieuse des physiciens.»* (HE : 59)
>
> *«Comme un enfant curieux qui vous tape sur les nerfs avec ses interminables pourquoi et sa curiosité jamais assouvie, nous nous sommes posé une longue série de questions qui ont fini par nous conduire aux particules élémentaires et au modèle «standard» [...].»* (CH : 422)
>
> *«[...] l'application naïve de la relativité générale à l'effondrement gravitationnel.»* (DU : 494)
>
> *«Le petit enfant d'homme est scientifique par nature. L'humanité toute entière ressemble à ce petit enfant, lorsqu'il commence à quitter son berceau.»* (NE : 14)

Sans véritablement avoir recouvré sa candide innocence, l'homme de science ose envisager sa recherche comme un *«jeu»* et non un travail, un *«divertissement»* et non un devoir. *«Le jeu du plongement»*, celui du *«Kruskal [275]»* ou de *«Penrose[276]»* (DU : 453 - 473 / 463 / 477) sont autant de projections intellectuelles de problèmes physiques. C'est ainsi que la singularité[277] est *«en quelque sorte le jocker»* (DU : 464), que l'espace-temps représente une *«carte»* (DU : 465) et que l'Univers est entrevu comme un *«puzzle»*, dont la reconstitution revient aux astronomes (DU : 704). Ces derniers, *«jongleurs[278]»* de données mathématiques autant que d'idées, s'amusent à réinventer la réalité. Le physicien «moderne», tout particulièrement, semble faire preuve d'audace et de frivolité:

> *«Une petite histoire nous permettra de résumer les trois attitudes possibles face aux aspects paradoxaux de la physique quantique. Une poule couve dix œufs. Un gamin facétieux remplace en cachette l'un de ces œufs par un œuf de cane. Lorsque les œufs éclosent, la poule est bien forcée de s'apercevoir que l'un de ses poussins n'est pas du tout comme les autres. Elle a alors le choix entre trois attitudes.»* (CQ : 124)

Si le fait de métaphoriser la physique quantique en une *«poule couvant ses œufs[279]»* n'est déjà pas banal, celui de transformer le physicien en *«un gamin facétieux»* et chapardeur n'est pas anodin. L'enfant ingénu est de la sorte remplacé par un môme espiègle et taquin, désireux de «forcer» le cours ordinaire des choses, de désobéir aux règles[280], de ne plus respecter les sentiers battus. Homme-enfant, joueur, jongleur et pitre, quel autre personnage que Peter Pan[281] dans son pays imaginaire pourrait mieux incarner tous ces qualificatifs ? Pourtant, les physiciens vulgarisateurs ne se réfèrent aucunement à ce personnage[282] et lui préfèrent très largement celui d'une jeune fille

---

[275] En référence à Martin Kruskal, passionné de jeu de cartes, et ayant inventé en 1960 un diagramme d'espace-temps élaboré (DU : sous-titre 464).

[276] Ce «Dernier jeu de cartes» proposé par J.-P. Luminet - inventé par le mathématicien anglais Roger Penrose - concerne les trous noirs (DU : sous-titre 477). Notons que la description des règles de ces différents jeux court sur plusieurs pages.

[277] Que nous pouvons qualifier de synonyme de Big-Bang.

[278] «Ces jongleries avec la taille possible de dimensions supplémentaires […].»; «Pour éviter ces jongleries […].» (DU : 589 / 489).

[279] Ceci étant dit, et concernant les fondements de la matière et l'origine de l'Univers, le paradoxe visant à déterminer qui, de l'œuf ou de la poule, est apparu en premier, constitue une interrogation cosmogonique importante.

[280] Nous retrouvons ici, envisagé d'une manière plus lisse, le mythe prométhéen, *cf.* 2.3.1.2.2.

[281] Personnage de l'Ecossais James Matthew Barrie dès 1902.

[282] Nous pouvons mentionner à cela une multitude de raisons: le personnage de Peter Pan, en plus d'incarner une certaine cruauté et une ignorance totale de l'acte d'aimer, refuse de grandir (en fait de devenir le pirate et capitaine crochet) et s'inscrit dans le déni. Le «scientifique-oiseau» (*cf. supra*) tout au contraire, veut savoir, grandir, s'élever, s'épanouir et aimer. *Cf.* 3.3.

plus douce et appliquée. *«Alice[283]»,* parfaite illustration de la rêveuse gourmande, intrépide bien que patiente et avide de vie, sert ainsi régulièrement la vulgarisation de la physique. Les allusions à ce royaume merveilleux sont donc nombreuses, principalement axées sur les notions de *«passages»* (notamment *via «l'effet tunnel»*, NE : 156), de *«portes»* (*«porte étroite»*, DU : 481) ou de *«miroirs»* (*«miroir magique»*, CH : 218). T.X. Thuan exploite avec habileté cet univers à plusieurs reprises[284]:

> *«Comme dans Alice au pays des merveilles de Lewis Caroll (1832 - 1898), il faut que vous pénétriez dans le monde du miroir [...].»* (CH : 203)
>
> *«Ainsi, si comme Alice vous pénétrez dans le monde du miroir et rencontrez un physicien au cœur légèrement du côté droit, et si vous lui demandez de vous décrire les lois physiques qui gouvernent son univers-miroir, ces dernières vous rappelleront si bien la physique de l'univers réel que vous conclurez que les lois physiques ont bien une symétrie de réflexion.»* (CH : 203-204)
>
> *«Entrez dans un antimonde et demandez à un antiphysicien les lois physiques qui gouvernent son univers.»* (CH : 215)

Il est vrai que pour tenter d'expliquer toutes les *«bizarrerie[s]»* (CQ : 38) de la physique quantique, un espace onirique, tel qu'il fut décrit par L. Carroll, est prédestiné[285]. Dans ce monde inversé, incohérent, voire absurde, où le temps est déréglé[286], l'impossible ordinaire[287] et le raisonnable aberrant[288], le physicien ici transposé en *«lapin blanc»* (s.e.) est le seul guide susceptible d'aider le lecteur à trouver son chemin. Car voici bien le plus grand danger à demeurer trop longtemps dans le monde de la physique quantique. A l'instar du pays des merveilles où la logique semble remplacée par le non-sens, le *lapin-physicien* pourrait bien perdre la tête. Si la figuration de ce

---

[283] Personnage des *Aventures d'Alice au pays des merveilles* (*Alice's Adventures in Wonderland*) écrites par le britannique Lewis Caroll (Charles Lutwidge Dodgson) en 1865, auquel il faut ajouter *De l'autre côté du miroir (Through the Looking-Glass*) en 1871. Cet écrivain bégayant et gaucher, ayant la manie du renversement, connut l'enfermement d'une éducation victorienne avant de professer les mathématiques. Il est intéressant de noter que si les accusations de pédophilie concernant l'auteur de Peter Pan ne semblent pas entièrement fondées, les troubles obsessionnels concernant M. Dodgson ne font plus guère de doute. De plus, il appert que la pratique des mathématiques semble particulièrement favorable au développement de la «folie» et à la dépression. C'est notamment le cas pour Georg Cantor, John Nash, Emile Post, Kurt Gödel ou Alan Turing, autant de mathématiciens géniaux malheureux qui, poussant la discipline la plus ordonnée et rigide qui soit à ses limites, se perdirent dans des abysses d'abstraction et de solitude. *Cf. Les Savants fous* (LEMIRE, 2011).

[284] Concernant ces réitérations de l'analogie avec Alice et le pays des merveilles, *cf.* CH : 202 / 204 / 207 / 208 / 215 / 216 / 218.

[285] La grande majorité des vulgarisateurs en physique quantique use du personnage d'Alice. *Cf.* notamment *Alice au pays des quanta* (GILMORE, 2006), où le personnage se retrouve à la taille d'une particule élémentaire.

[286] Et l'effet intervient avant la cause, comme à rebours.

[287] Comme le fait de grandir et de rapetisser rappelant furieusement la problématique du système de mesure et celle de l'échelle de grandeur.

[288] Notons, par exemple, l'image du chat du Cheshire, seul personnage apparemment raisonnable mais se disant fou. Celui-ci, possédant une certaine prédisposition pour l'invisibilité, est régulièrement associé à la dualité onde-corpuscule et bien évidemment au chat de Schrödinger. *Cf.* 1.1.1.2.3 et 1.1.1.2.4.

«*monde-miroir*» (CH : 207), où le lecteur pourrait même rencontrer *«un anti-soi*[289]*»,* coïncide parfaitement avec la crise d'identité que connut la physique au cours du 20e siècle, la transgression de la ligne de démarcation que cette dernière représente mène droit à la folie.

Le savant distrait

Progressivement, subrepticement, le scientifique s'engonce dans ses rêveries, imagine des scénarios rocambolesques[290] et décroche avec la «réalité». Un point important doit être ici souligné; si un auteur comme S. Vauclair accepte cette folie douce,

> *«Notons que sans ces «fous de la science» qui ne souhaitaient rien d'autre que de mieux comprendre le monde [...].»* (NE : 32)
>
> *«Je me demande comment il est possible que les lecteurs et les auditeurs [...] ne prennent pas les scientifiques pour des cinglés ?»* (NE : 44)

d'autres, comme J.-P. Pharabod et S. Ortoli, s'en méfient,

> *«Les autres physiciens [...] ont peur de passer pour des illuminés.»* (CQ : 108)

et aucun n'utilise dans la représentation de l'image du scientifique celle du savant distrait. Cette figure, largement reprise depuis le 19e siècle, correspond à *«un besoin spontané de moquer ce qui n'est pas immédiatement compréhensible ou utile, ou de contester une supériorité qui ne se fonde pas sur des réalités matérielles»* (NOIRAY, 1998 : 148-149). Celle-ci, comique et divertissante, traverse pourtant l'histoire des sciences de part en part. Du mathématicien Thalès de Milet (625 - 547 av. J.-C.), tombant dans un puits en regardant les étoiles, au professeur Tournesol[291], en passant

---

[289] «Mais que vous et votre antivous, vous veniez à vous rencontrer et à vous serrer la main, et ce serait la catastrophe […].» (CH : 216). Nous tenons ici à préciser que le dédoublement de personnalité évoqué ne concerne aucunement une quelconque schizophrénie de l'auteur, mais bien le concept physique de «symétrie».

[290] «C'est un peu comme si l'on affirmait qu'un homme ne peut avancer que par enjambées d'au moins 20 cm, qu'il est incapable de faire des pas plus petits […].» (CQ : 25).

[291] Personnage récurrent des *Aventures de Tintin*, bandes dessinées créées par Hergé (Georges Prosper Remi), qui apparaît pour la première fois en 1944 dans *LeTrésor de Rackham le Rouge.* Hergé s'est inspiré du physicien suisse, Auguste Piccard, grand explorateur des mondes d'en haut et d'en bas (stratosphère et fonds sous-marins). Il est également intéressant de relever que ce dernier, grand-père de Bertrand Piccard, psychiatre et aéronaute, participa au congrès de Solvay de 1927. *Cf.* les notes 39, p. 19 et 50, p. 173. Concernant les rapports entre Science, mythe, fable ou conte de fée, *cf.* Frédéric CHABERLOT (2012), notamment le chapitre III: «Tournesol vit-il parmi nous ?».

par l'éminent Otto Lidenbrock[292] ou le savant Cosinus[293], prenant son mouchoir ou sa redingote pour un torchon, l'archétype du professeur sympathique, bien que quelque peu dérangé et asocial, connaît un succès considérable.

L'absence de cette figure dans notre corpus ne nous semble ainsi point fortuite. Plus que l'aspect physique, pas forcément flatteur, découlant de cette image (le savant distrait est généralement représenté comme un être filiforme chaussant des lunettes rondes et présentant un crâne proéminent, chauve ou carrément hirsute), ces caractéristiques ne semblent guère appréciées. A l'heure où les scientifiques détiennent le pouvoir d'exterminer toute vie, nous pouvons comprendre que le modèle d'un chercheur grotesque, commettant bévues sur loufoqueries, exalté et impatient jusqu'à l'irritabilité ne soit pas franchement désiré.

Le savant maudit

> *«Le fou, entendu non pas comme malade, mais comme déviance constituée et entretenue, comme fonction culturelle indispensable, est devenu, dans l'expérience occidentale, l'homme des ressemblances sauvages. [...] il n'est le Différent que dans la mesure où il ne connaît pas la Différence; il ne voit partout que ressemblances et signes de la ressemblance [...].*» (FOUCAULT, 1966 : 63)

Au savant fantasque, mais toujours inoffensif, succède le *«magicien»*, l'*«alchimiste»* ou le *«sorcier[294]»* dont le rapport permanent au surnaturel ouvre la porte à toutes les

---

[292] Personnage de Jules Verne dans *Voyage au centre de la Terre* (1864), le professeur de minéralogie Lidenbrock, comme beaucoup de personnages de Verne incarnant la science, fait partie de cette catégorie de savant impétueux et irascible. Concernant ce «prophète de la science» (171), *cf. Jules Verne aux confins de l'utopie* (MINERVA : 2001).

[293] Christophe (Marie-Louis-Georges Colomb), auteur de ce personnage (Pancrace Eusèbe Zéphyrin Brioché dit Cosinus) était lui-même docteur ès sciences. Les mathématiciens Jacques Hadamard ou Henri Poincaré auraient servi de modèles à ce personnage. *L'idée fixe du savant Cosinus,* publié sous la forme d'un feuilleton dès 1893, inaugure la bande dessinée telle que nous la connaissons aujourd'hui. *Cf.* http://aulas.pierre.free.fr/chr_cos_01.html. Concernant le stéréotype du savant distrait très largement présent dans la BD et ses caractéristiques, nous lirons avec intérêt «Le Savant dans la bande dessinée: un personnage contraint» (ALLAMEL-RAFFIN : 2007).

[294] Nous pouvons ajouter, dans une moindre mesure, l'image du «bouffon» à cette liste. Tout comme le scientifique maladroit, le «fou du Roi» sait ce que les autres ignorent. Mais contrairement à lui, ce dernier utilise consciemment sa «folie» afin d'éclairer la raison dans un simulacre équivoque. Le Bouffon vert (1964), opposé au personnage de Spiderman (BD de la maison américaine Marvel Comics), poursuivant cette tradition, représente quant à lui pleinement le savant fou et maléfique. Une autre manière de considérer le passage du savant distrait au cinglé, *i.e.* du bien au mal, concerne la perception «quantitative» que nous avons de leur raisonnement cognitif. Si le premier peut présenter quelques déficiences - il lui manque une case -, le second possède une hypertrophie et un petit plus - il a une araignée au plafond - parfaitement angoissants.

dérives. En effet, et même si la magie[295] ou l'alchimie[296] ont pu être considérées comme des sciences, celles-ci basées sur les *«ressemblances et signes de la ressemblances»* (*cf. supra*) instaurent un mode de connaissance symbolique, où des préoccupations spirituelles s'immiscent dans les pratiques laborantines. Nous voyons ici comment Einstein, *«le magicien[297]»*, peut aussi bien se vêtir d'intention positives (magie blanche) que négatives (magie noire). S. Vauclair, désireuse de *«comprendre comment les éléments ont été formés dans l'Univers»* (NE : 112-113), propose naturellement une continuité historique pertinente entre les alchimistes d'antan et les chimistes modernes:

> *«Les alchimistes des temps modernes»* (NE : titre du ch.1, 13)
>
> *«Les physiciens contemporains sont-ils en train d'atteindre le rêve des alchimistes ?»* (NE : 67)
>
> *«Ainsi les étoiles[298] réussissent-elles l'exploit vers lequel tendaient les alchimistes: la transformation du plomb en or...»* (NE : 164)
>
> *«Savaient-ils, ces alchimistes qui rêvaient de transmuter le plomb en or, qu'un tel travail était fait sous leurs yeux [...] dans les étoiles ?»* (NE : 224)

Si le matras alchimique peut s'envisager sous son jour exotérique, l'ombre ésotérique n'est jamais très loin et le risque pour le scientifique de glisser du côté sombre bien réel[299] :

---

[295] «La magie est la plus véritable science, la philosophie la plus élevée et la plus mystérieuse, en un mot la perfection et l'accomplissement de toutes les sciences naturelles.» Cornelius AGRIPPA (1486-1553), Philosophie occulte *in* Eloïse MOZANNI (1995 : 1047).

[296] L'alchimie (nom provenant de l'arabe) peut être considérée comme l'ancêtre de la chimie avant que cette dernière ne se développe (18e siècle) et avait comme but «la transmutation des métaux vils en métaux précieux» (MOZANNI, 1995 : 40). Cependant, les liens entre l'alchimie et la «nouvelle» science ne furent jamais totalement coupés; s'il n'est guère étonnant que Roger Bacon (1214 - 1294), considéré comme l'un des pères de la méthode scientifique, ait pratiqué cet art en plein Moyen Âge, il est plus sidérant de constater qu'Auguste Comte (1798 - 1857), fondateur de la doctrine positiviste et s'inspirant vraisemblablement de la pensée holistique alchimique, voulut réunir science et religion sous un même étendard (mais avec un nouveau calendrier). De la même façon, Isaac Newton usa de son remarquable esprit d'analyse dans sa recherche de la pierre philosophale. (*Cf. La Perruque de Newton*, LUMINET : 2011). Ses recherches ésotériques, tout aussi importantes à ses yeux que ses autres travaux, lui ont permis d'accéder aux lois de la gravitation (comme le prouve la synthèse de B.J.T. Dobbs, *Les Faces de Janus d'un génie in* Laurent LEMIRE, 2011 : 59). De plus, les théories alchimistes, aux vues du «regard» quantique, reprennent vie: «Prenons, par exemple, le problème de la transmutation en or d'un métal non noble comme le mercure. Au temps des alchimistes, ce problème avait un sens profond et d'innombrables chercheurs lui ont sacrifié leur fortune et leur santé. Lorsque apparut la théorie de l'atome immuable, la question perdit son sens et il devint absurde de s'y arrêter. Aujourd'hui, avec l'introduction en physique du modèle atomique de Bohr, selon lequel l'atome de l'or ne se différencie de l'atome du mercure que par le manque d'un seul électron, la question est redevenue si actuelle qu'elle a été reprise avec les moyens les plus modernes.» (PLANCK, 1949 : 111).

[297] «Le magicien de la physique moderne» (CH : 233) et réitérations: CH : 256 / 349.

[298] Notons ici le glissement du thème de l'astrophysicien étudiant les étoiles aux étoiles elles-mêmes.

[299] Même si le rêve alchimique semble se réaliser avec les éléments radioactifs (qui se transforment spontanément en autres éléments), le mot «transmutation» fut rejeté par les physiciens craignant un retour - ne serait-ce que terminologique - à des pratiques moyenâgeuses. C'est notamment le cas de E. Rutherford qui, s'adressant à F. Soddy, déclarait: «Pour l'amour du ciel, Soddy, l'avertit Rutherford, ne parlez pas de transmutation. Nous allons avoir la tête tranchée comme les alchimistes.» (KUMAR, 2011 : 105).

> *«Ce [les hommes rivalisant avec les étoiles] sont des apprentis sorciers[300] qui jouent avec le feu.»* (NE : 164)

Nous retrouvons ce souci chez quatre des cinq auteurs étudiés:

> *«[...] et certains estiment qu'il y aurait un réel danger à jouer les apprentis sorciers; que se passerait-il si un trou noir produit au laboratoire ne s'évaporait pas ? Pourrait-il absorber la Terre ? [301]»* (DU : 610)
>
> *« [...] qu'ils [certains scientifiques] puissent être des charlatans sans scrupule.»* (CQ : 118)
>
> *«[...] sur les risques à jouer à l'apprenti sorcier avec les gènes humains [...].»* (HE : 224)

Avec l'apparition du *«sorcier[302]»* - l'apprenti qui ne tardera pas à devenir maître en sa matière -, nul doute n'est possible quant au caractère maléfique du scientifique. Par son pacte avec les puissances infernales, le sorcier parvient à un degré de connaissance supérieur. La voyance, et surtout le génie[303], lui sont ainsi accordés le propulsant dans une dimension transcendante. L'Esprit du Monde alchimiste - *Spiritus Mundi* [304] - se mue ainsi en Génie du Mal, dont la seule obsession n'est plus le Savoir, mais le Pouvoir:

> *«Les sorciers de jadis sont devenus des savants fous, ou irresponsables, qui jouent avec des forces redoutables en manipulant la génétique: OGM et clones sont les Golems du 21e siècle.»* (*La Peur et ses miroirs,* COLLECTIF, 2009 : 14)

Le pacte faustien ou la désobéissance funeste de Prométhée[305], utilisés par H. Reeves dans sa description de l'événement nucléaire, refont notamment surface chez J.-P. Luminet:

> *«Ils ne se doutaient pas qu'ils [Albert Einstein et Nathan Rosen] ouvraient une nouvelle boîte de Pandore pour la physique des trous noirs.»* (DU : 457)
>
> *«En ces années de guerre, la science allemande est devenue «maudite» [...].»* (DU : 140)

---

[300] Et «Apprentis sorciers» (NE : sous-titre 164).

[301] Autre référence alchimique: «Les crêpes stellaires sont aussi des creusets aptes à forger des éléments lourds […].» (DU : 739).

[302] Le mot «sorcier» - «sorti de l'imagination des lettrés et des clercs à la fin du Moyen Âge» - désignait à l'origine «un paysan parmi d'autres paysans possédant des connaissances qui sont accessibles à bien d'autres, pratiquant volontiers la divination sans en avoir jamais le monopole, guérisseur à l'occasion […].» (LUNEAU, 1981 : 258).

[303] Il est intéressant de rapprocher cette «divinité tutélaire», présidant «à la destinée de chaque mortel» (MOZANNI, 1995 : 810) au radical «génie», synonyme de genèse, ayant donné «génération», «géniteur», «progéniture» ou «gène», ancrant d'autant plus l'idée qu'une connaissance supérieure n'est possible que par la compréhension de l'Origine, *i.e.* de la cosmogonie.

[304] Ce «courant vital qui baigne les mondes et est responsable de tout vie [...] agit sans arrêt sur toute chose qu'il fait évoluer, y compris l'homme.» (CHARPENTIER, 1966, : 149-150).

[305] *Cf.* 2.3.1.2.2.

La présence du savant fou incontrôlable, bien que modeste chez cet auteur, doit néanmoins être soulignée:

> *«En préparant convenablement la matière, un hacker pourrait programmer le trou noir pour qu'il effectue n'importe quel type de calcul.»* (DU : 553)
>
> *«Face à [...] l'«infiniment petit» et l'«infiniment grand», le physicien peut adopter une attitude «schizophrénique» [...].»* (DU : 561)
>
> *«C'est avec une joie presque sadique que nous [astrophysiciens] nous employons à décrire les apocalypses célestes selon des degrés ascendants: [...]. Une telle délectation eschatologique vient du fait que ce type de projection dans le futur permet d'éprouver la puissance prédictive de nos modèles.»*
> (DU : 775)

«Hacker», pirate informatique, *«physicien schizophrène»* à l'instar du Dr. Jekyll[306] (se transformant en M. Hyde), *«astrophysicien sadique»* se «délectant d'apocalypses», le pouvoir de ces mauvais génies est d'autant plus redoutable qu'il amalgame l'occulte héritage de ses ancêtres aux découvertes de la science moderne. Pourtant, et si cette dernière citation nous présente un physicien immoral, aucune ne fut trouvée comparant le physicien à un être amoral[307]. Il est ainsi rassurant d'établir l'absence totale des monstrueux docteurs Moreau[308], Frankenstein[309] et autre Cornélius[310] dans notre corpus, et de constater que «nos» scientifiques n'ont pas franchi le cap.

Certes, «*science sans conscience n'est que ruine de l'âme*[311]». Néanmoins, l'alchimiste moderne doit, encore et toujours, choisir sa voie[312]. Tel l'exégète, le scientifique se trouve confronté au paradoxe d'omnipotence[313]: être Bon sans jamais accéder à la Force première ou se damner et connaître la Toute-Puissance.

---

306 *L'Étrange Cas du docteur Jekyll et de M. Hyde* (*Strange Case of Dr Jekyll and Mr Hyde*) de Robert Louis Stevenson (1886).

307 Car un savant réellement fou, ne réagissant qu'à ses pulsions, ne peut différencier des valeurs d'ordre éthique.

308 Personnage de Herbert George Wells dans *L'Île du docteur Moreau (The Island of Dr Moreau*), 1896.

309 Personnage inventé par Mary Schelley en 1818 dans son *Frankenstein ou le Prométhée moderne* (*Frankenstein or The Modern Prometheus*). Nous faisons ici remarquer que Victor Frankenstein, tout comme le CERN, sont originaires de Genève.

310 Le docteur Cornélius, «sculpteur de chair humaine» et inventeur de la carnoplastie, peut être considéré comme l'un des pionniers littéraires en matière de chirurgie esthétique. Il est l'œuvre de Gustave Le Rouge (Gustave Henri Joseph Lerouge) et parut dans *Le Mystérieux Docteur Cornélius* (1911-1912).

311 François RABELAIS, 1532, *Pantagruel,* livre VIII: «Comment Pantagruel estant à Paris receupt lettres de son pere Gargantua, et la copie d'icelles».

312 Nous faisons bien évidemment allusion au «Y» alchimiste présentant la voie sèche, rapide mais risquée, et la voie humide, lente mais plus sûre. Pour d'autres exemples de métaphores alchimiques, *cf.* «la persistance de l'imagerie alchimique» en 2.3.3.2.1.

313 Ce dernier, concernant la Nature divine, découlait du constat de la souffrance et du mal au sein de la société et parvenait à cette double acception: soit Dieu, permettant le mal, est infiniment Bon mais impuissant, soit Dieu est infiniment Puissant, mais se détourne du destin des hommes, *cf.* Clara CHARVET (1994 : 105-127).

Et avant de considérer les deux grandes figures sous les traits desquels les scientifiques se donnent à voir, il est encore une remarque à observer. Même si la recherche scientifique exige à l'heure actuelle la mise en commun et le travail en équipe, la plupart des analogies désignent encore un savant au singulier. Des efforts continus invitent pourtant les spécialistes à davantage de contacts[314]. Malgré tout, *«de nombreux chercheurs admettent rester dans leur tour d'ivoire»* (KUNTH, 1992 : 37). La solitude est certainement le prix à payer à la liberté de pensée. Et il n'est guère aisé de savoir si celle-ci constitue l'écot de la Connaissance ou la prime du Pouvoir.

2.3.1.3.4 DE LA QUÊTE DU GRAAL À SHERLOCK HOLMES

L' *«apprenti sorcier»* nous a ainsi conduit dans le champ conceptuel ayant trait à la religion. Cette thématique importante, que nous rencontrons dans quatre livres[315], fait l'objet de la première partie. Celle-ci sera suivie par la présentation d'une autre analogie conséquente[316] en rapport avec le scientifique: celle transformant le chercheur en détective.

Entre avocat du diable et prophète, le guide spirituel

Religion ou science, cœur ou raison, croyance ou savoir, la sempiternelle relation entre ces deux modes de connaissance, inconciliables pour les uns, indissociables pour les autres, est au centre de cette analogie réunissant la sphère rationnel au monde irrationnel. Sans entrer dans cette problématique qui nous mènerait bien trop loin de notre sujet principal, nous tenons à rappeler que la physique quantique a «révélé» de nouveaux rapports au monde, affinant la frontière entre objectivisme et subjectivisme. L'interrogation *«Physique ou métaphysique ?»* constitue justement les premiers mots du *Cantique des quantiques* (5), preuve que le rapport entre ces deux frères ennemis est au centre même de la recherche. En effet, nombre de questionnements des scientifiques actuels - *«quelle est l'origine des lois ?»* (HE : 103); *«et qu'y avait-il avant ?»* (NE : 70) - relève autant du domaine de la physique que de celui de la métaphysique[317]. La Religion - tout comme la Science - tend vers un même objectif, celui de s'interroger sur ses origines ou de relier[318] les événements entre eux; «seuls» les moyens d'y parvenir et la «valeur» du résultat diffèrent. Il est donc tout à fait logique

---

[314] Dont l'entreprise de VS fait partie.

[315] *La Naissance des éléments* de S. Vauclair n'usant pas de ce registre.

[316] Également présente dans quatre des ouvrages analysés, le cinquième étant cette fois-ci *L'Heure de s'enivrer* d'H. Reeves. Il est à noter que *Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan est le livre contenant le plus de références à ces deux champs sémantiques.

[317] *Cf.* l'annexe 4.

[318] La religion, à l'étymon incertain, peut être envisagée comme étant la faculté de *relier* des éléments entre eux. *Cf.* la note 50, p. 434.

que nous retrouvions ce champ conceptuel chez des auteurs francophones[319], bercés par une culture judéo-chrétienne. Nous focalisant sur le thème du «scientifique», et considérant ce point comme non négligeable, nous privilégions ci-après une approche différenciée des auteurs du corpus et les traitons séparément.

Le Cantique des quantiques

Si nous devions résumer la présentation (par S. Ortoli et J.-P. Pharabod) du champ conceptuel relatif à la religion, nous lancerions le terme de «séparation[320]». Séparation entre le sacré et le profane tout d'abord, c'est-à-dire entre le physicien et le non-spécialiste, entre l'initié et l'ignorant:

> *«Cette «mécanique des matrices» [...] comporte un aspect étrange qui n'a pas fini d'étonner le profane.»* (CQ : 37)

La Science est présentée comme une véritable *«religion»* dont le dieu est l'Absolu:

> *« [...] les lois les plus sacrées de la physique traditionnelle.»* (CQ : 25)
>
> *«Enfin une sorte de nouvelle religion que nous avons appelée «syncrétisme quantique», est en train de naître, qui rapporte tout - matière et esprit- à un Absolu inconnaissable mais dont l'existence pourrait être déduite des aspects extraordinaires de la nouvelle physique.»* (CQ : 125)

Le titre même de l'ouvrage, issu tout droit de la Bible, sonne comme un véritable chant d'amour et de louange à l'esprit scientifique. Tous les physiciens se voient donc sacralisés et leurs fonctions rehaussées d'une dimension spirituelle. La seconde séparation s'opère justement au sein de ce *«clergé»* et distingue les *«fidèles orthodoxes»* (les partisans de la physique classique) des *«hérétiques»* et de «*toutes leurs diableries»* (les physiciens modernes):

> *«La mise en évidence d'états «enchevêtrés» à longue distance [...] avec toutes leurs diableries surprenantes mais attestées.»* (CQ : 133-134)
>
> *«Cette intrusion brutale de la discontinuité dans le bel enchaînement de la physique traditionnelle lui [Planck] paraît [...] une hérésie.»* (CQ : 25)
>
> *«Il [Costa de Beauregard] n'est donc pas en odeur de sainteté dans les milieux traditionnels.»* (CQ : 117); *«Tous ces hérétiques [321]»* (CQ : 119)
>
> *«Vigier [...] combat la physique quantique orthodoxe [...].»* (CQ : 117)

---

[319] Nous pouvons citer à titre d'exemples de la présence de ce vocabulaire religieux au sein de notre corpus: «Les limbes thermiques des premiers temps de l'univers […]» (HE : 126); «Les apocalypses stellaires» (DU : 777); «La vie, à cette époque, sortit du Paradis terrestre» (HE : 177); Le terme de «mystère» (CH : 58 / 348).

[320] Et même de «schisme».

[321] Ces «hérétiques» désignent plus précisément les partisans de la physique quantique s'inscrivant dans des expériences de parapsychologie, telle que la télépathie, que les auteurs dénoncent.

Outre le fait de déifier la science aux yeux du grand public, le fait que les auteurs considèrent les physiciens quantiques comme des *«hérétiques»* démontre bien la difficulté que connut ses *«disciples»* à imposer leur *«pernicieuse théorie»* (CQ : 26). Cette double séparation, largement présente dans cet ouvrage fondateur, correspond parfaitement à la profonde rupture conceptuelle engendrée par la mécanique quantique. Ainsi, *«les physicien d'aujourd'hui se battent comme des beaux diables*» (CQ : 5) et ne sont pas toujours en *«odeur de sainteté»* (*cf. supra).* Ni totalement mauvais[322], ni vraiment sanctifiés, ceux-ci représentent une personnalité trouble.

Le Destin de l'Univers

Vingt ans plus tard, nous retrouvons cette scission entre les spécialistes conservateurs et les théoriciens les plus «farfelus», à la différence près que *«les nécessaires avocats du diable[323]*» (DU : 709) désignent non plus les physiciens novateurs, mais ceux les empêchant de progresser:

> *«Une propriété remarquable de A 0620-00 est sa taille, si infime que les avocats du diable ne pourraient même pas y caser une troisième étoile. Tout concourt donc pour que A 0620-00 soit le premier candidat trou noir à faire réellement l'unanimité chez les observateurs.»* (DU : 655)

De la même façon, la science se transforme (occasionnellement dans cet ouvrage) en *«religion»*:

> *«[...] la confiance en ses [théorie newtonienne] prévisions relevant presque de la croyance religieuse [...].»* (DU : 29)
>
> *«Cette question [celle d'un avant big-bang] prenait quasiment des allures de sacrilège.»* (DU : 815)

Cependant, et si le physicien désireux d'avancer sur la voie de la connaissance doit se battre contre ses détracteurs, une dimension supplémentaire lui est adjugée dans cet écrit. A la différence des auteurs précédents, J.-P. Luminet abandonne clairement le royaume des Enfers et se place du côté clair. Avec délicatesse et habileté, car sans le nommer, il se présente en *«prophète[324]»* ou se compare à *«Dieu»*:

---

322 L'adjectif «beau» - dans l'expression «beaux diables» - sauve les physiciens actuels de la damnation.

323 «Les avocats du diable» (DU : sous-titre 652), dans la stricte tradition religieuse, émettent des contre-arguments aux théories proposées, ici celle concernant les différents modèles de trous noirs.

324 Emprunt au latin *propheta*, le prophète est un «devin qui prédit l'avenir» (CNRTL).

> *«Les astrophysiciens ont le privilège redoutable d'avoir la plus large vision de l'Univers[325].»* (DU : 11)
>
> *«En ordonnant les lettres de ce livre, je communique beaucoup d'informations à mes lecteurs - c'est en tout cas mon but ! Si je m'amusais soudain à disposer les lettres au hasard, le contenu informatif deviendrait pratiquement nul, hormis le fait qu'il existe un auteur.»* (DU : 506)

Comment, en effet, ne pas «deviner» derrière cet «auteur ordonnant les lettres de ce livre[326]» l'image de l'Auteur de la Création, Grand Ordonnateur des différents corps sidéraux ?

L'Heure de s'enivrer

Hormis la diabolisation en règle concernant les «responsables» de la bombe atomique dans la première partie de l'ouvrage[327], l'insertion de termes liés au champ conceptuel religieux ne concerne pas tant la relation entre science et religion que l'essence de Dieu. En effet, science et religion ne relevant pas du même ordre, ces domaines de nature totalement différente ne peuvent être ni opposés, ni rassemblés[328]. L'*«ancienne alliance»* (HE : 204) ne pose donc aucun problème à H. Reeves. Par contre, l'influence d'un esprit croyant, orienté subjectivement, dans la pratique de la physique[329] doit être dénoncée. Le fait de placer l'homme au centre du raisonnement scientifique[330] tronque effectivement toute analyse. Ainsi, ce n'est pas l'existence - ou l'inexistence - de Dieu qui est au centre du débat, mais bien l'image que l'homme s'en fait. De la sorte, cet *«Être supérieur»* (HE : 77) est formulé de différentes manières, tantôt *«mathématicien rigoureux qui ne joue pas aux dés[331]»* (HE : 82), tantôt *«minable trompeur»* (HE : 190). *«L'image de Dieu [332]»* (HE : 199), régulièrement présentée sous un nouveau jour,

---

[325] Nous pouvons rapprocher ce passage de: «L'astronome est un peu comme un aveugle à l'ouïe exercée qui, connaissant la fréquence de référence de la sirène des pompiers, parviendrait à estimer la vitesse et la direction de leurs véhicules.» (DU : 627). La clairvoyance ou lucidité, capacité à voir l'invisible, est souvent symbolisée par l'abandon du sens de la vue, *i.e.* de sa matérialité. La voyante aveugle, ou l'allégorie de la justice aux yeux bandés, participent à cette représentation d'une certaine divination, où Vérité est synonyme, si ce n'est de justice, au moins de Justesse.

[326] Sur l'«Univers-livre» et/ou le «livre de la Nature», *cf.* 2.3.2.2 ou 2.3.3.6.1.

[327] Ce point est traité en 2.3.1.2.2.

[328] *Cf.* l'interview de H. Reeves - «Croyez-vous en Dieu ?» - dans le journal *Le Point*: http://www.lepoint.fr/societe/interview-hubert-reeves-05-08-2010-1224449_23.pH.

[329] Nous pensons ici notamment au «principe anthropique» (HE : 156 / 160) découlant en droite ligne de la «nécessité d'un Dieu» dans le système théorique, et auquel Reeves préfère le «principe de complexité»: «L'univers possède, depuis les temps les plus reculés accessibles à notre exploration, les propriétés requises pour amener la matière à gravir les échelons de la complexité.» (HE : 160). En effet, et prenant en cela un contre-argument au principe anthropique connu (*cf.* 2.3.2.3.2.2.), les stries visibles d'un melon ne devraient leur existence qu'à une volonté supérieure visant à aider le chef de famille à découper la dite cucurbitacée en parts égales. Reeves, quant à lui, use d'un autre exemple afin de relativiser ce principe: «Les rouges-gorges, s'ils avaient la parole, pourraient nous accuser de chauvinisme.» (HE : 160).

[330] La difficulté de se départir d'une telle vision, c'est-à-dire de considérer un point de vue autre que celui partant de soi, fut justement à l'origine de la difficulté de considérer l'héliocentrisme comme pensable.

[331] En référence à la réaction célèbre d'Einstein concernant la physique quantique.

[332] Et aussi: «Marx remet en cause l'image de Dieu comme chef spirituel des nations.» (HE : 199).

> *«L'image d'un dieu dérisoire n'est pas nouvelle. On la retrouve un peu partout dans la littérature. Il ne s'agit pas d'athéisme. On admet l'existence d'un dieu. Mais on le perçoit sous les traits d'un personnage léger, irresponsable, bien en deçà des attentes humaines. Un être indigne de nos «angoisses métaphysiques»[333].»* (HE : 190)

aboutit progressivement à l'affirmation inversée, à savoir que Dieu ne serait qu'une image:

> *«De surcroît, la psychanalyse met en évidence l'existence de processus mentaux par lesquels l'image du père est projetée, bien au-delà de la sphère familiale, sous la forme de figures divines. Ni père génétique, ni père spirituel, Dieu devient un produit de la fantasmagorie enfantine.»* (HE : 199)
>
> *«Nous savons maintenant que, en cas de conflit, aucun dieu issu de nos projections ne viendra intercepter les ogives nucléaires.»* (HE : 207)

Simple *«projection»* de notre imagination, dieu laïcisé perd toute transcendance. Ce double emploi des images issues du champ conceptuel religieux se révèle tout à fait paradoxal. D'un côté, H. Reeves use de toutes les métaphores sataniques pour contrer l'usage d'une certaine science[334] mais de l'autre, il fait savoir qu'il ne croit pas en cette image qu'est Dieu. Nous voyons bien ici comment une imagerie collective ancestrale est tour à tour utilisée ou remise en question, selon les «besoins» de l'auteur. Dans ce cadre de pensée, les rares analogies concernant le scientifique se situent encore une fois à la lisière entre le sacré et le profane, entre le bien et le mal:

> *«Le physicien résiste mal à la tentation de jouer au prophète.»* (HE : 162)
>
> *«Bien malin qui peut répondre à ces questions.»* (HE : 155)

L'adjectif *«malin[335]»*, tout comme la représentation du physicien jouant à *«se prophétiser[336]»*, s'intègrent parfaitement dans cette volonté absolue de contrôle de l'information par le biais de l'image.

---

[333] *Cf.* également HE : 88, où la présence de Dieu coïncide à une «intervention providentielle», un «coup de pouce venu d'ailleurs», un «miracle aujourd'hui superflu».

[334] L'image de la «déesse bombe atomique» en 2.3.1.2.2.

[335] Si le sens de fin, astucieux, intelligent, semble ici prévaloir (sens en vigueur depuis le 18e siècle), celui du Malin, diable ou homme «qui se plaît à faire le mal» (CNRTL) est latent.

[336] C'est-à-dire à se substituer à Dieu.

Le Chaos et l'harmonie

A la différence des autres auteurs usant avec une certaine parcimonie des métaphores religieuses et ne se déifiant qu'à l'occasion, T.X. Thuan immerge son écrit dans un océan de références surnaturelles. Entre magie[337] (CH : 146) et mystère (CH : 58 / 205 / 348), *«l'Univers est unifié en un immense réseau de connexions et d'interactions»* (CH : 367), où la question de l'existence de Dieu semble superflue. A la fission effective entre monde sacré et profane clairement réalisée dans les autres écrits (*cf. supra*), l'auteur du *Chaos et de l'harmonie* oppose une fusion sans concession. C'est ainsi que les forces physiques sont soumises à une Superforce métaphysique:

> *«Le monde serait alors régi par une seule et unique superforce, somme des quatre forces, dont le règne monothéiste s'étendrait à l'Univers entier.»*
> (CH : 406)

Les *«chiquenaudes»* (CH : 143) ou *«pichenettes gravitationnelles»* (CH : 82), loin d'être remises en question, font partie intégrantes d'une réalité où Dieu, entité parfaite et première, existe[338]:

> *«Un monde contingent et un Dieu nécessaire»* (CH : sous-titre 548)
>
> *«Un ensemble de propriétés généralement admises caractérise les lois naturelles. Ces propriétés rappellent étrangement celles attribuées à Dieu.»* (CH : 512)
>
> *«Si nous acceptons l'hypothèse d'un seul univers, le nôtre, nous devons postuler l'existence d'une Cause Première [...].»* (CH : 553)

Ce postulat accepté, la recherche scientifique se double d'une quête religieuse. S'inscrivant dans la tradition judéo-chrétienne, le physicien cherche l'Unité[339] et se confond avec un *«chevalier[340] en quête du Graal»*:

> *«Mais, avant de partir à la recherche du Graal de la physique, la théorie du Tout, avec pour seul guide le principe de Beauté [...].»* (CH : 29)
>
> *«Une description unifiée de la Nature, [...] «théorie du Tout», est devenue la quête du Graal du physicien moderne. Dans cette quête de l'Unité la symétrie n'a cessé d'intervenir pour guider ses pas hésitants.»* (CH : 405)

---

337 Face à l'abondance métaphorique contenue dans cet ouvrage, nous ne présentons ici que des exemples choisis et nous ne donnons que quelques références.

338 Sur le rapport que T.X. Thuan entretient avec le bouddhisme, *cf.* http://www.trinhxuanthuan.com/articles/scienceetbouddhisme.pdf.

339 «En se laissant guider par la symétrie, les physiciens se sont rapprochés de l'Unité.» (CH : 409).

340 Comme en témoignent son «armure» - «Armés de cette équation [...] les physiciens se mirent à calculer fébrilement [...]» (CH : 330) - ou son attitude conquérante - «Le chanoine polonais Nicolas Copernic (1473-1543) avait déjà assené [...] un grand coup à la conscience de l'homme» (CH : 454).

Dans cette vision holistique, ne séparant plus la science de la religion[341], le physicien revêt l'habit sacerdotal. Rarement *«pécheur[342]»*, le physicien est *«prêtre»* ou *«prophète»*,

> *«Tels des prêtres allant consulter l'oracle de Delphes, les astrophysiciens reviennent interroger les équations d'Einstein.»* (CH : 305)
>
> *«Le prophète du chaos»* (CH : sous-titre 110)
>
> *«Si Newton est le prophète de l'ordre, Poincaré est celui du chaos.»* (CH : 135)

et remplit les fonctions inhérentes à son nouveau statut, tels que le baptême ou le mariage:

> *«Les physiciens [...] les baptisèrent «particules étranges».»* (CH : 204)
>
> *«Il [Einstein] marie ensemble l'espace et le temps. Désormais, ceux-ci forment un couple inséparable et indissoluble [...].»* (CH : 263)
>
> *«Maxwell avait réuni l'électricité et le magnétisme, qui vivaient jusque-là des existences séparées […].»* (CH : 226-227).

Le *«regard inquisiteur»* (CH : 326) du scientifique l'élève ainsi graduellement dans la hiérarchie spirituelle, jusqu'à l'installer au rang de *«dieu»*:

> *«Grâce à lui [l'ordinateur], nous pouvons jouer aux dieux créateurs.»* (CH : 66)
>
> *«Ainsi, pour satisfaire notre curiosité, assumons le rôle d'un dieu tout-puissant qui donnerait à Jules le pouvoir surhumain de résister aux forces de marée démesurées jusqu'à lui permettre d'atteindre la singularité ultime.»* (CH : 286)

Afin de qualifier l'importance de la dimension métaphysique pour T.X. Thuan, et reprenant les termes de M. Le Guern concernant la présence de la Bible dans la pensée de Pascal, nous pouvons dire que cette dernière est *«plus qu'une simple influence, il faudrait parler d'une véritable imprégnation»* (LE GUERN,1969 : 75). La fusion (et non simplement l'imbrication) de ces champs sémantiques[343] désigne bien davantage qu'une métaphore, «simple» outil au service d'une ambition pédagogique ou argumentative. Celle-ci, devenue Métaphore, trahit une croyance profonde, un besoin vital d'Unité, un état d'esprit permanent. Le physicien ne se compare désormais plus à un dieu ou à un prophète; il est ce Guide supérieur ayant la lourde mission de conduire l'humanité jusqu'à la Connaissance suprême.

---

[341] «Un des sacro-saints postulats de la physique» (CH : 205); «Des lois sacro-saintes de la Nature» (CH : 416); «Einstein dut sacrifier deux concepts jusque-là sacro-saints de la physique newtonienne.» (CH : 234).

[342] Les occurrences métaphorisant le physicien en «fidèle coupable» se rapportent, comme dans les autres ouvrages analysés, à la découverte du principe de fonctionnement de la bombe atomique: « [...] Pauli pensait qu'il avait peut-être commis le pire péché pour un physicien: postuler l'existence d'une particule élémentaire qui ne pourrait jamais être soumise à vérification.» (CH : 212); «Cette découverte (E = mc2) allait modifier de fond en comble l'histoire de l'humanité et révéler aux physiciens ... le sens du péché!» (CH : 251). Notons également que nous retrouvons nos «beaux diables» - «Les physiciens terriens se démènent comme de beaux diables […].» (CH : 308) - concernant la découverte des trous noirs.

[343] Ceux liant la science à la religion *via* le processus métaphorique.

> *«Je ne dis donc pas que le roman policier soit mathématique, mais seulement qu'il y a une analogie entre l'image que les logiciens donnent des mathématiques et la structure posée dans le roman policier.»*
> (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 101)

L'analogie entre le chercheur et le détective, usant tous deux du même raisonnement hypothético-déductif et s'efforçant de comprendre ce qui n'est pas directement visible, est évidente. L'avènement de l'ère industrielle - et de l'un de ses corollaires, l'urbanisation massive - favorisa le développement de la criminalité. Le 19e siècle voit donc paraître, parallèlement *«aux sergents de ville en uniforme*[344]*»*, le roman policier moderne. Edgar Poe[345], Conan Doyle, Maurice Leblanc ou Agatha Christie, pour ne citer que quelques noms célébrissimes du genre, s'inspirèrent directement des avancées scientifiques afin de proposer un *«roman de pure détection»* ou *«roman-problème»* (LITS, 1993 : 39). C'est donc en toute logique que nous trouvons dans notre corpus l'image du *scientifique-détective*. Les physiciens ont *«une énigme à résoudre»* (CQ : 19), une enquête à dénouer:

> *«Voici donc le lithium élevé au rang d'énigme*[346]*.»* (NE : 205)
> *«Or une énigme taraude les physiciens qui étudient les rayons cosmiques [...].»* (DU : 607)
> *«L'enquête révèle que c'est le jeune Soleil naissant qui est le coupable.»* (CH : 39)
> *«Notre astronome-détective, poursuivant son enquête, découvre […].»* (CH : 56)

Les occurrences réunissant le champ de la physique à celui de la criminologie sont ainsi nombreuses et variées,

> *«L'astronome continue son investigation.»* (CH : 56)
> *«Notre astronome-limier en déduit que [...].»* (CH : 57)
> *«Plaçons des détecteurs [...] pour espionner le passage du photon.»* (CH : 348)

---

344 «Les villes naissantes et leurs faubourgs industriels vont sécréter des concentrations de masses pauvres et anonymes dont sortiront voleurs et assassins. Pour endiguer cette criminalité naissante va apparaître la police, et plus particulièrement le détective, dernier avatar du héros épique en lutte contre les forces du Mal. [...] Ce n'est en effet qu'en 1829 qu'apparaissent les sergents de ville en uniforme dans les rue de Paris, qu'en 1851 que toutes les polices de France sont placées sous l'autorité du Ministère de la Police générale.» (LITS, 1993 : 34). Il faudra encore attendre le début du 20e siècle pour assister à la naissance de la police scientifique, avec notamment Alphonse Bertillon qui, suivant les travaux de Francis Galton ou Edmond Locard, se servit des empreintes digitales afin de confondre les criminels (1910), et inaugura ainsi une nouvelle méthode d'investigation. *Cf.* http://www.police-scientifique.com/historique.

345 Le *Double Assassinat de la rue Morgue* (POE, 2001, 1841) est généralement considéré comme l'écrit fondateur du *thriller* contemporain. (La traduction des *Histoires extraordinaires* par un certain Charles Baudelaire (1856) n'est certainement pas étrangère à ce phénomène). Concernant le raisonnement inductif (déjà présent chez Voltaire) également nommé sérendipité, *cf.* 3.3.2.1.

346 Et «L'énigme du lithium» (NE : sous-titre 205) ainsi que «Enigme du lithium (II)» (NE : 216).

«Les détecteurs de neutrinos [...] avaient dû intercepter ces fantomatiques particules.» (DU : 247)

«Cette théorie peut-elle expliquer tous les indices réunis ?» (CH : 60)

et les termes-pivots[347], particulièrement propices à l'activation métaphorique, reprennent l'essentiel d'une enquête policière:

«Ce scénario de l'astéroïde meurtrier[348] [...].» (CH : 78)

«Pour découvrir le coupable des meurtres de dinosaures [...].» (CH : 79)

«Voyons les dessous de l'affaire[349].» (CH : 63)

«Affaire à suivre...» (CH : 139)

«Un excès d'antiprotons pourrait donc être la signature espérée[350].» (DU : 607)

«La lumière retrouvée» (DU : titre 4ème partie 593)

«Le dernier cri» (DU : sous-titre 604)

«La physique classique... pris[e] en flagrant délit d'erreur.» (CQ : 24)

«La clé du problème réside dans l'existence d'un deuxième larron[351].» (CH : 210)

«Meurtre», «meurtrier», «indices», «signature», «flagrant délit», tout concourt à incruster le scientifique dans son rôle de *«détective»* confronté à un mystère passionnant. Tous les auteurs usent donc de ce procédé (à l'exception de H. Reeves); néanmoins, plusieurs particularismes doivent être relevés. Si l'*«astronome-limier»* (CH : 61) suit normalement une *«piste[352]»*, J.-P. Luminet présente la démarche intellectuelle sous un jour plus bestial[353]. Celle-ci est ainsi métaphorisée en *«traque»,* transformant l'astrophysicien en *«chasseur» «à la recherche de l'animal rare»* (DU : sous-titre 646):

«L'analyse à rebours des divers clichés photographiques [...] permit de traquer l'heure précise d'arrivée des premiers photons.» (DU : 247)

«Le génie humain a toutefois conçu et fabriqué d'étranges instruments capables de traquer ces fantomatiques particules.» (DU : 171)

«Écume de l'espace-temps, super-cordes, gravité quantique à boucles sont autant de pistes différentes le long desquelles les plus brillants théoriciens traquent leur gibier.» (DU : 501)

---

347 Selon Daniel JACOBI (1988 : 65), ces termes-pivots - ou mots-clefs - permettent le passage entre le discours source (scientifique) et le discours second (reformulé).

348 Réitérations: CH : 79 / 80 / 91.

349 Réitérations: CH : 220 / 244.

350 Réitération: DU : 662.

351 D'autres «larrons» intervenant en CH : 386 / 406.

352 «L'astronome-détective relègue vite cette hypothèse aux oubliettes et repart sur une nouvelle piste.» (CH : 59) ou «Cette fois, nous sommes sur la bonne piste.» (CH : 273).

353 *Cf.* 2.3.2.3.3.3.

Ce *«chasseur de trous noirs»* possède ses propres *«repères»*, *«traque un gibier»*, «*débusque […] une proie» «jusque dans [les] plus obscures cachettes*», grâce à *«une arme absolue*[354]*»* (DU : 659 / 628 /185 / 628 / 682 / 750 / 648).

A ce physicien armé[355], savant mélange de chasseur et de détective, T.X. Thuan préfère la pureté de la métaphore *astronome-détective* et revendique une parenté marquée avec les grandes figures littéraires du roman policier. Si nous pouvons rencontrer à l'occasion l'élégant *«Hercule Poirot*[356]*»* afin de définir l'exceptionnelle capacité d'analyse du scientifique, c'est surtout le surdoué *«Sherlock Holmes»* qui sert de référence incontestée:

> *«L'astronome doit, tel Sherlock Holmes, rassembler les indices les plus significatifs et construire un scénario qui les intègre de façon cohérente.»* (CH : 55)
>
> *«Comme Sherlock Holmes reconnaît l'identité du criminel aux empreintes laissées involontairement par ce dernier, l'astrophysicien expérimenté reconnaît les éléments chimiques présents [...].»* (CH : 326)

Il est vrai que l'atmosphère des romans de Conan Doyle, dans le *fog* londonien, se prête remarquablement bien au «flou quantique[357]» et autre principe d'indétermination:

> *«Le flou était inhérent au monde subatomique et que rien ne pouvait le dissiper.»* (CH : 333)
>
> *«De l'incertitude qui rôde dans l'ombre»* (CH : sous-titre 131)
>
> *«La compréhension de son [cerveau] fonctionnement est encore enveloppée d'une brume épaisse, qui est loin de se dissiper*[358]*.»* (CH : 486)

Il est également reconnu que *«le chercheur, comme le détective, s'intéresse plus aux infractions qu'au respect des lois»* (LEVY-LEBLOND, 2010 : &20). De la sorte, le détective privé, n'assumant aucunement le rôle d'un représentant des forces de l'ordre[359], peut «naviguer» d'un bord à l'autre du fleuve étroit de la légalité. Car le fait de choisir ce personnage plutôt qu'un autre n'est en rien insignifiant; excentrique bien

---

354 «L'arme absolue du chasseur de trous noirs est la balance.» (DU : 648).

355 «Il [l'expérimentateur] range son fusil et allume une puissante source d'éclairage, autrement dit il «tire» des rayons lumineux […].» (DU : 58).

356 «Comme à la fin d'un roman policier d'Agatha Christie, arrive le moment fatidique où le détective rassemble tous les protagonistes de l'affaire au salon pour leur exposer la solution du problème. Avec, au bout du compte, le nom du coupable. Comme dans le cas d'Hercule Poirot, l'enquête n'a pas été si facile et l'astronome raconte d'abord comment il s'est fourvoyé sur plusieurs fausses pistes.» (CH : 57). A l'occasion, ces deux figures littéraires peuvent s'unir: «Notre astronome-détective se frotte les mains; ses yeux pétillent de malice. Il en a terminé avec le récit de ses fausses pistes. En digne disciple de Sherlock Holmes et d'Hercule Poirot, il va maintenant nous exposer la théorie qui rendra compte de tous les indices recueillis et conduira au coupable.» (CH : 61).

357 *Cf.* 1.1.1.1.3.

358 Le champ conceptuel lié à l'ombre, la brume et, d'une façon générale, ce qui est difficilement délimitable est important chez T.X. Thuan. A titre d'exemple *cf.* CH : 124 / 136 / 143 / 403.

359 S. Holmes éprouve même un certain plaisir à créer, si ce n'est le chaos, du moins la surprise.

que scientifique averti, cocaïnomane aussi bien que sportif accompli, égoïste capable de grande générosité, artiste faisant preuve d'une rigueur draconienne, cet être parfaitement incontrôlable et dichotomique dépasse les normes en vigueur pour se complaire dans une aura d'exceptionnalité. Ni tout à fait bon (ce rôle est conféré au docteur Watson), ni franchement mauvais[360] (attribution du professeur Moriarty), Sherlock Holmes incarne un esprit supérieur capable de tous les excès. Il rejoint en cela l'image romantique[361] des savants maudits[362] (*cf. supra*) et se situe à la frontière de la déraison.

Mais comment donc bénéficier de la richesse figurale issue du *détective-physicien*, tout en profitant de l'image fascinante de Sherlock Holmes, sans pour autant détériorer celle du scientifique par la contamination inévitable des attributs de ce personnage incertain, versatile, voire dangereux ? S. Vauclair semble avoir trouvé la solution. Se référant clairement à Conan Doyle[363], celle-ci reprend la formule type de Sherlock Holmes, sans jamais le nommer (dans son texte de base), en s'amusant même à la décliner:

> *«De plus en plus élémentaire !»* (NE : sous-titre 65)
> *««Element-Terre», mon cher Watson»* (NE : sous-titre 108)
> *««Element-Air», mon cher Watson[364]»* (NE : sous-titre 112)

Le *«docteur Watson»*, personnage bonhomme et garant d'une certaine sécurité, prend donc le dessus et dessine le portrait du scientifique sous un jour moins contrasté et des teintes moins sanguines.

Question, quête ou enquête, trois formes d'un même processus

Avant de présenter une synthèse de cette analyse ayant trait au «thème» du scientifique (2.3.1.3.5), nous aimerions insister sur la parenté de cette double analogie, comparant le scientifique à un *«chevalier du Graal»* ou à un *«détective privé»*. Si, en apparence, le rapprochement n'est peut-être pas immédiat, la majorité des spécialistes s'étant penchés sur la question tendent à fusionner ces thématiques dans une seule et unique lignée:

---

360 Les notions de «bien» ou de «mal», somme toute relatives, comptent moins à ses yeux que celle de «vérité».

361 Sur l'apparition de cette image romantique «rompant les normes admises», et plus généralement sur la figure du savant au 19e siècle, *cf.* Jacques NOIRAY (1998).

362 Le personnage pouvant, par son non-conformisme, son refus des normes sociétales ou son caractère mystérieux, se rapprocher le plus de S. Holmes est peut-être le capitaine Nemo (J. Verne). *Cf.* 1.2.1.2.1.

363 NE : note 1 / 108: «Clin d'œil à Sherlock Holmes (le héros de Conan Doyle).»

364 Réitération: NE : 110. Il est à noter que jamais Conan Doyle n'a placé dans la bouche de son personnage vedette cette formule dans son intégralité.

> *Enfin on peut pousser encore plus loin cette filiation du héros solaire et affirmer avec Gusdorf que «le roman policier lui-même, qui constitue l'un des aspects les plus singuliers du folklore contemporain, prolonge, sous les apparences du duel entre le détective et le criminel, l'inspiration des romans de cape et d'épée qui fut plus anciennement celle des romans de chevalerie». Don Quichotte ne se démode pas, porté qu'il est par la psyché éternelle et Sherlock Holmes devient ainsi le successeur direct de saint Georges, comme Maigret recueille l'héritage de saint Hilaire.* (DURAND, 1969 : 184)
>
> *«Ainsi, dans la quête du Graal, Lancelot et les chevaliers de la Table ronde préfigurent les Maigret et autres Sherlock Holmes [...]* [365]*.*» (DULOUT, 1997 : 4)
>
> *«C'est en cela que le roman policier possède même une dimension théologique.»* (LITS, 1993 : 123)

Si la différence diachronique saute aux yeux - la quête religieuse, l'enquête policière ou le questionnement scientifique représentant trois «instants» distincts d'une même recherche fondamentale[366] -, la ressemblance entre ces trois représentations d'un même mode de connaissance est plus diffuse. Cet unique point d'interrogation, se révélant sous trois facettes, signifie plus qu'un désir de savoir ou qu'une disposition particulière d'écoute et d'ouverture. Cette sensibilité découle avant tout du nécessaire besoin de remplir une case vacante, une béance dans son intériorité. Participant à cette Nature, et ayant comme elle horreur du vide[367], l'homme, en-quête scientifique, est certes à la recherche de la Vérité. Mais plus encore que de connaître, ce dernier cherche-t-il peut être un sentiment de complétude ? Quoiqu'il en soit, ce double rapprochement analogique au sein des ouvrages de VS, parvenant à englober l'histoire de l'aventure scientifique en même temps que sa dimension ontologique, est tout spécialement judicieux.

2.3.1.3.5 UNE SUPRÉMATIE EN TROIS MOUVEMENTS

Plusieurs conclusions sont à apporter à ce stade de notre analyse. Tout d'abord, les différents «thèmes» (2.3.1.3.1) sous lesquels se glisse le scientifique sont autant d'indices précieux permettant, dans la grande majorité des cas, de situer un cadre de pensée spécifique. Du soin apporté quant à l'utilisation de ces différents termes usuels découle notamment une vision plus ou moins déterministe ou holistique. Une attention particulière doit ainsi être portée à ces repères sémantiques.

---

[365] Stéphanie Dulout présente Caïn comme le premier criminel littéraire et ajoute: «Aux origines du polar était la Bible.» (DULOUT, 1997 : 4).

[366] Suivant en cela les progrès scientifiques ou l'évolution de la méthode d'investigation.

[367] «La Nature a horreur du vide» est un aphorisme attribué à Aristote.

Ensuite, et afin de répondre à notre question introductive, nous pouvons affirmer sans trop d'hésitation que les chercheurs sont tout sauf des fonctionnaires. La grande diversité des images rhétoriques servant à désigner le «scientifique», ainsi que leur richesse figurative, et ceci dans tous les ouvrages étudiés, démontrent vraisemblablement un réel appétit d'observer et de donner à voir une même réalité (ou personnalité) sous des angles différents. Celle-ci peut également signifier un souci de la part des auteurs de ne pas se laisser enfermer dans une représentation unique et réductrice. Comme nous pouvions nous en douter, la grande majorité des figures métaphoriques incluent des sèmes revalorisants, méliorant d'autant l'image globale du physicien.

Par contre, il est plus curieux de constater que la quasi totalité de ces analogies s'inscrivent dans une représentation idéologique issue du 19e siècle, à mi-chemin entre le positivisme et le romantisme, entre le «grand homme» laborieux et le savant fantasque. Certes, l'image de l'homme de science moderne a vu le jour en ce siècle de révolution technologique. Néanmoins, et hormis quelques rares exceptions, nos scientifiques-vulgarisateurs ont préféré jouer sur des valeurs sûres et ignorer les attraits de leur siècle. Ainsi, et selon le point de vue adopté, nous pouvons admirer, à l'instar de l'amateur des *Nymphéas* de Monet, les subtiles variations ajoutées à des images traditionnelles. *A contrario,* nous pouvons déplorer le manque d'imagination à l'œuvre[368] de scientifiques, hommes du futur, semblant pourtant éprouver du mal à se réinventer.

Trois forces pour un seul objectif ?

Afin de résumer les résultats obtenus, nous rappelons brièvement les différents types d'images rencontrés afin de définir le scientifique dans son acception large[369]:

Analogie 1

Homme ordinaire ➟ *Aventurier* ➟ *Artiste et/ou Poète* ➟ *Homme enfant* ➟ *Savant maudit*

Analogie 2

Chevalier du Graal (guide, prophète)

Analogie 3

Détective privé (Sherlock Holmes)

---

[368] A la décharge des auteurs, une trop grande imagination en la matière pourrait être contre-productive et faire perdre tout crédit à des hommes de sciences, souvent malmenés par les médias.

[369] *Cf.* l'annexe 6 pour une autre visualisation synthétique.

Nous voyons ici se dessiner un mouvement général tripartite aboutissant à une revalorisation de l'image du scientifique. Nous insistons sur le fait que cette synthèse englobe l'entier des ouvrages analysés et ne prend aucunement en compte l'ordre d'apparition desdites figures rhétoriques[370] dans les corpus de base[371]. Cependant, considérant l'ampleur de cette analyse, ainsi que le mode de fonctionnement cognitif[372], nous avons opté pour cette visualisation globale et simplifiée.

Du statisme au dynamisme: la revalorisation par le rythme

Le premier mouvement observable est celui menant le lecteur d'une image statique à une représentation dynamique. En effet, l'analogie faisant du scientifique un *«couturier»* ou un *«horloger»* fixe ce dernier dans une immobilité, peut-être rassurante, mais surtout soporifique. Très vite, l'*«aventurier»* va imposer une certaine cadence physique qui se verra amplifiée par une animation intellectuelle. Progressivement, du *«poète»* au *«savant maudit»*, l'agitation mentale va crescendo et entraîne le lecteur, jusqu'à la folie ou à la quête effrénée[373], dans un tourbillon de plus en plus rapide.

De l'ordinaire à l'extraordinaire: l'appât de la séduction

De la même façon, un glissement graduel transforme l'image du chercheur «normal» en un *«super-héros»*, capable de toutes les extravagances. S'enfonçant dans le domaine du rêve - *homme-enfant* ou *«artiste»* - de la mythologie - *«aventurier», «chevalier»* - ou de la géotie - *«savant maudit»* - le scientifique creuse la distance avec son lectorat. L'homme commun, proche et utile à la société, se mue en original au risque de devenir marginal. Mais ce que le physicien perd en familiarité, ce dernier le gagne en séduction. Car plus l'image s'éloigne de la banalité, plus celle-ci se charge en attractivité, le pathos remplaçant peu à peu la raison. Le lecteur désormais charmé, pour ne pas dire ensorcelé, ne peut que suivre ce personnage d'une autre dimension.

---

370 Pour rappel: métaphores, comparaisons et allégories.

371 La classification des images rhétoriques, tout comme leur agencement diachronique, relèvent de notre construction analytique. Les mouvements ici présentés, bien que parfois repérables lors d'une lecture courante, sont donc amplifiés et représentent des tendances générales. Leur application sur un ouvrage pris dans son individualité exigerait des nuances.

372 En effet, l'ordre d'apparition des diverses images ne semble pas revêtir une importance prépondérante dans ce processus d'imprégnation cognitive, car la notion de temporalité inhérente à un sujet - «conscience temporelle» ou «temps intérieur» - semble être une construction mentale. *Cf.* Pierre BUSER et Claude DEBRU (2011).

373 Les phores du «détective» et du «chevalier» s'inscrivent de fait dans une dynamique perpétuelle.

Du Bien au Mal: la puissance du savoir

Le troisième mouvement, le plus évident, le plus dérangeant aussi, consiste en une translation fine déplaçant l'homme de science bienveillant vers un *«savant dévoyé»*, ayant donné son âme au diable. La présence du Mal sert ici plusieurs aspects. Si le Génie ne peut faire son apparition sans intervention surnaturelle, le véritable intérêt ne réside pas dans une problématique d'ordre éthique, mais bien dans le surplus de pouvoir que ce passage du côté obscur apporte. Si la science fut pendant de nombreux siècles entravée par les pouvoirs temporels et spirituels, celle-ci se vit confier une véritable mission politique au 19e siècle, Auguste Comte plaçant en elle tout espoir d'une «*pax scientifica*[374]» (BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 1978, 67). Les scientifiques, désormais «entre savoir et pouvoir[375]», jouissent d'une puissance sans précédent. Cependant, et comme nous l'avons vu, les différentes représentations du chercheur flirtent certes avec la limite, mais sans jamais la franchir totalement. Le Mal sert ainsi l'homme de science en tant qu'ennemi à abattre, tandis que le scientifique incarne une valeur refuge, seule entité capable, grâce à ses capacités hors normes, de préserver le citoyen de tout danger. Défenseur de la Vérité - *«Sherlock Holmes»* - ou gardien du temple - *«quêteur du Graal»* -, le scientifique frayant avec le Diable se voit sacralisé, déifié.

Entre mystification et recherche d'identité

Ces trois mouvements, d'autant plus prégnants que difficilement perceptibles lors d'une première lecture, tendent tous vers la même fin: la revalorisation de l'image du scientifique auprès du grand public. Avec ingéniosité et talent, les scientifiques-vulgarisateurs se donnent à voir sous un jour lumineux, accèdent à une position éminente, certains servant de guide, d'autres[376] allant même jusqu'à revendiquer une autorité spirituelle. Et il faut bien reconnaître que la réussite en la matière est double. Non seulement, ces auteurs parviennent dans l'ensemble à intéresser, par des images chocs, leur lectorat en le sortant de l'indifférence, mais de plus, ceux-ci réussissent, en jouant sur la corde sensible de l'affect, à provoquer un sentiment de confiance. Car confiance est bien le terme pertinent, puisqu'il ne s'agit pas tant pour le lecteur de savoir, que de croire[377].

---

374 Sur les différentes raisons ayant abouti à ce plébiscite scientifique, *cf.* «Les Savants au pouvoir» (BENSAUDE-VINCENT, 1978).

375 Nous reprenons ici le titre de l'ouvrage de Jean-Jacques SALOMON (2006): *Les Scientifiques entre pouvoir et savoir.*

376 T.X. Thuan tout particulièrement.

377 *Cf.* 3.3.4.

Nous pourrions dénoncer cette manœuvre vulgarisatrice pouvant être comprise comme une instrumentalisation de l'information au service de la science. Néanmoins, la multiplicité et la variété des figures tracent un portrait d'un scientifique certes scintillant, mais également fragile et imprécis. De la même façon, la mouvance permanente installant le chercheur sur la frontière diffuse entre le bien et le mal pourrait trahir un désir inavoué de transgression. Mais peut-il en être autrement pour un chercheur dont le travail principal est justement d'aller vers l'inconnu, de prendre des risques, d'explorer l'inexploré, de toucher l'intouchable, de se dépasser ? Sa fonction même ne le situe-t-elle pas en porte-à-faux permanent ? De l'ascète irréprochable au génial possédé, cette pluralité de portraits, issus de scientifiques avides de connaître le monde des possibles, ne signifie-t-elle pas également une certaine recherche d'identité ? Poète ou rêveur fou, l'homme de science ne désire-t-il pas simplement briser le cadre afin d'apercevoir, de l'autre côté du miroir, sa propre image ?

2.3.1.4 RETOUR DU SURNATUREL

Atome, bombe atomique ou scientifique, l'analyse des représentations de ces thèmes nous amène à plusieurs constatations. Premièrement, la Science, tout comme ses représentants, ne peuvent et ne doivent être considérés comme un bloc monolithique. Si de nombreuses ressemblances se dégagent dans le traitement de ces thèmes (comme le *scientifique-détective* ou le *neutrino-fantôme*), les divergences sont tout aussi importantes. Ainsi, H. Reeves, faisant preuve d'acte militant et citoyen, dénonce les aberrations et dangers d'une arme atomique, reflet d'une société en crise, tandis que les autres auteurs s'appliquent à miniaturiser et relativiser cette invention quantique.

Deuxièmement, et comme nous pouvions le pressentir, les analogies proposées constituent autant d'outils rhétoriques au service d'une revalorisation du domaine scientifique concerné[378]. L'image du scientifique, plus particulièrement, jouant habilement entre proximité et déification, installe le chercheur dans un statut quasi sacerdotal, dote l'homme de science d'un caractère aussi puissant que sacré et transforme ce dernier en intouchable[379]. Encore une fois, il faut relever au sein même de ce mouvement commun, des différences conséquentes. J.-P. Luminet se révèle, à ce sujet, le plus aventurier des vulgarisateurs. Il ose ainsi se hasarder plus loin qu'il est habituellement autorisé, quitte à briser quelques cadres généralement établis. C'est ainsi qu'il met un pied du côté des génies mauvais et fait intervenir la poésie dans le

[378] Plus généralement - et par extension - de la Science.

[379] Le sacré pouvant être défini comme «ce qui ne peut être touché» (CNRTL).

processus de vulgarisation. La richesse imaginative et figurative des auteurs doit en effet être soulignée, et ceci dans un souci épistémologique constant tout à fait remarquable.

Cependant, et s'il est tout à fait rassurant de constater, *via* ce regard rhétorique, l'invention effective et l'évolution permanente d'un savoir en perpétuelle mutation, certaines images portent en elles un poids ancestral écrasant. L'image de la «*bille*» est, sur ce point, révélatrice de la difficulté à se départir des représentations traditionnelles. Celle-ci peut donc constituer un repère significatif en matière de VS[380]. De la même façon, le fait de constituer une véritable *«société de particules»* est, à n'en point douter, tout à fait porteur et efficace afin de permettre la visualisation d'entités à la fois nombreuses, différenciées et aux «comportements» variés. Néanmoins, ce monde d'en-dessous ainsi formé, et comparé au nôtre, rappelle furieusement le tandem hermétique unissant dans un couple fusionnel le microcosme au macrocosme.

De plus, la présence d'un terreau magique, fantasmagorique ou religieux contraste avec les critères de scientificité propres à la science actuelle. Et l'analogie transformant les particules élémentaires en instrument de musique n'est-elle pas curieusement similaire à la musique des sphères de Kepler ? Ainsi, l'ancien système cosmologique, composé de schémas conceptuels issus d'une longue tradition de représentations d'univers miroirs, selon la théorie des quatre éléments, n'est de loin pas enterré, mais semble cohabiter, de manière plus ou moins harmonieuse, au côté d'images «modernes».

Dans ce même ordre d'idées, les scientifiques puisent dans une imagerie issue du 19e siècle leurs traits identitaires. En insistant sur des stéréotypes de «savants» populaires, et s'inscrivant de la sorte dans un héritage intellectuel, ces chercheurs jouent la carte de la sécurité et n'osent affirmer une personnalité individuelle (et unique) qu'avec retenue. Entre rationalisme et magie, entre science et foi, ce premier regard nous propose une vulgarisation scientifique à la fois pragmatique et fantastique, physique et métaphysique[381]. Car le surnaturel, que ces chercheurs du 19e siècle étaient persuadés de pouvoir supprimer, est encore bien présent et vivace. Loin de se voir réduit à néant, celui-ci tend même à croître...

---

[380] Concernant la vulgarisation de l'astrophysique ou de la physique des particules.

[381] Où les phores représentent aussi bien des objets de la vie quotidienne que des êtres légendaires ou mythologiques.

2.3.2 Un livre, une image

Après avoir porté notre attention sur le traitement spécifique de certains thèmes, nous allons nous pencher sur l'étude des phores[1]. Ce point considère plus particulièrement l'image principale contenue dans chaque ouvrage de notre corpus. En effet, et bien que la valeur figurative contenue dans ces livres de VS réside dans la multiplicité et la diversité des métaphores proposées, une image phare, véritable fil conducteur d'un bout à l'autre du récit, se dégage de l'ensemble discursif. Ceci est particulièrement vrai pour *Le Cantique des quantiques* (2.3.2.1) et *L'Heure de s'enivrer* (2.3.2.2). Nous voyons également quelle thématique principale préside aux phores des trois ouvrages restants (2.3.2.3), ainsi que la persistance de certains traits caractéristiques ou, au contraire, de variations importantes dans cette mise en perspective métaphorique.

2.3.2.1 *LES POISSONS SOLUBLES* DU *CANTIQUE DES QUANTIQUES*

> *«Là des pêcheurs débarquaient des paniers pleins de coquillages terrestres, parmi lesquels beaucoup d'oreilles, que des étoiles circulant à travers la ville s'appliquaient douloureusement sur le cœur pour entendre le bruit de la terre.»* (BRETON, 1996, *Poisson soluble* : 96)

Des pêcheurs cueillant des oreilles au service des étoiles, quelle autre imagerie que celle inventée par les surréalistes est-elle assez imaginative afin de concilier, dans un même panier, des réalités aussi antithétiques ? Après avoir présenté l'image clef du CQ (2.3.2.1.1), nous démontrons comment l'image des «*poissons solubles*» se glisse pour ainsi dire naturellement dans le moule vulgarisateur de la nouvelle physique quantique (2.3.2.1.2). Par la suite, nous envisageons cette métaphore sous sa symbolique chrétienne (2.3.2.1.3), avant de conclure sur les dérives possibles d'une telle représentation (2.3.2.1.4).

2.3.2.1.1 *LES POISSONS SOLUBLES*

> *Les poissons solubles*
> *Un poisson évolue dans une mare si boueuse qu'on ne peut absolument pas le voir. Un pêcheur tente sa chance, et au bout d'un certain temps le poisson mord. Le pêcheur relève sa canne et voit le poisson suspendu au bout du fil. Il en conclut logiquement qu'auparavant le poisson se déplaçait dans la mare, à la recherche de nourriture. Jamais il n'ira penser qu'avant de mordre le poisson n'était qu'une sorte de potentialité de poisson occupant toute la mare.* (CQ : 9)

[1] Selon deux points de vue différents, en 2.3.2 et 2.3.3.

Voici *supra* le titre inaugural et les premiers mots du chapitre 1 du *Cantique des quantiques* (1984) de S. Ortoli et J.-P. Pharabod*,* ouvrage pionnier en matière de vulgarisation francophone traitant de mécanique quantique. Ce chapitre initial est en effet entièrement consacré à l'analogie entre ce phore et l'expérimentation physique s'interrogeant sur la nature exacte des particules subatomiques[2], analogie que nous pouvons synthétiser comme suit:

Thème	Phore
électron (aussi proton ou atome)	poisson soluble ou poisson «quantique»
boîte vide	mare
sonde interagissant avec l'électron	dispositif de pêche (canne, ligne, hameçon)
physicien	pêcheur

A quatre reprises - interaction d'entités quantiques et paradoxe EPR, 9-18 / réduction du paquet d'ondes, 44-46 / non localisation de la particule, 67 / explication des théories à variables cachées, locales et non locales, 91 - l'image du «*poisson soluble*» intervient[3] afin de «traduire» certains concepts physiques difficiles, dont nous reproduisons ici encore un extrait:

> *«C'est comme si avant de mordre le poisson occupait toute la mare, avec des endroits où il était plus dilué et d'autres où il était plus concentré. Un tel poisson «quantique», qui ne se concrétise que lorsqu'il est pris, ne correspond à rien de ce que nous avons l'habitude d'observer [4].»* (CQ : 9-11)

Cet emprunt revendiqué[5] d'une image surréaliste à André Breton correspond tout particulièrement au problème philosophique[6] soulevé par la mécanique quantique. En effet, les particules élémentaires, constituant notre environnement quotidien, ne sont pas des objets à proprement parler, mais elles relèvent d'une autre réalité, et surtout

---

[2] *Cf.* 1.1.1.2.

[3] Cette allotopie halieutique subit parfois quelques ajustements ou variations, comme celle faisant intervenir le fils du pêcheur, ainsi qu'une deuxième mare afin d'illustrer le paradoxe EPR.

[4] Cette première analogie des «poissons solubles» est illustrée par des dessins mettant en parallèle des pêcheurs lançant leur ligne «dans la mare» de la physique classique, puis dans celle de la physique quantique.

[5] «Certes, le formalisme mathématique de la nouvelle physique impliquait cette image surréaliste de «poisson soluble» (André Breton, 1924) […].» (CQ : 11).

[6] L'une des grandes questions soulevées par le CQ (11) concerne «le moment où le poisson quantique se concrétise»; quand il mord - ou quand l'électron interagit avec la sonde - (interprétation des matérialistes quantiques), ou quand on le voit - moment de l'observation - (interprétation des idéalistes quantiques). Il s'agit en fait du problème de la mesure, tel qu'il est illustré par le chat de Schrödinger, *cf.* 1.1.1.2.3 ou CQ : 75-84.

elles «s'agencent» selon un fonctionnement différent de tout *«ce que nous avons l'habitude d'observer»* (*cf. supra*). Pour tenter de définir ces entités subatomiques, il faut donc faire appel à une sur-réalité, permettant à un poisson soluble[7] de se dissoudre dans l'eau tout en continuant d'exister, ou de se consolider au sortir de la mare. Seule et légère correction, l'image du *«poisson[8]»* se dédouble dans une pluralité symptomatique, où sens propre et littéral se brouillent aussi sûrement que notre vision du phénomène quantique.

2.3.2.1.2 UNE IMAGE SURRÉALISTE

L'image surréaliste du *«poisson soluble»*, véritable figure emblématique de l'écriture automatique, a fait couler beaucoup d'encre. Il y a ceux qui, dans une perspective littéraire, soulignent la fluide justesse de ce poisson dans l'eau,

> *«Le titre de Poisson soluble est bien trouvé. Dans ce texte de Breton, le poisson du sens se résorbe dans le courant des mots. Ici, ce sont les mots qui font le sens, l'eau qui fait le poisson: le sens est dans l'eau du langage comme un poisson dans l'eau.*» (BÉHAR et MOURIER-CASILE, 1988 : 46)

ceux qui, situant cette figure dans une démarche analogique scientifique, préviennent des limites de ces rapports et rappellent que cette image naïve peut être source d'erreur *«en sorte que finalement, le poisson se mord la queue !»* (COMTE Claude *in* DURAND-RICHARD, 2008 : 196), ou ceux (celle) qui s'interrogent sur la nature de cette métaphore - métaphore ou oxymore[9] - et surtout sur sa résolution sémantique[10]:

> *«We arrive at wonderful texts in which both terms are used sometimes literally, sometimes metaphorically or otherwise figuratively.»*
> (KITTAY, 1987 : 93)

Concernant notre sujet d'étude, nous considérons ce choix comme particulièrement judicieux[11], et ceci à plus d'un titre.

---

[7] Nous rappelons ici que *Le Manifeste du surréalisme* d'André Breton (1924) devait constituer la préface au *Poisson soluble*, recueil d'«historiettes» issues de l'écriture automatique. *Cf.* 1.3.2.2.

[8] Parmi les «Poisson» célèbres (telle que Jeanne-Antoinette, marquise de Pompadour), citons Siméon Denis Poisson (1781 - 1840), mathématicien et physicien français ayant édicté une loi de probabilité, dite «loi de Poisson». Mais ce scientifique dut surtout sa notoriété à une prédiction faite par son maître qui, citant La Fontaine, avait annoncé à son élève: «Petit Poisson deviendra grand, pourvu que Dieu lui prête vie».

[9] Pour notre part, nous considérons le «poisson soluble» comme oxymorique sur le territoire de la physique classique, mais métaphorique dès qu'il franchit le cap de la physique quantique, les lois naturelles étant redéfinies.

[10] Concernant l'impossibilté (ou la difficulté) d'appliquer au poisson, et simultanément, les traits «animé» et «soluble», *cf.* Eva Feder KITTAY (1987 : 93-95).

[11] Cette considération n'empêche pas, et comme déjà souligné, une prise de recul et un esprit critique envers toute imagerie figurative vulgarisatrice, celle-ci ne pouvant en aucun cas se substituer entièrement à la «réalité» expérimentale.

Surréalisme et science, un lien indéfectible

Tout d'abord, ce choix s'inscrit pleinement dans un mouvement littéraire et historique, avec logique et constance. En effet, le surréalisme s'enracine dans un socle scientifique, plébiscité ou fustigé, sans lequel ce «*fils de la frénésie et de l'ombre*» (ARAGON, 1953 : 81) n'aurait pu voir le jour. André Breton, tout comme Louis Aragon, pratiquèrent la médecine en temps de guerre[12] et connurent les affres d'esprits tourmentés. De cette vision désabusée du progrès scientifique, et en réaction à l'absurdité de la Grande Guerre, naquit ce mouvement européen qui, plus qu'un mouvement littéraire, fut surtout une manière de vivre et de penser. *Les Champs magnétiques*[13] peuvent ainsi être cités en exemple du rapport revendiqué par les surréalistes entre la Science et leur écriture. *A contrario*, le titre du tract lancé en février 1958 à l'encontre de la bombe atomique, et surtout de la prolifération nucléaire, résume à lui seul une méfiance viscérale envers ces découvertes technologiques: *«Démasquez les physiciens, videz les laboratoires[14] ! ».* Le lien unissant surréalisme et science, oscillant sans cesse entre attrait et dégoût, est aussi inextricable que celui reliant le rêve au sommeil[15], et participe d'une même volonté de découvrir le *«Grand Eveil de l'Univers»* (BRETON, 1996 : 45).

Le poisson qui vous entraîne en deçà de la surface

Ensuite, le «*poisson soluble*» du CQ, tout comme le poisson surréaliste, correspond à une recherche philosophique et épistémologique unique, le rôle de la conscience en mécanique quantique, tout comme le fonctionnement cognitif pour les surréalistes, constituant l'aboutissement ultime de cette démarche. Ainsi, la définition du surréalisme, donnée par Breton dans son *Manifeste,* s'axe sur le fonctionnement de la pensée:

> *«SURRÉALISME, n.m. Automatisme psychique pur par lequel on se propose d'exprimer, soit verbalement, soit par écrit, soit de toute autre manière, le fonctionnement réel de la pensée. Dictée de la pensée, en l'absence de tout contrôle exercé par la raison, en dehors de toute préoccupation esthétique ou morale.»* (BRETON, 1979 : 36)

---

[12] Notamment au Val-de-Grâce, hôpital militaire parisien (service psychiatrique).

[13] *Les Champs magnétiques* (1920) de A. Breton et P. Soupault, intégrant l'écriture automatique, sont généralement considérés comme le premier ouvrage pleinement surréaliste.

[14] *Cf.* http://www.andrebreton.fr/fr/item/?GCOI=56600100719690. Ce manifeste antinucléaire, publié par A. Breton et le groupe surréaliste en février 1958, est l'un des derniers écrits appartenant directement à ce courant littéraire. Concernant les liens existant entre l'art et la physique, ainsi que les différentes influences de la Science dans les arts, et plus particulièrement la peinture, *cf.* Gavin PARKINSON (2008).

[15] «Je crois à la résolution future de ces deux états, en apparence si contradictoires, que sont le rêve et la réalité, en une sorte de réalité absolue, de surréalité, si l'on peut ainsi dire.» (BRETON, 1979 : 24).

Certes, le «poisson soluble[16]» ne désigne pas, chez le poète ou le vulgarisateur, la même réalité. Signifiant l'écrivain lui-même[17] pour A. Breton et la particule élémentaire chez S. Ortoli et J.-P. Pharabod, ce dernier vise néanmoins le même objectif, celui d'observer sous la surface, de permettre l'*«éclatement d'une croûte d'opacité, de «facticité»»* (BRETON, 1996 : 17). La thématique de la mer, alliée plus particulièrement à celle du passage[18], est de la sorte coutumière des surréalistes. Celle-ci, par le biais métaphorique[19], permet effectivement la communion du monde d'en dessus avec celui d'en dessous, ainsi que la «*reconversion radicale de l'esprit humain dans sa relation au monde»* (COLLECTIF, 2007 : 39). Le fait même que les auteurs du CQ se réfèrent avec insistance à Bernard d'Espagnat[20] et à son *Réel voilé* (1994) est «révélateur» d'une connaissance se devant de voir au-delà des apparences, de la superficialité, et d'accepter le fait que nous n'aurions finalement accès qu'à un *«certain mode de notre sensibilité»* (CQ : 102). Quoiqu'il en soit, le *poisson-pensée* issu de l'écriture automatique surréaliste, ou le *«poisson quantique»* (CQ : 11), ne prenant consistance que lorsqu'il se sait observé, permettent, par leur mise en parallèle, une réelle plongée dans les profondeurs des interrogations physiques - et métaphysiques - contemporaines.

Question de temps, question d'espace

Les délicates questions inhérentes au temps et à l'espace[21] se voient également illustrées avec bonheur grâce à la métaphore du «*poisson soluble»*. Si l'écriture automatique, dans un acte se voulant ininterrompu, a engendré cette étrangeté poétique, la fluidité de cet animal, ainsi que son étonnante capacité à se dissoudre jusqu'à occuper tout l'espace, représentent parfaitement la continuité d'un flux souple et régulier[22]. Pourtant, et concomitamment, l'image du poisson, par sa simple nomination, évoque une entité séparée, un corps différencié ainsi qu'une discontinuité instantanée[23]. L'image surréaliste, basée essentiellement sur une vision choc et brève, privilégiant une *«poésie «sur le vif», proche de la technique photographique»* (REVERSEAU, 2007 : &55), et donc des observations scientifiques, appliquée à la vulgarisation de la

---

[16] Egalement nommé «poisson[s] électrique[s] fluide[s]» (BRETON, 1996 : 39).

[17] «N'est-ce pas moi le poisson soluble, je suis né sous le signe des Poissons et l'homme est soluble dans sa pensée !» (*Les Champs magnétiques in* BRETON, 1996 : 158).

[18] «Toute la mer dans le passage de l'Opéra» *in* Louis ARAGON (1953 : 31). En effet, *Le Passage de l'Opéra*, «s'appuyant» sur le marchand de cannes afin d'intriquer la ruelle citadine à la phosphorescence sous-marine, constitue un parfait exemple de ce basculement permanent entre deux visions d'un même univers. Citons également, comme autre exemple de ce regard inversé, les «bancs d'oiseaux» auxquels répondent les «bancs de poissons» (BRETON, 1996 : 95). *Cf.* les représentations du peintre Maurits Cornelis ESCHER, «Ciel et Eau» (1938).

[19] Ou reconceptualisation de notre structure mentale, *cf.* 1.3.1.4.

[20] CQ : 5 / 57 / 72 / 84 / 87 / 102 / 133.

[21] *I.e.* la dualité onde-corpuscule, *cf.* 1.1.1.2.2.

[22] Permettant ainsi d'illustrer la fonction d'onde des particules subatomiques.

[23] «[Le Surréalisme] un vertige de plus est donné à l'homme: [...] Entrez entrez, c'est ici que commencent le royaume de l'instantané.» (ARAGON, 1953 : 81*).*

physique quantique, est sur ce point particulièrement pertinente. De plus, l'absurde[24] découlant de l'alliance de termes contradictoires sous une même bannière sémantique, sied admirablement à une science déraisonnable, contraire au sens commun, paradoxale voire extravagante.

Entre animal docile et monstre mythologique

Si nous avons principalement parlé du «*poisson soluble»* en tant qu'image surréaliste, de son ancrage culturel ou littéraire, ou de sa difficile résolution sémantique, nous devons encore nous pencher plus avant sur le choix de l'animal en lui-même. En effet, pourquoi ne pas envisager une variation autour de cette image, et la présentation d'un «requin soluble» ou de toute autre «sardine effervescente» ? Outre le fait que l'héritage (et la vision) surréaliste aurait été gommé du récit, le poisson, plus qu'aucun autre animal maritime, présente de sérieux avantages. Terme générique, celui-ci englobe une multitude de sous-variétés, à l'instar des particules subatomiques comptant une pléthore de représentants. Mais surtout, le poisson représente un animal familier, inoffensif et nourricier. Encore une fois, le choix surréaliste de cette *«nature singulièrement expurgée, aussi peu farouche que possible - une nature meublante et habitable, ciselée, fouillée, docile au toucher humain»* (Julien Gracq *in* BRETON, 1996 : 19) s'intègre à merveille dans la démarche vulgarisatrice. Celle-ci, visant à rapprocher un lecteur peut-être méfiant vers une science parfois arrogante, préfère avec logique un vocabulaire analogique simple et commun, mais surtout doux, poli, gentil. Le caractère fuyant du poisson dépeint ainsi une «vérité» scientifique, glissante et fragile, qu'il s'agit pourtant d'attraper (et qui sait, d'apprivoiser).

Cependant, ce «*poisson soluble»*, à la fois connu et si étonnamment étranger, présentant sous une même forme un double aspect, rappelle quelques monstres mythologiques[25]. Une nouvelle fois, cette chimère[26] moderne, offrant une interprétation totalisante de l'Univers, n'est pas sans corrélation avec la démarche surréaliste pour qui *«l'homme est plein de dieux comme une éponge immergée en plein ciel[27]»* (ARAGON, 1953 : 143).

---

[24] Notons ici une autre image surréaliste qui pourrait servir la VS, celle de Lucie, «la lavandière de poissons» (BRETON, 1996 : 116).

[25] «Minotaure», «sirène», «centaure» ou «griffon», les «êtres» mythologiques établissant la fusion d'attributs communs multiples dans une perspective holistique sont légion.

[26] Le terme «chimère» est ici pris dans son acception propre et ne signifie en aucun cas l'inexistence de l'«irréalité» quantique.

[27] Rechercher le divin au milieu du commun, c'est-à-dire le Pur, le Vrai, le Beau ou l'Unique, n'est-ce pas la démarche première de tout scientifique et de tout poète ?

Finalement, cette «*mythologie en marche*» (ARAGON, 1953 : 143) présente un intérêt... de taille. En effet, et comme le fait très justement remarquer G. Durand, l'image du poisson contient une échelle de grandeur conséquente, favorisant aussi bien un processus de miniaturisation que de gigantisation, ainsi qu'une relativisation pour le moins indispensable en matière de physique:

> *Le poisson est le symbole du contenant redoublé, du contenant contenu. Il est l'animal gigogne par excellence. On n'a pas assez remarqué combien le poisson était un animal qui se pense à toutes les échelles, depuis le minuscule vairon jusqu'à l'énorme «poisson» baleine. Géométriquement parlant, la classe des poissons est celle qui se prête le mieux aux infinies manipulations d'emboîtements et de similitudes. Le poisson est la confirmation naturelle du schème de l'avaleur avalé.* (DURAND, 1984 : 243)

Ce schème de l'«avaleur avalé» nous conduit naturellement, *via* Jonas[28] englouti par une baleine, aux images bibliques, telles qu'elles sont développées par la tradition judéo-chrétienne.

2.3.2.1.3 UN SYMBOLE CHRÉTIEN

Le poisson, symbole de vie et de résurrection

Si l'image surréaliste du «*poisson soluble*» saute aux yeux, les connotations chrétiennes relevant de cette métaphore ne sont pas moins importantes. *Le Cantique des quantiques* porte, dans son titre même, cet héritage mémorial et intègre cette notion de mystère[29] qui exige une révélation[30]. Le nombre de pages que Louis Charbonneau-Lassay réserve au symbole du poisson dans son *Bestiaire du Christ*[31] donne une idée de la luxuriance symbolique de cette image déjà connue aux temps préhistoriques[32]. Si cette figure «*fut aussi l'hiéroglyphe du corps humain*» (CHARBONNEAU-LASSAY, 2006 : 691), les traits de fertilité et de fécondité sont prépondérants dans le décodage de cet emblème. Le grand nombre d'œufs contenu dans une femelle poisson, la forme même de ces œufs, le milieu aqueux dans lequel

---

[28] Il est intéressant de noter que nous retrouvons, *via* cette parabole, l'union «des eaux qui sont au-dessous de l'étendue [la baleine] d'avec les eaux qui sont au-dessus de l'étendue [Jonas]» (Genèse 1 / 6), Jonas désignant la colombe en hébreu. Nous rencontrons à nouveau ici, à l'instar de Prométhée (*cf.* 2.3.1.2.2), la punition divine provoquée par la désobéissance, et plus spécifiquement le thème du pardon et de la liberté (plus que celui de l'insoumission).

[29] Le mystère, énigme «cachée à la raison humaine» (CNRTL), fait ici écho aux mystères sacrés et religieux, théâtres du monde et mises en scène dogmatiques tels que ceux pratiqués au Moyen Âge. Notons également que l'Amour, au centre du *Cantique des cantiques*, n'est pas le moindre des mystères.

[30] *Cf. supra Le Réel voilé* de B. D'espagnat en matière d'épistémologie physique et de révélation spirituelle.

[31] Vingt-six pages traitent uniquement du poisson, considéré dans son acception large. *Cf.* Louis CHARBONNEAU-LASSAY (2006 : 687-713).

[32] Chaque civilisation et religion attribue au poisson une valeur et un emploi spécifique. Ainsi, pour les Mayas, le poisson (valeur *kar*), symbole de l'inframonde, était invoqué lorsqu'il s'agissait de posséder quelque chose de fuyant, tandis que la tradition iranienne préconise, entre autres, lors du nouvel an (situé à l'équinoxe de printemps), d'offrir des poissons rouges, sources de vie.

ces animaux se meuvent, point de départ de la vie, leur mode de procréation excluant toute copulation charnelle et rehaussant encore le mystère de l'existence, tout concourt à doter le poisson d'attributs vitaux puissants.

Dans un cadre religieux plus restreint, le poisson servit non seulement de nourriture aux disciples du Christ, mais également de code permettant de rassembler les initiés du dogme chrétien dans une certaine sécurité[33]. De la sorte, l'acronyme ICHTUS[34] charge la figure du poisson d'un symbolisme accru, ce dernier pouvant représenter l'eau du baptême, le renouveau, l'eucharistie et la résurrection.

Le Graal du *physicien-pêcheur*

Ce poisson eucharistique, porteur du mystère de la transsubstantiation, doit encore être associé à un monument de la légende arthurienne, la quête du Saint Graal[35]. Ne pouvant qu'à peine effleurer les liens unissant ces deux symboliques, nous nous contentons de fournir, en guise d'exemples, quelques pistes d'études. Le graal semblait désigner, à ses origines, un simple récipient allongé, un *«plat large et creux»* (CNRTL), un plat à poissons[36], justement utilisé lors de la cérémonie eucharistique[37]. Ainsi, l'homonymie entre le Christ Pêcheur[38] et l'homme pécheur est-elle privilégiée afin de stigmatiser la faute originelle, et la possibilité offerte à l'homme de se relever de sa chute. De plus, le roi-pêcheur, méhaignié[39], aurait-il été guéri si une simple question avait été posée. Et nos chercheurs, en quête d'un graal scientifique, en proie aux doutes et aux difficultés d'un puits de méconnaissances qui ne semble jamais se tarir, ne sont-ils pas comparables aux chevaliers de la Table ronde ? Sauront-ils «pêcher» les bonnes questions qui leur permettront, non pas de pouvoir, mais de savoir ?

---

[33] De plus, les passages se référant aux poissons (notamment dans le Nouveau Testament), aliment ordinaire d'une grande partie de la population, sont nombreux, tels celui de la multiplication des pains et des poissons ou celui de la pêche miraculeuse.

[34] Signifiant «poisson» en grec ancien et repris par les premiers Chrétiens persécutés pour former cet acrostiche de ralliement: «Jésus, Christ, de Dieu fils, Sauveur» (ou Jésus-Christ, fils de Dieu, Sauveur).

[35] Nommé pour la première fois par Chrétien de Troyes dans son *Perceval et le conte du Graal* (12e siècle).

[36] Par la suite, une représentation sous la forme d'un calice lui sera préférée.

[37] Remarquons qu'une fois encore contenant et contenu semblent fusionner dans cette symbolique chrétienne: «Contenant et contenu se trouvant alors confondus, le sang royal, support de la Vie emplit le Vase sacré, le calice d'immortalité, la Pierre de Lumière taillée: ... le Graal !» (RIVIÈRE, 1990 : 47).

[38] «De même pour la symbolique chrétienne, le Christ est à la fois le Grand Pêcheur et le poisson.» (DURAND,1984 : 236).

[39] *I.e.* blessé, mutilé.

2.3.2.1.4 La possible dérive mystique: quand le poisson se mue en poison

Nous avons vu comment la métaphore du *«poisson soluble»* nous a permis de naviguer d'une simple analogie vulgarisatrice au «Saint Vaissel[40]» (Rivière, 1990 : 192). Ainsi, nous avons progressivement dérivé du champ scientifique vers des territoires moins balisés, tels que ceux de la parapsychologie ou de la foi. Une dernière trajectoire, encore plus incertaine, doit être signalée: celle reliant le poisson au zodiaque, *i.e.* à l'astrologie. André Breton lui-même s'était directement référé à cette «ascendance[41]», ouvrant ainsi la porte aux influences célestes énigmatiques, tout en se rapprochant d'un courant ésotérique n'ayant de cesse de coudoyer les dogmes établis. Dans ce courant de pensée, nous retrouvons l'idée d'un Christ né sous le signe des poissons[42], «subissant» cette suprématie divine. Aux yeux des chercheurs actuels, l'astrologie basée sur une série de superstitions et de croyances populaires, ne constitue plus qu'une pseudo-science, certes sympathique et ludique, mais non rigoureuse. Pourtant, de nombreux mouvements s'y réfèrent afin de diffuser prophéties et «vérités». Issue de cette vision spécifique, la théorie des cycles civilisationnels prétend ainsi que l'ère du verseau succédera à celle du poisson (l'ère du christianisme ayant elle-même succédé à l'ère du bélier), ce qui, scientifiquement parlant, n'est pas foncièrement novateur, mais surtout que celle-ci sera synonyme de changement radical et marquera le retour d'un grand roi[43]:

> *«Le zodiaque m'apparaissait ainsi brusquement comme un livre prophétique renfermant l'histoire passée, présente et future de la vie sur terre et c'était là une constatation émouvante qu'il importait de vérifier.»* (Le Cour, 1999 : 28)
>
> *«Nous voici donc en possession d'un ensemble de données annonçant une ère nouvelle qui approche, ère de justice et de paix qui serait l'avènement de la théocratie succédant à toutes les formes périmées de gouvernement.»*
> (Le Cour, 1999 : 149)

---

[40] Le «Saint Vaissel» désignant aussi bien le «Saint Graal», que le «vaisseau» et la «vaisselle» (issu du latin populaire *vascella*, pluriel de *vascellum* - vaisseau - pris pour un féminin singulier de sens collectif, CNRTL). Il est également intéressant de noter que l'idéogramme égyptien désignant le cœur ressemble curieusement à une coupe ou à un vase: «Fort éloigné de la représentation conventionnelle du cœur, telle que nous la connaissons dans notre culture occidentale moderne, cet hiéroglyphe, qui ressemble à un vase avec col et anses, nous paraît *a priori* peut évocateur du muscle cardiaque. Il s'agit pourtant de la reproduction très fidèle d'un cœur de brebis, vu en coupe […].» (Betrò, 1995 : 122).

[41] *Cf.* note 17 *supra*. Sur les liens unissant A. Breton à la psychiatrie et/ou à la parapsychologie, *cf.* Collectif (2007, *Mélusine XXVII* : 53-76).

[42] «Quelques auteurs ont cru trouver la raison qui a fait adopter le poisson comme emblème de Jésus-Christ dans le fait que l'Enfant de Bethléem serait né sous le signe astronomique des Poissons […].» (Charbonneau-Lassay, 2006 : 700).

[43] En référence au «grand Monarque» ou «grand Chyren» contenu dans les *Centuries* de Nostradamus. Les deux citations *supra* sont issues de *L'Ère du verseau* de Paul le Cour, fondateur des études atlantéennes et de la revue *Atlantis*.

En attendant Ganymède, ou l'avènement d'un nouvel ordre mondial unique, nous ne pouvons qu'observer l'ampleur sans cesse croissante de ce genre d'associations et de mouvements occultes[44]. *«Le 21e siècle sera mystique ou ne sera pas»* affirmait l'auteur de *La Condition humaine*[45]*.* Force est de constater que les physiciens modernes, pêcheurs d'étoiles et de lumière, doivent faire face, par l'orientation même de leurs découvertes, à cette possible dérive hermétique. Le fait même que l'image du *«poisson soluble»* dans le CQ, ainsi que l'ossature primordiale de cet ouvrage, tendent vers un seul chapitre se rapportant à l'*«orientalisme et [la] parapsychologie»* démontre bien les préoccupations actuelles des «faiseurs de science». Afin d'éviter que la physique n'entraîne ses «disciples» dans le gouffre d'un crédo superstitieux, il convient d'être particulièrement attentif à ses différentes manifestations, dont la vulgarisation scientifique fait partie... afin que le *«poisson subtil»* (APOLLINAIRE, 1918, *Calligrammes, Visée*) ne mue pas en poison.

2.3.2.2 LA PYRAMIDE DE *L'HEURE DE S'ENIVRER*

> *«J'avoue pourtant qu'au premier aspect des Pyramides je n'ai senti que de l'admiration. Je sais que la philosophie peut gémir ou sourire en songeant que le plus grand monument sorti de la main des hommes est un tombeau; mais pourquoi ne voir dans la pyramide de Chéops qu'un amas de pierres et un squelette ?»* (CHATEAUBRIAND, 1811, *Itinéraire de Paris à Jérusalem* : 82)

Une pyramide en guise de squelette; voilà qui résume parfaitement la place de cette image centrale dans *L'Heure de s'enivrer*. Se déployant tout d'abord sur un chapitre entier (*«La pyramide de la complexité»,* ch. 2 : 53-68), cette métaphore filée, transformant l'organisation de la matière en une seule et gigantesque pyramide, constitue l'idée maîtresse de l'ouvrage. Nous voyons ainsi (2.3.2.2.1) comment une seule image est envisagée sous plusieurs angles, puis déclinée sous d'autres formes (2.3.2.2.2). Le point 2.3.2.2.3 s'applique à démontrer sa présence, par «touches» successives, tout au long de l'ouvrage ainsi que les différents moyens utilisés afin de camper cette figure en profondeur. Enfin (2.3.2.2.4), nous nous intéressons au symbolisme de cette imagerie particulière, tout en nous interrogeant sur son éventuel prolongement épistémologique.

---

[44] Dont le mouvement *new age* fournit un bel exemple.

[45] Concernant la véracité de cette citation célébrissime d'André Malraux et de son emploi, *cf.* Charles-Louis FOULON (2004 : 437).

2.3.2.2.1 LES DIFFÉRENTES FACES DE LA PYRAMIDE

Même si tout n'est pas triangulaire[46] dans cet ouvrage d'Hubert Reeves, force est de constater que la forme pyramidale occupe la quasi totalité de l'espace discursif de *L'Heure de s'enivrer*. Voici comment cette métaphore filée est introduite dans l'ouvrage[47]:

> *«Analysant tout d'abord le mode d'organisation de la matière, nous mettrons en évidence une structure en alphabets superposés, formant ce que nous appellerons «la pyramide de la complexité». Cette pyramide était possible, mais n'existait pas encore, il y a quinze milliards d'années. Son édification se poursuit au cours du temps.»* (HE : 53-54)

Partant de l'idée que *«la nature est structurée comme un langage[48]»* (HE : sous-titre 54), l'auteur va s'appliquer à décrire les quatre faces de la pyramide, chaque face occupant un «territoire» précis.

Les quatre faces de la «pyramide-alphabet»

Le langage humain, composé des *«alphabets grec, hébreu, arménien»* ou latin (HE : 54), constitue donc la base de cette pyramide. Car avant d'entamer l'analogie à proprement parler, la combinatoire langagière, se subdivisant en lettres, mots, phrases, paragraphes, chapitres, livres et collections est rappelée (HE : 54-55), et avec elle l'importance d'un *«ordre convenu»*, seul porteur de sens[49]. Une fois ces fondements posés, trois autres triangles viennent bâtir ce tétraèdre.

---

[46] Nous pourrions dire que H. Reeves situe le «cône» dans un temps présent, sis entre la sphère antique («Le monde ... est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence nulle part.» Citation de Blaise Pascal, HE : 145; «Les astronomes de la Renaissance crèvent la sphère.» HE : 151) et le cube futuriste («Imaginons, dans l'espace intergalactique, un cube gigantesque [...]» HE : 97).

[47] Ne pouvant reproduire ici l'intégralité de cette analogie majeure, nous nous limitons à des extraits choisis. Par souci de simplification, l'ordre chronologique du récit n'a pas été entièrement respecté, une structure thématique ayant été privilégiée afin de permettre une meilleure appréhension de ce phénomène de vulgarisation.

[48] Il est intéressant de noter que cette idée provient de Jacques Lacan (1801-1981), psychiatre français freudien ayant rendu l'analogie entre la structure de l'inconscient et celle du langage célèbre (HE : 54). Celle-ci est également à associer au code génétique: «Le physicien George Gamow ayant parlé du «code» génétique, on songe aussitôt aux travaux de Shannon sur le codage. L'analogie entre code génétique et langage se fait immédiatement. Lorsque les équipes française Monod/Jacob et anglaise Crick/Brenner montrent que la traduction des instructions codées dans l'ADN ne peut s'effectuer que par le biais de l'ARN, le recours au langage de l'information s'impose tout naturellement; on dira que tel gène est codé par une protéine, que telle enzyme joue le rôle de *feed-back* dans tel mécanisme *etc.*» (ALLÈGRE, 1995 : 165).

[49] La richesse issue de ces combinaisons est également énoncée («Combien de «mots» différents peut-il ainsi composer [avec quatre cases] ? La réponse est: quatre cent mille !» HE : 54) et l'importance de l'ordination rappelée grâce à un exemple haut en couleur: «Choisissons, par exemple, les lettres E,L,B,U. En les réarrangeant, on peut faire BLEU. Cette séquence a une signification. Immédiatement, une image apparaît: la couleur du ciel ou de la mer. Cependant, aucune de ces quatre lettres ne contient, même à un niveau fragmentaire, la référence à cette couleur. Cette image émerge de la combinaison, dans le bon ordre, de ces quatre lettres. Des associations différentes, telles que LUBE ou EBLU, lui sont totalement étrangères.» (HE : 55). Notons également que la couleur choisie n'est en rien un hasard, puisqu'elle évoque, «du ciel ou de la mer», la genèse, les origines.

Il s'agit respectivement de la mise en correspondance de la structure langagière avec celles de la chimie, de la physique puis de la biologie. Nous relevons, ci-dessous, quelques exemples afin d'illustrer cette méga-analogie:

Base de la pyramide : *«Les mots sont les alphabets des phrases. Le langage est constitué par la pyramide de ces alphabets superposés.»* (HE : 55)

Face de la chimie : *«L'eau est un mot composé de deux lettres, nommées hydrogène et oxygène.»* (HE : 56)

«Avec ces lettres (méthane, propane, butane, octane, etc.), on écrit toute la géologie, aussi bien terrestre, lunaire que martienne.» (HE : 56)

«Ce langage formé d'atomes est résolument universel. Tel est, en peu de mots, le message de la chimie.» (HE : 56)

Face de la physique : *«Ces trois particules (électrons, protons et neutrons) jouent, à leur tour, le rôle de lettres par rapports aux atomes.»* (HE : 58)

«Tous les nucléons sont des mots dont les quarks sont les lettres. Tel est le résultat marquant de la physique des hautes énergies depuis une vingtaine d'années.» (HE : 59)

Face de la biologie : *«Ces instructions s'écrivent avec un alphabet composé de quatre lettres, A,C,G,T. Chaque lettre est formée par une molécule d'une quinzaine d'atomes nommée nucléotide. Les mots, obtenus par l'alignement dans un ordre précis de ces quatre lettres, sont les gènes.»* (HE : 61-62)

«Les cellules vivantes deviennent les éléments de la nouvelle combinatoire […]. Associées en proportions variées, elles épelleront les mots [...].» (HE : 62)

«Tandis que les biologistes épellent les organismes vivants en termes de cellules et les cellules en termes de molécules géantes, les chimistes déchiffrent ces biomolécules en molécules simples et celles-ci en atomes.» (HE : 62-63)

Si cette *«image de l'alphabet»* (HE : 61) permet de comprendre la structure de la matière envisagée sous l'angle des différentes disciplines, celle-ci joue également, comme le ferait un jeu de construction, sur les variations possibles des différents «étages[50]» la composant. Afin de permettre une meilleure visualisation de ce phénomène, nous proposons ci-dessous un récapitulatif de cette analogie plurielle:

[50] Sur le champ conceptuel lié à la minéralité de la pyramide, *cf.* 2.3.2.2.3.

Langage	Chimie	Physique		Biologie
langage connu	**chimie 19e s.**	**physique (1900~1980)**	**physique actuelle**	**biologie**
?	?	?	?	?
origine du langage ?	?	particules élémentaires: quarks	?	nucléotides
lettres	atomes (ordonnés)	électrons protons neutrons (nucléons)	quarks	A C G T
mots	molécules	atomes	nucléons	gènes
phrases	pierres minéraux	éléments chimiques carbone...	atomes	chromosomes
paragraphes	ciel, mer, terres fleuves, soleil...	molécules	éléments chimiques	cellules
livres	étoiles voie lactée galaxies...	organismes	molécules	organismes vivants (plantes, animaux, hommes)
collections	Univers	?	organismes	sociétés (ruches, termitières...)
bibliothèque ?	?	?	?	?

Nous voyons ainsi se dessiner une double oscillation très intéressante. Non seulement, les diverses parties de notre monde, tels que la molécule et notre fameux atome (*cf.* 2.3.1.1), se déplacent d'un échelon à l'autre au gré des disciplines, mais de plus les «cases» se chargent d'éléments nouveaux. Comme les brins d'une corde, cette allégorie multiple se dédouble, bouge, récupère des éléments d'une analogie passée, pour l'appliquer à nouveau, différemment, à une autre optique. D'un point de vue pédagogique, cette figure favorise, grâce aux différentes projections fonctionnant toutes sur le même schéma, la compréhension de l'organisation de la matière ainsi que le rapport[51] entre ses constituants. D'un point de vue épistémologique, ce tableau didactique, incomplet[52] et fluctuant, fournit une image assez pertinente, car relative et non achevée, de la connaissance.

[51] Où la notion d'échelle (*cf.* 2.3.2.2.2) ou de mesure, *i.e.* de regard, prévaut.

[52] Les points d'interrogation représentés dans ce tableau symbolisent des questions émanant du récit (concernant aussi bien le microcosme que le macrocosme) telles que: «Nous apprendrons peut-être alors si la pyramide des alphabets s'arrête au niveau des quarks ou s'il faut descendre encore.» (HE : 61) ou «Et à l'étage au-dessus ?» (HE : 62).

Figure réductionniste pas excellence, la pyramide permet à la fois la mise en évidence d'un savoir qualitatif (les différents niveaux de la pyramide), mais également quantitatif (la multiplicité, présente au bas de la pyramide, se réduit progressivement pour ne représenter qu'un nombre restreint). C'est justement ce dernier point qui semble avoir été prédominant dans le choix de cette métaphore. A la question *«Pourquoi une pyramide ?»*, l'auteur explique[53] que *«si les niveaux inférieurs se retrouvent partout dans l'univers, une fraction très faible de la matière a atteint les échelons élevés»*, de sorte que *«cette raréfaction graduelle, au long de la montée, est bien illustrée par la forme pyramidale»* (HE : 64).

La face cachée

A cette triple analogie, accordant à chaque élément de la matière sa place spécifique dans l'immense triptyque Univers, s'ajoute encore une dimension chronologique importante. Celle-ci, présente dès le début du chapitre de manière discrète,

> *«Pourrait-on résumer, en quelques phrases, l'ensemble des connaissances scientifiques acquises depuis la Renaissance ?»* (HE : 54)
>
> *«On pourrait écrire l'histoire des sciences comme l'ensemble des péripéties de cette découverte fondamentale...»* (HE : 55)
>
> *«Si nos alphabets écrits remontent à cinq mille ou six mille ans, ceux de la nature, manifestement, sont beaucoup plus anciens.»* (HE : 63),

est clairement exposée dans une sous-section intitulée *«La chronologie de la complexité»* (HE : 66):

> *«A notre premier énoncé: la nature est structurée comme un langage, nous allons maintenant en ajouter un second la pyramide de la complexité s'édifie au cours du temps.»* (HE : 66)

Ainsi, l'évolution de notre monde depuis le big bang est synthétisée[54], grâce à l'image de la pyramide, sa base représentant les débuts de l'Univers, et son sommet *«la vie intelligente»* (HE : 68). Une seule figure, simple et géométrique[55], permet de ce fait d'expliquer l'espace, puis le temps, dans une surimposition prévisible, car logique. Voici, peut-être, l'une des raisons du succès des ouvrages de cet auteur. En effet, le lecteur peut, à certaines occasions, prédire la suite du récit. Ainsi peut-il, par comparaison avec l'analogie s'occupant de l'espace, présupposer certaines questions

---

[53] Pour d'autres exemples illustrant cet amenuisement progressif, *cf.* HE : 64. Une autre raison a sans doute poussé l'auteur à considérer cette figure. Le chiffre trois, présent notamment au niveau des quarks de façon insistante (ces derniers étant «toujours» associés trois par trois), se retrouve ainsi au niveau du tri-angle.

[54] «L'univers d'il y a quinze milliards d'années se situe au bas de l'échelle.»; «Un million d'années plus tard, les premiers atomes et les premières molécules [...] se forment [...]. C'est l'heure de l'émission du rayonnement.»; «[...] c'est quelques centaines de millions d'années plus tard qu'apparaissent les premières galaxies.», *etc.* (HE : 66-67).

[55] Donc, facilement visualisable.

s'intéressant aux niveaux ultimes de la pyramide temporelle... questions qui ne manquent pas d'apparaître à l'instant judicieux:

> *«La question des étages supérieurs de la pyramide peut maintenant se poser sous l'angle chronologique. D'autres échelons viendront-ils dans les ères à venir se superposer à ceux que nous connaissons déjà ? Qui sait ?»* (HE : 68)

La structure narrative, faisant preuve d'une grande rigueur et, à l'instar de notre Univers, de complexité[56], n'oublie pas pour autant d'insérer des éléments nouveaux, en nombre adéquat, au service aussi bien de la vulgarisation (intégration de nouvelles informations) que du pathos (stimulation de la curiosité). Ainsi, l'idée fondamentale du passage progressif d'un échelon à l'autre (selon un ordre temporel donné, le niveau supérieur étant construit grâce aux composants du niveau inférieur), est-elle énoncée, s'appuyant, une fois encore, sur la robuste pyramide:

> *«Les échelons sont gravis tour à tour, quand les systèmes complexes correspondants ne sont plus menacés de dissociation.»* (HE : 68)

En enduisant la pyramide d'un double revêtement, H. Reeves est parvenu à fusionner l'espace et le temps[57] grâce à l'unicité de la figure métaphorique choisie. Mais plus encore, le caractère mouvant et relatif de notre connaissance[58], tout autant que du monde qui nous entoure, est sans cesse rappelé, à la fois par la construction même de l'analogie (*cf. supra*), mais également par certains passages ou comparaisons dont nous reproduisons ci-dessous quelques exemples:

> *«Sur d'autres planètes, les chronologies peuvent être différentes.»* (HE : 68)
>
> *«Les grenouilles, comme les pierres, sont constituées des atomes identiques par les chimistes.»* (HE : 61)
>
> *«Dans cette superposition d'alphabets, l'homme se loge au même étage que la mouette ou l'éperlan.» (HE : 62)*
>
> *«Les huit autres [nucléons] se baladent encore dans la nature [...][59].»* (HE : 64)

---

[56] Nous focalisant sur «l'image alphabet», nous ne pouvons épuiser la richesse inventive d'un tel passage. La célèbre image de l'«horloge cosmique» (HE : 66-68) - réduisant à un jour la «durée» de notre planète et faisant apparaître l'homme au cours des deux dernières minutes -, se faufilant dans les interstices de l'analogie principale, peut servir d'exemple à cette complexité structurelle. Cette métaphore horlogère situe par ailleurs «les mécanismes fins» au sommet de la pyramide (HE : 63).

[57] *Cf.* 1.1.1.1.3.

[58] L'histoire des sciences peut s'envisager comme une relativisation perpétuelle du savoir «acquis», une remise en question permanente de nos certitudes.

[59] Soulignons ici la personnification d'éléments inanimés, tout comme la réification d'animaux ou la zoomorphisation de l'homme afin d'établir cette relativisation, processus ne faisant «que» déplacer les entités naturelles d'un niveau à un autre, selon le schéma pyramidal.

Nature-langage, *atome-lettre*, *échelon-laps-de-temps*, telles sont les grandes métaphores induites grâce à l'image de la *pyramide-alphabet* [60].

La pyramide inversée

Dans sa démarche systématique visant à épuiser tous les possibles d'une même «réalité», H. Reeves présente «sa» pyramide après lui avoir fait subir une rotation de 180°. Si les pyramides spatiale et temporelle se suivent, plus ou moins, dans le déroulement du récit, la pyramide inversée s'encastre, quant à elle, entre les deux. Celle-ci, reprenant toujours la métaphore de l'alphabet, a pour fonction première (du moins, clairement explicitée), de mettre en évidence la diversité des formes du vivant:

> *«En inversant la pyramide, en la faisant tenir sur sa pointe, on pourrait décrire une autre propriété de la structure des alphabets. Je veux parler de l'accroissement du nombre des espèces qui peuplent chacun des échelons.»* (HE : 64)

Le fait que le *«bas de l'échelle ne compte que six espèces de quarks»* (HE : 64) et son «sommet» (en fait, sa base inversée) *«cinq milliards d'êtres humains*[61]*»* (HE : 65) démontre bien la forte croissance du nombre des espèces, ou plus exactement, la force de la Vie. Cette représentation peut, dans un premier temps, prêter à confusion, car cette même image de la pyramide (non inversée cette fois-ci) avait permis d'illustrer la progression de la complexité (*cf. supra*). C'est que cette pyramide miroir s'attache à inverser plus que sa forme, notre regard sur un seul Tout. Selon le critère considéré, l'orientation de la pyramide (en fait, de notre pensée) diffère: représentée traditionnellement (la pointe en haut), celle-ci évoque la sélection naturelle et la performance liée à l'échelle de la complexité[62]. Inversée, celle-ci traduit la progression du nombre d'espèces, selon l'agencement informationnel. Cette permutation, et l'idée sous-jacente primordiale selon laquelle la réalité ne peut se comprendre que sous une multiplicité de points de vue[63], se poursuit, grâce à l'inversion de l'image introductive:

> *«Plutôt que «la nature est structurée comme un langage», il faudrait écrire «le langage est structuré comme la nature».»* (HE : 63)

La boucle est bouclée. Ainsi, le traitement différencié d'une seule image figurative est-il parvenu à représenter, sous une forme unique, les différents constituants de l'Univers, leur organisation, leur évolution.

---

[60] Cette métaphore cosmologique d'un «Univers-livre» s'intègre dans celle, plus large, de l'«Univers-machine», *cf.* 2.3.3.6.1.

[61] La progression inquiétante de cette population mondiale évaluée en 1986 (celle-ci étant d'environ 7 milliards à l'heure actuelle) fait justement l'objet de *L'Equation du nénuphar* (JACQUARD, 1998).

[62] «A l'échelle de complexité correspond une échelle de performance.» (HE : 65).

[63] En assimilant également l'importance d'envisager l'acte interrogatif sous toutes ses facettes.

2.3.2.2.2 LES IMAGES ASSOCIÉES À LA PYRAMIDE

S'il existe bien une forme ascensionnelle par excellence, c'est celle de la pyramide ou de l'obélisque. Le vocabulaire utilisé afin de décrire ce polyèdre est donc de nature spatiale. Le *«bas de l'échelle»* (HE : 66), *«les échelons supérieurs»* (HE : 144) ou la *«lente montée vers les échelons élevés de la complexité»* (HE : 88) constituent autant d'indications directionnelles suivant un axe vertical. Si nous considérons cette verticalité comme l'un des fondements de notre construction cognitive[64], le fait de choisir une figure symbole de cette élévation est très astucieux. Il est fort vraisemblable que l'image mentale découlant de ce phore, faisant écho aux structures primordiales de notre développement, parvienne à se graver en profondeur dans notre schéma conceptuel. Afin de fixer encore davantage l'image de la pyramide, trois autres figures, toutes trois issues de cette représentation principale, viennent étayer l'échafaudage métaphorique.

L'échelle et ses échelons

Un des termes-pivots venant compléter l'analogie première de la pyramide est celui d'*«échelle»*. Ce terme polysémique désigne aussi bien le dispositif matériel servant d'escalier que le moyen de mesure, de graduation intellectuelle. Cette dernière notion d'échelle, *i.e.* de grandeur, est, nous l'avons vu, essentielle dans toutes sciences exactes. Ce terme est généralement repris dans cette acception et désigne donc une abstraction. Des expressions telles que *«à notre [cette] échelle»* (HE : 174 / 68), *«à grande échelle»* (HE : 67) ou celles désignant les *«échelles de temps ou d'activité»* (HE : 68 / 135 / 126) sont récurrentes. Afin de permettre une visualisation concrète de cette image, la notion d'«*échelons»* est privilégiée:

> *«Les échelons sont gravis tour à tour […].»* (HE : 68)
>
> *«L'apparition d'un nouvel échelon de la pyramide de la complexité […].»* (HE : 68)
>
> *«Les structures échelonnées sur la pyramide de la complexité doivent leur cohésion […].»* (HE : 118 / 131)
>
> *«gravir les échelons de la complexité»* (HE : 136 / 160 / 177)
>
> *«aux échelons inférieurs de la pyramide»* (HE : 180)

Ces niveaux rendent ainsi possible l'escalade de la *«pyramide»*, dans un large mouvement reliant le temps des origines au temps «présent», ainsi que les différentes composantes de notre Univers selon le passage de strates spécifiques. Cette image de l'*«échelle»* (et de ses *«échelons»* sur lesquels il faut se hisser au rythme de

---

[64] «Le psychologue généticien reconnaît toutefois que la verticalité et l'horizontalité sont perçues par le très jeune enfant «de façon privilégiée».» (DURAND, 1984 : 47). *Cf.* également la note 298, p. 320. Pour un éclairage supplémentaire quant à l'importance de ce «fondement expérientiel» (et des métaphores d'orientation plaçant le «plus» en «haut» et le «moins» en «bas») ou quant à la «fondation de notre système conceptuel», *cf.* George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985 : 24-41 / 65-69).

l'évolution), traditionnellement utilisée afin d'indiquer une élévation de la terre au ciel[65], s'applique donc parfaitement dans cet ouvrage cosmologique en assurant, outre la compréhension facilitée d'une histoire complexe, la valorisation d'une discipline scientifique et, qui sait, une certaine initiation ?

Il est également intéressant de constater que, si cette figure écrasante de la *«pyramide»* (et de ses dérivés) semble réduire l'aventure humaine en une succession de «hauts» et de «bas», ces notions fondamentales (tout comme celles du temps ou de l'espace) sont sujettes à controverse[66]:

> *«En remontant dans le passé, à la recherche des ancêtres de nos ancêtres, on redescend vers des espèces animales de plus en plus primitives, rencontrant tour à tour les primates, les reptiles, les amphibiens, les poissons, les invertébrés, pour aboutir au monde microscopique des cellules primitives, à l'image des amibes qui nagent dans les eaux croupies de nos pots de fleurs depuis longtemps fanées.»* (HE : 198)

«Remonter» en «redescendant» ne serait ainsi pas aussi absurde qu'il n'y paraît, tout étant encore une fois fonction de langage et/ou de regard.

Les poupées russes

Si les images de l'*«échelle»* et de la *«pyramide»* se lisent dans un mouvement vertical linéaire, la métaphore identifiant les particules élémentaires aux *«poupées russes»* propose une «descente[67]» par paliers successifs dans l'intériorité de la matière:

> *«Ou, à l'image des poupées russes qu'on ouvre pour en trouver d'autres à l'intérieur, sont-ils [quarks et électrons] composés d'unités plus intimes ?»* (HE : 59)
>
> *«Ces nouvelles particules pourraient, elles-mêmes, être constituées d'autres éléments, comme ces poupées russes qui en hébergent toujours de plus petites en leur intérieur.»* (HE : 155)

Beaucoup moins nombreuses que les analogies impliquant l'*«échelle»*, celles associant la matière à des matriochkas doivent, par leur richesse figurative[68], être soulignées. En effet, cette allotopie peut se lire de manière multiple, faisant écho, ou permettant l'accès, à une pluralité de champs conceptuels. Cette représentation liant

---

[65] Telle l'échelle de Jacob, ornant notamment la couverture du *Mutus Liber,* si cher aux alchimistes.

[66] Pour la raison triviale qu'il ne peut exister de «bas» et de «haut» que selon un cadre donné, et que justement, ce cadre fait défaut.

[67] Encore une fois, les notions de «descente» et de «montée» peuvent être appréhendées sous une même optique. Nous pouvons de la sorte associer à la métaphore des poupées russes la «notion de covolume», désignant un «volume imaginaire», ou «cube en expansion», produit de l'expansion de l'Univers. *Cf.* HE : 97-98.

[68] Notons ici que cette richesse figurative peut expliquer leur relative «rareté», ces métaphores moins lexicalisées et plus vives que celles de l'«échelle» (*cf.* supra) nécessitant des réitérations moins importantes.

les particules à une série de figurines creuses est à même de rappeler que l'atome est essentiellement composé de vide. La thématique du jeu, de l'enfance, et surtout de la naissance[69], se trouve de la sorte évoquée: la matrone «accouchant» d'un enfant, qui lui-même enfantera, suivant en cela le cycle générationnel. Considérées sous un autre angle, ces poupées slaves rappellent certaines images contenues dans *L'Heure de s'enivrer*, telle celle de l'allégorie des chevaux du lac Lagoda[70] (HE : 106-107), le point commun entre ces différentes analogies étant un point géographique (la Russie). Un amateur de mathématiques ne manquera pas d'associer cette série d'emboîtements similaires aux figures fractales[71], telles qu'elles ont été énoncées par Benoît Mandelbrot (1924 - 2010). Enfin, nous pouvons envisager un *physicien-enfant*, «jouant» à découvrir le bébé ultime, celui qui ne s'ouvre pas. Ces quelques exemples interprétatifs illustrent bien la diversité des lectures possibles induite par une seule et même image, à fort potentiel évocatif.

La flèche

Un autre phore important se surajoute à la métaphore principale de *L'Heure de s'enivrer*. Il s'agit de celui de la *«flèche»*. D'un point de vue purement physique, la flèche, comme tout autre projectile susceptible d'être lancé par un tireur, tels qu'une balle de fusil, un ballon ou une pierre, permet de calculer la trajectoire d'un solide et d'appréhender, notamment, le phénomène gravitationnel[72]. H. Reeves, suivant en cela un héritage ancestral, reprend cet instrument emblématique de l'histoire des sciences. Mais, et choisissant toujours ses images en fonction de leur potentiel figuratif, ce dernier emprunte cette flèche à un archer célèbre, Guillaume Tell. *«La flèche de Guillaume[73]»* (HE : sous-titre 142 / 143), apparaissant sept fois[74], évoque *«les données initiales de l'univers»*:

---

[69] *Cf.* 2.3.2.3. La «première» des poupées visibles est, traditionnellement, représentée tenant un nid, cette peinture augmentant encore la puissance de ce symbole de fertilité.

[70] Cette allégorie met en parallèle «la mort dramatique d'un millier de chevaux russes dans les glaces du lac Lagoda, pendant l'hiver 1942, […] enfermés dans une gangue de glace» et le phénomène de la surfusion. *Cf.* 2.3.3.1.3.

[71] Un objet fractal étant caractérisé par l'invariance de sa structure et ce, quelle que soit l'échelle de grandeur opérée.

[72] Comme le rappelle J.-P. Luminet, «[...] c'est le Français Pierre Gassendi qui aurait le premier jeté des pierres du haut du mât d'un navire en mouvement et constaté que les pierres tombaient au pied du mât, comme si le bateau avait été au repos.» (DU : 55).

[73] Notons ici que le patronyme «Tell» n'est jamais nommé. Cependant, les indices sont si nombreux et si explicites qu'il ne fait guère de doute qu'il s'agisse bien ici de l'arbalétrier helvétique: «la flèche, lancée, a parcouru sa trajectoire et s'est enfoncée dans une pomme située sur la tête d'un enfant dont le père se nomme Guillaume...» (HE : 143).

[74] Comme par exemple: «De la même façon, une flèche lancée au hasard a bien peu de chances de pénétrer la pomme...» (HE : 151). *Cf.* également HE : 150 / 153.

> *«La flèche de Guillaume nous servira à illustrer la situation. Quelles doivent être, au départ, la vitesse et la direction de la flèche pour que, à l'arrivée, elle s'enfonce dans la pomme ? Quelles doivent être les données initiales d'un univers pour qu'il engendre la diversité et la complexité ?»* (HE : 148-149)

Précisons que le physicien se contente d'observer l'archer et de déduire, des propriétés de son tir, certaines lois physiques. Le scientifique n'est donc jamais identifié à Guillaume Tell lui-même et ce n'est donc pas lui qui «vise» la pomme[75]. Cependant, et même si la comparaison s'effectue de manière détournée, la mise en parallèle du chercheur et d'un «héros» de la résistance n'est nullement fortuite. Si G. Durand associe ce personnage mythique[76] à un «homme-oiseau[77]», à la recherche d'un savoir rapide (DURAND, 1984 : 149), nous sommes plus portée, aux vues des résultats récoltés, à inscrire cette figure dans le champ conceptuel relatif à l'armement ou à la guerre[78].

Ainsi, la *«pyramide»* élévatrice se voit-elle complétée par les *«poupées russes»*, ajoutant un mouvement de découverte dynamique, puis par la *«flèche»*, dotant l'image de base d'un élan et d'une puissance supplémentaires. De plus, une autre flèche, celle du temps, intervient dans le récit[79]. Cette *«flèche du temps»* (HE : 132 / 134), faisant pour ainsi dire office de catachrèse, indique plus qu'un déplacement, une direction immuable et inflexible, respectant toujours le principe de causalité[80]. Cette irréversibilité temporelle, illustrée par cette représentation sagittale, établit une vérité des plus essentielles. Outre le fait que le temps passé ne peut jamais se rattraper, la question du sens de l'Univers (ou du *«sens du temps»* HE : 13), doit se comprendre aussi bien dans son acception philosophique que physique[81].

---

[75] A propos de l'image de la «pomme», *cf.* 2.3.3.5.1.

[76] Ou personnage historique, selon les versions.

[77] «Le héros tireur émérite vient relayer l'homme oiseau; Guillaume Tell prend la place d'Icare ou de Guynemer.» (DURAND, 1984 : 149). Il faut, pour comprendre cette analogie entre le tireur et Icare, savoir que la flèche «tire» son nom d'un ancien verbe germanique *fleukkon,* (de *fleugnôn*), signifiant «voler» (CNRTL).

[78] *Cf.* 2.3.1.2.2 concernant le traitement de la bombe atomique dans l'HE ou des expressions telle que «les faucons font flèche de tout bois» (HE : 42) se rapportant à la deuxième guerre mondiale.

[79] Pour une visualisation schématisée des différentes «facettes» de cette métaphore déclinée, *cf.* l'annexe 7.

[80] Selon ce principe, la cause vient toujours avant l'effet. Notons que, d'un point de vue théorique pur, rien n'interdit en physique un principe inverse où futur et passé seraient ainsi interchangeables. Dans la métaphorisation de ce concept difficile, la «flèche du temps» s'oppose au «cercle du temps», où la durée n'est pas perçue comme linéaire (possédant un début et une fin, tel qu'il est décrit pas la plupart des genèses religieuses), mais circulaire (suivant des cycles et susceptibles de perpétuels recommencements). *Cf. Time's arrow, time's cycle* (GOULD, 1987).

[81] Voici un exemple d'une problématique physique liée au sens: «Pourquoi toutes les molécules qui constituent les «briques» du vivant sont-elles lévogyres, «c'est-à-dire orientées à gauche». La bactérie ou le doryphore, la rose ou la girafe, l'algue ou la mouche, l'homme ou la limace sont constitués d'acide aminés lévogyres.» (BOGDANOV, 2010 : 256).

La figure de la flèche, se dirigeant toujours dans la même direction et visant un but précis, pouvant se lire dans les «deux sens» est donc généralement reprise par l'ensemble des vulgarisateurs[82].

2.3.2.2.3 Présence de l'Image: Réitération ou Matraquage ?

La *pyramide-alphabet* du début à la fin

Comment s'assurer de la mémorisation d'une métaphore et de sa «juste» interprétation ? En explicitant cette dernière sous différents jours (2.3.2.2.1), en lui faisant faire des «petits» (2.3.2.2.2) et, bien évidemment, en la reprenant, méthodiquement, d'un bout à l'autre du récit. *«Pyramide de la complexité»* (HE : 99 / 103 / 185), *«échelons, échelle»* (HE : 102 / 172 / 173 / 184), *«code alphabétique»* ou *«superposition des alphabets»* (HE : 103-104 / 205) se répondent dans une ritournelle bien rythmée dont la figure pyramidale constitue le refrain. Mais afin d'éviter l'ennui qu'est susceptible de provoquer de trop nombreuses redondances, et à l'instar du traitement de l'analogie maîtresse, des variations[83] autour de ce phore doivent être proposées:

> *«Au contraire, c'est l'édification de la pyramide de la complexité au cours des âges que l'astronomie, la physique, la chimie et la biologie nous donnent en spectacle.»* (HE : 88)
>
> *«Les sons, les couleurs, les mots sont les alphabets des artistes. De leurs combinaisons naissent des émotions nouvelles qui nous révèlent en nous-mêmes des océans inconnus, des cavernes d'Ali Baba inexplorées.»* (HE : 231)

Car tout est question de dosage et d'équilibre afin d'ancrer, sans lasser ou dégoûter, plus qu'une image comparative, une véritable structure inhérente à la matière. Il s'agit donc de reprendre les termes de l'analogie introductive et d'y ajouter, selon les cas, *«spectacle[84]»*, *«artistes»* et autres *«cavernes d'Ali Baba»* novateurs.

Un champ conceptuel en béton

Dans une logique solide comme un roc, la construction mentale de cette analogie architecturale se réalise grâce à un champ conceptuel minéral[85], associé à la maçonnerie. *«Edification de la pyramide»* (HE : 171), *«rez-de-chaussée»*, *«niveaux supérieurs»* du bâtiment, «*voisins de palier»* (HE : 63 / 185 / 65) ou escalade de cette

---

[82] Concernant la présence de la flèche dans notre corpus, *cf.* NE : 72 / 98, CH : 469 / 470 et DU : 19-20 / 113-114.

[83] *Cf.* également HE : 172 / 173.

[84] Sur la métaphore du «monde-spectacle», *cf.* 2.3.3.6.1. Sur la vulgarisation-théâtralisation, *cf.* 1.2.2.2.

[85] Il est vraisemblable que certaines expressions tirées de la terminologie scientifique, tel que le «rayonnement fossile», ont joué un rôle dans le choix de ce champ conceptuel. De plus, n'oublions pas que l'astrophysique traite, en priorité, de corps célestes, et donc de minéraux.

«montagne[86]», la *«pyramide»* peut être envisagée aussi bien comme une construction humaine que naturelle, selon une illustration classique:

> *«Au bas, c'est le gros œuvre, le béton armé, l'infrastructure quasi inaltérable, le règne de la puissance et de la solidité. Plus haut, on accède à la délicatesse et à la miniaturisation des fonctions.»* (HE : 63)

Cependant, et plutôt que de citer les multiples références à ce champ conceptuel[87], nous préférons souligner l'absence d'un phore, pourtant très représenté en vulgarisation des sciences exactes: celui de la «brique», généralement associé à l'élément chimique[88]. Même si la présence sporadique de pratiques propres à l'industrie du bâtiment est à signaler,

> *«La gravité soude les planètes, les étoiles et les galaxies; l'électromagnétique soude les atomes et les molécules; la nucléaire forte soude les noyaux et les atomes ; [...] Le principe de soudure est toujours le même [...] elles [les forces] cimentent les structures organisées de la matière […].»* (HE : 102)

l'élément figuratif privilégié n'est ni la *«pierre[89]»*, ni le *«cristal[90]»*, mais le *«mur»*. Image servant notamment à expliquer le principe d'entropie, le *«mur»* est surtout synonyme de frontière[91], de barrière infranchissable, d'obstacle. Jouant sur la catachrèse du *«mur de Planck[92]»*, H. Reeves transforme une limite conceptuelle en *«mur de l'ignorance»*, en *«temps zéro»* (HE : 141 / 142). Nous constatons, de la sorte, une très grande cohérence dans le choix méthodique des différentes figures analogiques proposées, ainsi qu'une volonté de rigueur et d'épuisement rhétorique, comme en témoigne ce jeu de mots:

---

[86] «Si nos alphabets écrits remontent à cinq ou six mille ans, ceux de la nature, manifestement, sont beaucoup plus anciens. Les inventeurs humains, encore une fois, ont été devancés. Comme si Hillary avait, au sommet de l'Everest, trouvé des traces de passages antérieurs...» (HE : 63). Cette métaphore du «physicien-alpiniste» (*cf.* 2.3.1.3.2) semble être assez largement utilisée en VS, à l'endroit - «Voilà pourquoi la physique doit être vécue comme une sorte d'alpinisme intellectuel consistant à grimper jusqu'à des altitudes himalayennes où le logos, le vrai logos, peut enfin se révéler.» (KLEIN, 2005 : 91) - comme à l'envers - «C'est curieux, dit Niels [Bohr] après quelques instants de réflexion, j'avais toujours pensé qu'une montagne était quelque chose que l'on commence par le bas.» (HEISENBERG, 1972 : 177).

[87] Nous ne pouvons néanmoins nous empêcher de citer une métaphore novatrice: «Pour lui [Wilson], les accélérateurs géants, sont, en quelque sorte, les cathédrales d'aujourd'hui.» (HE : 30).

[88] Nous trouvons, par exemple, cette «brique de matière» chez S. Vauclair: NE : 18 / 24 / 43-45. *Cf.* 2.3.3.2.1.

[89] *Cf.* HE : 82 / 146 / 202.

[90] *Cf.* HE : 107-109 / 150 / 202.

[91] Plus que de matériau composite.

[92] HE : sous-titre 140. Le mur de Planck (du nom du physicien Max Planck) désigne le temps «limite» (10^{-43}), au-delà duquel il est impossible de remonter, faute d'une théorie de la gravité: «Nous ne savons pas décrire le comportement des atomes et de la lumière dans un champ de gravité très intense» (HE : 141). En effet, cette «ère de Planck» correspond à un temps où les quatre interactions fondamentales étaient unifiées. Le scientifique ne peut, de la sorte, étudier cette période grâce aux lois issues de la physique quantique ou de la relativité générale, mais il devrait, pour ce faire, recourir à une théorie du Tout, théorie qui reste à décrire.

> *«L'univers, à cette époque, se «planque» derrière le mur de Planck.»* (HE : 142)

Continuant dans cette «veine», nous pouvons dire que le choix de ce champ conceptuel pour le moins résistant, cimente les différentes images associées au phore pyramidal, quitte à ne pas faire dans la dentelle,

> *«Comme Samson privé de sa force quand Dalila lui coupe les cheveux, le «bulldozer» de la chaleur initiale perd pratiquement toute sa puissance quand les électrons se combinent aux protons.»* (HE : 128)
>
> *«Mais dans la quasi-totalité des cas, la puissance du bulldozer thermique serait telle qu'aucune condensation ne pourrait s'y [univers] amorcer, qu'aucune étoile ne pourrait se former.»* (HE : 151)

l'important étant de sceller cette structure dans la *«vaste fresque de la connaissance»* (HE : 200).

Réitérations de l'idée maîtresse: une si fine broderie

Mais que cette image du *«bulldozer»* ne nous trompe point. L'organisation discursive de *L'Heure de s'enivrer*, loin d'être «grossière», ressemble plutôt à une délicate broderie, où les fils analogiques ne cessent de s'entrecroiser suivant une trame parfaitement agencée. Pour donner une idée de ce travail de réitération et d'«incrustation», nous présentons trois des techniques utilisées.

La mise en réseau de la pyramide

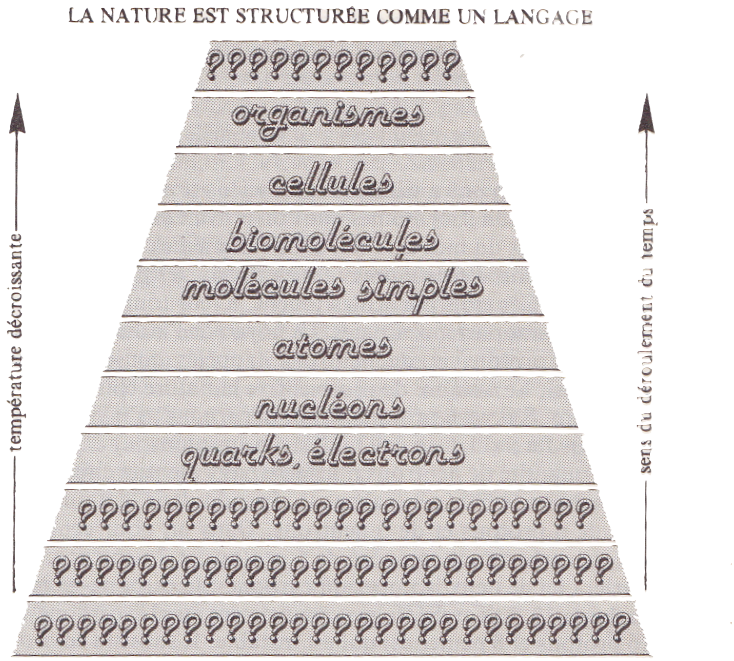
Pour des raisons pratiques, nous avons sérié l'information, et présentons tour à tour certains aspects du travail rhétorique visible dans l'HE. Néanmoins, et même si cette présentation offre l'avantage de mettre en exergue, dans ce cas précis, l'image prédominante de la pyramide, celle-ci tend à annihiler les rapports complexes et variés que cette analogie entretient avec d'autres champs conceptuels. Ainsi, il n'est pas rare que cette image centrale se glisse furtivement parmi d'autres métaphores, dans une surimposition sémantique habile:

> *S'organiser* en émettant de **la lumière**. Cette RECETTE est universelle. Elle est utilisée à tous *les échelons de la pyramide de la complexité*. Noyaux, atomes, molécules, cellules, plantes et animaux ne sauraient s'en passer. *Au niveaux supérieurs*, engendrer *l'organisation* n'est pas suffisant, il faut encore la maintenir tout au long de l'existence. Le corps humain est **une source perpétuelle de lumière infrarouge**. Pour prévenir la dégradation de notre MERVEILLEUSE MÉCANIQUE VIVANTE, il nous faut **émettre** autant de **rayonnement qu'une lampe de cent watts**. A la mort, **la lampe s'éteint.** (HE : 90)

Dans cet extrait, nous reconnaissons le champ conceptuel lié à la pyramide[93]. Cependant, la métaphore majeure est celle identifiant l'homme à une *«lampe[94]»*, la vie à une source de *«lumière»* et la mort à l'obscurité. De plus, et grâce à l'insertion d'un troisième champ conceptuel[95], le corps humain se mue tour à tour en une mécanique ou en «résultat» gastronomique[96], comparaison qui n'est pas sans rappeler la conception cartésienne du fonctionnement humain. Les différentes interprétations découlant de cette image lumineuse sont d'autant plus nombreuses que les associations entre les champs conceptuels sont multiples. Ainsi peut naître une autre image, celle de l'*homme-phare*, où l'être humain, lui-même pyramide, se doit d'illuminer l'Univers[97].

Les rappels graphiques

Même si l'aire scriptovisuelle ne fait pas partie de notre champ d'investigation[98], l'illustration de *«la pyramide de la complexité»*, telle qu'elle est présentée par l'auteur (HE : 57), est à ce point révélatrice de l'état d'esprit des scientifiques contemporains qu'il nous a semblé opportun de la reproduire.



93 *Cf.* les mots mis par nos soins en italique.

94 *Cf.* les mots en caractères gras.

95 *Cf.* les mots écrits en majuscules.

96 Suivant en cela la théorie antique des différentes humeurs, et considérant le corps humain comme un gigantesque chaudron où s'échaufferaient les quatre principes premiers. À ce sujet et sur celui de l'homme-machine, *cf.* 2.3.3.5 et 2.3.3.6.1.

97 Il va de soi que les interprétations possibles, dépendant de facteurs considérables, ne peuvent toutes être ici citées. Nous retrouvons notamment dans ce passage l'idée d'une relativisation de l'individu (mis sur un même pied d'égalité que les noyaux, les atomes...) ou celle visant à rappeler que la vie, à l'instar de la rose de Ronsard, est si courte qu'il faut faire preuve d'«énergie», pendant qu'il en est encore temps.

98 *Cf.* 2.1.3.1.

Plus que les différents niveaux organisationnels, ce qui est frappant est le nombre de points d'interrogation ou l'absence de l'homme dans ce schéma. Cette représentation est, en ce sens, symptomatique de la recherche postérieure à la physique quantique. Celle-ci - tout comme les autres dessins récurrents dans le récit - contribue encore à graver cette image dans l'espace cognitif du lecteur.

Une mise en image verbale

Finalement, des «déclencheurs de représentation[99]» sont utilisés afin de permettre, à un niveau verbal, une meilleure visualisation de certaines images. C'est ainsi que la description de *«la flèche du temps»* est introduite en ces termes:

> *«Imaginons de filmer le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil. Au centre de l'image: le Soleil; plus loin : l'orbite [...]. Maintenant, projetons cette bande filmée sans dire aux spectateurs si on la fait passer à l'endroit ou à l'envers […].»* (HE : 132)

Non seulement une image «réelle» est induite verbalement, mais de plus le lecteur est amené à prendre de la distance par rapport à cette «réalité» dans une mise en abyme, dont le principe de base constitue justement l'un des principes fondamentaux de toute recherche. Ce recul - ou relativisation - par rapport à notre monde, plus qu'une analogie didactique, constitue donc une démarche épistémologique primordiale.

2.3.2.2.4 Un Univers typiquement masculin

La pierre de virilité

Nous ne serions complète si nous n'inscrivions ce phore spécifique dans un contexte historique, *i.e.* symbolique. L'image de la *«pyramide»* évoque, tout d'abord, par ses origines ou son orthographe caractéristique, une filiation immémoriale. Pyramide d'Egypte - merveille du monde - pyramide faisant référence à un passé antique,

> *«Si chaque fois qu'elle s'élève jusqu'au niveau de la conscience et de l'intelligence, notre pyramide se tronque de quelques étapes, ne serait-elle pas mieux dénommée pyramide de Sisyphe ?»* (HE : 189)

ou à un héritage biblique[100], tel que le *«Paradis terrestre»*,

---

[99] *Cf.* 2.2.4.2.

[100] *Cf.* également *supra*, l'exemple du «bulldozer de la chaleur initiale» comparé à la chevelure de Samson (HE : 128).

> *«La famine et la disette limitèrent alors cette multiplication insensée. La vie, à cette époque, sortit du Paradis terrestre. La nourriture devint rare. Il fallut tailler sa part du gâteau. Tous voulaient manger. Mais tous ne pouvaient manger. D'où l'apparition d'une notion qui allait jouer un rôle prépondérant aux échelons supérieurs de la pyramide: la compétitivité.»* (HE : 177)

cette construction verticale est synonyme d'élévation, d'ascension, de progrès, de solidité et, par voie de fait, de longévité[101]. Mais plus encore que les différentes connotations de hauteur rattachées à cette figure séculaire, celle de puissance se dégage de cette forme érectile. Au symbolisme de *«la pierre levée, masculine[102]»* (DURAND, 1984 : 142) se surajoute celui du feu, représenté par un triangle, la théorie des solides selon Platon associant effectivement les éléments physiques à des solides réguliers:

> *«[...] à la terre, le cube parce que c'est lui qui «a les bases les mieux assisses»; à l'eau, l'icosaèdre (20 triangles équilatéraux) qui est «la forme la plus difficilement mobile» après le cube; au feu, la pyramide qui est «le plus aigu»: à l'air enfin, l'octaèdre, «le second à cet égard».»* (PELLEGRINO, 1994 : 63)

Quelle que soit l'image induite par la *«pyramide»*, montée en puissance par paliers successifs - *«échelle»* -, élément igné - *«phare»* - ou arme[103] - *«flèche»* -, cette figure aux arêtes tranchantes stigmatise bien une souveraineté guerrière et masculine. Mais, et plus inquiétant sans doute que cette présence virile ou martiale[104], l'organisation sociale sous-entendue par cette métaphore nous semble plus délicate. En effet, la problématique démographique, largement enseignée dans les écoles *via* la «pyramide des âges», ne peut que venir à l'esprit du lecteur[105]. Car si tout, dans l'Univers, est structuré à l'image de la pyramide, la société, elle aussi, doit suivre ce modèle. Une hiérarchisation par le haut permet certes agencement et ordination, dans une clarté graduelle plus qu'appréciable en termes de vulgarisation efficace. Néanmoins, et

---

[101] «De même la présence de pyramides, très fréquente dans la publicité actuelle [...] apporte une garantie symbolique d'ascension et de puissance, et aussi de longévité. La pyramide authentifie l'élévation de la destinée humaine.» (SAUVAGEOT, 1987 : 46).

[102] Par opposition à la «pierre carrée féminine». Notons que les images traditionnellement associées à cette pierre dressée sont la «flèche», l'«obélisque», le «clocher» ou encore le «coq».

[103] Vu sous un certain angle, même le phore en apparence innocent des «poupées russes» (comparant des particules fondamentales, *cf. supra*), à l'instar du cheval de Troie au contenu incertain, peut s'apparenter à une menace (telle celle de la puissance nucléaire). *Cf.* 2.3.2.2.2.

[104] A bien y réfléchir, les caractéristiques associées à la masculinité sont susceptibles de fournir des parallélismes analogiques intéressants: ainsi, les «forces» physiques comparées avec la force guerrière, ou le combat permanent des espèces pour la survie illustré par le courage d'un héros prêt à tout afin de protéger les siens sont-ils tout à fait envisageables en termes de VS.

[105] Et ce, même si cette pyramide démographique n'est pas explicitement représentée dans *L'Heure de s'enivrer*.

reprenant en cela la sélection naturelle darwinienne, cet archétype de l'aristocratie[106] induit une société profondément élitiste et inégalitaire[107].

Le pyramidion: un sommet de mesure

Mais qui se situe au plus haut degré de la pyramide ? Y a-t-il un roi ou un pharaon «supérieur» au reste du vivant ? Comme nous l'avons vu, et selon le sens envisagé de la pyramide, les différents organismes ou les quarks constituent ce fameux pyramidion. Et l'homme dans tout cela, où se situe-t-il ? Dire que celui-ci se positionne au sommet reviendrait, d'un point de vue épistémologique, à faire un bond de plusieurs siècles dans le passé. Affirmer que ce dernier est en dessous de tout serait absolument intolérable. Alors que faire ? Et pourquoi ne pas laisser le lecteur «libre» de son choix, en lui proposant cette double situation:

> *«A l'échelle de la masse et du volume, l'homme n'est rien: une poussière infime dans un espace sans bornes. Mais, selon le critère beaucoup plus significatif de l'organisation, il se situe très haut. A notre connaissance, il occupe l'échelon le plus élevé, celui duquel on peut voir l'univers et se poser des questions sur son origine et sur son avenir.»* (HE : 203)

Selon le critère considéré[108], l'homme est tout ou rien[109]. Au niveau du tout, la conscience humaine, grâce à son haut degré de complexité, s'inscrit logiquement au sommet de la pyramide[110]. Au niveau du rien, et reprenant une de ses images fétiches, l'auteur nous dit que *«l'homme n'est que poussière[111]»* et occupe la même place que les pierres ou les étoiles[112]. Si le fait de penser en terme de «plus» ou de «moins» - *i.e.* de «haut» et de «bas» - ne semble dès lors plus véritablement pertinent, celui de raisonner en fonction du «plus» **et** du «moins» prend toute sa valeur[113]. Car l'important ne se situe pas dans l'homme, en tant qu'entité individuelle, mais dans les échanges

---

[106] Où le pouvoir (cratie) est attribué aux meilleurs (aristo), «aux grands, aux nobles» (CNRTL). La pyramide, figure de la Trinité, s'appuie en effet sur la subordination de la Création à son Créateur (ou de son représentant sur Terre, élu de droit divin), «le soleil correspondant au Père, la voûte des étoiles fixes au Fils, et l'espace intermédiaire à l'Esprit.» (HALLYN, 2004 : 121).

[107] Nous citons ici une autre image (non utilisée dans l'HE) pouvant également illustrer, voire justifier, les «inégalités naturelles», celle de l'«orgue»: «L'image bien connue de l'orgue, composée de tuyaux de longueurs différentes, justifie les inégalités naturelles, ainsi que les inégalités sociales, par la nécessité esthétique de la variété.» (SCHLANGER,1995 : 98).

[108] *Cf. supra* «la pyramide inversée».

[109] Reprenant en cela l'héritage de Blaise Pascal, *cf.* la note 171, p. 292.

[110] «Même au sommet de la pyramide, l'homme se sait fragile car mortel. Ce faisant, il relativise sa position vis-à-vis des systèmes du bas de l'échelle de complexité [qui] sont immortels.» (HE : 174).

[111] L'une des métaphores ayant fait le succès de H. Reeves étant celle identifiant l'homme à une «poussière d'étoiles». Cette image s'inscrit dans la tradition biblique faisant de l'homme un modelage de Dieu à base de glaise (Genèse, 2 / 7), une simple poussière: «Tu es poussière et à la poussière tu retourneras» (Genèse, 3 / 19). *Cf. Poussières d'étoiles,* Hubert REEVES (1984) ou HE : 151.

[112] «Les pierres et les étoiles sont nos sœurs.» (HE : 204).

[113] Ainsi, il serait plus «juste» de dire que l'homme est tout et rien, comme la particule est et n'est pas corpusculaire et ondulatoire.

que celui-ci entretient avec son environnement, les sociétés organisées[114], surpassant le spécimen:

> *«Cette situation va changer complètement aux échelons supérieurs. Les êtres vivants sont essentiellement dépendants de leurs échanges.»* (HE : 174)

La communication[115], plus que le communicant, doit ainsi focaliser l'attention; l'importance de l'homme au regard de cet *Univers-livre*, où l'alphabet semble davantage compter que l'ouvrage en lui-même, ne réside pas dans sa nature statique, mais bien dans ses actions.

* * * * * * * *

Ainsi, et au terme de notre analyse de cette métaphore centrale de *L'Heure de s'enivrer* d'Hubert Reeves, nous pouvons dire que l'image de «*la pyramide de la complexité*», ou *pyramide-alphabet*, se double d'une complexification des procédés la mettant en valeur. Cette figure ascensionnelle à très fort potentiel évocatif est donc décortiquée, triturée et présentée sous toutes ses facettes (spatiales, temporelle) et sous différentes orientations (pyramide inversée), avec rigueur et cohérence systématique. Usant d'une grande partie de la richesse sémantique contenue dans cette dernière, H. Reeves, sans tomber dans les travers d'un modèle hiérarchique partial, est parvenu à rendre accessibles des notions difficiles dans une union des contraires maîtrisée. A la discontinuité physique[116], traduite en termes de paliers et d'échelons, répond la continuité et la progression le long d'une échelle. Au statisme d'un champ conceptuel minéral est opposé le dynamisme de la flèche. Et le symbole igné d'une force martiale est assoupli par la douceur de poupées enfantines. Variations multiples autour d'un phore puissant, réitérations permanentes, insertion et utilisation fine d'une image caméléon dans d'autres réseaux conceptuels, la pyramide se grave, parfois au burin, parfois en filigrane, dans tous les interstices d'un ouvrage intelligemment bâti.

Où s'arrête la redondance et où commence le matraquage ? Pour notre part, et grâce au travail d'orfèvre réalisé dans le traitement de cette métaphore, nous pensons que cette présence marquée est nécessaire à la transmission, et surtout à la compréhension et à la mémorisation d'une idée primordiale.

---

[114] Traduites soit par «organismes» (*cf.* le schéma illustratif *supra*) ou «états collectifs» (HE : 175).

[115] Sur la notion centrale d'«information», *cf.* 3.3.4.

[116] La continuité ou discontinuité du savoir étant une question centrale.

En effet, et plutôt que de considérer cette *«pyramide»* comme un outil de guerre au service de la VS, nous préférons l'envisager comme un fantastique monument érigé à la transmission du savoir, ainsi qu'à l'importance, soit en termes humains, soit en termes de physique, de la notion de «filiation[117]». En se réappropriant un symbole éternel, cet ouvrage est parvenu à illustrer une manière nouvelle d'envisager le temps et l'espace. La question n'est donc plus de savoir si l'homme se situe *«dans la descendance des dieux»* ou *«l'ascendance des singes»* (SALAZAR, 2002 : 206), mais de savoir où il va. Et la transformation de cet antique tombeau en lieu de vie permettra, peut-être, à *«des êtres nouveaux»* (HE : 178), héritiers d'une connaissance partagée, de lire l'Univers...

2.3.2.3 L'UNIVERS HUMANISÉ

> *«Oh, regardez donc, ma chère, quel beau bébé, comme il est robuste et bien bâti !» dit Athéna, feignant la surprise, et elle s'arrêta pour le prendre dans ses bras. [...] Machinalement, Héra le prit dans ses bras et découvrit son sein dont Héraclès s'empara avec tant de vigueur qu'elle le laissa tomber sur le sol, tant il lui avait fait mal; et une traînée de lait traversa le ciel, qui devint la Voie lactée.»*
> (Diodore de Sicile, *in* GRAVES, 2009 : 685)

Nous avons donc observé la métaphore des *«poissons solubles»* de J.-P. Pharabod et S. Ortoli servant à décrire l'une des propriétés premières de la physique quantique, ainsi que celle de la «*pyramide»* d'H. Reeves insistant sur l'évolution d'un savoir cumulatif[118]. Pourtant, l'image la plus couramment utilisée en VS, afin de représenter le monde, est celle personnifiant l'Univers et ses différents constituants. Dans la grande tradition trismégiste[119], comparant tout ce qui est en haut, à tout ce qui est en bas, il est habituel de doter une planète d'une existence ou de faire mourir une étoile. Cette attribution de «particularismes» propres à l'être humain à l'ensemble de son environnement se retrouve, de manière centrale, dans les trois autres ouvrages de notre corpus. Après avoir brièvement rappelé l'importance des catachrèses en astronomie, nous analysons en 2.3.2.3.1 cette personnification magistrale chez Sylvie Vauclair. Nous comparons ensuite celle-ci avec le traitement spécifique de cette même métaphore filée chez Trinh Xuan Thuan (2.3.2.3.2), puis chez Jean-Pierre Luminet (2.3.2.3.3).

---

[117] En fait d'évolution ou de lignée, l'important résidant, comme déjà vu *supra,* dans le passage de l'information, dans la progression du vivant et de son héritage: «D'une façon analogue, par filiation, un animal nouveau apparaît […]. C'est la lignée, constituée par cette filiation, qui assure la permanence des structures vulnérables caractéristiques des échelons supérieurs de la complexité.» (HE : 175).

[118] «Le savoir scientifique est-il cumulatif ? Je le crois.» (HE : 53).

[119] *Cf.* la note 268, p. 107.

Comme tous les vulgarisateurs étudiés, S. Vauclair est soucieuse des problèmes épistémologiques, dont ceux inhérents au vocabulaire choisi. Le caractère métaphorique de certaines expressions langagières usuelles est ainsi relevé:

> *«Vous appelez ça une vie ?*
> *Il est très souvent question, dans les livres d'astronomie, de la «vie» et de la «mort» des étoiles. Est-ce vraiment une vie ? Evidemment non. Une étoile est un objet fait de matière inerte, et uniquement de cela. Mais elle évolue en permanence, depuis sa formation dans la matière interstellaire (sa «naissance»), jusqu'à sa disparition (sa «mort»).»* (NE : 163)

Il est vrai que, outre le fait que nombre de métaphores ne se ressentent plus comme telles, lexicalisées par un emploi courant, la description du cosmos en terme de «vie» et de «mort» peut paraître plus qu'ordinaire, carrément démodée ou surannée. On pourrait même s'interroger sur l'apparent manque d'imagination de nos scientifiques semblant jouer sur la facilité[120]. Pourtant, réfléchir ainsi consiste à prendre le problème à l'envers. En effet, les multiples catachrèses utilisées dès l'aube de l'humanité afin de nommer une dimension inconnue ne peuvent être ni banales, ni triviales, mais elles sont simplement nécessaires. «Ceintures d'astéroïdes», «corps célestes», «chevelures de comètes» et autres «lentilles gravitationnelles[121]» représentent certes des métaphores plus ou moins endormies[122], mais surtout une vision forcément anthropocentrique[123] de l'Univers, ainsi que l'impossibilité lexicale à attribuer à cet inconnu d'autres mots que les termes familiers. Cependant, ces métaphores, inscrites donc en nombre dans le «jargon» même des astronomes, n'en sont pas pour autant inintéressantes. Celles-ci sont souvent révélatrices de notre vision, de notre façon de ressentir et de «vivre» le monde. Ainsi devons-nous accorder une attention particulière à leurs utilisations.

Par exemple, la personnification habituelle du «Soleil qui se lève» signifie, en plus de notre difficulté à nous approprier notre extériorité sans attributs humains, une vision géocentrique de l'Univers. Fort heureusement, cette expression est absente de notre corpus, les auteurs ayant tous parfaitement intégré la révolution copernicienne et préférant parler de *«Soleil naissant»* (CH : 37), ou de *«naissance du Soleil[124]»* (NE : 9 / 195).

---

120 «Les origines de l'Univers, celles de la vie, de l'homme, *etc.*, voilà bien les seuls thèmes qui font recette à coup sûr dans la vulgarisation scientifique.» (LEVY-LEBLOND, 1981 : 53).

121 «Les astronomes appellent ces galaxies des «lentilles gravitationnelles», car, comme le cristallin de nos yeux, elles dévient et focalisent la lumière.» (CH : 29).

122 Nous pensons, comme expliqué en 1.3. (et 1.3.1.5), qu'une métaphore, à l'instar de la Belle au bois dormant, n'est jamais entièrement «morte», et que son réveil (conscient), par une réitération ou une simple apposition, peut, à tout moment, se concrétiser.

123 Nous ne pouvons «voir» qu'à partir de ce centre que sont nos yeux ou, plus précisément, notre conscience.

124 Ce soleil naissant désignant bel et bien la formation de l'étoile et non son apparition matinale, image qu'il convient de laisser de côté.

En sens inverse, une «personne rayonnante», comparée à un Soleil, constitue un exemple parmi tant d'autres de notre facilité, quasi «innée», à nous emparer des caractéristiques astrales. Ainsi, dans un jeu incessant de va-et-vient, une expression initialement non métaphorique (*«l'étoile s'est éteinte»*, NE : 76) peut, immergée dans un contexte de personnification constant, le devenir, en référence euphémistique à notre propre fin[125].

En outre, il est plus que logique d'associer la thématique de la genèse à des écrits traitant de cosmogonie - c'est-à-dire de création (gonie) de l'Univers (cosmos) - notre *gala-xie,* ou Voie lactée[126], portant encore la trace de cet héritage mythologique premier. Pourtant, et même si cette analogie s'impose, aussi bien sur un plan épistémologique qu'historique, celle-ci n'est ni simple, ni évidente, comme en témoigne cet extrait:

> *«Lorsqu'on parle en général de naissance, par exemple de celle d'un enfant, cela signifie qu'il est «venu au monde» […]. Il y a toujours un «avant» et un «après» la naissance [...]. Dans le cas de l'Univers, il n'y a pas de «mots pour le dire».*» (NE : 69-70)

Comment, en effet, décrire le rien, l'absence de temps et d'espace ? Et quels sont, malgré tout, ces «mots pour dire» l'Univers ?

2.3.2.3.1 *La Naissance des éléments* : une Histoire, ni plus, mais pas moins

«La Naissance des éléments», tel est le titre de l'ouvrage de S. Vauclair. La mise en exergue de cette métaphore implique une volonté claire d'insister sur cet instant de création. De la sorte, sa redondance, sous une forme ou une autre dans le livre, est plus que logique, prévisible: *«naissance de l'Univers»* (NE : 70 / 73 / 75 / 209) ou *«Univers naissant»* (NE : 80 / 93), naissance des éléments[127] (NE : 11), des étoiles (NE : 171), des galaxies (NE : 92 / 188) ou des comètes (NE : 113 / 115), puis naissance de l'humanité (NE : 17 / 106), la genèse de tout ce qui fait notre monde constitue le fil rouge du discours. Mais plus que le désir d'inscrire un récit dans une symbolique universellement partagée,

---

[125] Prouvant, une nouvelle fois, notre impossibilité structurelle à nous départir de notre vision anthropocentrique, où tous les efforts visant à s'y détourner semblent condamnés, dans une boucle perpétuelle, à revenir à ce moi existentiel.

[126] Nous signalons à propos de ce *milky way* ou *Milchstrasse,* la thèse de Frédéric Chaberlot (1999), *Histoire et épistémologie des conceptions et des modèles de la voie lactée des temps anciens aux années 1930.*

[127] «Le carbone, charnière des molécules du vivant, est né dans les étoiles, comme l'oxygène nécessaire à la respiration ainsi que l'azote, constituant principal de l'atmosphère terrestre.» (NE : 11).

> *«Il est clair, par exemple, que la parole de la Genèse selon laquelle Dieu créa le monde en sept jours est un symbole, de même que le couple Adam et Eve.»* (NE : 16-17)

et loin de n'être qu'un moyen ordinaire au service de la vulgarisation, cette vivification permanente permet l'installation d'une idée centrale, celle accordant à l'Univers une histoire:

> *«Cette histoire est fascinante. C'est celle de l'Univers qui nous entoure et dont nous sommes issus; une histoire qui nous dépasse de loin mais que nous sommes capables de reconstituer par bribes, de plus en plus précisément.»* (NE : 9)

Car, qui dit histoire[128], dit début et fin, naissance et disparition. Plus qu'une simple humanisation du cosmos, plus qu'une appropriation du réel *via* une existence familière, cette métaphore filée signifie la mise à mort d'un Tout que l'on croyait éternel[129]. Cet *«univers [est] autant histoire que cosmographie»* (CASSÉ, 2011 : 10) est donc susceptible, tout comme l'homme, d'extinction. Dès lors, cette personnification constante d'un Univers possédant désormais une finitude, caractéristique première de tout être vivant, doit se lire d'une manière ontologique, plus que rhétorique.

Les trois phases menant au monde

Il n'est donc pas étonnant de constater une multiplication effective des métaphores concernant ce moment zéro, cette origine première, ce commencement. Les trois phases se rapportant à la naissance sont ainsi nettement explicitées figurativement:

La procréation :	*«Pas de NO[130], pas d'érection ! Pas d'érection, pas de procréation ! Ainsi, dès avant la naissance, l'existence même de l'être humain est liée aux éléments cosmiques.»* (NE : 101)
	«[…] qu'un troisième hélium vienne s'accoupler au bérylium...» (NE : 177)
La gestation :	*«Les embryons stellaires»* (NE : 171 / 175)
La naissance :	*«Leur [les planètes] lieu de naissance»* (NE : 113)
	«S'il faut que des étoiles existent déjà pour provoquer la naissance des autres [...].» (NE : 173)

[128] Le mot «histoire» est, par son étymologie (du grec ἱστορία «recherche, information», CNRTL) à mettre en corrélation avec les notions d'«enquête» et de «recherche». *Cf.* 2.3.1.3.4.

[129] Nous rappelons ici que l'une des révolutions majeures du 20e siècle fut celle inversant le regard de l'homme par rapport à son «lieu d'habitation», ce dernier devenant infini dans l'espace mais fini dans le temps, alors qu'il avait été, pendant des millénaires, fini dans l'espace et infini dans le temps. *Cf.* 1.1.1.1.

[130] Le «NO» désignant ici «la simple combinaison d'un atome d'azote avec un atome d'oxygène» (NE : 101). *Cf.* également les étoiles ayant un «compagnon» (NE : 159).

De *«la Voie lactée[131], berceau d'étoiles»* (NE : sous-titre 170) *«naissent»* donc des étoiles possédant un *«cœur[132]»*, mais aussi un *«esprit»*, *i.e.* une matérialité et un *«psychisme»*:

> *«Le cœur de l'étoile se contracte à nouveau, [...] le cœur stellaire atteint le milliard de degrés [...].»* (NE : 178)
>
> *«Chaque atome possède ainsi une signature spectrale particulière qui lui est a u s s i caractéristique que l'empreinte digitale l'est aux êtres humains.»* (NE : 116)
>
> *«Ici les étoiles montrent une astuce nouvelle.»* (NE : 183)

La durée de vie

Et puisqu'il s'agit d'ancrer l'idée de l'impermanence première, les différentes phases de la vie de l'Univers et de ses éléments jouissent également d'un traitement métaphorique appuyé. Les notions de *«duré de vie»* et d'*«âge»*, tout particulièrement, insistent de la sorte sur la mouvance temporelle continuellement à l'œuvre:

> *«[..] l'Univers lorsque celui-ci n'était âgé que de quelques minutes.»* (NE : 213)
>
> *«L'Univers est maintenant âgé de 14 milliards d'années !»* (NE : 91).

Cette mouvance va de l'enfance du *«jeune Soleil[133]»* (NE : 173) à *«ces étoiles très vieilles»* (NE : 159), puis «*à la mort de l'étoile»* (NE : 215):

> *«Les grandes nébuleuses qui se trouvent dans les galaxies, berceaux d'étoiles naissantes ou linceuls d'étoiles mortes, sont loin d'être calmes ou tranquilles.»* (NE : 200)

Du *«berceau»* au *«linceul»*, la vie et la mort[134] participent ainsi au même principe originel. Entre deux, et suivant le modèle sociétal humain, les étoiles travaillent[135]:

> *«Tous les éléments [...] ont été tissés par nos innombrables ancêtres les étoiles, avant la naissance du Soleil.»* (NE : 189)
>
> *«Dans ces cas-là, comme un travailleur de force qui ne compense pas l'énergie dissipée dans l'effort par une nourriture adéquate, elle [l'étoile] commence par maigrir […].»* (NE : 163)
>
> *«Ainsi les étoiles réussissent-elles l'exploit vers lequel tendaient les alchimistes[136]: la transformation du plomb en or ...»* (NE : 164).

---

131 Afin de réanimer cette métaphore lexicalisée, sa connotation au liquide maternel nourricier est rappelée: «Là se déroule au-dessus de nos têtes le chemin laiteux que nos ancêtres admiraient chaque nuit tranquillement […].» (NE : 170).

132 Ce «cœur, de carbone et d'oxygène» (NE : 178) ou «un cœur de fer qui s'effondre et se contracte» (NE : 181).

133 *Cf.* également NE : 84 / 126.

134 Pour d'autres exemples de cette métaphore filée, de l'étoile jeune à la vieille, puis à celle en fin de vie, *cf.* NE : 76 / 77 / 163 / 173 / 178 / 181 / 187 / 188 / 217.

135 La métaphore la plus originale étant vraisemblablement le sous-titre (NE : 147) *«Travail d'étoile»*. Sur la thématique du fil et du tissu dans la représentation du cosmos, *cf.* 2.3.3.6.3.

136 Concernant le «physicien-alchimist", observant les étoiles dans leur Grand œuvre, *cf.* 2.3.1.3.3.

Ce travail s'effectue au sein d'une communauté composée d'entités disparates, avec ses *«petites»* et ses *«grandes étoiles»* (NE : 176), *ses «défis*[137]*»* (NE : 195), ses *«laissés-pour-compte»* (NE : sous-titre 189), s'unissant ou se séparant au gré d'unions plus ou moins «éphémères[138]»:

> *«Des étoiles doubles, formées l'une près de l'autre et liées dans leurs mouvements, peuvent se séparer, et inversement des étoiles célibataires peuvent s'apparier.»* (NE : 172-173)
>
> *«Ils [deux protons] se côtoient avant de se séparer [...]. Dès lors leur mariage peut-être consommé.»* (NE : 156)
>
> *«Les bosons sont très communautaires: ils acceptent de s'installer tous ensemble […]. Au contraire, les fermions sont des particules asociales: ils refusent.»* (NE : 55-56)
>
> *«Les protoétoiles sont souvent dérangées dans leur petite vie primitive, car elles doivent immédiatement faire face à la collectivité.»* (NE : 172)

Le cycle générationnel

L'impression ainsi dégagée de *La Naissance des éléments* ne concerne pas tant l'analogie entre notre société humaine et celle des astres[139], mais bien la fuite du temps, ou son «éternel» recommencement, que les comparaisons générationnelles confortent[140]:

> *«Dans ces conditions, les galaxies s'enrichissent en éléments lourds au cours du temps grâce aux générations d'étoiles qui se succèdent.»* (NE : 186-187)
>
> *«Les étoiles accouchent d'autres étoiles depuis les origines...»* (NE : 173)

Ces cycles de vie, s'amalgamant à un axe temporel réaffirmé en permanence, se calquent de plus sur le cycle féminin, cycle de vie premier. Les sautes d'humeur des étoiles au cours de leur *«astration»* (NE : sous-titre 186) représentent ainsi un bon exemple de la sexualisation de l'Univers:

> *«Le «processus s1» qui se produit au cours de la vie «calme» des étoiles, et le «processus r2», qui se produit au cours des phases explosives.»* (NE : 184)

---

137 «Le défi des petits» (NE : sous-titre 195), peut être mis en parallèle avec «mais son [celui de l'hélium] destin n'est pas d'être rejeté [dans le gaz interstellaire].» (NE : 190).

138 La notion d'«éphémérité» d'un couple stellaire pouvant paraître, à l'échelle humaine, une éternité.

139 A l'exemple de la socialisation des particules envisagée en 2.3.1.1.3.2.

140 *Cf.* également NE : 188 / 189. Notons également que les liens unissant cet ouvrage de S. Vauclair avec celui de H. Reeves sont nombreux. Hormis le fait que cette auteur - ancienne doctorante de Reeves - s'y réfère explicitement (NE : 193-194), nous retrouvons l'idée de filiation figurée par la pyramide, avec son échelle (NE : 59 / 143 / 162 / 170-171 / 218), son inversion («le monde à l'envers» NE : 44) et sa vision en entonnoir (NE : 43 / 52 / 59), tout comme l'utilisation d'images télévisuelles (afin de permettre l'analogie), mettant en scène une actrice (NE : 43-45). Finalement, la métaphore vedette de Reeves apparaît à la fois chez Vauclair - «l'homme, poussière d'étoiles» (NE : 9) -, chez Thuan - «L'homme est l'enfant des étoiles, le frère des bêtes sauvages, le cousin des fleurs de champs; nous ne sommes tous que poussières d'étoiles.» (CH : 550 et 101) - ainsi que chez Luminet: «Nous sommes donc bel et bien faits de poussières d'étoiles […].» (DU : 218).

Cette dernière est de plus fortifiée par la majorité des phores utilisés à la mise en place de cette image principale, tels que *«naissance»*, *«berceau»* ou *«accoucher»* (*cf. supra*). Ce caractère féminin marqué insiste de ce fait tout particulièrement sur la maternité et le lien unissant la mère à l'enfant[141]. Outre le fait que nous retrouvons, une fois encore, le thème de «l'homme-microcosme[142]», *«chaque petit enfant d'homme [reproduit] reproduisant cette évolution dans un temps record»* (NE : 24), la métaphore faisant de l'humanité un *«enfant de l'Univers»* (NE : 145) est particulièrement significative:

> *«L'humanité toute entière ressemble à ce petit enfant, lorsqu'il commence à quitter son berceau.»* (NE : 14)
>
> *«Elle [l'humanité] est encore si jeune !»* (NE : 14-15)

Car, et considérant la persistance de l'imprégnation temporelle dans l'ensemble du livre, l'immaturité de l'humanité, tout autant que la lignée ou les liens de parenté entre les constituants de l'Univers, est inscrite dans la composition même de cette image. Et il semble bien que l'éducation du *«bébé humanité»* soit tout aussi importante dans cet ouvrage (et d'une façon plus générale, dans la plupart des écrits de VS) que la transmission de données scientifiques[143].

2.3.2.3.2 *Le Chaos et l'Harmonie* : au commencement était l'Union

Aux métaphores, certes présentes, de *La Naissance des éléments*, mais ne relevant que d'une figuralité relativement faible, succède le déferlement irisé du *Chaos et de l'Harmonie* de T.X. Thuan. Par déferlement, nous entendons tout d'abord le nombre plus qu'important des différentes figures analogiques à la base de cette personnification de l'Univers courant sur six cents pages[144]. Mais nous désignons également une fluidité métaphorique poétique, où les champs sémantiques dévolus aux astres et aux hommes s'interpénètrent[145], se chevauchent ou se jouxtent, pour finir

---

[141] Et plus particulièrement le lien entre la mère et la fille, dans une perspective matrilinéaire, l'auteur s'inscrivant elle-même dans le processus vital auprès de sa petite-fille: «D'où vient la matière que ma petite-fille absorbe pour la transformer en chair bien vivante […].» (NE : 24). Cependant, d'autres liens familiaux existent; «Le cas de l'hélium 3, petit frère de l'hélium 4»; «Une famille de particules nommée «baryons».» (NE : 215 / 81).

[142] *Cf.* 2.3.1.1.1. ou 2.3.1.4.

[143] *Cf.* 3.2.1.

[144] C'est pourquoi la sélection en vigueur tout au long de notre travail quant au choix des figures présentées est ici tout particulièrement sévère.

[145] L'homme est-il comparé aux étoiles, ou les étoiles sont-elles à l'image de l'homme ? *Cf.* la problématique de l'orientation de l'analogie exposée au début de la section 2.3.2.3.

par fusionner. L'extrait ci-dessous - tiré d'un passage intitulé *«La Terre accouche de la Lune»* - peut donner une idée de ce «souffle métaphorique[146]»:

> *«De ce JEU sont NÉS le Soleil avec son CORTÈGE de huit planètes (on pense que Pluton est un très gros astéroïde orbitant aux confins du système solaire) et les «planètes géantes» avec leur RIBAMBELLE DE LUNES (Jupiter en a seize connues, Saturne près de deux douzaines). L'EMBRYON de la Lune s'est développé AU SEIN d'un anneau de matière gravitant autour de la Terre.»* (CH : 58)

Car l'utilisation de procédés métaphoriques semble moins, pour Trinh Xuan Thuan, un outil rhétorique permettant une meilleure compréhension des phénomènes physiques, qu'un impératif, un besoin issu de son rapport même au monde. Ainsi, la métaphore, mouvement instinctif, se fait souffle, respiration, dans un Univers vaporeux. La présence naturelle des différents mouvements analogiques découle de cette façon de sentir, de «vivre» le monde, celle-ci n'étant pas moyen, mais regard. Pour tenter de partager cette écriture pour ainsi dire liquide, tout en indiquant les points d'achoppement de cette humanisation du Cosmos avec les deux autres auteurs ayant privilégié cette vision centrale, nous indiquons, dans un premier temps (2.3.2.3.2.1), la permanence de la structure métaphorique, telle qu'elle est décrite dans *La Naissance des éléments,* puis son traitement différencié. Nous donnons à voir par la suite (2.3.2.3.2.2) une dimension supplémentaire essentielle découlant directement de l'analyse textuelle.

2.3.2.3.2.1 Tout a un cœur

La synthèse de l'humanisation de l'Univers par procédés métaphoriques, et comme considéré *supra*, peut se scinder selon deux axes, l'un temporel et l'autre spatial.

L'AXE TEMPOREL

La Genèse : De la procréation à la gestation, puis à la naissance, les trois moments présidant à la vie donnent lieu à une multitude de métaphores et de comparaisons:

> *«C'est ainsi que trois atomes d'oxygène [...] se retrouvent accouplés avec un atome de carbone et un atome de calcium [...].»* (CH : 423)
>
> *«Etoiles [...] leur atmosphère [...] a permis aux éléments chimiques fraîchement fabriqués en leur sein et expulsés par des vents solaires [...].»* (CH : 34)
>
> *«Ces photons, continuellement affaiblis [...] ne pourraient plus accoucher de particules et d'antiparticules [...].»* (CH : 417)

---

[146] Les mots inscrits en lettres capitales appartiennent au champ sémantique de la genèse et de l'enfance. Certains termes, tels que «gravitant» ou «orbitant», bien qu'appartenant au registre de la physique, peuvent, dans ce contexte fortement personnifié, être compris dans leur sens figuré, les planètes «gravitant» autour du Soleil comme les enfants autour de leur maman. Notons également l'expression «deux douzaines» - au lieu de vingt-quatre - se rapportant à un système duodécimal ancestral.

«Germes[147]*»*, *«embryons»* (CH : 162), *«naissance*[148]*»* et «*accouchement»* (CH : 417) se succèdent dans des *«explosions fulgurantes»* (CH : 374) afin de justifier la création de l'Univers. Il est important de souligner, dans cet ouvrage, un regard englobant, considérant le vide autant que le plein[149]. La stérilité ou l'infertilité[150] côtoie ainsi le vivant, dotant l'Immensité d'une puissance existentielle supplémentaire.

La durée de vie : les phores concernant la date et le lieu de naissance des «éléments», tout comme leur âge ou leur espérance de vie, se retrouvent naturellement dans *Le Chaos et l'harmonie*[151]:

> *«Nous avons remonté le temps de 4,6 milliards d'années pour assister en direct à la naissance du système solaire.*» (CH : 41-42)
>
> *«Les W et Z sont si massives [...] qu'elles ne peuvent pas s'aventurer bien loin de leur lieu de naissance.»* (CH : 372)
>
> *«[...] où l'Univers, encore tout jeune, n'était âgé que de 3 milliards d'années.» (CH : 512)*
>
> *«Un proton a une durée de vie de 10^{30} ans. »* (CH : 385)

Les phases de la vie : Poursuivant leur évolution, les particules et autres astres traversent les différentes époques de la vie. En voici quelques exemples:

L'enfance : *«Les étoiles jeunes qui émergent des pouponnières stellaires.»* (CH : 514)

«L'Univers [...] était plus jeune [...] et plus petit.» (CH : 415)

«La lumière qui va [...] venir chatouiller les électrons.» (CH : 231)

«Il [le photon] gambade dans l'Univers.» (CH : 373)

La vie active : *«Ils [les gènes spéciaux] se «réveillent» et entrent en action pour donner des instructions aux autres gènes.»* (CH : 440)

«Un bricolage du hasard» (CH : 466)

La mort : *«Celles-ci [les étoiles massives] finissent leur vie en trous noirs.»* (CH : 299)

«La flèche du temps et la mort de l'Univers» (CH : sous-titre 467)

«Un proton en train de rendre l'âme...» (CH : 386)

«L'Univers mourrait baigné dans une vaste quantité d'énergie dégradée qui ne lui serait d'aucune aide.» (CH : 468)

---

147 CH : 125 / 143. Il est intéressant de noter la présentation de la théorie de la lithopanspermie traduite ici par «l'ensemencement des océans par des comètes et astéroïdes» (CH : 99).

148 CH : 98 / 138 / 164 / 216 / 204 / 253-254 / 295 / 418 / 471 / 510, *etc.*

149 Pour ne pas dire le Yin et le Yang.

150 «L'Univers serait infertile»; «l'Univers serait vide et stérile» ; «mais il [l'Univers] serait stérile et morne»; «il ne resterait plus qu'un Univers [...] incapable d'engendrer des étoiles, galaxies et êtres humains.» (CH : 218 / 382 / 410 / 417).

151 *Cf.* également CH : 238 / 271 / 294 / 415 / 511-512, *etc.*

Cette personnalisation, que nous pouvons qualifier de diachronique, bien que permettant la création d'images coutumières, (la *maman-lumière* chatouillant les *enfants-électrons*) ou renvoyant à certains épisodes historiques (l'«Univers Marat») doit principalement sa force à son caractère itératif. Néanmoins, nous voyons une première différence majeure - par rapport à *La Naissance des éléments* - se profiler grâce à une écriture privilégiant le pathos, et où la passion, entre vie et mort, entre amour et souffrance, n'est jamais très éloignée. Ainsi, des couples fusionnels[152] effleurent en permanence des *«forces [...] de déchirement et de tiraillement»* (CH : 293).

Unions et Mariages

Car le terme de «couple» ne désigne pas uniquement une paire ou l'addition de deux entités distinctes. Ce binôme doit être lu et compris dans son acception amoureuse, le soin des détails apportés aux phores et la précision analogique ne permettant point une autre lecture:

> *Tout comme les êtres humains, les étoiles aiment bien vivre en couple. Seulement, les liens qui les unissent ne sont pas ceux de l'amour et de la tendresse, mais ceux de la gravité. [...] En général, les étoiles en couple n'ont pas la même masse [...]. L'étoile massive a besoin de beaucoup d'énergie [...]. Sa compagne moins massive est, par contre, beaucoup plus frugale et parcimonieuse. Moins lumineuse, elle dépense moins d'énergie et économise son carburant, ce qui lui permet de vivre beaucoup plus longtemps que sa partenaire[153].* (CH : 299-300)

De la sorte, et contrairement aux autres écrits, le phore du *«mariage»*, synonyme d'union, intervient avec régularité. *«Mariage de l'électricité et du magnétisme»* (CH : 226) ou *«mariage de la physique des particules avec la cosmologie»* (CH : 380), les rapports au sein du *«couple»* peuvent être définis par une *«interaction»* (CH : 55), mais également, et ce qui est plus révélateur, pas une *«alliance»* (CH : 380). Cette conjugalité sacramentelle permet certes d'expliquer les liens à l'œuvre dans notre monde; mais cette dernière «unit» également un modèle sociétal institutionnalisé et ritualisé[154] au fonctionnement physique universel… De plus, et comme illustré dans l'exemple *supra*, une disproportionnalité maritale[155] est souvent représentée, ce qui conforte encore une vision communautaire fortement hiérarchisée et bourgeoise, semblable à celle issue du siècle des Lumières.

---

[152] Tel que celui de l'espace-temps (CH : 293 / 295).

[153] Nous ne reproduisons ici qu'un extrait de cette métaphore filée.

[154] Notons aussi quelques péripéties de ces couples qui se rencontrent - «Maxwell avait réuni l'électricité et le magnétisme, qui vivaient jusque-là des existences séparées [...].» (CH : 226-227) -, s'aiment - «l'Univers a un penchant pour la matière.» (CH : sous-titre 416) -, se disputent - «comme dans les relations humaines où l'intrusion d'une troisième personne dans la vie d'un couple occasionne beaucoup plus de dégâts qu'un simple dérangement...» (CH : 123) - et se séparent - «la gravité quitte l'union et va désormais vivre séparément.» (CH : 416) - ... mais ne semblent pas divorcer.

[155] Autre exemple de cette inégalité (physique) au sein du couple: «Le couple Terre-Lune est anormal. La Lune est beaucoup trop grosse par rapport à la Terre.» (CH : 56).

Angoisse et Mort

A l'autre extrémité, et répondant à ce foisonnement *«d'étoiles vivantes»* et de *«compagnes lumineuses»* (CH : 300-301), la souffrance apparaît. Poursuivant l'ancrage du récit dans l'émotionnalité métaphorique, T.X. Thuan n'hésite pas à nous proposer une histoire cosmique qui, à l'image de notre vie, peut être douloureuse. *«Blessures géantes»*, *«cicatrices[156]»* et *«faces vérolées de Mercure et de la Lune»* (CH : 77 / 84 / 99) stigmatisent un passé violent, voire dément:

> *«De couleurs sombres, on eût dit [les impacts de comètes sur Jupiter] des yeux «au beurre noir» dans la face jovienne pareille au visage tuméfié d'un boxeur qui a reçu trop de coups de son adversaire.»* (CH : 97)
>
> *«Comment se fait-il que pendant tout ce temps elles [les planètes] n'aient été prises de folie [...].»* (CH : 163)
>
> *«Toute la construction cosmique [...] serai[en]t ensevelie[s] sous les débris d'un Univers irrémédiablement en ruines [...]. Des multitudes de cadavres stellaires, naines noires, étoiles à neutrons, trous noirs, joncheront les terreaux galactiques. L'Univers plongera dans une nuit noire et glaciale et ne pourra plus entretenir la vie.»* (CH : 468)

Ces *«cadavres stellaires[157]»,* dont la puissance figurative est encore majorée par *«une nuit noire et glaciale[158]»,* suivent une série d'*«agonies[159]»* comme autant de mises à l'épreuve de l'angoisse[160] de sa propre mort.

La grande Famille

Une autre différence importante concerne les cycles générationnels (voir *supra*). Si la notion de filiation s'avère capitale pour S. Vauclair (et H. Reeves), les liens de parentés, après ceux conjugaux, sont privilégiés par T.X. Thuan à ceux de succession[161], l'existence immédiate surpassant ainsi l'héritage transmis. Au cœur de la vaste *«population»* cosmique[162], la vie en société s'organise selon les spécificités de

---

[156] *Cf.* aussi CH : 77 / 85 / 87 / 96 / 97.

[157] Cette locution, faisant désormais partie intégrante de la terminologie astronomique, ne sera certainement jamais entièrement lexicalisée (même par les scientifiques eux-mêmes), son premier terme, très fortement connoté, empêchant la «mort» figurative de ce «cadavre». *Cf.* CH : 272 / 273 / 274 / 280, *etc*.

[158] Sur l'atmosphère particulière de l'ouvrage, *cf. infra*, «La Lune secrète».

[159] Le vocable «agonie» - tout comme celui de «naissance» - est fortement présent, *cf*. CH : 101 / 202 / 215 / 237 / 300 / 358 / 417 et CH : 383 / 384 / 407 / 418 / 493, *etc.*

[160] Nous osons ici cette comparaison pour ainsi dire pléonastique, le mot «agonie», issu du latin *agonia,* signifiant «angoisse» (CNRTL).

[161] Il va de soi que l'importance du cycle naturel jouit également de métaphores ciblées: «Le Soleil naît de la mort d'une étoile.»; «Le noyau original, dit «noyau mère», se transmute en un «noyau fille».» (CH : 31 / 206). *Cf.* CH : 32 / 210-211.

[162] Aussi bien à une échelle macrocosmique - «un système solaire peuplé [...] de nombreuses petites planètes» (CH : 162) - que microscopique - «la population muonique» (CH : 237). *Cf.* CH : 206 / 212 / 213 / 351 / 359 / 396 / 403.

ses «individus»: ainsi, la discipline militaire des *«armées de photons»* (CH : 395) s'accommode-t-elle d'autres comportements, plus ou moins sociaux[163]:

> *Les fermions sont isolationnistes. Ils ne supportent pas d'être trop serrés contre d'autres fermions. Ce comportement asocial est intrinsèque [...]. Les électrons sont asociaux mais aussi les neutrons et les neutrinos […]. Au-delà, ils protestent et résistent [...]. Les bosons, par contraste, sont on ne peut plus sociaux. Ils n'ont aucune objection à partager tous le même lit et se font une joie d'être pressés les uns contre les autres. Rejetant tout principe d'exclusion, ils travaillent dans un esprit d'équipe et s'entraident [...].* (CH : 394-395)
>
> *«Les supercordes ne vivent pas des vies placides et isolées. Elles bougent, interagissent, se connectent et se subdivisent. Leur comportement en société est très compliqué [...].»* (CH : 402)

La *«famille»*, faisant suite au mariage, permet une représentation globale. Utilisée de manière répétitive en analogie des diverses relations entre les éléments, cette image établit une «parenté», une solidarité forte au sein de cette fratrie:

> *«Cette dernière [la planète Pluton] n'est pas une planète comme les autres, mais probablement le membre le plus proéminent d'une famille de milliers d'astéroïdes […].»* (CH : 138-139)
>
> *«Les W et Z sont comme des triplés identiques qui ont été séparés à la naissance […].»* (CH : 374)
>
> *«Ainsi, le léger photon qui se désolait d'être un enfant unique se retrouve tout à coup avec une ribambelle de onze frères et sœurs !»* (CH : 378)

Dans cette *«famille»* nombreuse, comprenant aussi bien des *«frères»* (neutrons, protons) que des *«sœurs»* et *«consœurs»* (W et Z ou planètes, CH : 375 / 156), la *«mère»* occupe, de façon évidente, la position centrale: *«étoile-mère»*, *«Terre mère»* ou *«noyaux mères et filles»* (CH : 44 / 102 / 204). Tout, dans l'immensité spatiale, semble ainsi afficher *«un curieux air de famille»* (CH : 374).

L'Axe Spatial

Parmi les nombreuses «contradictions[164]» contenues dans la structure métaphorique du *Chaos et de l'Harmonie*, l'ampleur accordée à la matérialité analogique doit être relevée. En effet, s'il est logique qu'un récit cosmogonique, se devant par essence de narrer une histoire, insiste sur le comportement, la relation ou l'évolution des différents «personnages» issus du processus d'humanisation, il est beaucoup plus étonnant de constater leur présence charnelle. Le «*corps»* de ces *«êtres»*, et surtout leur *«cœur»*, fait l'objet d'une attention particulière:

---

[163] *Cf.* CH : 387 / 394 / 545.

[164] La fin de cette partie s'attache justement à démontrer la signification de ces dernières.

> *«C'est comme si on avait affaire à deux personnes aux traits faciaux identiques, mais dont l'un est mince et longiligne comme un fil de fer, tandis que l'autre bat des records de poids et d'obésité.»* (CH : 374)

Le *«corps»* de ces phores, tout d'abord, parfois *«obèse»* ou *«corpulent»* (CH : 378 / 383), souvent *«rond*[165]*»*, toujours *«plein»*, prend des positions multiples[166], présente *«plusieurs visages»* (CH : 401) dans un raffinement esthétique manifeste. Mais très vite, le *«cœur»*, aussi bien celui de l'auteur que des planètes, s'impose en maître absolu:

> *«Mon cœur bat toujours à grands coups quand le dessin exquis des bras spiraux d'une galaxie à des milliards d'années-lumière s'esquisse sur l'écran de télévision qui relaie le télescope*[167]*...»* (CH : 21)
>
> *«Notre planète a un cœur de fer alors que la Lune n'en a pas.»* (CH : 56)

Certes, et comme l'ont relevé de nombreux auteurs[168], *«l'utilisation du mot cœur développe et accentue l'anthropomorphisme»* (LOFFLER-LAURIAN, 1994 : 74). Et effectivement, des métaphores accordant aux astres un cœur ou transformant même les étoiles en muscle cardiaque (*«C'est comme si l'étoile avait des pulsations.»*, CH : 273) permettent ce transfert d'un monde inerte à celui du vivant. Ce faisant, l'auteur dote les constituants de l'Univers d'un cœur organique, mais aussi, et surtout, d'un siège de sentiments. *«La lumière qui n'aime pas perdre du temps»*, ou des particules qui *«se retrouvent avec des larmes de joie»* (CH : 258 / 376), l'émotionnalité est omniprésente jusqu'au *«cœur de la matière»* (CH : 379). Car voici, après le «cœur-organe» et le «cœur-sentiment», la troisième façon d'incruster cette image: celle du «cœur-centre», du milieu, du point principal. Et si ces catachrèses, réactivées par un contexte «aimant» en métaphores agissantes «orbitent» d'un bout à l'autre du récit (*«la vie au cœur des étoiles», «au cœur de la Voie lactée»*, CH : 373 / 302), celles-ci ont surtout pour fonction de nous entraîner au centre, à l'intérieur de nous-mêmes.

Et parce que «celui» qui éprouve des sensations peut également penser, le passage de ces états d'âme à l'esprit se réalise dans une imperceptible souplesse. Pour ne donner qu'un exemple, *«l'Univers construit particules élémentaires, galaxies, étoiles et planètes [...], sait développer des états d'énergie, peut suivre, çà et là, une flèche qui*

---

165 Sur la thématique de la rondeur chez Thuan, *cf.* 2.3.3.6.3.

166 «Elle [Vénus] tourne la tête en bas»; «Une planète couchée sur le côté»; «Le rayonnement tient tête à la gravité» (CH : 50 / 52 / 271, *etc.*).

167 Soulignons ici la présence d'un écran entre l'«observée» et son observateur, problème épistémologique majeur. Une autre manière de présenter cette personnification est de considérer les différents corps célestes - ou phénomènes - comme autant de personnages d'un film. Dans cette optique, le vulgarisateur se mue en réalisateur ou en scénariste. *Cf.* «Modernisation du théâtre antique» en 2.3.3.6.1 ou l'allégorie mettant en parallèle deux chaînes de télévision en 2.3.1.2.2.

168 Pour savoir «combien y a-t-il de cœur(s) en français», *cf.* Jacqueline PICOCHE (1995).

conduit à la créativité et à l'espérance[169]*»* (CH : 469). Mais plus que tout, cet *«Univers [qui] a la liberté de choisir parmi un large éventail de possibilités»* (CH : 550), possède une *«conscience»* (CH : 550).

2.3.2.3.2.2 De l'anthropomorphisme au principe anthropique

A corps et à cœur... jusqu'à l'Esprit

Car[170] ce procédé métaphorique personnifiant tout astre et particule semble servir un dessein supérieur à celui de la vulgarisation. Cette trilogie du «corps-cœur-esprit», englobant les trois formes de l'être - physique, psychique et métaphysique - dans un seul tout, participe à une vision holistique, où il ne suffit pas d'expliquer les parties d'un «organisme» pour en connaître la totalité[171]. Les concepts d'«interdépendance» (au sein du *«couple»* ou de la *«famille»* Univers), de «centre» (images de la *«mère»* ou du *«cœur»*) et surtout d'«appartenance» à un même fonctionnement universel (où tout sent, ressent et pense) instaurent un regard animiste sur notre monde, d'ailleurs clairement explicité:

> *«Un Univers animiste qui se développe, tel un embryon, vers un but final prédéterminé.*» (CH : 498)

En plus d'un regard spatialisant, où chaque homme reproduit, à son échelle, la création initiale et où *«l'infiniment petit accouche de l'infiniment grand»* (CH : sous-titre 379 / 380 / 511), *«la conscience de l'Univers»* (CH : sous-titre 528), les *«connexions intimes entre des phénomènes que l'on pensait tout à fait distincts»* (CH : 405) et la récurrence du concept de «téléologie» expliqué sous des formes diverses dans cet ouvrage, tout concourt *«au grand plan cosmique», «au grand dessein*[172]*»*:

---

[169] Cette métaphore filée se poursuit sur deux pages et se termine par une triple répétition du verbe «savoir»: «Mais l'Univers ne s'est pas contenté de suivre servilement les diktats de la thermodynamique. Il a su se montrer formidablement inventif en créant des coins d'ordre où des systèmes ouverts en non-équilibre peuvent s'auto-organiser. A la flèche du désespoir, il a su opposer un flèche d'espérance. Au vide et à la stérilité, il a su substituer une merveilleuse architecture cosmique où la vie et la conscience ont pu émerger.» (CH : 470)

[170] Notons ici le prolongement de l'axe spatial dans cette partie 2.3.2.3.2.2. En effet, et non conformément à l'usage généralement admis voulant qu'une thématique se termine avant de commencer la section suivante, nous proposons cette façon de faire pour une raison épistémologique (les sous-titres ne sauraient limiter le flux de notre pensée), mais surtout afin de traduire le caractère continu et «coulant» du *Chaos et de l'Harmonie,* ainsi que la conception de son auteur, pour lequel rien ne semble finir, ni commencer tout à fait.

[171] Ce principe holistique est généralement opposé à celui réductionniste et est traduit par: «le Tout est supérieur à la somme des parties». Nous renvoyons au glossaire du *Chaos et de l'harmonie* (CH : 562) pour connaître la définition du holisme selon l'auteur. Cette idée selon laquelle, et même si nous «voyons» toujours davantage, nous ne voyons jamais la totalité - ou que nous ne pouvons connaître véritablement les parties sans connaître le tout - a notamment été développée dans l'extrait concernant les «deux infinis de sciences» des *Pensées* de Pascal (fragment 72).

[172] Les occurrences étayant ce point sont nombreuses. Cette idée centrale est notamment soutenue par la mise en exergue de pronoms personnels à la première personne, la position de T.X. Thuan étant de la sorte clairement revendiquée: «Je pense que le constructiviste à tort quand […]»; «Il est une troisième raison qui me fait penser que les lois naturelles ne sont pas pures constructions de l'esprit.»(CH : 514-515).

> *«Ce concept de «téléologie» (du grec teleos qui signifie «fin») signifiait que tous les êtres vivants tendaient vers une cause finale. L'Univers lui-même était un organisme géant évoluant conformément à un grand plan cosmique vers une destinée prédéterminée. Cette idée d'une harmonie holistique se situe à l'opposé de la vision «atomiste» [...].»* (CH : 429)
>
> *«C'est comme si les molécules avaient toutes un même grand dessein, comme si elles portaient en elle un vaste plan non contenu dans les lois physiques qui ne régissent que les comportement locaux.»* (CH : 429)

Ainsi, du cœur de cette humanisation métaphorique permanente, de la profondeur de notre moi, surgit *«l'intime connexion cosmique entre l'homme et le monde»* (CH : 531). Ainsi naît, de l'anthropomorphisme, le principe anthropique[173] et l'idée sous-jacente que Tout n'a été créé et conçu qu'afin de permettre la «venue au monde» de l'humanité, et ce, dès la *«naissance»* de l'Univers:

> *«Je pense que notre capacité à comprendre l'Univers n'est pas le résultat d'un heureux hasard. Elle a été «programmée» à l'avance, tout comme l'univers a été réglé de façon extrêmement précise, dès sa naissance, pour l'apparition de la vie.»* (CH : 530)

Pensée animiste ou déïste, l'impression[174] de cette force supérieure ou première semble bien constituer la grande finalité du *Chaos et de l'Harmonie*[175]. Sans pouvoir épuiser la richesse rhétorique mise au service de cette «Cause[176]», nous donnons encore à voir deux exemples de métaphores récurrentes, participant à cette imprégnation conceptuelle.

---

[173] *Cf.* CH : 382 / 510. «Il [le principe anthropique fort] stipule que l'Univers doit être adapté à l'existence de l'observateur: l'Univers est tel qu'il est parce que l'homme existe.» (MINÉ, 2001 : 246)

[174] Considérée ici aussi bien dans son sens d'empreinte intellectuelle qu'émotionnelle.

[175] Nous poursuivons cette idée en 3.2.1.2.

[176] Concernant le rapport de T.X. Thuan au bouddhisme, *cf.* http://www.trinhxuanthuan.com/infini.htm ou RICARD Matthieu et THUAN Trinh Xuan, 2000, *L'Infini dans la paume de la main, Du Big Bang à l'éveil* (sous-titre, *Le moine et l'astrophysicien*), Paris, Fayard. Notons également la présence d'«Un monde contingent et [d']un Dieu nécessaire» selon une perspective chrétienne (CH : sous-titre 548-550).

Intrusion du «paysage» romantique: la Nature et la Lune

La Nature aimante

Comment communiquer l'idée d'un Tout unique et la nécessité de considérer l'ensemble (plutôt que les parties prises séparément) ? Quel terme pourrait, à lui seul, évoquer cette plénitude, aussi bien temporelle que spatiale, matérielle qu'émotionnelle ou spirituelle ? Il faut, pour cela, remonter à une «figure» ancestrale, forcément polysémique, et dont le manque de clarté manifeste fait normalement fuir les scientifiques[177]. La «Nature», arborant toujours une significative majuscule[178], permet notamment, par ses multiples acceptions[179], une *«immersion de l'homme dans un milieu qui l'entoure et dont il fait partie»* (ZINK Michel, 2003 : 45) et implique l'Unité de la création. Mais surtout, ce terme renvoie directement à la vision romantique où la Nature se situe au carrefour entre matérialité et vie mystique[180]. Celle-ci, englobant toutes les facettes du monde en son sein (aussi bien une nature humaine psychologique, qu'une nature externe toujours animée), donne accès à la lecture[181], au déchiffrement du Réel:

> *«Ceux-ci [les romantiques] assimilent la nature à un livre de Dieu et un réservoir de symboles destinés à favoriser l'édification des hommes.»*
> (BRIX, 2001: 52)

Résultante de cette optique romantique, la Nature est souvent métaphorisée en *«femme»*, souvent *«capricieuse»* ou *«fantasque»*:

> *«La Nature faisait un caprice. [...] C'était comme si la Nature se montrait inconsistance et fantaisiste, sujette à des sautes d'humeur aussi brusques qu'imprévues.»* (CH : 219)
>
> *«Elle [la Nature] peut se montrer fantasque et capricieuse et ne violer la symétrie que par intermittences [...].»* (CH : 220).

Elle a par ailleurs une personnalité bien marquée (voire masculine) et volontaire:

> *«Mais la Nature a fait un autre choix.»* (CH : 336)
>
> *«La Nature viole la symétrie droite-gauche.»* (CH : sous-titre 207)
>
> *«La Nature se protège de la non-causalité et du non-sens.»* (CH : 298).

---

[177] Un peu comme le mot «image». *Cf.* 1.3.2.1.

[178] Tout comme la Lune (procédé de personnification), *cf. infra.*

[179] Ne pouvant trop déborder de notre champ d'étude, nous ne pouvons considérer les différents sens de ce terme richissime, désignant aussi bien une réalité matérielle qu'un paysage, une essence première, une constitution ou l'ensemble de la création. *Cf.* CNRTL.

[180] A ce sujet, on lira avec attention l'avant-propos de l'ouvrage (CH : 11-16).

[181] Sur la métaphore de l'«Univers-livre», *cf.* 2.3.3.6.1.

De plus, elle est parfois *«joueuse»*, mais toujours *«aimante*[182]*»*:

> *«La Nature a magnifiquement réussi son tour de passe-passe dimensionnel.»* (CH : 174)
>
> *«La Nature aime les structures fractales.»* (CH : sous-titre174)
>
> *«La Nature aime la matière plus que l'antimatière.»* (CH : sous-titre 215)
>
> *«Ainsi, la Nature aime la beauté et l'harmonie.»* (CH : 357)

Car une Nature considérée comme l'incarnation de Dieu ne peut qu'être belle et bonne. Même dominatrice ou *«subtile»*, celle-ci ne saurait être *«malicieuse»* ou mauvaise:

> *«La Nature faisait de temps à autre un pied de nez aux physiciens trop curieux de ses mystères.»* (CH : 219)
>
> *«La Nature est subtile, mais elle n'est pas malicieuse*[183]*.»*
> (CH : sous-titre 524 ou 354).

Elle a en effet toujours *«le bon goût de ne se livrer à l'irrespect de la symétrie que de manière systématique.»* (CH : 219). Enchâssée dans cet ouvrage célébrant les beautés du monde, véritable hymne d'une Nature parfaitement ordonnée, *«la Lune»,* joyau mélancolique *«montre tous ses visages»* (CH : 117).

<u>La Lune secrète</u>

«Partenaire idéal[e]» (CH : 58), ou enfant de la Terre[184], la Lune jouit à son tour d'un traitement de choix. *«Secrète», «cachottière», «rebelle»* et *«obstinée»* (CH : 70 / 135 / 149), la Lune ayant *«son propre cycle*[185]*»* (CH : 116) représente l'élément féminin de notre galaxie. Son importance est telle (dans la partie II de l'ouvrage) que celle-ci parvient pour ainsi dire à faire de l'ombre au Soleil[186], son correspondant masculin. Néanmoins, si cet astre par ses phases successives, son caractère changeant ou son apparente *«soumission à la temporalité et à la mort»* (DURAND, 1984 : 111) est à même de favoriser un rapprochement analogique entre l'homme et l'Univers, il sert aussi une

---

[182] Pour d'autres exemples de cette humanisation-déification de la Nature, *cf.* CH : 174 / 202 / 209 / 217 / 218-219, *etc.*

[183] Reprenant en cela une formule d'Einstein, «Dieu est subtil, mais Il n'est pas malicieux.» (CH : 525).

[184] «C'est la Terre qui aurait accouché de son satellite.»; «La Terre était encore enceinte de la Lune»; «Une collision accidentelle d'un astéroïde avec la Terre, en la faisant accoucher de la Lune, a permis l'émergence de la vie.» (CH : 59 / 60 / 67).

[185] Le cycle lunaire et celui menstruel de la femme semblent avoir été corrélés depuis des temps très anciens: «Le «sabbat» était respecté pendant les règles de la déesse lunaire Ishtar. […] le sabbat n'était observé au début qu'une fois par mois, puis à chaque partie du cycle lunaire, et *sabattu* signifierait «mauvais jour d'Ishtar».» (DURAND, 1984 : 119). Il est également intéressant de noter que, selon cet auteur, le terme «tabou» serait apparenté à cet écoulement sanguin: «Ce tabou est essentiel, et Harding note que le terme polynésien *tabu* ou *tapu* est apparenté à *tapa*, qui signifie «menstrues».» (*idem*).

[186] Un rapide survol des entrées relatives à ces deux astres dans le glossaire permet de constater une quasi égalité quantitative. On se référera également aux sous-titres de cette partie II, tels que «Enquête sur la Lune», «Et si on enlevait la Lune» ou «Le nautile et la Lune» (CH : 55 / 65 / 72).

autre visée que la création métaphorique. Car ce «corps» libre et insaisissable[187] illumine de sa clarté ouatée un canevas discursif qui semble bien éloigné de son objectif didactique premier:

> *«La Lune ne serait pas présente pour jeter sa douce clarté sur les étreintes nocturnes des amoureux.*» (CH : 143)
>
> *«Pourtant, les chasseurs de secrets de la Lune ne sont par rentrés bredouilles.»* (CH : 118)

Lune *«lanterne nocturne»* et *«muse des poètes»* (CH : 63 / 66), l'atmosphère issue du choix de cet éclairage particulier est typique de celui des Romantiques[188]. Préférant la Lune au Soleil, la mélancolie diaphane au rayonnement franc, la rêverie de la nuit à la lucidité du jour, l'union du moi avec le monde emprunte les chemins d'un pathos accru. Hormis l'usage d'adjectifs affectant directement notre émotionnalité[189], soulignons encore, afin de rendre visible la «sentimentalisation» de l'Univers, la présence de très nombreuses métaphores accordant aux constituants de notre monde *«sagesse»* ou *«obstination», «tranquillité»* ou *«entêtement[190]»*:

> *«Les premières orbites calculées pour des étoiles [...] se comportèrent très sagement.»* (CH : 165)
>
> *«L'antineutrino tournait obstinément dans le sens opposé.»* (CH : 217)
>
> *«Celles-ci [les comètes] dorment en général bien tranquillement [...].»* (CH : 81)
>
> *«Le rayonnement tient tête à la gravité.»* (CH : 71)

* * * * * * * *

[187] «Celle-ci [la Lune] lui retourne la monnaie de sa pièce en ralentissant à son tour la rotation de la Terre.» (CH : 74).

[188] Nombreux furent effectivement les Romantiques qui peignirent ce clair-obscur issu du mariage de la Nuit et de la Lune, tels Alfred de Musset, Alphonse de Lamartine, Théodore Géricault ou Eugène Delacroix.

[189] On notera tout particulièrement les adjectifs «cher» («notre chère Terre»; «notre chère lumière visible»; CH : 62 / 229) et «beau» («Un beau jour de printemps»; «une belle planète», CH : 17 / 74).

[190] *Cf.* aussi CH : 64-65 / 82 / 163 / 400; 139 / 146 / 154 / 178 / 219 / 273 / 323 / 386 / 406.

«Dieu n'a pas fait un bruit sans y mêler le Verbe. [...]
Tout parle? Écoute bien. C'est que vents, ondes, flamme
Arbres, roseaux, rochers, tout vit!
Tout est plein d'âmes.»
(HUGO Victor, 1856, Les Contemplations, Au bout de l'Infini, Ce que dit la bouche d'Ombre)

«*Anima*[191]»... Voilà le mot que nous utiliserions s'il ne fallait user que d'un terme afin de résumer ces six cents pages. Car tout, dans cet ouvrage, vit, bouge, respire et aime. Ce souffle éminemment romantique, métaphysique par essence, se calque sur une écriture désireuse de dire l'Infini, l'Illimité, le Tout. Le Romantisme, mieux qu'aucun autre genre littéraire, parvient certes à exprimer *«le mystère de la naissance de l'Univers»* (CH : 203) ou le rapport entre l'individu et le cosmos, la nature et le divin. Pourtant, cette indolente harmonie se trouve à maintes occasions en contradiction avec les impératifs exigés par l'entreprise de vulgarisation. Alors que les romantiques se complaisent dans la contemplation et le songe, la VS commande une vision claire et précise. Alors que le déchaînement sentimental romantique mène souvent à la destruction, la VS admet un certain affect métaphorique, mais avec retenue et sobriété. L'exaltation de son intimité ne peut s'exprimer que dans l'immédiateté, alors que l'histoire de l'Univers ne saurait se narrer que dans la durée. Comment donc concilier passion et scienticité ?

Le poète vulgarisateur semble, encore une fois, condamné à jouer les funambules[192]. Ainsi T.X. Thuan, entre noirceur insondable et éclat raisonné, choisit-il les nuances lunaires d'un jeu d'ombres tamisées. Ainsi dote-t-il les constituants de la matière de sentiments permanents, mais mesurés, non exacerbés. Ainsi la nostalgie d'une Nature se coule dans une atemporalité continue[193], tandis que les dernières découvertes scientifiques s'expriment dans un présent générique. Et les éventuels débordements d'un individu isolé ou d'une *«orbite [est si] excentrique»* (CH : 154) sont jugulés grâce aux autres membres de la *«grande famille»*, préservant l'Unité. De cette écriture en équilibre, désireuse de marier le blanc et le noir, naît une atmosphère de tiédeur placide et l'étrange clarté opaline d'un monde idéalisé.

---

[191] Cet «animus - anima» se réfère à la partie d'ombre inscrite dans chacun de nous - part masculine de la femme - part féminine de l'homme -, notamment décrite par Paul Claudel (*Parabole d'animus et d'anima*) ou Carl Gustave Jung.

[192] *Cf.* 1.2.3.2.

[193] *Cf.* 2.2.2.3.

2.3.2.3.3 *Le Destin de l'Univers* : des entrailles renversantes

Si *Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan ressemble, en matière métaphorique, à un colosse, *Le Destin de l'Univers*[194] de J.-P. Luminet et ses neuf cents pages est un géant. Afin d'en permettre sa visualisation, nous procédons en trois temps. La première sous-section (2.3.2.3.3.1) sert à démontrer la permanence de la structure métaphorique déjà relevée dans les deux ouvrages précédemment étudiés. Inversement, la deuxième partie (2.3.2.3.3.2) s'applique à présenter les caractéristiques propres à cet ouvrage ainsi que son ancrage littéraire. Enfin, nous découvrons, enfoui au sein de cette population sidérale, le «monstre Trou noir» (2.3.2.3.3.3) et surtout ses implications idéologiques.

2.3.2.3.3.1 Permanence d'une même structure métaphorique

Une première constatation vise à relever certaines constantes métaphoriques[195] à l'œuvre dans le traitement de cette image principale. Les différentes facettes du processus servant à personnifier l'ensemble de l'Univers relevant de l'axe temporel (*cf. supra*) se retrouvent toutes, usant pour ainsi dire des mêmes termes métaphoriques, dans cet ouvrage de J.-P. Luminet. Afin d'éviter de trop nombreuses réitérations, nous avons condensé de manière drastique les occurrences s'y référant, en privilégiant ses variations. Nous soulignons néanmoins le foisonnement et la régularité de ces images analogiques que cette compression rédactionnelle dissimule.

L'Axe temporel

La Genèse

Ainsi, et reproduisant toujours les trois «temps» de la Genèse, nous retrouvons à quelques fluctuations près, les mêmes phores:

Procréation : «*Cette étoile peut par exemple être accouplée au trou noir dans un système binaire[196].*» (DU : 434)

Gestation : «*Une onde de compression se propage vers le centre du nuage et y crée un embryon [...].*» (DU : 157)

Naissance[197] : «*La naissance des galaxies*» (DU : sous-titre 747)

---

[194] Il est à noter que *Le Destin de l'Univers* (sous-titre, *Le Big-Bang et après*) est également un ouvrage de T.X. Thuan paru en 1992.

[195] *Cf.* les annexes 8 et 9 pour une synthèse du traitement de la personnification de l'Univers concernant ces trois ouvrages.

[196] Autre exemple: «ensemencer le milieu interstellaire», DU : 739.

[197] *Cf.* DU : 152 / 188 / 238 / 239 / 269 / 271 / 332 / 365 / 522 / 676 / 697 / 778-779, *etc.*

L'«étoile mère» (DU : 284) et son *«étoile [...] nouveau-née»* (DU : 307) traversent ainsi la vie, de l'enfance à la mort, de la *«jeunesse»* (DU : 246) à la *«vieillesse»* (DU : 676), selon un cycle désormais connu:

La durée de vie[198] **:** *«La Galaxie était déjà vieille de 9 milliards d'années.»* (DU : 217)

De la Naissance à la mort[199]

L'enfance : *«Elle fut plus joliment baptisée «nébuleuse du Crabe».»* (DU : 229)

La mort : *«L' étoile défunte»* (DU : 247); *«le cadavre inerte du Soleil»* (DU : 777)

Famille et société, le cycle générationnel[200]

La famille : *««L'ardent mariage de la relativité générale et de la physique quantique». L'enfant s'appellera naturellement la gravitation quantique.»* (DU : 500)

La société : *«L'une des méthodes [...] consiste justement à recenser les étoiles.»* (DU : 198)

Les générations : *«Les vastes nuages moléculaires au sein desquels des générations entières d'étoiles se condensent sont ensemencées par les explosions des supernovae proches.»* (DU : 340)

Cependant, cette humanisation pour ainsi dire naturelle laisse d'ores et déjà apparaître quelques spécificités. Car, parallèlement à ce traitement commun, s'ajoute une multiplication de phores ciselés, campant le récit dans un réalisme prononcé dont voici un exemple:

> *«L'étoile brille intensément et se contracte lentement. Une étoile T Tauri est un objet instable, sujet à des crises et à des variations soudaines d'éclat. Elle éjecte encore de la matière sous forme de jets ténus […]. Inéluctablement, la jeune étoile s'assagit [...] l'étoile commence à se refroidir et à s'éteindre lentement.»* (DU : 158-159)

L'emploi courant d'adverbes d'intensité (*«intensément», «inéluctablement», «lentement»*) et d'adjectifs concis (*«instable», «soudaines», «ténus»*) alliés aux phores relatant aussi bien les phénomènes sidéraux (*«brille», «contracte», «éjecte», «jets» «refroidir», «s'éteindre», «variations»*) que les phénomènes humains (*«contracte», «crises d'éclat», «éjecte», «jeune», «s'assagit»*) permet une fusion parfaite entre l'étoile et la *«femme»*, au point de ne plus toujours savoir qui, de l'astre ou de la parturiente, est le comparé ou le comparant[201].

---

[198] *Cf.* DU : 161-164 / 170 / 174 / 187 / 220 / 228 / 268 / 271 / 322-323 / 342 / 698-699 / 722 / 748 / 758 / 769 / 796, *etc.*

[199] *Cf.* DU : 157 / 216 / 229 / 253 / 256 / 280 / 316-317 / 639 / 724 / 776 / 778, *etc.*

[200] *Cf.* DU : 196 / 528 / 676 / 722 / 748 / 779, *etc.*

[201] *Cf.* l'introduction en 2.3.2.3.

Mais plus que cette écriture généreuse ou le syncrétisme des champs conceptuels, la concision des termes est à signaler. Car cet ouvrage s'attache moins à décrire le cycle de la vie que son existence, sa concrétude. Et si «tout a un cœur» dans *Le Chaos et l'harmonie*[202], *Le Destin de l'Univers,* lui, est corps, se veut chair.

2.3.2.3.3.2 Une introspection chirurgicale

L'Axe spatial

Un Univers charnel

Ainsi, l'axe spatial, s'intéressant à la matérialité du Cosmos, est-il tout spécifiquement présent. Tout comme l'étude du «cœur» dans le précédent ouvrage nous avait permis d'appréhender la véritable orientation de ce dernier, c'est encore ce même vocable «névralgique» qui nous sert de point de bascule. Si les acceptions accordant au «cœur» le sens de «centre» se retrouvent aisément (*«dans le cœur de notre galaxie», «le cœur des étoiles*[203]*»*, DU : 696-697 / 702), celles associant ce terme à un organe abondent; ainsi le *«cœur de l'étoile se contracte»* (DU : 188 / 348) et palpite dans de *«lourds battements [de cœur]»* (DU : 276). Ce mouvement binaire revêt une telle importance que l'étoile elle-même peut n'être qu'un cœur n'ayant d'autres fonctions que celle de la pulsation:

> «*Les pulsars*[204] *étaient des étoiles compactes palpitant à l'image du muscle cardiaque, gonflant et se contractant.»* (DU : 257)

En effet, les rares métaphores pouvant doter ce cœur de sentiments, telles ces *«étoiles semblables au Soleil, [ont] ayant le cœur gros*[205]*»* (DU : 162), décrivent la qualité physique de ces ventricules et n'impliquent aucune émotionnalité. Simple muscle obéissant à des lois physiques, ce cœur peut voir son mécanisme se *«déséquilibrer»,* puis *«lâcher», «s'effondrer»*:

> *«Il ne peut rien arriver de plus catastrophique pour l'équilibre du cœur.»* (DU : 212)
>
> *«Le cœur de fer ne débite plus d'énergie. [...] Le cœur de matière dégénérée lâche subitement et s'effondre.»* (DU : 211)

Ces métaphores organiques, issues d'un regard froid et anatomique, impliquent une vision médicale de l'Univers où ce dernier est réduit à un *«corps»*, une *«chair»*:

---

[202] *Cf.* 2.3.2.3.2.1.

[203] *Cf.* DU : 210 / 213 / 404 / 552 / 625 / 679, *etc.*

[204] Le vocable «pulsar» est la contraction anglaise du verbe pulser et de l'étoile («*pulsating star*»).

[205] Et aussi, «Cette naine a un cœur plus gros que celui de la géante Voie Lactée...» (DU : 721). Notons quelques exceptions - «dans les étoiles plus mûres, au cœur plus chaud», «cœur qui varie...» (DU : 163 / sous-titre 710) - qui peuvent, malgré un contexte typiquement scientifique, être humanisées.

> *«L'espace n'est pas un réceptacle passif empli de matière et de rayonnement, c'est une entité physique et dynamique qui a une «chair». Cette chair c'est l'énergie du vide.»* (DU : 800)

Cette optique clinique porte également à considérer les phénomènes sidéraux en termes d'anomalies[206] ou de symptômes. «*Essoufflements», «bouffées de chaleur», «hémorragies», «fièvres»* et «*vomissements»* font partie intégrante d'un métabolisme cosmique:

> *«Le souffle court»* (DU : sous-titre 341)
>
> *«Cette période de l'évolution stellaire propulsera le Soleil dans une seconde phase de dilatation [...] marquée par des bouffées de chaleur.»* (DU : 179)
>
> *«Le Soleil n'aurait pu vivre que 100 millions d'années compte tenu de l'hémorragie d'énergie qu'il subit chaque jour.»* (DU : 163)
>
> *«Pour découvrir des trous noirs dans les sources X, il faut trouver mieux que leur fébrilité !»* (DU : 648)
>
> *«Des épisodes de fièvre intense et subite, connus sous le nom de novae.»* (DU : 203-204)
>
> *«Ses [celles du Soleil] couches extérieures vomissant continuellement dans l'espace du gaz et de la poussière.»* (DU : 179).

Dans ce métabolisme, la vie[207], suivant un processus de dégénérescence, mène inexorablement au trépas:

> *« [...] en atteignant l'état de dégénérescence[208] quantique.»* (DU : 160)
>
> *«Cet astre condamné»* (DU : 180) ; *«La dépouille gazeuse»* (DU : 337)
>
> *«La présence d'un cadavre stellaire[209] encore plus recroquevillé qu'une naine blanche...»* (DU : 253)

Cette vision pathologique, si elle n'est guère susceptible d'engendrer un primesautier optimisme, permet aux constituants de l'Univers, même les plus éloignés et étrangers, de se concrétiser, de prendre corps et consistance dans une froide, mais «authentique» matérialité.

---

[206] Nous avions déjà rencontré cette approche avec l'image du «physicien-détective», s'intéressant davantage aux infractions des lois qu'à leur régularité, *cf.* «Sherlock Holmes sur le fil du rasoir» en 2.3.1.3.4.

[207] Même cet épisode heureux est traité avec détachement (« Le vestige gazeux de la supernova agit [...] comme un fécondateur», DU : 217) et généralement associé à la mort. *Cf. infra.*

[208] Notons ici quelques exception, ainsi qu'un souci de clarté terminologique constant: «Tous les types de matière ne se prêtent pas à la dégénérescence - le terme n'ayant ici rien de péjoratif !» (DU : 193).

[209] *Cf.* la note 157, p. 289. Soulignons ici la vivification de cette métaphore par l'adjectif «recroquevillé».

De plus, l'introduction de la maladie dans la description de ce Tout est significative. Plus que *«l'expression analogique fondamentale du mal*[210]*»* (SCHLANGER, 1995 : 177), la maladie en tant que trouble, est perturbation, altération, désordre[211]. Entrevoir l'Univers comme un ensemble malade plutôt que sain, désordonné plutôt qu'équilibré n'est pas, comme nous le verrons *infra* (2.3.2.3.3.3)*,* sans conséquence.

De la nomenclature réaliste ...

Muni d'un style dépouillé de pathos[212] et usant de termes durs, voire crus, *Le Destin de l'Univers* tente, à l'instar du mouvement réaliste, de voir le monde tel qu'il est. Cette introspection minutieuse et fouillée de l'homme et de son «milieu[213]» présente ainsi un véritable portrait astrosociétal désireux de catégoriser, de la manière la plus objective qui soit, les différents types ou classes de cette *«population galactique*[214]*»*. Cette dernière peut aussi bien être cataloguée selon des critères géographiques, les *«amas globulaires»* ressemblant à des *«villes»* à la forte densité,

> *«La caractéristique la plus frappante du halo galactique n'est pas tant dans la nature des étoiles qui le peuplent, mais dans la façon dont celles-ci se regroupent en amas globulaires [...]. Rassemblant plusieurs centaines de milliers d'étoiles dans un diamètre ne dépassant pas 150 années-lumière [...]. Au centre de cet amas, la densité d'étoiles est 20 000 fois supérieure à celle du voisinage solaire.»* (DU : 676-677)

que sous une perspective démographique, les *«jeunes»* s'opposant aux *«vieux»*,

> *«Les pulsars jeunes doivent tourner plus vite que les vieux. Le pulsar du Crabe, encore enfant puisque né en 1054, est effectivement l'un des plus rapides: il tourne 33 fois sur lui-même chaque seconde, tandis que les plus anciens mettent plusieurs secondes pour accomplir un tour.»* (DU : 278)

---

[210] La maladie - ou ce qui est mauvais - découle (dans une perspective religieuse) d'une faute, d'un écartement à une règle morale. Le détachement manifeste de cet ouvrage à ce référentiel nous a incitée à entrevoir ce «dérangement» sous un autre jour.

[211] «Et si on songe que la maladie est à la fois le désordre, la périlleuse altérité dans le corps humain et jusqu'au cœur de la vie […].» FOUCAULT 1966 : 15). Toujours dans une perspective multiple, nous signalons l'ouvrage *Que peut la Métaphore ?* (DAVID et PRZYCHODZEN, 2009). En effet, si la terminologie clinique peut venir à la rescousse de la VS, l'inverse est également vrai. En ce sens, «l'usage de la métaphore dans le discours médical apparaît a priori comme un moyen thérapeutique» (81), entre placebo et respect de la dignité humaine.

[212] Du moins en apparence, *cf. infra.*

[213] Autre que ce cœur romantique présent dans le CH.

[214] La série *des Rougon-Macquart* (1871-1893) d'Emile Zola ou *La Comédie humaine* (1822-1825) d'Honoré de Balzac, étudiant les influences du «milieu» sur l'homme, constituent deux exemples littéraires de cette volonté de disséquer la société afin d'en extraire un remède pouvant la guérir de ses propres excès.

> *Toujours sur le plan observationnel, on a constaté que les différents type de supernovae semblent associés à des classes d'étoiles d'âges très différentes. On classifie généralement les étoiles en deux «populations» différant par leur composition chimique et par leur âge. La population II est constituée d'étoiles vieilles, contemporaines de la formation des galaxies, et qui pour cette raison contiennent que peu de «métaux» [...]. Cette population prédomine dans les galaxies elliptiques, qui sont pratiquement dépourvues de gaz et où la natalité stellaire est nulle, ainsi que dans les halos des galaxies spirale. La population I est au contraire constituée d'étoiles récentes, formées dans les disques des galaxies spirales et enrichies dès leur naissance en «métaux» forgés par les générations antérieures d'étoiles.* (DU : 238-239).

On relève également une perspective comportementale, la *«psychologie des masses»* (DU : sous-titre 705) étant étudiée[215]. Dans cette *«généalogie cosmique»* (DU : 815), les rapports à la condition des astres et à leurs avoirs sont tout particulièrement exploités:

> *«Pour l'instant, suivons le destin des étoiles plus modestes. Le Soleil est l'une d'entre elles.»* (DU : 183)
>
> *«Car la naine blanche est de nature économe.»* (DU : 200)
>
> *«Elle [l'étoile] dilapide son carburant restant.»* (DU : 336)
>
> *«Les étoiles plus petites sont si économes [...] les plus massives brûlent à toute allure pour achever rapidement leur existence.»* (DU : 184)
>
> *«[...] de nombreuses étoiles de faible masse, consommant parcimonieusement leur hydrogène, et qui de fait vivront encore longtemps.»* (DU : 676)

Cette ample métaphore filée, se rapportant même au concept de *«races[216]»*, n'est pas sans rappeler un Univers-peau-de-chagrin[217], où le fait même de vivre est synonyme de mort. Repoussant toute sensiblerie ou projection utopique, celle-ci s'applique à n'omettre aucun détail, et s'aventure même à décrire la mort ou l'*«enterrement de seconde classe de cadavres stellaires»* (DU : 217). *«Compagnon muet»*, *«planète à la triste allure»*, *«étoile ratée»*, *«troisième âge»* et *«étoiles à neutrons si vieilles qu'elles ont perdu leur champ magnétique»* (DU : 290 / 179 / 158 / 201 / 641) sont autant d'images s'attachant à décrire la réalité, et toute la réalité, même s'il faut pour ce faire aller jusqu'à la décrépitude ou au morbide.

---

[215] Pour de plus nombreux exemples se rapportant à cette mise en relief de la population cosmique, *cf.* DU : 286 / 347-348 / 649 / 675-677 / 701 / 778-779 / 783, *etc*.

[216] «Edwin Hubble a inventorié au début du 20e siècle diverses «races» de galaxies se distinguant par leur morphologie; elliptiques, spirales et irrégulières.» (DU : 698).

[217] L'argent soigneusement thésaurisé, notamment par Félix Grandet - personnage archétypal de l'avare dans *Eugénie Grandet* (1834) - ou gaspillé, par Raphaël de Valentin - autre personnage de Balzac n'ayant compris la valeur de *La Peau de chagrin* (1831) - est un thème récurrent des Réalistes, car il concrétise, mieux que tout autre «objet», la matérialité implacable de l'existence.

... au naturalisme poétique

Pourtant, *Le Destin de l'Univers* n'est ni macabre, ni terne. Contrebalançant une éventuelle fadeur issue d'une démarche réaliste, sèche bien que concise, le style se veut touffu, épais et aérien. L'utilisation, tout d'abord, de phores hyperboliques permet, par son enflure, l'introduction d'un pathos diffus. *«Fusion[s] apocalyptique[s]»*, *«myriades d'astres nouveaux»*, *«titanesque[s] explosion[s]»*, *«morts cataclysmiques»* ou *«paroxystiques»* (DU : 291 / 155 / 184 / 226 / 217) frappent ainsi les esprits. Autre moyen utilisé en écho à cette exagération extrême, les raccourcis stylistiques[218] confèrent puissance et rythme au récit:

> *«Comment les étoiles naissent, vivent et meurent au gré des mécanismes de fusion nucléaire.»* (DU : 163)

La densité ainsi obtenue contribue de la sorte à accroître l'incarnation de cet Univers organique. Si une certaine dureté est privilégiée afin de transcrire le terme de la vie, son début sait également se parer de douceur et de tendresse. En effet, au sein de cette écriture toute en tension et en pression[219], apparaissent des effluves poétiques, seul courant capable d'alléger la charge réaliste tout en dotant les mots de leur poids réel. Voici un extrait de ces irisations poétiques[220]:

> Une de ces *belles* **pouponnières** d'étoiles, lieu de prédilection pour **la naissance de jeunes** étoiles, est la *nébuleuse* **Trifide**, située à plus de 5 000 années-lumière dans la constellation du Sagittaire. *Imagée en infrarouge*, elle *dévoile* quatre «**incubateurs stellaires**», *concentrations de matière* comprenant une trentaine d'étoiles à **l'état embryonnaire**. Cette *nébuleuse* possède en son centre une seule étoile *massive* **âgée de 300 000 ans**, dont les *vents* et les émissions de radiations avec leurs ondes de choc ont donné à la *nébuleuse* son aspect *caverneux* et **créé les embryons.** [...] Plusieurs mécanismes sont connus pour perturber un *nuage* et y déclencher **l'accouchement** des étoiles. Dans les galaxies *spirales*, les étoiles sont principalement rassemblées dans de gigantesques **bras** émanant d'un renflement *central* appelé *«bulbe»*. [..] c'est ainsi que le Soleil, **dans les bras d'Orion**, effectue le tour complet *du centre* de notre galaxie en 250 millions d'années environ. (DU : 154-155)

«Embryons», *«jeunes étoiles»* ou *«bébé-pulsar rêvé»* (DU : 251) issus de cet Univers ouaté, on n'oubliera pas d'effectuer la *«pesée d'étoiles»* avant leur *«recensement»* (DU : sous-titre 648 / 198).

---

[218] Ceux-ci, dans un balancement parfaitement synchrone de temps brefs et longs, succèdent ou précèdent généralement des descriptions ou métaphores filées imposantes, telle celle qui explique la lutte permanente et désespérée des étoiles depuis leur enfantement jusqu'à leur mort et qui se termine en ces termes: «comment elles [les étoiles] naissent, flambent et meurent» (DU : 150).

[219] Pour ne pas dire en pesanteur et en gravité.

[220] Nous avons indiqué en caractère gras les phores servant à l'humanisation des étoiles et en italique les termes conférant à l'ensemble de la densité (selon une lourde profondeur ou un vaporeux onirisme). On remarquera également, toujours dans cette optique de densité maximale, «le poids» des chiffres dans cet exemple. *Cf.* 2.2.3.3 concernant l'intrusion du langage mathématique en VS.

Pas d'amour, mais de la séduction et un zeste d'érotisation

Les relations «intimes» entre les «corps» sidéraux constitue un autre exemple de cette bipolarité alliant réalisme et naturalisme. La première constatation s'y rapportant concerne l'extrême profusion de ces *«couples stellaires»* (DU : 243). *«Etoiles doubles», «couples d'étoiles massives», «rencontre entre deux galaxies», «paire de quasars»*, les astres, tout comme les particules, ne *«[sait] savent vivre seuls»* (DU : 438 / 760 / 156 / 615 / 212). Deuxièmement, ces couples se révèlent variés, bigarrés - *«un couple d'étoiles à neutrons en orbite l'une autour de l'autre, ou bien un couple constitué d'une étoile à neutrons et d'un trou noir»*, DU : 331 - ou carrément mal assortis - *«Prenons un couple stellaire composé d'une naine blanche et d'une étoile géante»; «D'autre part, le compagnon de l'étoile à neutrons n'est pas nécessairement massif et géant, il peut tout aussi bien être une étoile naine»*, DU : 241 / 639. Troisièmement, ces couples se contentent de *«vivre»* ensemble[221], sans faire preuve d'aucun sentimentalisme, l'adjectif *«serré[222]»* servant le plus généralement à traduire cette promiscuité: *«ces deux étoiles à neutrons vivant en couple serré»*, DU : 137.

Ensuite, les phores au service de la personnification dévoilent une société moderne, où il n'est pas question de mariage, mais de *«compagnon»* ou de *«compagne»* (DU : 187 / 189 / 240 / 281 / 627 /641 / 655 *etc.*) et de *«partenaire»* (DU : 530 / 636 / 652 *etc.*), les deux entités du binôme étant parfois de sexe opposé[223],

> *«Le compagnon de l'étoile 40 Eridan.»* (DU : 190)

ou non,

> *«Le pulsar passe derrière un compagnon géant.»* (DU : 634)
>
> *«L'existence d'un compagnon invisible du Soleil.»* (DU : 620)
>
> *«La première LMXB [...] le rayonnement visible de sa compagne.»* (DU : 655).

D'autres variantes de relations plus «libres» sont également envisagées:

> *« [...] un proton [...] pour fusionner avec trois de ses partenaires.»* (DU : 164)
>
> *«On estime que la moitié des étoiles de la Galaxie vivent en couple. Certaines entretiennent même des relations [gravitationnelles] très étroites avec deux, trois, voire quatre partenaires.»* (DU : 202-203)

---

[221] Et ne «s'aiment» pas, comme cela était le cas dans l'approche romantique de T.X. Thuan, *cf.* 2.3.2.3.2.

[222] Ou «proche» (DU : 281). *Cf.* également DU : 323 / 693 / 733 / 757, *etc.*

[223] Le «genre» des astres est fréquemment difficile à définir, le masculin et le féminin semblant servir indifféremment les deux «partenaires», comme dans cet exemple: «La première naine brune, dénommée Gliese 229 B [...]. Cet astre [...] émet une faible lueur difficile à distinguer auprès de son compagnon, la naine Rouge Gliese 229 A.» (DU : 158-159). L'expression de «l'étoile compagnon» (DU : 243 / 628 / 670) résume bien cette indifférenciation visant, semble-t-il, à préférer les relations entre ces corps cosmiques plutôt que leur spécificité physique. On notera également la fréquente attribution d'un nom propre à ceux-ci, amplifiant encore leur incarnation.

Sous un regard acéré et factuel, les étoiles, bien que personnalisées, sont décrites en termes statistiques (*«seulement 50% des étoiles vivent en couple»*, DU : 187), *«une étoile pouvant être appariée ou non»* (DU : 624), en *«couple»* ou *«célibataires, solitaires*[224]*»*, la vie à deux semblant favoriser une meilleure longévité[225]. Sous cette optique analytique et distante, les couples formés existent, puis se séparent, insensibles[226] :

> *«La baisse d'énergie du couple [...].»* (DU : 331)
>
> *«La naine blanche Sirius B a un brillant compagnon, mais leur liaison est trop distante pour influencer sa destinée.»* (DU : 203)
>
> *«L'explosion en supernova d'un compagnon massif de pulsar peut être suffisamment violente pour rompre le couple.»* (DU : 267)
>
> *«Une particule et son antiparticule se séparent.»* (DU : 530).

La présence de *«couples virtuels»* (DU : 529 / 531, *etc.*) constitue un autre exemple[227] de cet ancrage du *Destin de l'Univers* dans une société contemporaine acceptant les liaisons brèves ou transitoires. Cette ronde temporelle accroît ainsi le caractère éphémère et l'impermanence de toute chose. Accordant davantage de poids à l'attraction entre les corps qu'à la longévité de leurs relations, les étoiles - ou phénomènes - *«coquettes», «capricieuses»* et *«galantes»* ne sont pas rares:

> *«Elle [la naine blanche] met cependant des milliards d'années à se rafraîchir.»* (DU : 200)
>
> *«Pour ajouter à leur*[228] *charme [...].»* (DU : 452)
>
> *«[...] lorsque la gravité donne sa pleine mesure et soumet l'espace-temps à son impérieux caprice.»* (DU : 11).

---

[224] «Le destin d'une étoile célibataire, celui des étoiles doubles étant soumis à d'autres facteurs»; «[…] si la vieille étoile avait été solitaire»; «Les astres célibataires, à l'instar du Soleil»; «Un neutron célibataire»; «Puisque les étoiles célibataires sont minoritaires» (DU : 182 / 187 / 202 / 212 / 624 / 635, *etc.*).

[225] «Ainsi, de même que le destin d'une étoile ordinaire est modifiée si elle appartient au système binaire en raison du transfert de masse d'une étoile à l'autre, l'évolution d'un pulsar accompagné diffère de celle d'un solitaire. Alors que, isolés, leur durée de vie ne dépasse pas 10 millions d'années, les pulsars binaires, régulièrement réactivés par la chute de gaz depuis leur compagnon, atteignent le milliard d'années.» (DU : 281).

[226] Notons la tournure «le cœur des étoiles effondrées» (DU : 212) pouvant signifier une légère humanisation de ces «êtres» galactiques.

[227] Autre exemple référentiel à ce cadre sociétal moderne - prenant en compte une espérance de vie différenciée entre les deux partenaires - l'élément féminin survivant à son compagnon: «Il est vrai que, dans l'Univers, une importante partie des étoiles vivent en couple, mais meurent rarement en même temps. Ainsi, il n'est pas rare de voir une étoile et un pulsar orbiter ensemble. Deux cas se présentent alors pour le pulsar, suivant la taille de son compagnon: si sa masse est égale ou inférieure à celle du Soleil, l'étoile devra attendre de mourir […].» (DU : 279).

[228] Ici, celui des trous blancs (*cf. infra*), le flou autour des genres issus de la personnification étant constant. *Cf.* note 223, p. 305.

Elles usent de leurs magnétiques appâts, de la «*danse*» au *«frôlement»,* du *«tremblement»* au *«rougissement»:*

> *«Les deux étoiles compactes virevoltent l'une autour de l'autre [...] sur une orbite extrêmement serrée.»* (DU : 290)
>
> *«Dans certains couples d'étoiles très proches du système solaire, les astronomes voient directement les deux partenaires exécuter leur lent ballet elliptique.»* (DU : 624)
>
> *«Les frôlements de nombreuses étoiles réunies dans un espace exigu ne pouvaient que favoriser la formation de couples !»* (DU : 680)
>
> *«Les spectres sont tellement affectés par des champs magnétiques.»* (DU : 133)
>
> *«De gigantesques tremblements d'étoile»* (DU : 293 et sous-titre 292)
>
> «*Le rougissement spectral*» (DU : 343).

La séduction aboutit à l'effeuillage, puis à la nudité[229]:

> *«Elle commence à s'évaporer, à se dépouiller peu à peu de ses oripeaux périphériques, jusqu'à ce que son cœur thermonucléaire soit mis à nu.»* (DU : 729) / *«Une grosse sphère de roches mises à nu.»* (DU : 175)
>
> *«Notre étoile Soleil ne nous montre que sa peau [...] des granules, des taches, des éruptions, des protubérances.»* (DU : 147)

Si les astres, *«emporté[s] par les bras de feu de la galaxie»* (DU : 675), se livrent peu à peu, jusqu'à dévoiler leur intimité dans un jeu de séduction, l'auteur se livre, lui, à un jeu polysémique habile, où maints vocables, issus de la terminologie scientifique mais colorés par les teintes métaphoriques omniprésentes, se découvrent sous un jour beaucoup plus sensuel. *«Etoile présentant une très forte excentricité»* ou *«transfert de masse entre les partenaires»* (DU : 691 / 205), un léger souffle érotique opère, issu de ces lectures à double sens:

> *«Le Soleil exhale un souffle électromagnétique capable de décoiffer les comètes[230].»* (DU : 51)
>
> «*Des étoiles agitées de brutales éruptions de rayons X durant quelques secondes[231].»* (DU : 639)

---

[229] *Cf.* aussi DU : 161 / 183.

[230] S'intégrant auprès des couples comparés-comparants «Soleil-homme» et «Comète-femme», le «souffle électromagnétique» peut être compris comme le «souffle de la passion» venant «décoiffer» la compagne, la troubler.

[231] De la même manière, les «brutales éruptions» peuvent être synonymes d'orgasmes, d'autant plus que ce passage succède à un autre où «le compagnon de l'étoile à neutron» a transféré une «partie de sa masse» lors d'«une émission non régulière mais sporadique» (DU : 639). Pour d'autres analogies pouvant faire référence à des activités sexuelles, notamment par le biais d'«accouplements», de «jets de matière ultrachaude» ou de «sursauts courts», *cf.* DU : 189 / 280 / 282 / 331 / 629.

Si le choix de ces termes plurivoques est très astucieux, l'image du «*spectre de la vie à deux*» (DU : sous-titre 624), loin de celle des couples glamour du *Chaos et de l'harmonie*, n'est pas véritablement à même d'encourager les jeunes populations sur le chemin du mariage. Dans cette présentation des relations pour le moins «physiques» de couples passionnés et instinctifs se glissent parfois quelques touches d'humour, plus ou moins noir:

> *«Les lois de la mécanique céleste veulent que, dès qu'un couple d'étoiles assez massif se forme au cœur d'un amas globulaire, toute étoile s'approchant de trop près soit éjectée d'une ruade gravitationnelle vers une orbite plus éloignée*[232]*.*» (DU : 680-681)
>
> *«Le destin d'une étoile isolée est inscrite dans sa masse*[233]*.»* (DU : 278)

2.3.2.3.3.3 Les trous noirs

Cette couleur s'applique bien à ce qu'est *Le Destin de l'Univers*. Car, et comme le révélait le titre de la première édition[234], les trous noirs sont bel et bien au centre de ce livre. Après un rapide survol de cette appellation, nous verrons comment ceux-ci prennent corps, dans une diversité aussi déstabilisante que dévorante, suivant en cela deux mouvements apparemment contraires. Ceux-ci nous mèneront à un renversement des perspectives et une nouvelle vision de notre monde.

UNE APPELLATION MAGIQUE

> *«Le vocable même revêt une connotation magique; il existerait dans l'Univers des astres que l'on ne pourrait voir, capables d'absorber toute matière environnante; des mondes clos totalement coupés du nôtre, ouvrant sur des puits sans fonds où tout corps est inexorablement broyé...»* (DU : 13)

1967 marque l'année de naissance de l'appellation «trou noir», celui-ci étant nommé *black hole* par le physicien américain John Weehler[235] (1911 - 2008). Cette dernière remplace celles d'«étoiles effondrées», d'«étoiles gelées», d'«astres invisibles» ou

---

[232] Toujours dans cette lecture de personnification des «corps» célestes, l'«étoile s'approchant de trop près» désigne un potentiel rival ou un amant, «éjecté» du couple déjà formé par un «astre-mari» jaloux.

[233] Le destin d'un pulsar étant «inscrit dans son champ magnétique». De la sorte, une «étoile-femme», ne présentant pas la «bonne» grosseur, le juste poids, pourrait voir sa destinée modifiée, tout comme un «pulsar-homme» ne possédant pas assez de «champ magnétique» ou de «*sex-appeal*». Concernant l'importance d'une distanciation humoristique, *cf.* 3.3.3.

[234] «Ce livre est une édition considérablement révisée et augmentée d'un texte paru en 1987 sous le simple titre «Les trous noirs».» (DU : 15).

[235] Pour plus de précision à ce sujet, *cf.* DU : 377. Il est intéressant de noter qu'une fois de plus, et lors de la conférence durant laquelle fut prononcé ce terme pour la première fois, une image métaphorique fut utilisée, celle du «chat du Cheshire» d'*Alice au pays des merveilles*. *Cf.* 2.3.1.3.3.

d'«astres occlus[236]» (DU : 32 / 397 / 377). Avec elle, d'autres connotations sémantiques apparaissent, telles que celles associant ce corps invisible au mystère ou à l'obscénité:

> *«Dans les mois qui suivent, la nouvelle appellation (ou sa traduction littérale en plusieurs langues) est adoptée avec enthousiasme par les physiciens du monde entier, puis par le grand public, même si, notamment en France, certains lui trouvent une connotation obscène et lui préfèreront, jusqu'au milieu des années 1970, l'expression «astre occlus».»* (DU : 377)

LE MONSTRE TROU NOIR

Le «*MACHO nu*»

Les multiples variations servant à la personnification des constituants de l'Univers s'appliquent logiquement à celle concernant les trous noirs. Les métaphores mettant en scène leur durée de vie, de la naissance à la mort, suivant un axe générationnel, ou leurs relations conjugales et familiales se retrouvent ainsi logiquement[237]. Mais plutôt que d'insister sur la permanence de ce processus[238], nous préférons signaler les différences de traitement, plus riches en signification. Ainsi, et très vite, nous nous apercevons que ces *«êtres»* ne sont pas tout à fait comme les autres mais appartiennent à des cercles privés. *«Photographiés sous les feux des projecteurs, les trous noirs»* font *«carrière»* et fréquentent des *«club[s] très fermé[s]»*, tel que *«le club des 18 [239]»* (DU : 428 / 437 / 377 / 501 / 654). Représentants d'une société sectaire, les trous noirs se révèlent *«solitaires», «peu bavard[s]»* et *«machos[240]»* (DU : sous-titre 612 / 617 / 694 / 618). Ceux-ci, et hormis leur recherche d'un(e) partenaire, s'adonnent à deux activités principales[241]: *«dormir»* - et *«se réveiller»* - et *«se baigner»*:

---

[236] «En ce sens, l'ancienne désignation d'«astres occlus» (astre comme objet stellaire, occlus signifiant refermé sur lui-même) donnait une meilleure description de ces objets.» (DU : 429).

[237] «Le trou noir proprement dit est né.»; «Le temps de vie d'un trou noir»; «Le trou noir est l'un des cadavres stellaires possibles.»; «Les trous stellaires de «seconde génération»»; «Pour un couple de trous noirs»; «Des trous noirs parents»; «Mais l'existence de ce «petit frère» du gros trou noir de Sagittarius A est contestée.» (DU : 382 / 602 / 150 / 604 / 768 / 510 / 684). Voir aussi DU : 205 / 475 / 622 / 626 / 659 / 661 / 734 / 758, *etc.*

[238] *Cf.* 2.3.2.3.3.1.

[239] Les «dix-huit membres du club très fermé des trous noirs stellaires recensés au printemps 2006.» (DU : 654). Notons également leur caractère héroïque: «Les trous noirs sont devenus héros de récits de science-fiction, de bandes dessinées, de «films-catastrophes».»(DU : 13).

[240] On l'aura deviné, ce terme polysémique désigne en astrophysique une autre réalité, *i.e.* des «astres trop peu lumineux pour être observés directement» (DU : 618), tels les trous noirs, les planètes géantes ou les étoiles brunes (MACHO étant l'acronyme de *Massive Astrophysical Compact Halo Objetcts*). Il en va de même pour le terme «solitaire» associé à celui d'«isolé» définissant, entre autres, «un trou noir ne faisant pas partie de systèmes d'étoiles ou de noyaux doubles.» (DU : 612).

[241] Activités auxquelles nous pouvons également associer, dans une moindre mesure, la danse: «Leur [les trous noirs] valse endiablée»; «La danse endiablée de ce pulsar binaire» (DU : 305 / 314). Ces métaphores peuvent également constituer des exemples du passage de l'«homme» au «monstre» (d'une activité humaine vers des pulsions bestiales).

«Le trou noir dormant de Saggittarius A peut se réveiller.»* (DU : 695)

«Plongé dans un bain plus chaud, le trou noir a tendance à absorber l'énergie et à croître» (DU : 535)

«Le trou noir ne baigne pas dans le vide mais dans le milieu interstellaire.» (DU : 422)

Ces scènes de la vie intime dévoilent de la sorte des trous noirs dévêtus, *«nus»* mais que *«la censure cosmique»* (DU : sous-titre 495) empêche de voir entièrement[242]:

«A ce compte, ils [les trous noirs] sont en quelque sorte nus.» (DU : 612)

«Un trou noir n'est jamais entièrement nu. Baignant dans le milieu interstellaire [...].» (DU : 621)

«Le trou noir, parfaitement invisible s'il est nu, peut devenir l'astre le plus brillant de l'Univers s'il est convenablement vêtu de gaz et d'étoiles.» (DU : 749-750)

«L'hypothèse selon laquelle la nature interdirait aux singularités d'être nues [...] l'effondrement gravitationnel devrait toujours habiller la singularité d'un horizon d'événements. Cette conjoncture porte le nom de censure cosmique.» (DU : 496-497)

La *«bête humaine»*

Si l'on se penche plus avant vers ce *«corps[243]»*, trois attributs physiques[244] se dégagent. Le trou noir possède en effet une *«gorge»* ou une *«bouche béante»* (DU : 456 / 280 / 282 / 291 / 293), des *«griffes»* (DU : 303 / 624), mais surtout des *«poils»*, caractéristique «propre» s'il en est de l'individu. Contrairement à ce que les phores *«gorge»* ou *«griffe»* pourraient laisser penser, le trou noir, loin d'afficher une pilosité fournie, *«perd ses poils», «se rase»* et devient ainsi *«glabre»*[245]:

«Lorsque le trou noir se forme ou avale de la matière, il «perd ses poils».» (DU : 540)

«Elle [l'émission d'ondes gravitationnelles] «rase les poils» du trou noir pour ne lui laisser que sa masse.» (DU : 425)

«Le trou noir «glabre»» (DU : sous-titre 423)

---

[242] *Cf.* également DU : 14 / 496.

[243] Cette corporalité ou «masse» étant simplement signalée, sans précision aucune: «Le trou noir n'est pas un corps passif, cachant jalousement une masse destinée à rester à jamais inerte.» (DU : 506).

[244] Ici, dans le sens de corporel.

[245] *Cf.* aussi DU : 424 / 510-511 / 541-542 / 758-760. «Un trou noir n'a pas de poils» est une image utilisée par J. Weehler - ayant créé une grande partie de la terminologie relevant des trous noirs - et signifie «qu'il ne peut mémoriser ni la nature ni la forme de la matière qu'il engloutit» et que «toute l'information sur la nature des particules pénétrant dans l'horizon des événements disparaît» (DU : 424 / 540). Signalons ici que cette expression récurrente, susceptible de muer en une grande variété d'autres images métaphoriques (le trou noir horripilé, ayant un poil dans la main ou qui reprend du poil de la bête, *etc.*), n'est pas déclinée.

Si cette pilosité n'est pas véritablement synonyme d'une flamboyante virilité[246], celle-ci ne doit pourtant pas occulter la dangerosité de ce *«monstre»*, mi-homme, mi-animal, capturant ses proies, les emprisonnant, les violant et allant même jusqu'à l'assassinat:

> *«En revanche, tapi au cœur d'une galaxie, un trou noir massif célibataire capture plus souvent des étoiles.»* (DU : 769)
>
> *«L'emprisonnement de la lumière [...] tous les rayons lumineux sont capturés [par le trou noir].»* (DU : sous-titre 380 / 382)
>
> *«La singularité annulaire, bien que cachée au fond d'un trou noir en rotation, permet quand même le passage par le trou de ver et se rend implicitement complice du viol de la causalité. Le vrai problème n'est donc pas de savoir si les singularités offensent la pudeur ou non, mais de savoir si elles existent dans l'Univers réel.»* (DU : 497)
>
> *«Il [le trou noir] symbolise en tout cas le mythe du trou noir assassin détruisant tout ce qui passe à sa portée.»* (DU : 378)

Progressivement, la métamorphose du trou noir s'opère. De l'être humain à l'existence sans encombre, au hors-la-loi violant lois et règles physiques (DU : 426), jusqu'à sa mutation en animal farouche, «*bête tapie[247] au fond de l'univers, à la puissance de destruction inimaginable»* (DU : 601), le *monstre-trou-noir* prend forme. Afin d'intensifier encore cette figure d'autant plus inquiétante qu'inconnue et invisible, un procédé de mythologisation suit celui de personnification et de zoomorphisation.

Le *«Géant»*

Une légère modification de la nature grammaticale d'un mot suffit à hisser *«l'étoile effondrée»* (*cf. supra*) au panthéon des dieux. De simple adjectif qualificatif (*«Les trous noirs géants»*, DU : sous-titre 685), le terme «géant» désormais substantif (*«ils [les trous noirs] sont accouplés à des étoiles dont ils se nourrissent peu à peu, géants tapis au cœur des galaxies»*, DU : 14) nous propulse dans un temps immémorial et un espace démesuré[248]. Cette démesure s'obtient par la phagocytation incessante et l'appétit hors norme de ce *«géant»* en constante recherche de nourriture:

> *«Un trou noir grandit en avalant de la matière et que de nain il peut se transformer en géant.»* (DU : 348)

---

[246] On mettra en parallèle ce passage avec les notes 223, 228 et 283, pp. 305 / 306 / 317.

[247] Relevons ici les nombreuses répétitions présentant un «monstre-trou-noir» tapi et attendant son heure, dans d'«obscures cachettes» ou «rôdant au sein des quasars» (DU : 750 / 307 et *cf. supra*).

[248] «Du lit de Procuste aux murailles cyclopéennes, de l'entreprise titanesque à la gigantesque faillite, c'est toujours la Grèce qui nous fournit l'inspiration métaphorique de notre saisie du démesuré.» (CALAME, 1985 : 148). En remontant aux sources de ce tertre antique, nous aurions pu rencontrer la figure du «Titan». Son absence nous semble tout à fait judicieuse. En effet, et outre la ressemblance physique entre le «monstre» et le «géant» - chevelure hirsute, barbe, traits grimaçants... -, ce dernier, mortel, peut encore malgré ses dissemblances servir d'intermédiaire entre les êtres humains et des entités originelles inaccessibles, car immortelles. Le «géant», à mi-chemin entre deux modes de représentation, constitue en ce sens une figure de vulgarisation privilégiée. Jouant de plus sur la polysémie d'appellations astrophysiques (telle que la «Géante rouge»), cette figure s'enracine naturellement dans un terreau catachrétique prédestiné, d'ores et déjà semé de «naines blanches, brunes ou noires». *Cf. le* glossaire ou DU : 199 / 201 *etc.*

Ce dernier *«avale des étoiles entières»* aussi bien que *«des particules électrisées», «de la matière solaire»* ou *«des informations», «engloutit», «dévore un grand nuage moléculaire»* en *«augmentant sa masse»* (DU : 674 / 439 / 599 / 420 / 510 / 14 / 661 / 303). *«Se trahissant par sa gloutonnerie*[249]*»* (DU : 301), le trou noir n'est que bouche et ingestion; il est ventre. Tout, dans l'univers de *«ce monstre jamais rassasié»* n'est qu'*«appétit», «digestion»*, *«restes du festin»*, *«garde-manger», «alimentation»* et *«nourriture»* (DU : 304 / 728 / sous-titre 236 / 730 / 728 / 749). Le sous-titre de la page 728 traduit à lui seul la pensée unique de cette gueule béante: *«A table !»*. Toujours affamé, le *«géant»* se mue en *«ogre». «Gargantua*[250] *de l'espace»* (DU : 751) ne pensant qu'à manger, les trous noirs dorénavant *«ogres géants»*, «*sème[nt] la pagaille dans [son] leur entourage»* (DU : 685 / 691).

L' *«Ogre»*, le *«cannibale»*

Et parce qu'aucune limite ne se dresse à l'obsession[251] boulimique du trou noir désormais réifié[252] en mécanisme chimique d'appropriation de matière et de masse, ce dernier n'hésite pas, en *«consommant»* jusqu'à son *«compagnon»* (DU : 280), à franchir le cap de l'anthropophagie. *«Cannibale*[253]*»* édenté, le trou noir *«happe», «gobe», «aspire»* (DU : 280 / 728 / 307 / 411 / 439) dans des scénarios dignes des pires films d'horreur:

> *«Ce dernier [trou noir] aspire par son champ gravitationnel intense le trop-plein de gaz de son compagnon, le stocke dans un disque d'accrétion et le consomme progressivement.*» (DU : 438)
>
> *«On comprend qu'ils [les pulsars] sont en train d'absorber leur compagnon […]. C'est le cas pour PSR 1957+20, baptisé «la Veuve noire», dont le compagnon reste invisible.»* (DU : 280)

Inhumain, au-delà du monstrueux ou de l'ogre, rien, ni personne ne semble à l'abri de la *Chose-trou-noir*, du *«Grand Annihilateur*[254]*»*:

> *«Va-t-il [le trou noir au centre de notre galaxie] dévoré la Terre et nous avec ?»* (DU : 302)

---

[249] *Cf.* aussi DU : 276 / 299 / 303-304 / 621.

[250] Et aussi DU : 176.

[251] Notons ici le sens premier de l'obsédé, «personne possédée par un démon» (CNRTL).

[252] Cette réification sert à traduire ici le manque total de sentiment ou même d'instinct de cette machine à broyer. Néanmoins, il va de soi que les autres processus d'animalisation (*cf. supra* la figure de la «Veuve noire») ou de mythologisation précédemment explicités ne s'annihilent pas, mais se chevauchent en permanence. Ce mixage des allotopies aboutit à une lecture volontairement plurielle.

[253] «Cannibalisme galactique»; «Le cannibalisme généralisé» (DU : glossaire / sous-titre 744 / 747, *etc.*).

[254] «Du coup, cette source au nom impossible à retenir [1E 1740.7-2942] a été rebaptisée «Grand Annihilateur». [...] seul un trou noir est la machine à même de susciter dans son environnement proche les conditions physiques extrêmes permettant une production importante de positrons. Mais il n'est pas sûr que le «Grand Annihilateur» soit un système binaire.» (DU : 661).

Le *Trou-noir-machine*

L'image du *«trou noir machine»* (DU : sous-titre 503) peut également présenter une réification beaucoup plus douce, puisque les machines en question ne désignent pas un seul et unique estomac géant, mais une multitude d'objets familiers, tous issus d'une technologie (relativement) moderne ou à découvrir: *«voiture, train», «électro-aimant» «laser»* ou *«machine à remonter le temps»* (DU : 399 / 516 / sous-titre 519 / 486-487). Le *«moteur»* remplace le cœur[255], les *«rouages»* se font articulations[256]:

> *«Savoir qu'un moteur à explosion peut produire de l'énergie ne suffit pas pour comprendre le fonctionnement détaillé d'une automobile. Si le modèle du trou noir géant comme moteur central des galaxies est plausible, il faut bien reconnaître que les détails sont mal compris.»* (DU : 744)

Issu du modèle cartésien de l'«animal-machine», celui d'*Univers-machine*[257] fut décliné de multiples manières. Horloge[258], montre, automate ou mécanisme théâtral, la conception mécaniste[259] du Cosmos, parfaitement «ordré» et permanent, débouche naturellement au 20e siècle sur l'image de l'*«ordinateur»*, outil computationnel par excellence. *«Le trou noir ordinateur»* (DU : sous-titre 547 / 533) suit donc chronologiquement et logiquement *«le trou noir machine»* (*cf. supra*). Ici, la nouveauté ne réside donc pas dans le choix de ce phore, mais bien dans la diversité des thèmes que cette analogie recouvre. Car tout dans l'Univers, de la pierre au Cosmos considéré dans sa globalité[260], est métaphorisé en *«ordinateur*[261]*»*:

> *«Si les trous noirs peuvent être considérés comme des ordinateurs, l'espace-temps peut l'être également.»* (DU : 556)
>
> *«Les pierres, les bombes atomiques et les galaxies [...] traitent l'information de la même façon qu'une puce d'ordinateur.»* (DU : 547)

---

[255] «Ces galaxies à noyau actif ont un formidable moteur à la place du cœur.» (DU : 701).

[256] La symétrie entre ces deux notions d'«organisme» et de «machine» s'opère naturellement. *Cf. Les Métaphores de l'organisme,* Judith SCHLANGER (1995 : 47).

[257] *Cf.* à ce sujet 2.3.3.6.1.

[258] Relevons la présence constante du souci épistémologique des auteurs, soignant la mise en contexte des images fournies, *i.e.* leur interprétation: «Ce concept de «réductionnisme computationnel» est un avatar de l'idée chère au 18e siècle selon laquelle l'univers est une grande horloge dont les engrenages complexes nous entraînent dans leur course.» (DU : 547-548).

[259] Celle-ci implique également une approche réductionniste où le tout est égal à la somme des parties. Elle s'oppose en cela à la vision holistique telle qu'elle est prônée dans *Le Chaos et l'harmonie.*

[260] «Quel est le plus grand trou noir possible ? [...] l'Univers lui-même.» (DU : 823).

[261] Et, par association analogique, en trous noirs. Nous rappelons la parenté sémantique entre le Cosmos (ordre intelligible, bon ordre) et l'ordinateur (de *ordinare*, ordonner, ou ordonnateur, CNRTL).

> *«Si n'importe quel morceau de matière est un ordinateur en puissance, un trou noir n'est ni plus ni moins qu'un ordinateur comprimé à sa taille minimale.»* (DU : 552-553)
>
> *«[...] au plus grand ordinateur possible: l'Univers tout entier.»* (DU : 557)

La multiplication des trous noirs, ainsi que leur miniaturisation démystifie, dans un mouvement totalement inverse à celui rencontré précédemment, cette réalité inconnue. Cet accroissement du nombre de trous noirs s'effectue, certes, par le biais analogique, mais aussi par la découverte de sous-espèces[262]: trous noirs de Schwarzschild, de Reissner et Nordström, trous noirs acoustiques, de Kerr ou de Kerr-Newman, et même trous blancs ou trous de ver (*cf. infra*). La famille des trous noirs se divise en quatre grands types[263], ce qui finit par ôter toute unicité à ce phénomène.

Les mini-trous noirs

Car, et poursuivant ce processus[264], le trou noir, après s'être vu *«géant»*, se voit comparé à des objets tenant dans la paume de la main. *«Grumeaux[265]», «graine», «germe», «bulles d'eau», «lentille», «tête d'épingle»* ou *«balle de tennis ou de révolver[266]»* (DU : 598 / 685 / 683 / 685 / 646 / 437 / 690 / 610), le *monstre-trou-noir* ne semble plus véritablement inquiétant. Le fait que nombre de ces phores servent à la vulgarisation des particules atomiques n'est en rien un hasard. Car l'ogre démesuré peut se faire aussi discret que le plus petit des composants élémentaires jamais détecté. Le *«trou noir quantique»* ou *«mini-trou noir»* (DU : sous-titre 522 / sous-titre 597), trou noir minuscule, est réduit à la taille d'une particule élémentaire, ou est associé à la *«corde[267]»*:

> *«Poursuivons maintenant l'analogie entre un trou noir de Kerr-Newman et un atome excité.»* (DU : 521)
>
> *«Le trou noir évaporant se transforme en un minuscule objet vibrant appelé corde.»* (DU : 535)
>
> *«Le trou noir comme un immense enchevêtrement de cordes.»* (DU : 590)

---

[262] *Cf.* DU : 425 et surtout son glossaire avec ses seize entrées concernant le «trou noir».

[263] Trous noirs stellaires / Trous noirs intermédiaires / Trous noirs supermassifs / Mini-trous noirs (DU : 594-595).

[264] A la fois de démultiplication et de miniaturisation. Pour une vision synoptique des trois mouvements analogiques concernant la reconceptualisation des trous noirs, *cf.* l'annexe 8.

[265] *Cf.* 2.3.3.5.

[266] Tous ces phores ayant en commun les sèmes «rotondité» et «délimitation de leurs contours»: «Ici, gros comme une tête d'épingle, croisant la Terre dans sa dérive aveugle, le mini-trou noir se serait contenter de la trouer de part en part avec l'aisance d'une balle de revolver qui traverse une motte de beurre.» (DU : 610).

[267] *Cf.* 2.3.1.1.3.3.

Pourtant, la domestication de ces «*monstres*», désormais pluriels et lilliputiens, n'est en rien effective. En effet, petitesse ne signifie en rien inoffensivité, et la dangerosité liée à leur masse ou à leur invisibilité perdure:

> *«Des trous noirs minuscules ayant la masse d'une montagne et la taille d'une particule élémentaire.»* (DU : 522)
>
> *«Les trous noirs sont plus massifs qu'une montagne.»* (DU : 603)

Ces derniers, même infimes, même machines, continuent à *«avaler [l'information]»* (DU : 546), à digérer le monde.

Le Renversement des Perspectives

L'*Univers-trou-noir*

Gigantisme, unicité, monstruosité, le premier mouvement observé tend à déifier une entité puissante mais lointaine, dans une ère (aire) mythologique irréelle. Le second, soignant la multiplicité, le rapetissement et la familiarité, inscrit le trou noir au cœur de la matière, ainsi que dans notre vie quotidienne. Éloignement et rapprochement[268], la nature du trou noir, tour à tour inaccessible et coutumier, distant et proche, semble se liquéfier. Cette déstabilisation parfaitement maîtrisée permet une remise en question radicale de ce tout, de ce rien[269]. Telles les prémisses majeures et mineures d'un syllogisme titanesque, cette *tabula rasa* débouche sur une conclusion imparable: tout est trou noir. Ainsi phagocytés, *«nous vivrions dans un trou noir gargantuesque[270].»* (DU : 824)

Le trou plein

Mais une pareille idée ne peut s'imposer que par une réappropriation du concept même. Et pour imposer le remplacement de l'Univers par un «simple» trou, un renversement total des perspectives est nécessaire. Ce dernier va ainsi s'attaquer, systématiquement, à toutes les connotations induites par le schéma mental du «trou noir». A commencer par celle de vacuité,

> *«L'avènement du trou noir quantique, en 1974, va confirmer sa couleur noire mais lui ôter son dernier attribut classique: celui de trou.»* (DU : 521)

puis, celle de noirceur,

> *«Il ne fait pas noir à l'intérieur d'un trou noir, puisque les rayons lumineux y pénètrent.»* (DU : 444).

---

[268] Ces deux termes peuvent également être inversés, le mythe, jouant sur le merveilleux et l'affect, permettant un ancrage émotionnel plus important (rapprochement avec le lecteur) que le récit réaliste, plus banal et indifférent (éloignement).

[269] Nous rappelons que «rien», du latin *rem,* désignait une «chose».

[270] «Le trou noir-univers» (DU : sous-titre 823); «Si nous sommes dans un trou noir gargantuesque, qu'y a-t-il dehors, dans l'hyperunivers où nous baignons dans une inconscience impardonnable ?» (DU : 826).

Au niveau métaphorique, ce retournement peut se traduire, notamment, par le transfert d'un trou-noir-contenu, à un trou-noir-contenant[271]:

> *«Il existe une analogie très profonde entre un trou noir en rotation et le phénomène familier du tourbillon, qu'il s'agisse du simple tourbillon d'eau qui se forme à l'écoulement d'une baignoire ou, à plus grande échelle, des maelströms géants produits par les courants marins...»* (DU : 413-415)
>
> *«Marée noire[272]»* (DU : sous-titre 731)
>
> *«Les trous noirs rayonnaient comme un four[273] [...].»* (DU : 541)
>
> *«Les trous noirs sont les plus grands réservoirs d'entropie de l'Univers.»* (DU : 511)

Du *«tourbillon»* creux, à un tout liquide, puis au récipient *«réservoir»*, le vide devient plein. De la même façon, poursuivant l'entreprise visant à nier le caractère premier de cette réalité décidément bien mal «baptisée[274]», le trou noir peut être petit et lumineux, et même blanc:

> *«Ils [les trous noirs] peuvent néanmoins s'évaporer comme rosée au soleil.»* (DU : 13)
>
> *«Les trous blancs primordiaux[275]»* (DU : sous-titre 469)

Ce «trou blanc», *«anti-trou noir expulsant la matière[276]»* (DU : 458), s'est donc vu renommé *«fontaine blanche (en inversant à la fois le substantif et l'adjectif) !»* (DU : 458). Nous percevons également, dans le choix de ces images, deux constantes. La première est celle usant de phores liquides: *«tourbillon marin», «maelström», «marée»*, *«rosée»* ou *«fontaine»* (DU : 415 / 413 *cf. supra*). L'eau[277], à la source de la vie, s'impose en champ conceptuel absolu pour une entité dont la nature, encore si mal définie, se coule avec souplesse dans une «matière» multiforme et aux contours imprécis. La seconde est celle dotant ces «trous» (dans leur acception large) d'une force et d'un dynamisme vertical:

> *«Ce gaz tombe peu à peu en spirale dans le trou noir, de façon analogue au mouvement de l'eau entraînée dan un tourbillon.»* (DU : 434)
>
> *«Il [le trou noir] se contente d'être un puits de gravitation passif.»* (DU : 512)

---

[271] Le trou noir perçu, traditionnellement, comme contenu dans l'Univers, se transforme progressivement en contenant, *i.e.* en Univers. *Cf.* également «Les trous noirs revisités» (DU : sous-titre 588). Nous insistons ici sur l'importance de ce rapport synecdochique et, d'une manière plus large, sur celle des métaphores conceptuelles dans les mécanismes rhétoriques repérés. *Cf.* George LAKOFF et Mark JOHNSON (1985).

[272] Cette image est notamment permise grâce au terme-pivot polysémique «force de marée» associant une interaction physique au milieu maritime.

[273] La chaleur (celle du four ou celle du soleil) concourt aussi à modifier l'image d'un trou noir froid et distant.

[274] *Cf. supra* «Une appellation magique».

[275] *Cf.* également DU : 451 / 458 / 461-462 / 476-477 / 831, *etc.*

[276] Celui-ci fait notamment écho aux concepts de «matière» et d'«anti-matière»: «l'énergie du vide serait une manifestation à l'échelle atomique de l'annihilation constante entre la matière et l'anti-matière.» (DU : 291).

[277] *Cf.* 2.3.3.1.

> *«Tel un seuil accroché à flanc d'abîme, la surface d'un trou noir n'est qu'un lieu où les choses peuvent tomber mais d'où rien ne peut ressortir.»* (DU : 382)
>
> *«Il n'est pas question d'accrocher une lampe à l'horizon du trou noir [...] à la façon d'un phare.»* (DU : 410)
>
> *«La tension subie serait la même que [l'astronaute] s'accrochait à une poutrelle de la tour Eiffel avec la population entière de Paris suspendue à ses chevilles !»* (DU : 393)

Si la majorité des images proposées nous entraînent en *«plongée dans le monde des trous noirs»* (DU : 13) (*«tourbillon», «puits», «abîme»)*, d'autres en revanche, s'érigent en mouvement contraire dans une élévation rutilante (*«tour Eiffel», «phare»)*. Cette focalisation, selon deux points de vue parfaitement antithétiques, s'applique de la même manière aux métaphores personnifiant ces multiples trous. Ainsi, le trou noir est-il tour à tour *«violeur»* et *«violé*[278]*»*, *«prison»* et *«geôlier*[279]*»*, *«repas»* et *«cuisinier*[280]*»*. Et même, au seuil de la mort, celui-ci est-il considéré par son exact opposé:

> *«Le trou noir est un drôle de cadavre*[281]*... Car, en fait, rien n'est moins mort que lui.»* (DU : 348)

Après que l'espace ait fusionné avec le temps (l'espace-temps[282]), ce *«Monde inverti»* (DU : sous-titre 402) change de «genre[283]» en se transformant en temps (et réciproquement).

Nouvel espace, nouveau temps, nouvel univers

Dans ce *«monde à l'envers»* (DU : 403), *«l'espace proche du trou noir est «retourné comme un gant» et les notions d'intérieur et d'extérieur sont inversées»* (DU : 401). Dans cet univers inversé, le temps, redéfinissant une idée de début ou d'aboutissement, n'en finit pas de recommencer, ne cesse de finir:

> *«Dans chaque trou noir il y a un nouveau big bang, c'est-à-dire un nouvel univers, sorte de phénix, renaissant de ses cendres après chaque recontraction symétrique du big bang.»* (DU : 827)

---

[278] «Ce principe de base de la physique des particules est allègrement violé par le trou noir quantique.»; «[…] la condition de trou noir est violée par le facteur $10^{88.}$» (DU : 426 / 540).

[279] «L'image traditionnelle du trou noir, celle de la prison cosmique […].»; «Le trou noir n'est pas un astre forcément dense [...] pour emprisonner la lumière.» (DU : 378-379).

[280] «Le gaz se dispose en un disque aplati analogue à un œuf au plat où le trou noir occuperait la place du jaune.»; ««La crêpe flambée» est confectionnée par le trou noir.» (DU : 277-278 / 733). Sur ces «crêpes stellaires flambées», *cf.* 2.3.3.5.2.

[281] Remarquons les emprunts courants à d'autres auteurs, ici à Colin Robertson, *Drôle de cadavre* (1958) ou aux surréalistes: «Cadavres exquis» (DU : titre de la deuxième partie, 145) *Cf.* 2.2.2.3.

[282] *Cf.* 1.1.1.1.3.

[283] «A l'intérieur d'un trou noir, les rôles sont inversés [...] la coordonnée qui servait à décrire le temps dans l'espace extérieur devient du genre espace.»; «Quant à l'«autre côté» de la singularité, c'est un morceau d'espace-temps spatialement infini, dans lequel les distances sont «négatives».»; «Elle [la singularité] n'est plus spatiale mais temporelle.» (DU : 403-404 / 482).

Univers-phénix éternel, *univers-gant* réversible, le trou noir permettant le passage de notre monde vers un extérieur est envisagé comme une *«boîte»*, une *«bulle»* ou une *«porte*[284]*»*:

> *«Peut-on envisager une hiérarchie de trous noirs-univers emboîtés les uns dans les autres ?»* (DU : 826)
>
> *«Pensons aussi à l'univers-champagne de Linde, dans lequel notre univers ne serait qu'une bulle*[285] *parmi beaucoup d'autres, un trou noir-univers.»* (DU : 827)
>
> *«La porte étroite»* (DU : sous-titre 481)

Au final, la représentation de ce qui ne devait être que de banals astres invisibles parmi tant d'autres, se révèle prendre une ampleur telle que ces trous noirs avalent l'Univers dans son intégralité. Mieux, chaque trou noir serait à même de mener vers un univers miroir, et il existerait ainsi une multitude d'«extérieurs». Pire que la négation de son unicité, loin d'être ce grand Tout daignant accorder au monstre trou-noir affamé quelque place, notre univers serait le fruit de ce dernier:

> *«On peut aussi imaginer un «bébé-univers» formé par un trou noir et connecté à son univers «parent» par un trou de ver*[286] *ombilical.»* (DU : 487)

Dès lors, quel est ce «parent», qu'y a-t-il dehors, et tout serait-il à recommencer ?

* * * * * * * *

---

[284] Faisant de l'Univers un édifice, une maison. On remarquera ici le parallélisme entre les «boîtes gigognes» - ou les «poupées russes» (2.3.2.2.2) - et l'image du «phénix», servant la temporalité de l'univers, alors que celle du «gant», alliée à la «porte», concerne l'espace. Quant à l'image de la «bulle», reprenant un des phores rencontrés lors de la visualisation des particules élémentaires (2.3.1.1.3.1), celle-ci permet, en unifiant les grandeurs autour d'une même figure, si ce n'est d'annihiler, au moins de relativiser la notion d'«espace».

[285] «Selon ce scénario, notre univers serait une bulle à l'intérieur d'une autre bulle, elle-même à l'intérieur d'une autre bulle… De plus, plusieurs univers-bulles pourraient cœxister au sein d'une bulle plus grande.» (DU : 826).

[286] Nous n'avons pas intégré ce «trou de ver» dans l'étude de cette image principale. Ce dernier relierait un trou noir à un trou blanc: «Serait-il possible de plonger dans un trou noir, d'emprunter le trou de ver et de ressortir par le trou blanc pour déboucher dans une région très éloignée de l'Univers, voir dans un «univers parallèle» ?»; «Pourquoi donc ne pas imaginer notre univers comme un trou de ver, connectant par exemple un trou noir et un trou blanc rattachés respectivement à deux branes multidimensionnelles flottant dans l'hyperespace fondamental ?» (DU : 462 / 831). L'une des dernières «idées» proposée par J.-P. Luminet étant: «Plus qu'un trou noir, notre univers serait un trou de ver !» (DU : 830). Si, sur le plan de l'astrophysique, cette hypothèse est révolutionnaire, d'un point de vue linguistique, cette dernière s'inscrit en prolongation de la représentation du (des) trou(s) noir(s) et ne modifie pas fondamentalement le processus métaphorique.

[287] Pensons à la célébrissime formule d'Einstein ($E = mc^2$) ou au théorème de Pythagore ($a^2 + b^2 = c^2$).

Les grandes avancées scientifiques reposent la plupart du temps sur la découverte de nouvelles équivalences[287]. Jean-Pierre Luminet tente, dans *Le Destin de l'Univers,* d'imposer la sienne[288] : Univers = Trou noir.

Suivant une logique parfaitement mathématique, un premier mouvement s'intéresse à présenter la première variable, l'Univers. Une personnification constante et appuyée, bien que non émotionnelle, dote les différents constituants du Cosmos d'une vie propre et transforme l'Univers en un énorme corps. Privilégiant les métaphores organiques, le scientifique ausculte le monde, étudie son anatomie[289], le pèse, sonde son métabolisme. Plus que jamais, la physique se fait étude du physique. A travers un stéthoscope statistique, les pulsations de l'Univers, ses systèmes végétatif et reproducteur sont analysés en terme de symptômes. Car plus que tout, l'Univers est matière, masse, poids, cœur et chair.

Faisant suite à cette incarnation pour le moins sensible[290], la «variable» Trou noir est présentée. Une même structure métaphorique permet, dans un premier temps, de hisser cette entité, désormais dotée elle aussi d'une concrétude affirmée, au même niveau que l'Univers. Un deuxième temps s'applique à transformer graduellement ce désormais «personnage» jusqu'à sa mythification, jusqu'à sa réification. Tour à tour ogre géant et cannibale, puis banal objet de la vie quotidienne, le Trou noir appartient aux dieux de notre mémoire ancestrale, les trous noirs grouillent partout autour de nous. De tailles multiples, de nombres indéterminés, à la fois homme, animal et objet, ce «monstre» polymorphe semble pouvoir épouser les contours de tous les «êtres» existant jusqu'à englober l'Univers lui-même dans sa panse.

Les métaphores organiques aussi bien que sexuelles servent certes à la personnification. Mais celles-ci signifient surtout le besoin d'autopsier[291] le monde, de le mettre à nu. Toutes les métaphores ayant trait à la séduction, au derme, aux poils ou à la chair s'inscrivent sur cette frontière séparant les mondes intérieur et extérieur[292]. Il s'agit donc ici, par le biais analogique, de briser cette barrière, d'ouvrir ce corps, de passer sous sa peau, de découvrir son intimité, de le violer, de le pénétrer. Le fait même de considérer un Univers malade laisse envisager un déséquilibre interne qui implique une extériorité.

---

[288] Cette équivalence représente en fait une simplification extrême des dizaines de découvertes énoncées dans le DU.

[289] Anatomie ou «étude de la structure des organes par leur dissection» (CNRTL).

[290] «Presque tous les auteurs qui traitent de la politique, de la morale ou de spiritualité utilisent l'image du corps et des membres. [...] Lorsque la métaphore du corps est accompagnée de celle des membres, l'image est toujours sensible.» (LE GUERN, 1969 : 146-147).

[291] Autopsier: «action de voir de ses propres yeux» (CNRTL).

[292] On se reportera avec intérêt à *La Poétique de l'espace* (BACHELARD, 1957, ch. IX, «La Dialectique du dehors et du dedans» / 191 et suiv.).

De la même façon, mais avec une puissance accrue, les images se rapportant à la nutrition, à la phagocytation, à l'absorption, visent à faire sien, à s'approprier une réalité étrangère à la sienne. «Monstre», «géant», «ogre» et «cannibale» sont autant de figures dévorantes[293], sauvages et excessives, happant le réel dans une gueule[294] bée, le digérant. Cet appétit inextinguible semble aussi être celui de l'auteur désireux de repousser les limites de la connaissance. Le scientifique «flirte» avec la ligne ténue du «politiquement correct[295]». Mais plus qu'une volonté subversive de transgression contre l'«ordre[296]» établi, cette soif de savoir semble prendre comme cible le statisme idéologique et les idées préconçues. Avec force et une certaine violence, au risque de provoquer, il s'agit de donner poids et épaisseur au *«vide, cette matière de la possibilité d'être»* (BACHELARD, 1957 : 196).

Après avoir «embrouillé» les esprits en présentant un Réel sous des visages aussi pluriels que déroutants, après ce processus de «*tabula rasa*», la possibilité d'un «nouveau monde» est évoquée. Un troisième mouvement vertical plonge dans des abîmes insondables, où le vide est plein, le noir blanc et le temps espace[297]. Le destinataire de cet ouvrage de VS, déstabilisé dans ses certitudes, chute[298] lui-même dans le gouffre inversé «trou noir». Entraîné dans une spirale tournoyante et vertigineuse au cœur de la science ou jusqu'aux entrailles du Cosmos, le lecteur est amené à redéfinir sa notion d'«Univers» et à reconceptualiser celle d'«espace». La Métaphore a donc permis cette digestion, cette réappropriation du monde. Son processus a induit une réorganisation cognitive efficiente[299]. Du thème d'un Univers objet, tel qu'il est décrit par le langage scientifique, à la personnification, à la zoomorphisation puis à nouveau à la réification, les multiples métaphores du *Destin de l'Univers* ont permis de boucler la boucle[300]. Et il n'est pas impossible, au «cœur» de cette immensité plus que jamais inconnue, que l'homme dénudé, troublé par ces images brutes, ne ressente ses peurs chtoniennes premières: celle de tomber, celles de l'ogre ou du loup...

---

[293] Les métaphores sexuelles et alimentaires relevant de ce même désir de faire sien ce monde extérieur: «Depuis Freud l'on sait explicitement que la gourmandise se trouve liée à la sexualité, le buccal étant l'emblème régressé du sexuel.» (DURAND, 1984 : 129).

[294] Dans cette optique, rappelons encore la figure de «Gargantua», le grand gosier (Grandgousier), même si ce géant ne présente pas le sème de «dangerosité» lié à l'ogre.

[295] Même non véritablement explicitée, nous retrouvons ici la présence du «scientifique chirurgien», à la limite entre le Bien et le Mal. *Cf.* 2.3.1.3.2 et 2.3.1.3.3.

[296] Le Cosmos.

[297] Contrairement à *La Naissance des éléments* insistant sur l'Histoire de l'Univers (incluant un début et une fin), la vision du *Destin de l'Univers* envisage une pluralité de commencements et d'aboutissements, et permet au Cosmos de recouvrer son habit d'éternité. *Cf.* la note 129, p. 282.

[298] Il est à noter que le sens de la chute semble être l'un des premiers mouvements perçu par l'enfant: «Pour le bipède vertical que nous sommes, le sens de la chute et de la pesanteur accompagne toutes nos premières tentatives autocinétiques et locomotrices.» (DURAND, 1984 : 124). C'est une des raisons pour lesquelles la sensation de vertige nous ramène aussi brutalement, si ce n'est à l'enfance, du moins à notre condition mortelle.

[299] Nous n'entendons point ici que le lecteur adhère entièrement à cette nouvelle vision cosmologique. Néanmoins, une certaine ouverture d'esprit, issue de ce doute, de cette fragilité conceptuelle, est à même de s'opérer.

[300] Ou de «retomber sur nos pieds», la boucle provenant du latin *bucca,* la joue, la bouche (CNRTL).

2.3.3 Les autres points de vue sur le phore

Après avoir considéré l'image centrale contenue dans les cinq ouvrages de notre corpus, nous allons maintenant observer les phores restants[1]. Toutes les figures issues du point 2.3.2, notamment celles servant à la personnification des différents constituants de l'Univers, ne seront de la sorte pas reprises. Afin de permettre une mise en exergue plus marquée de ces phores, ainsi qu'une présentation variée et allégée, les images dénuées de leur contexte seront parfois simplement citées, le thème étant mis dès lors entre parenthèses. Une autre remarque importante concerne la disposition de cette partie. Une première analyse grossière des phores servant à la figuration nous a vite permis de constater qu'un classement suivant les quatre éléments, tel qu'il est décrit par les penseurs présocratiques[2], ne pouvait s'appliquer. En effet, les comparants se rapportant à la Terre, à l'Air et au Feu n'apparaissent pas directement sous cette forme. Il est donc rassurant de s'apercevoir que «nos» vulgarisateurs se sont départis de cette vision fusionnelle[3] et s'inspirent d'une taxinomie plus scientifique.

---

[1] Nous aurions pu, de la sorte, unir les points 2.3.2 et 2.3.3, tous deux se situant dans l'optique du comparant. Un souci de clarté nous a conduite à séparer ces parties.

[2] Notamment Empédocle (5è siècle av. J.-C.). Nous rappelons que cette théorie associait (entre autres) à chaque élément un solide et une humeur spécifique: à la Terre sont associés le cube et l'atrabile (ou bile noire, caractère mélancolique), à l'Air l'octaèdre et le sang (caractère sanguin), au Feu le tétraèdre et la bile (bile jaune, caractère colérique), à l'Eau l'icosaèdre et le flegme (pituite, caractère flegmatique). Nous insistons sur le fait que cette vision symboliste de l'Univers, menant notamment à la théorie des fluides, fut en vigueur jusqu'au 18e siècle, où saignées, suées, vomissements et purges étaient de la sorte régulièrement prescrits aux malades afin de rétablir leur équilibre interne, et que la théorie phlogistique - accordant à toute substance inflammable un mystérieux fluide (le phlogiston) - ne fut abandonnée qu'à partir de 1778, date à laquelle Antoine Lavoisier prouva que l'eau n'était pas un corps simple. *Cf.* 2.3.1.3.1 et Jean-Claude AMEISEN, Patrick BERCHE, Yvan BROHARD et Axel KAHN (2011) pour *Une Histoire de la médecine.*

[3] Alliant le microcosme au macrocosme, l'homme se positionne au centre du dispositif. Notons encore que cette théorie des éléments, bien qu'obsolète dans sa forme première, n'en demeure pas moins vivace en maintes occasions (citons à titre d'exemples la vente de pierres thérapeutiques ou certaines expressions telles que «ne faire ni chaud ni froid», «jeter feu et flamme», «broyer du noir», «bouillir de colère», «s'abîmer le tempérament», FUMAROLI, 2012 : 18). Cette théorie, loin d'avoir épuisé toutes ses ressources, ne cesse d'interpeller (son raisonnement menant à des résultats, même absurdes, pouvant contenir certaines «vérités»). C'est ainsi qu'Heisenberg, se penchant sur la question, se nourrit du raisonnement platonicien dans ses recherches: «Et cependant, ce que j'y lus me paraissait totalement absurde. L'auteur [Platon dans le *Timée*] affirmait que les plus petites parties de la matière étaient formées de triangles rectangles qui, une fois associés par couple de manière à former des triangles équilatéraux ou encore des carrés, s'assemblaient pour constituer les corps réguliers de la stéréométrie: cubes, tétraèdres, octaèdres et icosaèdres. Ces quatre corps, à leur tour, seraient les unités fondamentales formant les quatre éléments: terre, feu, air et eau. [...] j'étais très inquiet de constater qu'un philosophe comme Platon, capable par ailleurs de penser avec tant de précision et d'esprit critique, pouvait se livrer à de pareilles spéculations. J'essayai alors de trouver d'éventuelles bases de raisonnement pouvant rendre les spéculations de Platon plus compréhensibles... Mais de quel droit Platon avait-il choisi, en tant que formes mathématiques, les corps réguliers de la stéréométrie ?» (HEISENBERG, 1972 : 20-21).

Seul survivant à cet esprit réductionniste[4], l'eau continue à se décliner comme élément unitaire et premier. Les phores s'y rapportant sont analysés en 2.3.3.1. Suivant le critère de proximité, nous nous appuyons par la suite sur une répartition classique. Ainsi, le règne minéral, incluant le domaine de la métallurgie (2.3.3.2), précède le règne végétal (2.3.3.3), puis animal (2.3.3.4). Les «éléments» de notre quotidien complètent cette section, une sous-partie présentant les phores se rapportant à la nourriture (2.3.3.5), une autre aux nombreux phores-objets (2.3.3.6). Finalement, une synthèse (2.3.3.7) présente les résultats obtenus.

2.3.3.1 L'EAU DANS TOUS SES ÉTATS

> *«On se croit naturellement bien plus capable d'arriver au centre des choses que d'embrasser leur circonférence. L'étendue visible du monde nous dépasse visiblement […]. Nous voguons sur un milieu vaste, toujours incertains et flottants, poussés d'un bout à l'autre.»* (PASCAL, 1976 : 68)

Comment parler de cosmogonie sans faire référence à cet élément premier[5] d'où serait justement issue la vie sur Terre ? Et comment matérialiser cet espace autrement que par un constituant liquide ? De tout temps, l'inconnu fut pensé et ressenti comme fluide (*cf. supra*). La présence imposante de métaphores aqueuses dans des ouvrages de vulgarisation désireux de dire l'Univers ne constitue donc pas une grande découverte. Néanmoins, l'importance accordée à ses trois états, ainsi que la manière dont ceux-ci sont transcrits, ouvrent des perspectives autres que celles purement didactiques. L'eau, comprise comme «Substance-Contenant» (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 39) fait l'objet de la partie 2.3.3.1.1. Ensuite, sous une forme plus segmentée et finie, nous présentons les phores *«gouttes»* ou *«pluie»*, jusqu'à leur évaporation (2.3.3.1.2) avant de considérer l'eau gelée et donc solide (2.3.3.1.3).

---

[4] La théorie des quatre éléments est néanmoins citée (NE : 10 / CH : 318) et corrigée: «Quant au Feu, ce n'est pas un objet, mais une transformation» (NE : 10). Cependant, nous trouvons encore parfois, chez T.X. Thuan, cette vision unitaire imbriquant Air, Feu, Terre et Eau dans un même creuset: «Le chaos est aussi présent dans le mouvement de l'air […] les gerbes de lave incandescentes que les fureurs de la Terre propulsent vers le ciel par la bouche géante des volcans sont elles aussi chaotiques. Les volutes de fumée […] l'eau qui coule d'un robinet ou qui se déverse dans les claires fontaines, les trombes d'écume blanche des chutes du Niagara - tout cela est chaos.» (CH : 176).

[5] Ici au sens temporel et non chimique. Il va de soi que l'eau, élément chimique (H_2O), fait également l'objet de considérations scientifiques. Les occurrences où ce dernier est traité en tant que thème (comme en HE : 56 / 174) ne font donc pas partie de cette section. Cette remarque est également valable pour les autres phores analysés dans les points suivants.

2.3.3.1.1 L'EAU: FLEUVE, MER ET OCÉAN

> *«Dieu dit: «Qu'il y ait un firmament au milieu des eaux et qu'il sépare les eaux d'avec les eaux», et il en fut ainsi.»* (Genèse 1 / 6)

Au commencement, tout était eau. S'inspirant de cette dualité originelle (scindant l'espace en un haut - le ciel - et un bas - la terre - suite à la division des eaux d'en-dessus avec celles d'en dessous), nous nous intéressons aux images s'associant à cette matière première, considérée en tant qu'étendue fluide et indéterminée, servant à décrire les mondes microscopiques (2.3.3.1.1.1), puis sidéraux (2.3.3.1.1.2). L'image d'une temporalité liquide fait l'objet d'une section spécifique (2.3.3.1.1.3).

2.3.3.1.1.1 L'eau déborde de l'éprouvette

Comme nous l'avons déjà vu[6], une particule élémentaire peut être comparée à une *«vague»,* une *«onde»*, une *«ride à la surface de l'eau»* (CQ : 20 / 27). *«Vagues de l'océan possédant ses crêtes et ses creux»* (ondes de l'électron, CH : 160), *«flots d'un fleuve qui se jettent dans la mer»* (objets non séparés, CH : 535), *«onde causée par un caillou à la surface de l'étang tout entier»* («visage» d'onde de l'électron, CH : 160) ou *«mer d'électrons»* (DU : 199), l'aspect ondulatoire d'objets subatomiques est figuré par une masse liquide en mouvement. Le caractère dynamique d'images tels que la *«mare[7]»,* la *«vague»,* le *«fleuve»* ou la *«mer»* permet la figuration d'éléments primordiaux non statiques, non délimités bien que continus et, ce qui est plus qu'appréciable en terme de vulgarisation, visibles[8].

Mais ces phores servent également à désigner le «lieu» dans lequel se meuvent ces particules. *«Electron immergé dans un océan effervescent de photons virtuels»* (CH : 368), *«électrons-embarcations naviguant sur des orbites»* (NE : 33) ou électrons se mouvant librement au sein d'une *«mer dégénérée»* (DU : 199), le contenu et le contenant sont métaphorisés par un seul et même élément. L'image de l'eau, tour à tour *«mare»* et/ou *«poisson»* (espace et/ou électron, CQ : 15) permet de la sorte d'expliquer la dualité onde-particule et induit une redéfinition de la notion d'«espace» et surtout de «vide», qu'il faut d'urgence cesser de considérer comme un néant absolu[9].

---

[6] *Cf.* 2.3.1.1.2 et 2.3.1.1.3.1.

[7] *Cf.* l'image surréaliste des «poissons solubles» en 2.3.2.1.

[8] Nous comprenons pourquoi des phores aériens, invisibles à l'œil nu, tels que les «vents», les «embruns» ou toute autre masse gazeuse, n'aient pas été majoritairement retenus, bien qu'ils possèdent également les critères de souplesse et d'indétermination nécessaires à cette représentation. Notons tout de même le «suroît» soufflant sur «la mer calmée» servant à figurer le phénomène entropique (HE : 93).

[9] *Cf.* le «vide plein» en 2.3.2.3.3.3.

Si le fait d'éliminer la notion de frontière ou de finitude d'une réalité grâce à ce solvant universel est fort judicieux, il est plus étonnant de retrouver ce dernier au service de la figuration d'un nombre conséquent de phénomènes physiques, dont voici quelques exemples[10]:

Champ électromagnétique: *«[...] se propage dans l'espace comme une onde qui se propage sur la surface tranquille d'un lac quand on y jette une pierre.»* (CH : 227)

Chaos: *«[...] gouttes d'eau qui tombent d'un robinet mal fermé.»* (CH : 106)

Désordre de l'Univers: «*De même que l'eau chaude se refroidit au contact de l'air froid et communique le désordre [...].»* (CH : 469)

Echanges d'énergie: *«Imaginez deux barques sur un étang, naviguant à proximité l'une de l'autre [...].»* (NE : 66-67)

Entropie: *«De notre navigateur en panne, nous avons appris qu'il ne suffit pas d'avoir de l'énergie pour créer du mouvement [...].»* (HE : 73-74)

Mort thermique: *«Sur la mer tranquille, un navire est arrêté. Les réservoirs sont vides. C'est l'été. L'océan est tiède. La nappe liquide regorge d'«énergie thermique». [...] Le navire reprendra sa course sur les flots.»* (HE : 71-72)

Non linéarité des systèmes physiques: « [...] *tout comme une éponge trop imbibée d'eau [...].»* (CH : 508)

Ondes électromagnétiques: *«vagues de courbure»* (DU : 124)

Ondes gravitationnelles: *«Ces ondes sont similaires à celles produites par une pierre que l'on jette dans l'eau d'une mare et qui se propagent vers le bord.»* (CH : 305)

Perturbation du champ: *«[...] de la même façon que l'agitation continue d'un bâton dans l'eau produit des ondes circulaires.»* (DU : 50)

Particules, «vide» et phénomènes physiques, l'intériorité de la matière aussi bien que son extériorité ou que ses mouvements puisent leurs représentations dans le champ conceptuel lié à l'eau. Tout serait donc vraiment eau ? Une vision macroscopique nous permettra peut-être de répondre à cette question.

[10] Le thème ou phénomène physique correspondant est ici mis en gras. Notons également quelques autres imbrications de ce champ conceptuel comme celle comparant le projet de bombe A «Manhattan» à un «paquebot filant à toute allure» ou le général Groves «écumant de rage» (HE : 33 / 38).

2.3.3.1.1.2 L'*Univers-océan*

Il semble bien qu'on ne se départît pas facilement de plusieurs millénaires de représentations communes. Le *Noun* égyptien, océan primordial, enchâssé dans l'inconscient collectif, surgit de la sorte chez tous les auteurs. *«Océan chaotique»* (HE : 203) ou *«océan de désordre»* (CH : 189), l'Univers est régulièrement traduit comme un milieu liquide, une *«mer»*, un *«bain»* dans lequel est *«immergé»* notre monde. Seule différence, la nature de cette *«eau cosmique»* varie: «lumière» (DU : 202 / NE : 89) «matière noire[11]» (NE : 95), «milieu interstellaire», *«mer d'électrons dégénérés»* (DU : 422 / 295), «espace-temps» (DU : 662), «énergie» (CH : 468 / DU : 522), *«le fluide cosmique»* (HE : 143) *«noie»* l'immensité dans une masse indifférenciée jusqu'au vide lui-même:

> *«Le vide quantique n'est pas le néant; il doit être pensé comme une mer fluctuante d'où peuvent émerger et disparaître des particules virtuelles.»*
> (DU : 801)

De ce contenant universel émergent des *«îlots»* (systèmes planétaires, HE : 189), des *«corps flottants»* (étoiles, NE : 159), de *«gigantesque[s] boule[s] d'eau»* (étoiles, DU : 736), des *«balises»* (mirages gravitationnels, CH : 289), (certaines novae X, DU : 655) et surtout, des *«phares»*. Désignant un pulsar, l'image du «*phare céleste[12]»* (CH : sous-titre 272 / NE : 182), ou *«phare dans le ciel»* (DU : sous-titre 255 / 256), semble faire l'unanimité. Certes, cette étoile à neutrons, en rotation rapide produisant des signaux périodiques[13], ne peut que faire penser à la merveille d'Alexandrie[14]. Mais cette métaphore commune ne peut-elle pas également signifier le besoin, même inavoué, de se raccrocher à une image salvatrice au cœur de l'Immensité sidérale ?

Quoi qu'il en soit, il apparaît qu'une autre façon de penser cette «infinitude» est de la considérer d'un point de vue météorologique. En effet, et même si cet *Univers-océan* peut se décliner en phores solides[15], l'élément liquide est largement privilégié. Le Soleil, le chaos et la Voie lactée sont tour à tour comparés à des *«fleuves»* (DU : 170), (CH : 130 / NE : 170) et nombre de phénomènes climatiques sont mis à contribution: *«pluie de rayons cosmiques»* (DU : 88), *«pluie de feu»* ou *«pluies empoisonnées»* (lave, CH : 92), *«déluge de neutrinos», «torrents de rayons X»,*

---

[11] Voici deux exemples de ces métaphores: «Nous ne serions qu'un épiphénomène dans un bain de matière noire inconnue.» (NE : 95); «L'Univers mourrait baigné dans une vaste quantité d'énergie dégradée qui ne lui serait d'aucune aide.» (CH : 468).

[12] Ou «gyrophare» (CH : 273).

[13] Pour une définition plus précise, *cf.* CH : glossaire 561.

[14] Le «phare» tire son nom de la ville de Pharos, dans la baie d'Alexandrie, célèbre pour sa construction (CNRTL), et considéré par le monde antique comme la septième merveille du monde.

[15] L'«étoile-boule-d'eau» (*cf. supra*) étant à ce sujet l'image la moins «solide».

«tornade électromagnétique», *«trou noir tourbillon»*, (DU : 215 / 638 / 646 / 263 / 413-415 / 434), *«déflagration», «coup de tonnerre de Gödel», ou «gros orages»* (théorème d'incomplétude, CH : 539) contribuent à présenter un tout fluide mais surtout fluctuant et en perpétuel mouvement, bien éloigné des illustrations du Grand Ordre circulaire et statique propres au 18e siècle *«avec l'œil de la Providence situé au centre, comme l'Agent effectif de la Création»* (CHABERLOT, 2003 : 56). Cependant, et même si l'Omnipotence divine a disparu du tableau cosmologique, la présence de cette *«météo»* de l'Univers peut être lue comme un antique héritage de cette vision religieuse:

> *«L'exemple de la météorologie est significatif à cet égard. Avant la mutation féodale, l'indifférence de la masse des hommes vis-à-vis des caprices de la nature que les doctes utilisent dans les exempla s'inscrit dans la doctrine d'une omnipotence aveugle de la Divinité. Les notations météorologiques sont alors destinées à prouver la puissance divine, et non à expliquer la nature.»* (DAVID et PRZYCHODZEN , 2009 : 131)

Considérés sous un autre angle, ces *«caprices de la nature» (cf. supra)* peuvent également signifier une attitude scientifique cherchant justement à découvrir, derrière ces différents accidents, une loi universelle. En effet, nombre d'expériences ou de réflexions visant la découverte de cette loi première se basait sur ces phénomènes d'écoulements, de précipitations. Du seau de Newton[16] à celui de Pascal[17], l'étude des fluides[18] fut au centre de maintes avancées. De plus, l'exploration de l'espace fut tout d'abord celle des océans. Il n'est donc pas étonnant de retrouver la terminologie maritime[19] au sein des désignations spatiales. Des expressions telles que *«les comètes croisant notre vaisseau Terre»* (CH : 82), *«la plongée dans le monde des trous noirs[20]»* (DU : 13) ou une théorie de Bohm qui *«bute sur l'écueil de la relativité»* (CQ : 99) découlent toutes du désir de conquête d'une même étendue, celle visant l'horizon de l'inconnu. Ainsi, certaines catachrèses utilisées en physique sont les témoins de cet enracinement historique liant l'homme à ses exploits nautiques premiers:

---

[16] Expérience visant à découvrir la raison de la forme concave de la surface de l'eau contenue dans un seau tournant au bout d'une corde (1689). Cette question difficile (qui, du seau - image de la Terre - ou de l'Univers, tourne ?) fut au cœur d'un débat qui courut sur plus de trois cents ans et déboucha sur la notion d'«espace absolu». *Cf. L'Univers et le seau* (GREENE, 2007 : 53-79).

[17] Blaise Pascal prouva en 1647 que, plutôt que l'«horreur du vide», des phénomènes de pression et de pesanteur présidaient à certains phénomènes de la Nature. *Cf. Récit de la grande Expérience de l'équilibre des liqueurs*, http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k105083f.

[18] La mécanique des fluides, s'intéressant aussi bien aux liquides qu'aux gaz, touche de très nombreux domaines, telles que la climatologie ou l'océanographie, mais également l'aéronautique, l'acoustique ou l'étude des écoulements sanguins (hémodynamique).

[19] Dont les différentes manifestations météorologiques font partie.

[20] *Cf.* aussi DU : 123 / 440 / 525.

> *Wheeler chercha une analogie entre la dynamique de la géométrie de l'espace-temps et celle des fluides turbulents. Il imagina ainsi que la géométrie de l'espace-temps microscopique pouvait être en perpétuel changement, agitée de fluctuations quantiques. On peut la comparer à la surface d'un océan. Vue d'avion, l'eau paraît lisse. A plus basse altitude, la surface reste continue, mais on commence à percevoir quelques mouvements qui l'agitent. Examiné de près, l'océan est très tumultueux, discontinu même puisque des vagues se brisent, projetant des gouttes d'eau qui s'élèvent et retombent. De la même façon, dit Wheeler, l'espace-temps paraît continu à notre échelle, mais son «écume» deviendrait perceptible à l'échelle de la longueur de Planck, produisant des gouttes se manifestant à nous sous forme de particules élémentaires.* (DU : 565-566)

De la sorte, la *«mousse[21]»* et surtout l'*«écume[22]»* représentent tout à la fois des termes spécialisés, des métaphores et la preuve de cet attachement viscéral au milieu originel.

2.3.3.1.1.3 Le *fleuve-temps*

Comme nous l'avons vu *supra*, l'espace considéré à toutes les échelles (regards micro ou macroscopique) est majoritairement envisagé sous les traits d'une image liée à l'eau. Au niveau temporel, cette métaphore persiste. Le temps est culturellement pensé comme un *«fleuve[23]»* ou un «cours d'eau» sur lequel *«navigue»* l'humanité[24]. Ainsi, les variations autour de cette figure pourraient presque passer inaperçues, tant leur emploi semble trivial:

> *«Le flux et le reflux de la vie» / «un flux ininterrompu de changements»* (CH : 180 / 493)
>
> *«L'Univers s'est embarqué dans une phase d'expansion fulgurante.»* (CH : 404)
>
> *«Dans la logistique du grand sabordage de l'humanité, ce laboratoire aura tenu un poste clef.»* (HE : 28)

Pourtant, ces métaphores sont riches d'enseignement quant à notre façon de penser le temps. S'intéressant à la nature de ce concept, nombre de spécialistes se sont interrogés sur le sujet, tel T. X. Thuan[25] dont nous donnons ci-dessous à lire quelques extraits de son raisonnement:

---

[21] «Mousse de spins» et «mousse quantique» (DU : 573 / 789) obtenues lors de la désagrégation de l'espace-temps émergeant de cet «Univers-océan», ou simplement une «sorte de mousse» (CH : 294), synonyme d'espace. De la sorte, nous avons catégorisé ce phore, par le contexte ou son caractère indéterminé et polymorphe, dans le champ conceptuel lié à la mer. Néanmoins, et selon les interprétations, rien n'interdit de camper cette mousse dans le registre végétal ou même culinaire.

[22] *Cf.* aussi DU : 501 / 556-557 / 568 et CH : 297.

[23] Plus ou moins serein, comme l'indique la métaphore: «Du chaos dans un long fleuve tranquille» (CH : 130), pouvant faire allusion au film *La Vie est un long fleuve tranquille* d'Etienne Chatiliez (1988). Concernant l'autre représentation traditionnelle du temps, *cf.* la note 80, p. 270.

[24] Nous pouvons citer à titre d'exemples la barque solaire de Rê, celle de Charon naviguant sur le Styx ou l'arche de Noé.

[25] Mais aussi J.-P. Luminet: «Le temps est une coordonnée «directrice», dont le flot s'appelle la causalité.» (DU : 403).

«Nous parlons du «cours» ou du «fil» du temps.» (CH : 265)

«Si le temps passe vraiment, quelle est la vitesse de son flot ?» (CH : 265)

«Il y a un cours du temps, qui nous mène du berceau au tombeau […]. Est-ce que cette impression de flot n'est qu'une pure construction mentale, une illusion suscitée par notre cerveau et qui n'aurait rien à voir avec le réel ?» (CH : 266)

Le gouffre séparant le temps physique du temps psychologique[26] mène à envisager la possibilité selon laquelle notre façon de parler serait à l'origine de la création de cette «réalité» qui peut-être n'existe pas[27]. Se peut-il que notre «réalité» soit le produit de nos Métaphores ? Et le fait de modifier notre façon de parler, *i.e.* de penser le monde, serait-il à même de changer cette «réalité» ou de nous permettre de découvrir d'autres pans du grand Tout ?

Le fait est que notre conscience, tout comme le temps ou l'espace, est envisagé sous une même forme liquide. Ainsi, *«la conscience «émerge» de l'activité neuronale du cerveau», «la pensée émerge»* (CH : 483 / 531), tout comme l'Univers (*«L'Univers en émergence»,* NE : sous-titre 69). L'*«émergence[28]»* signifie littéralement *«action, fait d'émerger, de sortir de la surface de l'eau»* (CNRTL). En outre, il est reconnu[29] de tous que *«l'eau et plus particulièrement la mer sont une projection de la mère[30]»* (SAUVAGEOT, 1987 : 54). Notre manière de dire l'inconnu - espace, temps, activités intellectuelles ou pensée - serait-elle toujours associée à cet instant et ce lieu premiers, celui de notre naissance, celui de notre sortie du liquide amniotique ?

---

[26] *Cf.* 1.3.2.2 ou 1.1.1.1.3.

[27] Soit selon la conception que nous nous en faisons, le temps est, mais ne s'écoule pas, soit son existence même est niée. Une troisième voie, conciliant les équations mathématiques à notre façon de ressentir le changement dans notre quotidien en englobant les différentes notions de «temps», d'«instant» et de «durée», peut également être pensée. *Cf.* Pierre BUSER et Claude DEBRU (2011). Sans vouloir donner le vertige, nous rappelons néanmoins que si les particules élémentaires sont à la fois ondes et corpuscules, elles sont à la fois temps et matière, *i.e.* que le temps est «matière» (comme l'indique le trait d'union fusionnant l'espace-temps).

[28] Pour d'autres exemples de ce phore concernant la conscience, la pensée, la science (y compris dans son entreprise de vulgarisation) ou les idées en règle générale, *cf.* CH : 130-131 / 235 / 503-504 / 517 / 531 / 552 ou HE : 203 / 216. Notons également que le concept d'«émergence» en physique désigne une approche holistique des systèmes où ceux-ci, «considérés dans leur ensemble possèdent des propriétés (dites émergentes) qui ne peuvent être déduites de l'étude de composantes individuelles.» (CH : 505).

[29] Sur un plan symbolique.

[30] La Mer, «vaste récipient» (CNRTL) et «matrice universelle» (BACHELARD, 1996 : 199), étant même pour beaucoup à l'origine du mot «maman»: «Le glyphe représentatif de l'eau, ligne ondulée ou brisée, serait universel et la prononciation *«m»* serait universellement attachée à ce glyphe, d'où la fréquence de l'onomatopée «nana», «mama», liée au nom de la Grande Déesse aquatique: Mâyâ ou Mâhal est la mère mythique du Bouddha, et la déesse égyptienne Marica «l'eau-mère», «le ventre de la nature», éternellement vierge et éternellement fécond, n'est pas sans évoquer la Myriam judéo-chrétienne.» (DURAND, 1984 : 257).

Si l'origine désigne l'achèvement[31], si l'espace-temps n'est qu'une représentation de notre intellect, se peut-il que toute recherche cognitive soit, ne soit que maïeutique ? Quoi qu'il en soit, et comme le démontrent encore ces quelques analogies, l'homme n'a pas fini de voguer au cœur de son océan intérieur[32]:

> *«L'accouchement du sens»* (CH : titre de chapitre 208)
>
> *«Le corps humain et l'océan»* (NE : sous-titre 105)
>
> *«Il y a un juste refus pour les humains de rompre les amarres qui les rattachent émotionnellement au cosmos.*» (DU : 832)
>
> *««La musique, souvent, me prend comme une mer.» Quand, avec Beethoven ou Wagner, je m'embarque pour une croisière, ces vers de Baudelaire quelquefois me reviennent en mémoire. Guidé par ces timoniers géniaux, charrié, bousculé par les lames profondes, je sens monter en moi un irrésistible sentiment d'exaltation et de reconnaissance pour la vie et pour l'univers qui l'a engendrée.»* (HE : 231)

2.3.3.1.2 L'EAU: GOUTTES, JETS ET BULLES

Parallèlement à l'image de l'espace-temps *«fleuve»* ou *«océan»*, insistant sur le caractère continu et unitaire de celui-ci, se juxtaposent ce que nos pourrions appeler les *mini-mondes-bulles.* Dans ceux-ci, l'eau, loin de submerger l'étendue dans sa totalité, se fait parcellaire, limitée, discontinue. La *«pluie»*, plus particulièrement, peut également être envisagée sous une forme segmentée. Des comparaisons identifiant des photons jaunes à une *«pluie rapidement absorbée par le sol»* (HE : 91) ou une étoile *à «une goutte condensée au sein d'un nuage de gaz»* (DU : 153) permettent une mise à l'échelle humaine de l'infiniment petit, comme de l'infiniment grand, ainsi qu'une appropriation rassurante de phénomènes qui peuvent paraître inquiétants, car démesurés. Ainsi, *«le nuage»*, que nous avions déjà rencontré afin de décrire le caractère probabiliste des particules élémentaires[33], s'applique à toutes les grandeurs, et sert aussi bien la figuration des quarks, que celle des molécules ou celle de l'Univers:

> *«Les grands nuages moléculaires se fragmentent en unités de plus en plus petites [...].»* (DU : 154)
>
> *«L'Univers [...] comme un gros nuage dense devant le Soleil.»* (NE : 88)

---

[31] Tel est le cas en physique, où l'origine est une «succession d'événements qui aboutissent à un résultat». En ce sens, Etienne Klein s'interroge: «La question de l'origine de l'univers serait-elle un faux problème ?». *Cf.* http://www.association-lesalon.fr/Compte%20rendu/klein.pdf.

[32] A mettre en parallèle avec la notion de «Métaphore, eau de notre conscience» en 1.3.2.4

[33] Le «nuage d'électrons», *cf.* 2.3.1.1.1 ou DU : 302.

Dans ce «jeu» de miniaturisation ou de grossissement, la lumière se fait *«jets de fontaine[34]»*, le trou noir *«rosée[35]»* et le vide *«bouillonnement de particules virtuelles»* (HE : 115). Ces amas de fines particules d'eau se divisent ainsi jusqu'à leur dispersion, jusqu'à leur évaporation, entraînant dans leur disparition leur comparé respectif:

> *«Ses régions internes [celles du trou noir] sont très chaudes et agitées de turbulences, un peu à l'image de l'eau lorsqu'elle entre en ébullition. Le disque est localement instable et des «bulles» de gaz émergent épisodiquement [...].»* (DU : 646)

De plus, les *«innombrables gouttes d'étoiles»* (DU : 154) métamorphosant un bloc igné en une infime perle liquide[36] procurent un élan poétique appréciable en terme d'affectivité. Ces images, certes beaucoup plus discrètes et fragiles, intensifient d'autant l'instabilité[37] et l'indéterminisme d'un Univers qui semble se démultiplier et se dérober sous nos pieds. La métaphore du *«trou noir bulle[38]»* (où la surface est représentée par une bulle de savon) est en ce sens révélatrice de cette inconsistance[39]. Car cette catégorie de représentations implique toujours une frontière mince et impalpable, une ligne ténue, une couche limite. Le terme «interface» désigne mieux que tout autre cette superficie, ce lieu d'échanges entre deux mondes. Son succès récent[40] reflète bien la volonté de comprendre les mécanismes de connexions et de communication au cœur de la matière, ainsi que celle de percer notre *«univers-bulle[41]»* (DU : 813).

---

[34] «La lumière devenue captive de l'astre, retombe comme les jets d'eau des fontaines.» (HE : 130); «Les signaux lumineux émis tangentiellement retombent à la surface comme le jet d'eau d'une fontaine.» (DU : 382). Notons également la présence de l'image de «la fontaine de jouvence» dans *Le Chaos et l'harmonie*, s'alliant à la relativisation du temps selon Einstein (CH : 27 / 246 / 251).

[35] «Ils [les trous noirs] peuvent néanmoins s'évaporer comme rosée au soleil.» (DU : 13).

[36] Remarquons ici qu'aucune «perle» ni «larme» ne sert de phores à cette représentation.

[37] Le passage de l'eau d'un de ses états à l'autre, notamment du stade liquide au stade gazeux, correspond à un déséquilibre de sa structure basique (CH : 432-434). Concernant la physique des liquides ou le lexique utilisé, *cf.* Etienne REYSSAT (2007). Selon ce dernier (et dans le domaine concerné), «tout ce qui est petit est arrondi» (18).

[38] «L'analogie entre la surface d'un trou noir et une bulle de savon électrisée en mouvement […].» (DU : 515).

[39] Un lien peut être établi ici entre ces phores liés à l'eau «mouvante et miroitante» - «bulle», «nuage», «pluie», *etc.* - et la littérature baroque (fin 16e et 17e siècles) qui privilégiait également ces images d'inconsistance. Il n'est pas anodin de remarquer que ce courant vit le jour dans une période de crise et de modification des représentations géographiques (découverte de l'Amérique, héliocentrisme confirmé, *etc.*). Pour des exemples de cette poésie baroque s'appliquant à développer l'imagination, à fusionner les contraires ou à se jouer des apparences, *cf.* Jean ROUSSET (1968).

[40] Dès 1965, emprunt à l'anglais *interface* - lui-même étant calqué sur le français. La définition d'une interface est: «espace, lieu d'interaction, moyens d'interaction, de jonction entre deux systèmes, deux organisations, *etc.* » (CNRTL).

[41] «De place en place, l'inflation aurait agrandi les fluctuations quantiques du vide en bulles gigantesques, notre univers observable n'étant plus qu'une partie infime de l'une de ces bulles. Quant aux autres univers-bulles, ils peuvent hériter de toutes les propriétés physiques possibles et imaginables […].» (DU : 813).

2.3.3.1.3 L'EAU GELÉE

> *«Rien n'est plus joli que la naissance des cristaux dans une eau salée en train de se refroidir. [...] La cristallisation fait apparaître de longues et fines aiguilles. Ancrées au parois, elles se croisent et se chevauchent dans un enchevêtrement de motifs délicats que la lumière polarisée transforme en une palette de couleurs chatoyantes.»* (HE : 107-109)

Est-ce le climat de Montréal qui influença le choix métaphorique de Hubert Reeves ? Il est certain que, parmi les ouvrages de notre corpus, *L'Heure de s'enivrer* est celui qui présente le plus de phores aqueux solides. Cette description délicate (*cf.supra*) sert d'introduction au phénomène de surfusion[42]. *«Arabesques», «aiguilles multicolores», «myriades de réactions», «giboulée d'avril», «trajectoire du flocon dans les strates nuageuses»*, ces *«cristaux de neige»* (HE : 107-109) permettent la visualisation d'une loi physique première accordant à la diversité (plutôt qu'à la stérile uniformité parfaitement équilibrée) un rôle prépondérant. Avec une rigueur toute scientifique, cet *«enchevêtrement[43] de cristaux»* (HE : sous-titre 107) avait déjà fait l'objet d'un autre tableau, celui mettant en scène *«les chevaux du lac Lagoda[44]»* (HE : sous-titre 106). Ceux-ci, fuyant *«un feu de forêt provoqué par des bombardements aériens»* (l'action se déroule en 1942) se jettent dans une eau liquide qui, à leur contact, enferme *«les bêtes dans une gangue de glace.»*

Si cette *«triste aventure»* est *«d'un grand secours pédagogique»* (HE : 105), celle-ci, faisant suite aux différentes métaphores issues de la bombe atomique[45], permet surtout la prolongation d'une atmosphère duale, entre vie - la naissance de beautés cristallines - et mort - celle des équidés. L'image du cheval, au fort potentiel émotionnel, traditionnellement associée *«aux ténèbres du monde chtonien»* (COLLECTIF, 1982 : 222) et encore campée en temps de guerre, traduit bien la violence de la mort, sa cruauté, *via* la figure du gel, de la glace:

> *«Immobilisée, chaque tête est une sculpture, dont, en d'autres circonstances, on eût admiré la beauté. […] Les poils fins des chevaux russes se ruant dans le lac ont suffi à précipiter l'étau de glace qui leur a servi de tombeau.»* (HE : 106)

Cette analogie évoquant le trépas du plus fidèle allié de l'homme conquérant constitue un fil rouge du récit. A plusieurs reprises (HE : 108 / 131 / 153), celle-ci est réitérée et sert même à la description de l'évolution de l'Univers:

---

[42] «État d'équilibre métastable de l'eau ou d'une autre substance qui reste liquide à une température inférieure à la température de congélation ou à son point de solidification.» (CNRTL).

[43] Le terme «enchevêtrement» provenant du verbe enchevêtrer (du bas latin *encapistrare*) désigne le fait de «mettre un licou» (CNRTL). Ce dernier - tout comme celui de «chevaucher» (aller à cheval) - appartient donc au registre équestre.

[44] *Cf.* la note 70, p. 269.

[45] *Cf.* 2.3.1.2.2.

> *«L'univers, [...] est l'analogue du lac Lagoda, toujours liquide, par cette froide nuit d'hiver 1942. Si la vague de froid était venue plus lentement, le lac aurait gelé et les chevaux auraient pu échapper à l'incendie et au tombeau de glace. Si l'expansion de l'univers avait été plus lente, la matière cosmique se serait complètement transmutée en noyaux de fer.»* (HE : 120)

Car l'eau sous sa forme solide sert plus largement une image de désolation, de stérilité ou de statisme. *«Gel retardé de la matière cosmique»* ou *«nucléaire», «maille cristalline rigide»* (HE : 130 / 120 / 202), *Terre-boule-de-glace* (NE : 158), *«univers-iceberg»* (CH : 381), *«particules subatomiques, comme gelées, [cessent] cessant tout mouvement» et «étoile gelée»* (DU : 316 / trou noir 397) sont autant de figures s'intéressant à la dynamique ainsi qu'à l'équilibre des systèmes. Plus particulièrement, l'image très fréquemment utilisée du *«temps gelé*[46]*»* (DU : sous-titre 393) sert à la relativisation - ou à l'anéantissement - d'une donnée première que tous utilisent, mais dont personne ne connaît la véritable nature.

Exception qui confirme la règle, la métaphore récurrente du *«patineur sur glace*» du *Chaos et de l'harmonie* de T.X. Thuan, servant à l'illustration du «comportement» de certains corps célestes (étoile à neutrons, nébuleuse solaire, cadavre stellaire, CH : 273 / 33 / 280), confère à ce phore énergie et vigueur:

> *«Comme un patineur sur glace tourne toujours plus vite en ramenant les bras le long de son corps, l'étoile à neutrons, en s'effondrant, tourne follement sur elle-même, parfois plusieurs centaines de fois par seconde […].»* (CH : 273)

Notons également les phores se rapportant à la neige, ces derniers étant associés soit à un état de déséquilibre (CH : *«avalanche»* symbolisant l'instabilité de la matière 148 / *«monceau de neige»* servant la notion de chaos 155), soit à l'entreprise de vulgarisation elle-même[47]. A mi-chemin entre l'eau liquide et la glace, entre dynamisme et statisme, ces rares représentations induisent toujours une certaine vitalité, un mécanisme s'amplifiant jusqu'à produire un effet *«boule de neige»* (CH : 128).

* * * * * * * *

[46] Ou «temps figé» («le temps se fige aux abords d'un trou noir», CH : 529). *Cf.* également DU : 394-395 / 397 / 416 / 468.

[47] *Cf.* la métaphore du «lecteur-skieur» en 2.2.2.2.

> *«Les significations symboliques de l'eau peuvent se réduire à trois thèmes dominants: source de vie, moyen de purification, centre de régénérescence.»* (COLLECTIF, 1982 : 374)

L'eau, par sa nature polymorphe, peut désigner la multitude des possibles, l'infinité des formes. Tour à tour limitée et illimitée, déterminée et indéterminée, continue et discontinue, cette *materia prima* plurielle sied admirablement à la description de la nouvelle physique et à son flou quantique[48]. Il semble donc bien que tout peut être eau[49]. De l'*Univers-océan* «contenant» aux images «contenu» (gouttes, bulles, jets), de la description de phénomènes physiques à celle des particules élémentaires, des corps sidéraux à l'Univers lui-même, du dynamisme (eaux agitées, tourbillon, fleuve) au statisme (eaux calmes, étang, gel, glace), tout peut être visualisé grâce à l'une ou l'autre des variations qu'offre ce phore multiple. L'eau serait-elle, en matière de vulgarisation cosmologique, la panacée universelle, l'antique thériaque capable de faire recouvrer la vue à notre imagination restreinte ?

S'il semble logique que seule la symbolique de l'eau *«source de vie[50]»* (*cf. supra*) ait retenu l'attention dans des ouvrages traitant de l'origine, il est par contre plus étonnant, au regard des importantes découvertes réalisées lors du siècle dernier, que nous continuions à «voir» l'Univers comme le voyaient nos ancêtres. Mer écumeuse d'où émergent îlots et phares, paysage subissant des assauts météorologiques divers, fleuve du temps sur lequel vogue l'humanité, il apparaît, encore une fois[51], que des représentations séculaires perdurent. Néanmoins, immergées dans cette immensité liquide, certaines images révèlent de profondes divergences entre les chercheurs ou annoncent un changement conceptuel à l'œuvre.

Ainsi, les métaphores de l'*«univers-iceberg[52]»* (CH : 381) et de l'*«univers-bulle»* (DU : 813), bien qu'usant d'un phore apparenté, sont aussi antithétiques que le jour et la nuit; Cosmos solide ou fragile, unique ou multiple, immuable ou éphémère, ces représentations sont la preuve efficiente qu'un même savoir ou qu'une même représentation cognitive et langagière peuvent mener à des interprétations diamétralement opposées. Leur confrontation permet ainsi la négation d'une vérité

---

[48] Le flou étant souvent associé à une «tache» (de boue ?), à une «brume»: «Les résultats des mesures de vitesse et de position sont entachés de ce flou.» (CQ : 41); «Le flou était inhérent au monde subatomique et que rien ne pouvait le dissiper.» (CH : 333).

[49] Ou «haut», selon la séparation première mythologique, l'eau étant le «symbole de la dualité du haut et du bas» (COLLECTIF, 1982 : 378).

[50] Incluant donc la mort, comme dans les images d'eau inerte.

[51] *Cf.* notamment l'image du scientifique vu par lui-même en 2.3.1.3.5.

[52] Celui-ci, possédant une minuscule, coïncide à notre univers proche dont «90 à 98 % de la masse ne sont pas directement accessibles à nos télescopes» (CH : 381-382) et est «immergé» dans le «grand» Univers, dont la majuscule indique l'Unicité. *Cf.* 2.2.3.2.

scientifique absolue et assied la nécessité de la formation d'un esprit critique distancié[53]. Ainsi, la relativisation explicite de l'espace-temps jusqu'à sa dématérialisation, jusqu'à sa liquéfaction, nous oblige-t-elle à redéfinir notre rapport à ce que nous avons tendance à considérer comme une extériorité. Ainsi, des métaphores telles que *«la mousse quantique»* ou *«les innombrables gouttes d'étoiles»* (DU : 789 / 154) préfigurent-elles un Univers malléable et élastique dont la compréhension exige, pour le moins, un assouplissement de notre rigidité conceptuelle.

Si *«le vrai pilote est le marin qui navigue sur le fond plus encore que sur la surface»* (HUGO, 1980 : 114), si l'eau est symbole de l'inconscient ou de l'esprit, nul doute que ces différentes images issues du milieu originel ne parviennent, progressivement mais sûrement, à éroder la surface granitique de nos certitudes. A l'instar du *«premier message destiné à des extraterrestres[54]»*, ces figurations d'une autre réalité sont autant *«de bouteilles à la mer»* (DU : 287) lancées dans les abysses de notre intériorité.

2.3.3.2 UNIVERSELLE ARCHITECTURE

> *«Je ressentais vivement l'espoir de toucher à une serrure de l'univers; si le pêne allait tout à coup glisser.»* (ARAGON, 1953 : 141)

Contrairement aux très nombreuses analogies *«immergeant»* la physique quantique et l'astrophysique dans un monde mouvant et liquide, les phores se rapportant à des solides naturels représentent autant d'images consistantes auxquelles se raccrocher. Cependant, et malgré leur fréquence, ces derniers peuvent se scinder en deux grandes catégories: l'une considérant l'Univers, et surtout la Science, comme une construction architecturale (2.3.3.2.1), et l'autre insistant sur la claustration provoquée par une telle structure rigide (2.3.3.2.2).

---

[53] *Cf.* 3.2.2.3.

[54] Analogie comparant ce «premier message gravé sur une plaquette en aluminium anodisé or» lancé par la sonde *Pioneer 10*, en mars 1972, à «une bouteille à la mer» (DU : 287).

2.3.3.2.1 L'ÉDIFICE DE LA SCIENCE

A l'instar du corps humain construisant sa demeure, l'esprit *«construit»* son raisonnement[55]. Cette analogie est tellement abâtardie, qu'il paraît pour ainsi dire inutile de la rappeler. Néanmoins, certaines vérités se vêtent[56] parfois de la plus triviale banalité. Nous exposons donc, ci-après, les différents édifices propres à l'entreprise scientifique, ainsi que leurs matériaux de construction. Faisant suite à ces images minérales, celles relatives aux métaux révèlent une continuité métaphorique ancestrale.

Les bâtiments du savoir

L'Édifice

Les métaphores identifiant la Science (ou l'une de ses spécificités), les théories scientifiques ainsi que les produits[57] qui en découlent à une construction architecturale sont donc unanimement reconnues et utilisées par l'ensemble des vulgarisateurs:

> *«L'édifice de la physique quantique»* (CQ : 40)
>
> *«Einstein va construire le magnifique édifice de la Relativité générale […] l'un des monuments intellectuels les plus harmonieux que l'esprit humain ait jamais bâtis.»* (CH : 258)
>
> *«Ces interactions [...] permettent de bâtir une théorie cohérente de la physique des particules.»* (DU : 539)
>
> *«[...] notre regard inquisiteur à l'intérieur de l'édifice de l'atome.»* (CH : 326)

Ce lieu commun se décline ainsi logiquement en empruntant au technolecte architectural sa forme figurale: *«fondements»* (théorie ondulatoire, physique, DU : 43 / 54), *«pierre angulaire»* (*«édifice»* de la théorie de l'évolution, NE : 30), *«piliers»* (*«édifice»* de la physique, CQ : sous-titre 40 / relativité générale, CH : 28), *«charnière»* (carbone, NE : 11), *«façade»* (*«bâtiment»* de l'incertitude et de l'indéterminisme, CH : 350), *«escaliers»*, *«rampes»* ou *«marches[58]»* sont autant de phores permettant *«le façonnement du Réel»* (CH : 44).

---

[55] Sur l'analogie associant conceptuellement une théorie à un «bâtiment», *cf.* Georges LAKOFF et Mark JOHNSON (1985 : ch. 10 / 55 et suiv.).

[56] Nous rappelons ici que le verbe «bâtir» doit son nom au travail de la couturière et non à celui du maçon, preuve qu'il faut parfois se méfier des apparences. «Bâtir», du bas francisque «*basta*», fil de chanvre, au sens de «faufiler», «ravauder», «tisser», puis, par analogie, «construire une clôture constituée de pieux entrelacés de brindilles» (CNRTL).

[57] Objets d'observation ou réalisations. *Cf.* DU : 147-148 / 827.

[58] «Imaginez un escalier en spirale dont les rampes seraient constituées par les sucres et phosphates, et dont les marches seraient formées par les bases. Sur chaque marche, une grande base est accompagnée de sa petite base complémentaire.» (ADN, CH : 426-427).

De la même façon, des outils et différents matériaux de construction complètent cette édification. *«Outils mathématiques»* (CQ : 32 / 37), *«échelle[59]»* (NE : 59), *«brouette»* (système simple, CH : 458), *«pierre»* (Univers, CH : 28), *«caillou»* (électron, CH : 341), *«béton», «ciment»* (monde subatomique, principe de soudure, HE : 63 / 102) et *«briques[60]»* (atomes, NE : 24 / protéines, matière, CH : 427 / 209) sont ainsi au service du *«maître d'œuvre»* (gravitation, DU : 149), du *«maçon»* (nautile, CH : 72). Et parce qu'aucune bâtisse humaine ne saurait être indestructible, des *«fissure[s]»* (CQ : 23) apparaissent dans ces *«monument[s] de [à] l'esprit humain»* (CH : 116):

> *«La théorie des champs [...] allait paradoxalement saper les bases de l'édifice newtonien.»* (DU : 37)
>
> *«L'entreprise de «démolition» de l'espace et du temps.»* (DU : 89)
>
> *«[...] des vestiges de déterminisme subsistaient.»* (CH : 545)

La pyramide, le château, la forteresse et la cathédrale

Parallèlement à cet *«édifice scientifique»*, d'autres bâtiments spécifiques permettent la visualisation de l'un ou l'autre des phénomènes physiques. La *«pyramide»*, tout d'abord, comme nous l'avons vu (en 2.3.2.2), figure la théorie de l'évolution et de la complexité. Nous retrouvons celle-ci - largement exploitée - chez T.X. Thuan[61], chez qui les notions d'«ascension» et de «montée» priment sur celles de «niveaux» et d'«échelons». Cet auteur introduit également les phores du *«château»*, de la *«forteresse»* et de la *«cathédrale[62]»*, tous trois désignant des constructions imposantes, voire sacrées. La cathédrale, tout particulièrement, désignant aussi bien des corps sidéraux que des atomes, porte l'*édifice-science* au rang de sanctuaire et ritualise la recherche:

> *«Les belles cathédrales sont faites d'ensembles de pierres de taille. Les planètes, elles, sont construites d'agrégat de poussière dont le ciment est la force électromagnétique et la force de gravité.»* (CH : 34)
>
> *«Les vitraux de l'atome»* (CH : sous-titre 324)
>
> *«Il existait une fenêtre par laquelle il [Bohr] pouvait examiner le comportement de l'atome, cette fenêtre était parée d'une vitre possédant des motifs aussi colorés et variés que les merveilleux vitraux qui ornent les murs des cathédrales gothiques. Ce vitrail de l'atome, c'était son spectre.»* (CH : 325)

---

[59] *Cf.* 2.3.2.2.2 et NE : 143 / 162 / 170-171 / 218 et CH : 462 / 464.

[60] *Cf.* 2.3.1.1.3.1 ou CH : 99-100 / 205 / 321 / 409 et NE : 18 / 31 / 44.

[61] Nous retrouvons notamment dans cette analogie redondante l'utilisation de l'alphabet afin de traduire le code génétique humain, ainsi que la question métaphysique s'interrogeant sur l'existence de «niveaux d'organisation supérieurs» (conscience collective). *Cf.* CH : 426-427 / 456-457 / 462-464 / 489-491.

[62] Le «château en ruines» sert la visualisation de la fuite du temps, alors que la métaphore de «la forteresse de la mécanique céleste» se file en «murailles» et «bastions» (CH : 11 / 67 / 160 / 209). *Cf.* HE : 30, concernant la métaphore de «l'accélérateur-cathédrale de particules».

La persistance de l'imagerie alchimique

Si les matériaux inanimés que sont la *«pierre»*, la «*brique»* ou le *«ciment»* sont nettement majoritaires au cœur de ce champ sémantique architectural, la présence de phores relatifs aux métaux doit également être signalée. *«Cendres finales du cœur des étoiles»* (fer, DU : 209), *«fours»* célestes (trous noirs, DU : 541) ou *«soudures naturelles»* (liaisons moléculaires, NE : 20), le feu, compris comme agent de transformation, est toujours intimement lié à ces différentes figurations, insistant toutes sur l'importance des variations thermiques[63]. Mais plus que cet élément igné, leur utilisateur est mis en exergue.

C'est ainsi que l'*«alchimiste»* antique ressurgit, et avec lui, son désir de toucher au Grand œuvre. Les scientifiques, *«alchimistes des temps modernes»* (NE : sous-titre 13), étudient *«la savante alchimie de la nature»* (DU : 177), observent les *«creusets stellaires[64]»,* le *monde-chaudron[65], «le forgeron des éléments»,* «*la grandiose transfiguration des trous noirs»* (DU : étoiles, 207 / 348) et *«la transmutation d'un noyau radioactif»* (CH : 207). Tout comme leurs prédécesseurs, ils rêvent à la pierre philosophale, non celle qui permet la transformation du plomb en or[66], mais celle qui leur donnera l'accès à cette *«interaction d'où dériveraient toutes les autres»*, la *«très grande unification»,* la *«théorie du tout[67]»* (NE : 67-68), la Loi première.

---

[63] Comme dans cet exemple : «L'onde de choc de l'explosion [...] fait sur son passage l'effet d'un coup de soufflet sur des braises en train de s'éteindre.» (DU : 250). Nous rappelons également que «l'histoire cosmologique est une histoire thermique. Au cours de celle-ci, l'univers subit un refroidissement progressif et accompagne son expansion» (GUNZIG, 2011: 200).

[64] «Creuset, cœur de l'étoile» (DU : 166 / 207); «creusets stellaires», «creuset initial du Big-Bang» (NE : 186 / 188). Concernant la figure du «scientifique-alchimiste», *cf.* «le savant maudit » en 2.3.1.3.3.

[65] «Le monde est un chaudron au contenu disparate.» (CH : 180).

[66] Concernant les corps alchimistes réalisant cette transmutation, *cf.* NE : 35 / 139 / 164 / 224, DU : 792 ou CH : 32.

[67] «Le rêve ultime des alchimistes était de découvrir la base de toutes choses, l'objet dont tous les autres dérivent, la «pierre philosophale». Dans les idées modernes, on ne recherche plus un objet, mais une interaction d'où dériveraient toutes les autres [...] la «très grande unification» ou encore la «théorie du tout»: une nouvelle manière de se représenter la pierre philosophale ?» (NE : 67-68).

2.3.3.2.2 EMPRISONNEMENT ET LIBÉRATION

L'enfermement conceptuel

Aux images constructrices de *«briques»* ou d'*«édifices scientifiques*» s'opposent celles, moins favorables, de réalisations architecturales confinant l'homme dans un espace restreint.

Le Mur

De briques ou de pierre[68], le *«mur»*, loin d'être un élément bâtisseur, représente une frontière, une barrière, enfermant l'homme - ou l'Univers - dans un *«carcan»* rigide (CH : 546). *«Mur de Planck»* (HE : sous-titre 140), *«mur de la vitesse de la lumière», «mur d'opacité», «mur de la connaissance»* ou *«mur de certitude»* (CH : 246 / 381 / 294 / 105-106) sont autant de cloisons[69] limitant l'être humain à sa condition. L'image de la *«montagne»* - non figurée dans notre corpus *«comme lieu d'origine»* (COLLECTIF, 2003 : 33) mais principalement comme sommet inaccessible[70] - est à rapprocher de celle du mur.

Le Puits

Faisant miroir aux représentations ascendantes des *«pyramides»* ou des *«cathédrales»*, le *«puits»* symbolise le précipice, le gouffre, l'abîme. Dans une verticalité inversant les valeurs, ces *«puits de l'espace-temps»* (trous noirs[71], DU : 14) nous entraînent dans une spirale vertigineuse à repenser[72] l'espace (le puits) et le temps (puis). Et parce que l'éternité ne peut être rationnellement appréhendée, H. Reeves affirme qu'*«il n'y a pas de puits inépuisable»* (mouvement perpétuel, HE : 75) et annonce même *«le fonds du puits stellaire»* (HE : sous-titre 129).

La Prison

Contrairement à la notion de chute induite par la figure du *«puits»*, celle de la *«prison»*, beaucoup plus statique, séquestre la matière sous toutes ses formes dans une morne isolation. Certes, l'image de l'«*homme prisonnier»* de sa condition, telle qu'elle est notamment développée dans le mythe de la caverne[73], est un topos littéraire et philosophique singulièrement prisé:

---

[68] *Cf.* NE : 157 ou CQ : 48.

[69] Que le scientifique s'applique à traverser, aidé en cela par une Nature imprévisible, lui accordant des «tour[s] de passe-passe appelé[s] «effet-tunnel»» ou «des particules passe-murailles».» (CH : 341 / 340).

[70] *Cf.* CH : 377-378. Cette analogie, comparant chaque «force» à un alpiniste - nommés «Fort», «Faible» et «Electromagnétique» - devant se retrouver sur la montagne, sert à présenter les difficultés inhérentes à «la grande unification» des interactions physiques.

[71] *Cf.* le «puits trou noir» en 2.3.2.3.3.3. Il est à noter que d'autres «corps» sidéraux peuvent épouser la forme du puits: «Sa [Terre] gravitation peut se visualiser comme un puits aux bords évasés, dont un projectile ne peut s'arracher que si sa vitesse est suffisamment élevée.» (DU : 30).

[72] *I.e.* démolir puis reconstruire.

[73] Platon, 7ème livre de la *République*. *Cf.* également le ch. 8: «La prison et l'abîme» *in* Michel LE GUERN (1969 : 176 et suiv.).

> *«Depuis Tertullien, la littérature spirituelle compare fréquemment la condition humaine à la situation d'un prisonnier.»* (LE GUERN Michel, 1969 : 176)

«La prison cosmique» (DU : 378), tout particulièrement déclinée chez J.-P. Luminet, piège puis emprisonne les différents constituants:

> *«La surface [du trou noir] piégeant la lumière [...].»* (DU : 32)
>
> *«L'emprisonnement de la lumière»* (DU : sous-titre 380)
>
> *«La matière et le rayonnement sont définitivement emprisonnés.»* (DU : 416)
>
> *«Le trou noir est une prison cosmique empêchant toute particule et tout rayonnement - donc toute information - de s'échapper[74].»* (DU : 510)

Cette incarcération est d'autant plus prégnante que les geôliers sont nombreux: *«trous noirs»* ou *«astres obscurs»*, mais également *«gravitation»* (DU : 526 / 53 / 29) et *«gluons»* tiennent les différents constituants de l'Univers *«à tout jamais prisonniers»* (CH : 370), et n'hésitent pas à user de violence, telles ces *«forces de marée colossales écartelant et brisant l'astronaute»*, telle cette *«étoile écrasée et aplatie par un violent coup de laminoir»* (DU : 697 / 735). Entre *«condamnation[75]»* et *«sursis[76]»*, les notions de jugement et de justice apparaissent sur les murs du cachot. Mais plus que cette réclusion *«entre infini et néant»* (LE GUERN, 1969 : 182), la véritable torture réside en la soumission de toute matière, homme y compris, à des lois mystérieuses qu'applique un Univers à la fois juge et arbitre. Dès lors, un seul désir germe dans l'esprit du scientifique captif, celui de liberté[77].

Fenêtres sur la liberté

> *«Les astronomes de la Renaissance crèvent la sphère.»* (HE : 151)

S'il y a bien un rêve commun à tous les chercheurs depuis l'aube de l'humanité, c'est celui de percer les secrets du grand Tout, de dépasser les limites du connu, de «crever la sphère». Se rapportant à une gravure parue dans un ouvrage de Camille Flammarion[78], cette expression résume bien à elle seule l'entreprise scientifique. Si H. Reeves[79] entrevoit la limite temporelle de l'Univers sous une imagerie biblique, entre *«brasier initial»*, *«poussière infime»* et *«limbes cosmiques»* (HE : big-bang, 146 /

---

[74] *Cf.* également DU : 31-32 / 381 / 389 / 399 / 433 et CH : 365 / 371.

[75] «Quand au signal émis en E, après que le vaisseau a franchi l'horizon, il ne peut plus sortir du trou noir mais est condamné à échouer dans la singularité du futur.» (DU : 468).

[76] «Nous sommes en sursis entre deux monotonies.»; «La diversité dans le sursis» (HE : 114 / sous-titre 112).

[77] En fait, tout système philosophique débouche, suivant des voies différentes, sur cet ultime concept.

[78] Cette gravure est reproduite dans maints ouvrages d'astronomi*e. Cf.* l'annexe 1.

[79] *Cf.* aussi HE : 85 / 126 / 203-204. Signalons que les limbes désignent notamment «la bordure de l'enfer» (CNRTL).

homme, 151-152 / phases d'équilibre de l'Univers, 136), les autres auteurs illustrent cette tentative libératoire grâce à d'autres ouvertures: *«brèche»* (dans l'édifice de la physique classique, CQ : 5), *«nouvelles lucarnes»*, *«porte étroite»* (DU : sous-titre 763, sous-titre 481) et surtout *«fenêtres»* semblent permettre *«la libération de la matière»* (CH : sous-titre 543):

> *«Einstein [...] avait ouvert de nouvelles fenêtres sur le ciel: celles de l'esprit.»* (DU : 633)
>
> *«Voilà pourquoi l'astronomie gravitationnelle ouvrira une fenêtre sur l'Univers le plus mystérieux.»* (DU : 761)
>
> *«Une fenêtre magique vient de s'ouvrir pour contempler un Univers encore inconnu, mais pour l'heure (2010), rien n'est apparu dans la fenêtre[80].»*
> (DU : 766)

Alors que certains *«ponts[81]»* sont en phase de construction afin de permettre la réunion de certaines disciplines scientifiques, les phores utilisés dès qu'il s'agit de visualiser sa propre libération, désignent, non pas quelque grandiose monument, mais la figure de la *«maison»*, *«topographie de notre être intime»* (BACHELARD, 1957 : 18):

> *«Sans elle [la maison], l'homme serait un être dispersé […]. Elle est corps et âme. Elle est premier monde de l'être humain.»* (BACHELARD, 1957 : 26)

Homme-demeure ou *Univers-maison,* ce premier lieu d'habitation est avant tout image de soi. Même utilisé afin de permettre la compréhension de notions plus complexes[82], ce «foyer» prouve à la fois la difficulté à s'extraire de son «giron», ainsi que le nécessaire besoin de s'y réfugier.

* * * * * * * *

[80] *Cf.* aussi DU : 490 / 770.

[81] «Le principe de correspondance [...] jette un pont entre la physique classique et la physique quantique.» (CQ : 41); «Là, un pont est clairement jeté entre relativité et astrophysique.» (DU : 88).

[82] Tel le système de causalité selon Aristote: «Le système de causalité aristotélicien peut également être illustré en parlant d'une maison: le matériau utilisé pour la construire (brique, tuile, ciment, *etc.*) constituerait la cause matérielle. La cause efficace serait le maçon qui assemble tout ce matériau en élevant une bâtisse. La cause formelle serait la forme et l'arrangement de la demeure. Et la cause finale serait le plan de l'architecte que suit le maçon pour construire la maison.» (CH : 502).

Ainsi, dans l'assouplissement d'une réalité devenue fluctuante depuis l'avènement de la physique quantique, l'image d'une *Science-édifice* est tout particulièrement significative. Dans ce nouveau monde mou et flou, ce bâtiment en dur, décliné sous des formes plurielles - *«forteresse»*, *«cathédrale»*, *etc.* - constitue une construction solide. Tout comme le soin accordé à la représentation du scientifique[83], celle de la Science est pensée afin d'instaurer un climat de confiance et de sécurité. Le fait de n'avoir pas répertorié de termes architecturaux spécifiques[84] est également révélateur. Certes, des termes tels que «stylobate» ou «bossage» sont à proscrire dans un livre de vulgarisation. Néanmoins, la récurrence d'un nombre limité de phores (et ceci dans l'ensemble de notre corpus) semble attester le fait que cette métaphore est parfaitement huilée. En effet, une seule analogie, répétée par tous sous des jours très similaires, sa simplicité, mais surtout sa redondance s'attachent à démontrer une Science stable et rassurante, ouvrant volontiers ses *«portes»* et n'ayant rien à cacher.

Une autre absence dévoile cependant une Science moins transparente, moins innovante, aimant à s'abriter dans un glorieux passé. De la sorte, aucun «building» ou allusion à des réalisations architecturales typiquement contemporaines ne sont à signaler, *a contrario* des figures alchimiques, toujours bien présentes. Car à y regarder de plus près, le sentiment de confiance, (tel qu'il est travaillé par la métaphore de l'*«édifice scientifique»*) se double d'une sensation de doute et de désarroi, traduite par les images d'enfermement ou d'isolement. Tout comme la représentation du scientifique se pare d'une ombre plus inquiétante[85], celle de la Science, entre certitudes et interrogations, ne se révèle pas aussi inébranlable qu'il y paraît au premier abord.

Mais de l'*Univers-pyramide* au *microcosme-maison*, un mouvement d'aspiration, parfaitement vertical[86], est toujours à l'œuvre. Ce désir constant d'élévation, cette incessante curiosité[87], cette inextinguible soif de liberté constituent, à eux seuls, les véritables fondements d'une Science faite avant tout d'hommes et de femmes, parfois indestructibles, souvent fragiles. En eux résident sans nul doute, davantage que dans les réalisations technologiques, les véritables gages de confiance.

---

[83] Concernant notamment le scientifique, «gardien du temple», *cf.* 2.3.1.3.4.

[84] Afin de limiter les répétitions des mêmes phores, nous aurions pu nous attendre à certaines variations permises grâce à l'extrême abondance d'un technolecte architectural en constante évolution. De la sorte, certains termes, compris de tous - «chapiteau», «portique», «frise», *etc.* - auraient pu s'immiscer dans cette représentation.

[85] *Cf.* 2.3.1.3.5.

[86] Mouvement illustré par l'image traditionnelle de la «tour », dirigée vers le «haut» - «cathédrale», «château»... - aussi bien que vers le «bas» - «gouffre», «puits», «abîme»...

[87] Ou «désir de connaître» (CNRTL).

2.3.3.3 LA VÉGÉTALISATION DU COSMOS

> *«La vie serait infiniment plus douce si chaque vivant, à l'image des lichens, se nourrissait de pierres et d'eau.»* (HE : 179)

Après avoir examiné les phores associés au règne minéral, nous nous intéressons à ceux provenant du règne végétal. Autant le dire de suite; ce registre est le moins bien achalandé et les «belles plantes» ne sont pas légion. Néanmoins, de la *«graine»* (2.3.3.3.1) à l'*«arbre»* (2.3.3.3.2) puis au *«paysage»* (2.3.3.3.3), nous présentons les images privilégiées avant d'essayer de comprendre les raisons ayant poussé à n'user qu'avec parcimonie de ce bouquet métaphorique[88].

2.3.3.3.1 LA GRAINE UNIVERSELLE

Un espace granuleux

Parmi les phores issus de la Terre[89] servant à la vulgarisation, le *«grain»,* comme nous l'avons vu dans la partie portant sur la visualisation des particules élémentaires (2.3.1.1.2), représente l'atome, aussi bien que son noyau ou que ses composants[90]. Vraisemblablement afin d'éviter une confusion dimensionnelle[91], l'image de la *«graine»* est préférée afin de permettre les différentes analogies se rapportant à l'infiniment grand. *««Graines» de galaxies»* (HE[92] : 128 / CH : 381) et *«trous noirs «graines»»* (DU : 683) interviennent sporadiquement dans ce que Thuan a nommé *«le terreau galactique»* (CH : 82). S'il n'est pas certain que le lecteur fasse une réelle différence quant à la notion de grandeur qu'impliquent ces deux termes dénués de leur contexte, une connotation dynamique imprègne la *«graine»*, nom féminin et germe[93] de vie (contrairement au *«grain»*, fruit ou semence dont la puissance vitale n'a pas encore été réalisée). Ce phore dédoublé - de la *«graine»* et du *«grain»* - parvient ainsi à dire l'Univers à tous les niveaux de la matière, grâce à un redimensionnement des différentes échelles menant à une grandeur humaine.

---

[88] Cette interrogation concernant des images *in absentia* s'intègre dans notre processus méthodologique, *cf.* 2.1.3.2.

[89] Autre déesse première, associée à Déméter (ou Gê-Mêtêr, la Terre mère), Cérès ou Gaïa.

[90] Exemples pour rappel: «Cette particule élémentaire [...] sorte de grain élémentaire de l'électricité.»; «Les phonons, sortes de «grains de son».» (DU : 49 / 538).

[91] Nous avions déjà évoqué cette problématique avec l'image de la «bille».

[92] Le terme «graine» est mis entre guillemets chez H. Reeves et J.-P. Luminet, ce qui n'est pas le cas chez T.X. Thuan.

[93] Autres exemples de cette germination: «Comment les galaxies ont-elles eu le temps de «germer» […].» (HE : 128); «Les germes du chaos»; «Les germes de l'univers scientifique» (CH : 143 / 501); «La physique quantique porte en elle les germes d'une révolution culturelle […].» (CQ : 7).

Le temps d'une fleur

Si ces granulés permettent la réduction ou l'amplification de cet espace jusqu'à sa visibilité, un autre type végétal intervient dans la représentation de la temporalité; la fleur (ou ses feuilles), prise dans son acception générique, traduit bien la fuite du temps, son caractère inexpugnable et, à l'instar de la rose de Ronsard, la fugacité de la vie. Ces images[94], beaucoup moins nombreuses que celles comparant le temps à un élément liquide (*cf.* 2.3.3.1.1.3), saupoudrent néanmoins les récits, ça et là, d'une corolle poétique. Le temps est dès lors compris comme un phénomène dégénératif:

> *«En remontant dans le passé [...] pour aboutir au monde microscopique [...] des amibes qui nagent dans les eaux croupies de nos pots de fleurs depuis longtemps fanées.*» (HE : évolution de la vie, 198)
>
> *«Une fleur se fane [...] au fil du temps, jamais l'inverse.»* (CH : 11)
>
> *«Imaginons une feuille arrachée par le vent, qui virevolte dans l'air avant de se poser à la surface de ce fleuve mathématique […].»* (évolution d'un système dans l'espace réel, CH : 130-131).

Mais le temps peut aussi être envisagé comme un élément constructif:

> *«Des théories newtoniennes [...] fleurirent alors.»* (DU : 131)
>
> *«Une ère florissante s'ouvrait ainsi pour la gravitation expérimentale.*» (DU : 135)
>
> *«Or, l'époque de la floraison de la gravitation expérimentale a excité l'imagination des théoriciens»* (DU : 136-137)

2.3.3.3.2 L'UNIVERS ARBRE OU JARDIN

Une autre classe métaphorique, assez effacée, elle aussi, est celle identifiant l'Univers à un *«arbre»* ou à un lieu de culture. L'image de l'arbre du monde (ou Yggdrasil) est probablement l'une des représentations les plus archaïques. Cet arbre cosmique, pilier soutenant l'Univers, issu de la mythologie nordique, apparaît à de rares occasions dans notre corpus, et sous une forme atténuée. La photographie d'un *«arbre*[95]*»* (et son traitement holographique) sert d'analogie à S. Ortoli et J.-P. Pharabod à l'idée d'un «ordre impliqué» qui se signifie comme suit:

> *«Ainsi chaque endroit de la plaque [photographique] possède une information sur l'arbre tout entier, et de même selon Bohm chaque région de l'espace-temps, si petite soit-elle, contiendrait une information sur l'ordre impliqué de l'univers entier.»* (CQ : 98)

---

[94] «Les méditations sur la vie humaine et son cours dans le temps s'entrelacent volontiers au canevas des images de la végétation.» (SCHLANGER, 1995 : 201).

[95] Cette analogie court sur trois pages (CQ : 97-99), et est de plus illustrée par un schéma épousant la silhouette caractéristique d'un sapin.

Notons également, dans ce même ouvrage, la théorie des univers parallèles métaphorisée en *«branches d'univers»* (CQ : 110). La présence de ce phore est encore plus discrète chez H. Reeves chez qui nous trouvons cependant *«nos racines cosmiques»*, ainsi qu'une remontée de *«notre arbre généalogique[96]»* (HE : 228 / 205). Dans ces exemples, l'*«arbre»* et ses dérivés représentent l'Univers, l'espace ou le temps, mais non l'homme dont le parallélisme avec l'arbre est pourtant fréquent dans l'imagerie populaire:

> *«Dans l'optique d'une représentation spatiale, le corps humain joue le même rôle que le tronc de l'arbre sur lequel viennent s'articuler les branches [...].»* (MEURAUD, 1966 : 49)
>
> *«Par sa verticalité, l'arbre cosmique s'humanise et devient symbole du microcosme vertical qu'est l'homme […].»* (DURAND, 1984 : 395)

La seule référence à l'*homme-arbre*, non explicitement nommé, revient à T.X. Thuan alliant *«ramifications botaniques et pulmonaires[97]»*, tandis que J.-P. Luminet *«enracine un référentiel dans l'espace absolu»* (DU : 57).

Concernant les différents lieux de cultures[98] servant à la représentation, nous pouvons citer la *«pépinière»*, le *«jardin»*, la *«ferme»* et les *«champs»*:

> *«L'amas 47 Toucan est une pépinière de vieux pulsars.»* (DU : 281)
>
> *«Le jardin des Naines blanches»* (DU : sous-titre 188)
>
> *«J'adore les jardins botaniques […].»* (complexité associative, HE : 109-110)
>
> *«Les fermes cosmiques»* (HE : sous-titre 164)
>
> *«Les savants aux champs»* (DU : sous-titre 35)

En effet, plus que la dimension matérielle de la «terre», l'allotopie agraire est mise en évidence. De cette terre nourricière, véritable corne d'abondance, pensée en terme de production[99], jaillissent «*gerbes»* (de particules élémentaires, DU : 88), *«fruit mur»* (réflexions, DU : 252-253) et surtout *«moissons[100]»*.

---

[96] Cette expression, très certainement lexicalisée chez les généalogistes, désigne une persistance d'une représentation ancestrale du Cosmos. Elle est en ce sens révélatrice de l'imprégnation d'une histoire collective au sein même de la pensée moderne, ou de résidus magiques à l'ère scientifique.

[97] «Des ramifications pulmonaires aux ramifications botaniques, il n'y a qu'un petit pas à franchir.» (CH : 175).

[98] Notons également le seul terrain vierge (non défriché par la main de l'homme) recensé, celui de la «jungle»: «Survivre dans «la jungle de la vie».» (CH : 530).

[99] En effet, d'autres connotations auraient pu être attribuées à cette terre, telle celle chimique ou celle plus funéraire de la terre comprise comme lieu d'inhumation, *etc.*

[100] Dont voici quelques exemples: «A la fin de leur vie, les étoiles dispersent dans l'espace leurs moissons d'atomes lourds […].»; «Chaque famille d'étoiles prépare une moisson de noyaux […].» (HE : 125 / 111); «Une moisson abondante de résultats expérimentaux.» (DU : 49). *Cf.* également HE : 61 / 155 ou CH : 331.

2.3.3.3.3 LE PAYSAGE COSMIQUE

Finalement, ce *«monde foisonnant [des] d'étoiles»* (DU : 149), présenté comme autant d'espaces ruraux plats, débouche sur une étendue plus vaste, une vue d'ensemble élargie dont le phore du *«paysage»* est la figure de proue: *«paysage atomique du ciel»*, *«paysage stellaire»* (HE : 111), *«paysage qui s'étend à perte de vue dans l'espace», «paysage mathématique dans l'espace mental*[101]*»* (temps physique, CH : 265 / 517) ou *«paysage de l'espace et du temps»* (DU : 25), cette notion désignant une *«région géographique habitée»* (CNRTL), celle du pays, constitue un exemple supplémentaire de notre impossibilité à nous départir d'une vision ethnocentrique. Celle-ci, à l'instar des phores liés à l'eau, peut jouer *«le rôle de pantographe»* (MEURAUD, 1966 : 59) en redessinant un Cosmos étranger sous les contours d'un territoire connu. A un niveau macroscopique, ce paysage peut se décliner en *«désert»*, la *«vallée»* étant préférée au niveau microscopique:

> *«L'espace-temps est un désert plat, sans caractéristique locale [...].»* (DU : 100)
>
> *«Ainsi se dessine la vallée de stabilité [...] ils [les nuclides] diminuent leur énergie jusqu'à se stabiliser au plus bas, comme un rocher qui dégringole de la montagne jusqu'au fond de la vallée […]. Par monts et par vaux, la matière se construit ainsi en permanence et longe la vallée jusqu'à sa limite, là où plus aucun élément n'est stable. Elle se perd alors dans l'immense plateau des éléments radioactifs mais n'y reste pas, car ces éléments finissent toujours par redescendre au fond de la région stable*[102]*.»* (NE : 145)

Ce genre de figuration analogique, proche de l'hypotypose, favorisant l'imprégnation mentale d'une image en creux - vaux - et en relief - monts -, est certes tout particulièrement profitable en terme de VS. Mais la construction de ces divers tableaux[103] soulève la très sensible question épistémologique concernant les rapports entre représentation et réalité:

> *«La question ressort du délicat problème des rapports entre le monde réel et sa description mathématique; ou, si l'on préfère, entre la carte et le territoire.»* (DU : 451)

---

[101] *Cf.* aussi CH : sous-titre 516.

[102] Cette longue analogie entre l'«espace» subatomique et «la vallée de stabilité» s'insère dans une sous-section intitulée «Par monts et par vaux» (NE : 43-145). Il est intéressant de mettre en corrélation cet itinéraire avec la notion de «chemin» [que des protons parcourent] (NE : 198) ou avec le projet ITER (NE : 155) concernant la fusion nucléaire, dont l'acronyme signifie justement le chemin (du latin, *iter, itinéris*).

[103] *Cf.* les notions d'«images mentales», de «cartes neurales» ou de «paysage intérieur» en 1.3.2.2.

Et justement parce que la carte n'est pas le territoire[104], certains[105] s'intéressant à l'anthropologie du paysage considèrent même ce «décor» comme un *«non lieu»,* une *«terra in fabula»* (LAMBERT, 2001 : 20). Mirage ou utopie, le phore du *«paysage»* désigne mieux que tout autre ce lieu imaginaire, cette portion d'espace «encerclant» l'homme «borné et limité[106]». Sa frontière, *«horizon cosmologique[107]»*, *«horizon des événements»* (DU : 387) ou *«lisière»* (CH : 81), est plus que le bord d'une découpe géographique; elle est la représentation d'une barrière cognitive, celle de notre imagination.

* * * * * * * *

Ainsi, les images végétales, bien que présentes, sont relativement rares dans notre corpus. Pourtant, cette arborescence figurative, plus proche de nos processus mentaux qu'une représentation linéaire[108], est à même de servir la vulgarisation, et tout particulièrement la description de l'histoire de l'Univers:

> *«Toute évolution progressive se figure sous les traits de l'arbre rameux, que ce soient les arbres généalogiques chers aux historiens ou que ce soit le majestueux arbre de l'évolution des espèces, cher aux biologistes évolutionnistes.»* (DURAND, 1984 : 396)

En effet, et hormis T.X. Thuan affichant un lien étroit avec la *maîtresse-Nature[109]*, aucune pâquerette ni plante carnivore n'est venue se planter dans cet «ornement» végétal. Nous pouvons de la sorte nous interroger sur les raisons ayant poussé les scientifiques à se distancier de telles métaphores issues de l'*Univers-terre*, possédant pourtant un symbolisme conséquent[110]. Une première raison pourrait impliquer le caractère pour le moins solide de ce champ conceptuel, dès lors peu enclin à décrire une matière quantique indéterminée. Cependant, les très nombreux phores liés au registre minéral (*cf.* 2.3.3.2) et surtout à celui des objets (*cf.* 2.3.3.6) infirment cette

---

[104] Mais elle n'en représente qu'une ou l'autre facette et selon des rapports encore inconnus.

[105] Cet article (LAMBERT, 2001) porte sur «la sacralisation du paysage» et traite plus particulièrement de l'entreprise de Yann Arthus-Bertrand, photographe auteur de prises de vues aériennes.

[106] En référence à la nature humaine selon Socrate (dialogue de Platon, *Hippias mineur*).

[107] «Un horizon cosmologique, c'est-à-dire une distance au-delà de laquelle les galaxies ne nous sont plus visibles.» (HE : 138). *Cf.* le phore apparenté du «mur» en 2.3.3.2.2.

[108] L'esprit fonctionnant selon des processus parallèles: «Dans l'esprit, il se passe plusieurs choses à la fois. Plus exactement, les processus mentaux ont une forme d'arbre.» (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 287).

[109] «Agit-elle [la Nature] comme une maîtresse de maison pointilleuse sur les règles de l'étiquette et qui place toujours l'invité d'honneur à sa droite à la table de banquet ?»; «Ce flou permet à la particule d'emprunter à la banque Nature»; «La Nature est belle» (CH : 202-203 / 341 / 342 / 383 / sous-titre 20). Concernant ce rapport spécifique, *cf.* 2.3.2.3.2.2.

[110] Nous pensons notamment à l'un des prolongements figuratifs de Déméter, celui de Cérès, encore très présent à l'heure actuelle, notamment sous la variation de la «semeuse», emblématique des dictionnaires Larousse, ou gravée sur des pièces de monnaie (certains euros). Cérès (déesse de l'agriculture dans la mythologie romaine nous ayant notamment légué nos «céréales») est également le nom donné à l'un des plus gros représentants d'astéroïdes entre Mars et Jupiter. Concernant «l'idée de nature comme reflet de l'évolution conceptuelle que subissent idées et pensées au 18e siècle», *cf.* Daniela GALLINGANI (1996).

première hypothèse. Une deuxième raison concernerait la lexicalisation de nombre de ces images[111], dès lors banales et au faible pouvoir évocatif. A nouveau, l'extrême richesse de ce registre, ainsi que les infinies possibilités existant afin de «vivifier[112]» ces dernières, contredisent cette spéculation. Une troisième raison tiendrait à une volonté affichée de se départir de visions traditionnelles.

L'une d'entre elles, particulièrement, semble problématique sur un plan scientifique. La tradition religieuse - aussi bien nordique que biblique - sacralisant une végétation statique, synonyme *«d'un avenir tranquille et fatal»* (BACHELARD, 1996 : 153), ne sied absolument pas à un Tout en perpétuelle mouvance. Et surtout, cette thématique, *«toujours inductrice d'un certain messianisme[113]»* ravive l'image d'une vie sortie d'un jardin premier[114], genèse ecclésiastique que la science mit plusieurs millénaires à faire oublier. Dès lors, et avant que ne ressurgissent le mythe du paradis terrestre[115] et sa diaspora d'idées préconçues, mieux vaut ne pas aller plus avant dans ces marécages bourbeux.

2.3.3.4 LE BESTIAIRE MÉTAPHORIQUE

> *«Nous vivons encore aujourd'hui avec la terminologie des 12 signes du zodiaque introduite par Hipparque vers -200 et la division sexagésimale.»*
> (MINÉ, 2001 : 20)

Cela est tellement trivial que nous avons tendance à l'oublier. Le lien entre monde animal et astronomie est très solidement ancré dans la mémoire collective, à tel point que le fait d'envisager un groupement d'étoiles sous la forme d'un lion ou d'un scorpion semble plus que commun, normal. Ainsi est-il traditionnel de filer la métaphore en associant aux différentes constellations leurs attributs respectifs, en dotant, par exemple, la constellation du Cygne d'un *«cou[116]»* ou la Grande Ourse de

---

[111] «Les métaphores de «racine» et de «fruit» sont presque des clichés et appartiennent à ce que l'on peut appeler le décor rhétorique.» (LE GUERN, 1969 : 134). Notons ici que l'une des plus belles métaphores de l'œuvre pascalienne, celle de l'homme, «roseau pensant», appartient justement à ce registre végétal.

[112] *Cf. La Métaphore vive* (RICŒUR : 1975).

[113] «Aussi n'est-il pas étonnant de constater que l'image de l'arbre est toujours inductrice d'un certain messianisme, de ce que nous pourrions appeler le «complexe de Jessé».» (DURAND, 1984 : 396).

[114] Cette «sortie du paradis» est néanmoins évoquée sur un plan évolutif, *cf.* HE : 171.

[115] Cet Eden est effectivement loin d'être «enterré», comme en témoignent les essais sporadiques, mais constants, afin de circonscrire la localisation de cette demeure première ou les fréquentes discussions à son sujet. *Cf.* «Le Paradis terrestre se trouvait-il à l'Equateur ?» (DELUMEAU : 1991).

[116] «La série d'étoiles qui forment le «cou» de la constellation du Cygne.» (DU : 650).

ses *«bœufs*[117]». Dans cette partie, nous allons donc nous attarder sur ce règne spécifique afin de connaître l'importance de cet héritage antique et les différentes figures sous lesquelles ce dernier apparaît. Les mammifères (2.3.3.4.1) précèdent dans notre présentation les volatiles et les animaux aquatiques (2.3.3.4.2). Puis viennent les insectes et autres mollusques (2.3.3.4.3) ainsi que les animaux mythiques (2.3.3.4.4). Poursuivant notre approche méthodologique, une dernière sous-section (2.3.3.4.5) présente un autre regard sur ces choix métaphoriques, une synthèse permettant de visualiser les résultats obtenus selon les auteurs.

2.3.3.4.1 DU CHAT À L'ÉLÉPHANT, DES MAMMIFÈRES ÉTONNANTS

Au palmarès animalier, les mammifères viennent en tête, non par le nombre d'occurrences répertoriées, mais par la diversité de leurs représentations. Si, depuis Darwin, l'idée selon laquelle l'homme est un *«animal»* a fait son chemin, la tradition littéraire n'a pas attendu la Science afin de comparer l'homo sapiens[118] à une ribambelle d'animaux disparates, dans la tradition des fables d'Esope (VIe s. av. J.-C.) ou de La Fontaine. Il est intéressant de noter que cette image n'apparaît directement que chez Hubert Reeves,

> *«Un animal qui rit»* (L'homme, HE : 213)
>
> *«L'homme, comme les animaux et les plantes, est un prédateur de l'information solaire.»* (HE : 94)
>
> *«Animaux et humains: même combat.»* (HE : 220)

qui consacre même quelques lignes à leur place dans notre société[119]. Mais il est préféré à ce terme générique, à faible degré de concrétude, des espèces individuelles à plus forte puissance figurative.

Les animaux domestiques

Le Chat

S'il y a un animal qui illustre la nouvelle physique, c'est bien le *«chat»,* celui de Schrödinger[120], être fabuleux pouvant être à la fois mort et vivant, et illustrant à lui seul les *«bizarreries de la mécanique quantique»* (CH : 344). Ce super-héros, inscrit dans le contexte de cette hypothèse visant à déterminer le rôle de l'observation sur la réalité, figure en toute logique dans ces ouvrages spécialisés et symbolise la particule

---

[117] «Les Romains imaginaient voir dans le ciel un attelage de sept bœufs et comme cette constellation est au nord, assez proche de l'étoile polaire, la région septentrionale est devenue la région qui se trouve près du pôle Nord.» (KUNTH, 2005 : 44). De cette Grande Ourse (du latin *ursa,* proprement «ours», CNRTL), également nommée la Grande Casserole, le Grand Chariot ou les Sept Bœufs, dérive donc la notion de septentrion, (littéralement «les sept bœufs de labour», de *septem* «sept» et *triones* «bœufs de labour», CNRTL). Aller au nord, c'est donc se diriger vers cette ourse et ces bœufs.

[118] *I.e.* l'homme savant.

[119] *Cf.* HE : 183 et 219-220, concernant notamment la proposition d'une «déclaration des droits de l'animal».

[120] *Cf.* 1.1.1.2.3.

élémentaire ou le système de mesure[121]. Qu'il soit considéré comme *«martyr»* (CQ : 70) ou comme *«mort-vivant»* (CH : 345), celui-ci est si fortement connoté qu'il ne désigne pas, à deux exceptions près[122], d'autres thèmes que ceux induits par cette expérience de pensée.

Le Chien

Contrairement au succès phénoménal du chat, le *«chien»* ne semble guère inspirer les vulgarisateurs. Ce fidèle ami, dont *«la première fonction mythique [...] est celle de psychopompe, guide de l'homme[123] dans la nuit de la mort, après avoir été son compagnon dans le jour de la vie»* (COLLECTIF, 1982 : 239), n'est pour ainsi dire jamais sollicité. Lors de ses brèves apparitions, cette figure cynocéphale fait toujours référence à l'être humain:

> *«Notre cerveau, comme celui des chiens, est un assemblage de neurones.»* (HE : 62)
>
> *«Ce comportement par réflexes est analogue à celui des animaux. Quand un chien s'élance pour attraper en plein vol un os qu'on lui lance [...].»* (CH : 530)
>
> *«Pour durer, il faut se faire une niche.»* (HE : 44)

Il peut se muer en *«loup»,* dès qu'il s'agit de mettre en exergue la sauvagerie dont «sait» faire preuve l'humanité[124].

Le Cheval

Parmi les animaux susceptibles d'être domestiqués, les figures relatives au monde équestre s'inscrivent dans plusieurs registres. Le registre émotionnel tout d'abord, où la beauté[125] des *«chevaux du lac Lagoda[126]»,* ainsi que la fougue des *«quadriges de*

---

[121] *Cf.* CH : 344-345 ou CQ : 70-74. Notons également certaines réflexions épistémologiques concernant ce choix métaphorique: «Certains des tenants de l'hypothèse idéaliste pensent en effet qu'un chat est un être vivant d'une complexité suffisante pour avoir une conscience susceptible de réduire les paquets d'ondes.» (CQ : 73).

[122] Le scientifique peut revêtir les contours d'un «petit chat»: «L'exploration, pour le petit chat, n'est que bénéfique. La connaissance du territoire est un avantage précieux pour la conduite de sa vie. Vis-à-vis de la science, l'homme, aujourd'hui, se trouve dans une position beaucoup plus ambiguë.» (HE : 225). Dans une seconde analogie, «chats et chiens» servent à représenter la fracture sociale: «Il y a les esclaves et les hommes libres, comme il y a les chats et le chiens.» (HE : 217).

[123] Nous pensons notamment à Cerbère, chien à plusieurs têtes et gardien des Enfers dans la mythologie grecque, ou à Anubis, le dieu funéraire égyptien à tête de chien. Un autre exemple des relations privilégiées entre le règne animal et l'astrologie nous est fourni grâce à ces canidés, la canicule devant effectivement son nom au chien d'Orion (ou Sirius) visible lors des chaudes périodes estivales (canicule étant emprunt au latin *canicula,* diminutif de *canis*, proprement «petite chienne», CNRTL).

[124] Cette dernière pouvant même se révéler plus barbare que les loups: «Contrairement aux phoques et aux loups, les hommes s'entretuent. C'est même l'une de leur principale activité.» (HE : 187). *Cf.* HE : 40 ou CH : 181.

[125] Le cheval (sens large) étant associé à la beauté déjà chez les Egyptiens: «Mais, dans la langue courante, les Egyptiens adoptèrent très vite l'épithète *nfr,* «le beau», éloquent témoignage du prestige dont cet animal jouissait auprès d'eux. Dans les inscriptions tardives, un jeu graphique typique permet d'écrire bien souvent l'adjectif «beau» avec le signe du cheval.» (BETRÒ, 1995 : 93).

[126] *Cf.* 2.3.3.1.3.

Virgile[127]*»,* servent l'activation d'un pathos d'autant plus intense que la mort - ou le danger de mort - attend au tournant. Une dimension scientifique intervient sous les phores de la «*selle*» et de la «*force du cheval*»:

> *«Une densité inférieure à la densité critique impose à l'espace une courbure négative, comme celle d'une selle de cheval.»* (HE : 148)
>
> *«La force d'attraction de Newton ne se transmet pas par contact, comme la force du cheval qui tire une charrue [...].»* (DU : 35-36)

Cette dernière comparaison renvoie au «cheval» considéré comme unité de mesure et rappelle une évolution, en matière de propulsion, qui peut sembler «galopante[128]». La forme caractéristique reproduite par la *«selle»* du cheval - et son «creux» - sert quant à elle d'image vedette, généralement reprise par la plupart des scientifiques et vulgarisateurs dès qu'il s'agit d'expliquer cette géométrie complexe[129]. Finalement, l'image de la *«bride»*, jouant sur une polysémie technique[130], débouche sur une interprétation plus symboliste. Le *cheval-hasard* et le *cheval-désordre*, tous deux *«tenus en bride»* (CH : 159 / 166), s'inscrivent dans une représentation classique, associant les équidés, coursiers solaires[131], à la fuite du temps. Dès lors, «domestiquer» l'un d'entre eux équivaut à tenir les «rênes» de son destin.

La Tortue et le Lièvre

> *«C'est comme si vous vouliez photographier la course d'un lièvre et d'une tortue; à cause de la vélocité du lièvre, il vous faudra prendre des clichés des deux coureurs toutes les quelques minutes pour étudier leurs positions respectives. La position du lièvre changera c o n s i d é r a b l e m e n t d ' u n e photographie à l'autre, tandis que celle de la tortue bougera à peine. Beaucoup de pellicule sera gaspillée pour la tortue.»* (CH : 150-151)

Cette large analogie reliant Pluton et *«son allure de tortue*[132]*»* ainsi que la *«véloce»* Mercure à deux personnages tout droit sortis des fables de Jean de La Fontaine (1668) est utilisée à plusieurs reprises (CH : 150-153) afin de poser certains problèmes

---

127 «Les vers de Virgile que je transcris ici [...]. Mais l'industrie nucléaire a pris une telle ampleur, un tel élan, que, comme pour les quadriges de Virgile, on a perdu le contrôle.» (HE : 222).

128 Le cheval-vapeur, unité de puissance, calculait la force développée par un cheval pour remonter de 1 mètre une masse de 1 kilogramme en 1 seconde. Cette unité de mesure est encore présente dans le jargon automobile, où des engins dépassant les 100 CV «côtoient» (brièvement) les quelques deux chevaux (ou deudeuche, voiture produite par Citroën de 1948 à 1990) encore en état de circuler.

129 L'histoire nous dira si cette «selle», à l'instar de la «pomme» ou du «seau» de Newton, se verra hissée à un rang mythique. Celle-ci pose néanmoins une question embarrassante: car si l'espace-temps est représenté sous la forme d'une «selle», que représente le «cheval» censé la porter ?

130 «On dit que le hasard est «bridé» dans le système solaire quand les perturbations gravitationnelles demeurent faibles et que les phénomènes de résonance ne les amplifient pas.» (CH : 163).

131 Ce thème antique fait des chevaux les conducteurs du char solaire (celui d'Apollon) et le symbole des cycles diurnes et nocturnes (des bœufs tirant généralement le char lunaire).

132 Respectant cette analogie conséquente, nous ne séparons pas la tortue du lièvre. Nous faisons donc une exception en classant ce reptile sous l'étiquette des mammifères.

méthodologiques découlant de l'étude du chaos[133]. Si cette *«tortue»* n'est jamais considérée comme un outil cosmographique[134], sa présence mérite néanmoins d'être signalée. Nous trouvons ainsi une *«côte bretonne tortueuse»,* une lumière *«qui se déplace à pas de tortue à l'échelle de l'Univers»* ou l'astronaute *«Jules»* pour qui *«tout semble aller à pas de tortue»* (CH : 172 / 201 / 283), ces images insistant toutes sur la lenteur ou le caractère tortu de l'animal. Des connotations de rapidité et de fragilité se dégagent quant à elles d'une analogie comparant des humains à des *«lièvres[135]»*.

Les animaux exotiques

C'est armé d'un regard purement européen que nous présentons maintenant des images métaphoriques désignant des mammifères «exotiques», c'est-à-dire étrangers à notre région, vivant originellement à l'«extérieur[136]» de nos latitudes. Avant de citer les phores privilégiés de cette catégorie animalière spécifique, nous tenons à préciser les fréquentes occurrences identifiant le monde sidéral, aussi bien que le monde quantique, à un *«zoo[137]»*: *«zoo des étoiles X»* (DU : titre chapitre 623 / 645), *«zoo de particules»* (DU : 578 / CH : 212 / 359), *«zoo d'objets»* (DU : 14) ou *«zoo de phénomènes astronomiques»* (DU : 629), les formes inconnues *«pouvant peupler les immensités cosmiques»* (DU : 301) sont autant de bêtes *extra*-ordinaires à découvrir.

<u>L'Éléphant</u>

Tout comme la *«tortue»*, symbole d'immutabilité et de stabilité *(cf. supra)*, l'*«éléphant»*, monture impériale, peut se parer de noblesse ou de solidité. Néanmoins, une vision moins positive empèse les quelques métaphores mettant en jeu cet animal. En effet, plus que la longévité ou la fantastique mémoire de l'éléphant, sa lourdeur est mise en exergue. Cette pesanteur peut être d'ordre physique:

> *«C'est comme si vous mettiez 1 milliard d'éléphants sur une cuillère à soupe !»* (CH : 272 / 273)
>
> *«Ainsi, si vous voulez transformer en trou noir un éléphanteau de 750 kilos, soit 10 fois votre poids [...].»* (CH : 270)

---

133 Dont le problème des trois corps (comment calculer l'évolution de la mécanique céleste à trois, puis *N* corps) fait partie.

134 La «tortue», symbole de l'Univers, porte le «disque-monde» sur son dos, selon une mythologie asiatique (Chine, Inde, Japon, *etc.*). Dans une visualisation plane de la Terre, la «tortue», avec son ventre plat - la Terre -, sa carapace arrondie - le Ciel - et ses pattes courtes mais solides, est, tout comme l'«éléphant» ou le «dragon», un «cosmophore» dont les caractéristiques de stabilité ou de sagesse perdurent dans l'inconscient collectif. *Cf.* COLLECTIF (1982 : 956-959).

135 «Une population de lièvres vit dans une forêt. Que se passerait-il si les ressources nutritives de la forêt venaient à diminuer ou à disparaître ? [...] Qu'arriverait-il à une population humaine si une épidémie se déclarait et qu'un nouveau virus surgissait ?» (CH : 181).

136 Cette notion d'«extériorité» donnant justement son nom à l'adjectif *exo*-tique. Nous trouvons également ce terme dans la terminologie de l'astrophysique où la «matière exotique» désigne une matière spécifique (telle que la matière étrange ou la matière noire).

137 Notons également cette comparaison transformant la masse des trous noirs en «troupeaux antiques»: «Comme les gardiens des troupeaux antiques, chaque biosphère devra choisir judicieusement la masse des trous noirs à capturer dans le ciel […].» (HE : 165).

Mais la pesanteur de ces «*mastodontes de l'espace*» (astéroïdes, CH : 91) est également psychique, les pachydermes ne possédant pas le discernement nécessaire aux «grandes» actions:

> «*Les stratèges de l'armée carthaginoise avaient imaginé de lancer dans la bataille des taureaux*[138] *ou des éléphants furieux bardés de ferrailles tranchantes. Mais, surprise ô combien désagréable, dans le feu de l'action, les bêtes affolées confondent allègrement amis et ennemis. [...] De la même façon, et pour des raisons analogues, on a arrêté l'utilisation des gaz assez tôt pendant la guerre de 1914 [...]. Pas plus que ces éléphants carthaginois, les virus ne sauraient distinguer les «bons» et les «méchants».*» (HE : 225)

<u>La Gazelle, l'Autruche</u>

De masse moins imposante, la légèreté - *i.e.* l'insouciance - de la «*gazelle*» et de l'«*autruche*» figure un genre humain irréfléchi et craintif, voire stupide:

> «*On ne peut plus se cacher la tête dans le sable des certitudes traditionnelles.*» (HE : 215)
>
> «*La ville de San Diego en Californie possède un jardin zoologique si grand qu'une gazelle en liberté dans le parc n'en rencontre pratiquement jamais les frontières [...].*» (Rapport entre l'Univers et l'homme, HE : 152)

<u>Et d'autres animaux sauvages</u>

«*Tigres*», «*lions*», «*girafes*», «*rhinocéros*» et «*fauves*» finissent de compléter la liste des mammifères servant de phores aux différentes représentations métaphoriques:

> «*Les bactéries ont beaucoup mieux réussi que les tigres et les lions.*»
> (CH : 461-462)
>
> «*Les girafes et les rhinocéros sont sans doute plus intéressants à contempler que les bactéries et les microbes, mais sont-ils vraiment beaucoup mieux adaptés à leur environnement que ces derniers ?*» (CH : 461)
>
> «*Mais le gaz interstellaire qui tombe dans la bouche du trou noir leur redonne de la vigueur, tel un fauve qui reprend de l'énergie quand on l'alimente de viande fraîche.*» (CH : 293)

---

[138] Concernant la richissime symbolique du taureau au fil du temps, *cf.* CHARBONNEAU-LASSAY (2006: 54-66). L'imprégnation du culte mithraïque fut telle que ce dernier perdure, sous une forme détournée, dans nombre de manifestations actuelles (tauromachie, corridas, combats de reines, *etc.*).

2.3.3.4.2 LES HABITANTS DES DEUX «EAUX»

«Le regard de l'astronome
Emeut au fond de la nuit
Sous le feuillage des mondes
Une étoile dans son nid,
Une étoile découverte
Dont on voit passer la tête»
(SUPERVIELLE, 1966 : Alarme,170)

Les *«poissons solubles»*, métaphore principale du *Cantique des quantiques*[139], ou l'étude des phores relatifs à l'eau[140], nous ont d'ores et déjà prouvé la pertinence du choix d'images issues de ces milieux fluides que sont l'eau et l'air, tout comme l'étroite parenté entre «oiseaux» et «poissons». L'intérêt de cette section est donc moins de rappeler l'importance de ces figures que d'en découvrir de nouvelles.

Les Oiseaux

Les *«oiseaux»*, généralement désignés sous ce terme générique, permettent principalement les analogies avec les particules subatomiques,

> *«Une volière d'électrons virevoltants»* (DU : 192)
>
> *«Le physicien se trouve un peu dans la situation d'un homme qui voudrait étudier un oiseau de nuit inconnu.»* (particules élémentaires, CQ : 39)

ou avec l'homme:

> *«Poincaré n'est plus fourmi, mais aigle. Il vole au lieu de ramper.»* (CH : 129)
>
> *«Qui n'a jamais rêvé posséder des ailes comme les oiseaux et voler de branche en branche, ou planer dans l'air pur, en regardant de haut le monde grouillant des humains ? C'est peut-être ainsi que travaillent les chercheurs [...][141].»*
> (NE : 223)
>
> *«Un oiseau qui vole bat des ailes instinctivement.»* (CH : 530)
>
> *«Les faucons font flèches de tout bois[142].»* (HE : 42)

Ces images d'un *électron-oiseau* ou de l'*homme-oiseau,* bien qu'existantes, n'apparaissent qu'occasionnellement.

---

139 *Cf.* 2.3.2.1.

140 *Cf.* 2.3.3.1.

141 Nous retrouvons dans ces deux exemples la bonification de l'image du scientifique, «aigle planant» au-dessus «du monde grouillant», mais surtout le besoin réel de se libérer des contraintes physiques. *Cf.* 2.3.1.3 et 2.3.3.2.2.

142 Concernant le contexte historique de cette métaphore, *cf.* la note 199, p. 207.

Les Animaux aquatiques

Le Poisson

Beaucoup plus nombreuses sont les métaphores transformant des particules, ou l'homme, en poissons[143]:

> *«Il [le vide quantique] doit être pensé comme une mer fluctuante d'où peuvent émerger et disparaître des particules virtuelles.»* (DU : 801)
>
> *« Pour nous, créatures immergées dans l'Univers [...].»* (DU : 830)
>
> *«Un motif se répète à l'intérieur d'un même motif semblable encore plus grand, lui-même inclus dans un motif semblable encore plus grand, à l'instar d'une série sans fin de poupées russes emboîtées les unes dans les autres, ou comme un poisson qui en avale un plus petit, lequel en avale un plus petit, qui en avale un encore plus petit, et ainsi de suite, sans fin[144].»*
> (invariance d'échelle, CH : 173)

Il semble, de la sorte, que si elle vise la lumière, la recherche est ressentie par ses pratiquants comme relativement obscure[145] et potentiellement périlleuse.

La Grenouille

> *«Les grenouilles de La Fontaine suppliaient le Ciel de leur envoyer un roi. Aujourd'hui, on demande des gourous.»* (HE : 227)
>
> *«L'étoile devra gonfler démesurément - plus que la grenouille de la fable.»* (DU : 176)

Suite au *«lièvre»* et à la *«tortue*» de T.X. Thuan, J.-P. Luminet et H. Reeves font référence à une fable de La Fontaine[146] à des fins didactiques. Force est de constater que si l'image de l'*homme-grenouille*, dénué de son contexte littéraire, n'est pas forcément novatrice, celle de l'*étoile-grenouille* est en revanche inédite.

La Pieuvre, le Poulpe

Parmi les animaux les plus inquiétants, l'*«araignée[147]»* ou la *«pieuvre[148]»*, dotées de pattes ou de tentacules multiples et d'une intelligence hors norme, se placent en bonne position. Il est vrai que les images relatives à ce mollusque ne sont pas des plus rassurantes. *«Des brûlantes tentacules de la Géante Rouge[149]»* (CH : 149) aux *«pieuvres»* illustrant le drame de la condition humaine,

---

143 *Cf.* 2.3.2.1.1.

144 Notons la thématique de l'emboîtement corrélant l'avaleur-avalé (*cf.* 2.3.2.1.2) avec les poupées russes (*cf.* 2.3.2.2.2).

145 Cette réflexion considère également le choix lexical propre aux insectes (*cf. infra*), plus lunaires que solaires.

146 Celle de «La Grenouille qui veut se faire aussi grosse que le Bœuf».

147 Dont l'une des rares analogies l'identifie à un ordinateur (CH : 474).

148 «Sous les images du poulpe (la pieuvre) et de la seiche, les anciens ont réuni dans un même symbolisme tous les êtres étranges des profondeurs marines appartenant à la famille nombreuse des octopodes, que nous appelons aujourd'hui sépia, calmar, encre, argonaute, nautile, poulpe, pieuvre, *etc.*» (CHARBONNEAU-LASSAY Louis, 2006 : 693).

149 Cette métaphore induit, encore une fois, un Univers liquide ou «océan». *Cf.* 2.3.3.1.1.2.

> *«Une belle pêche. Les pieuvres transpercées sont admirées un instant, puis jetées au loin, aux applaudissements sympathiques des autres vacanciers. Qui aurait-pris le parti des poulpes ? [...] Les pieuvres s'affairent surtout à chercher leurs proies. La vie est dure et la nature nous impose le meurtre.»* (HE : 218),

la présence de ces octopodes est toujours liée à un danger imminent[150].

2.3.3.4.3 LES BESTIOLES

> *«C'est une science [l'astrophysique] qui vise simplement à piquer le papillon-homme sur la trame d'espace-temps.»* (CASSÉ, 2011 : 14)

Le fait de visualiser une pieuvre, même métaphorique, au-dessus de nos têtes n'étant déjà guère affriolant, celui d'envisager des insectes ou des lombrics est carrément angoissant. Et alors que les trous noirs se voient relégués au rang de *«bestioles [aussi] bizarres»* (CH : 268), découvrons les insectes et mollusques présents dans notre corpus.

Les Insectes

Le Papillon

Il y a insecte et insecte. Les beaux et les utiles, tout d'abord, les sympathiques au nombre desquels le *«papillon»*, subtil et éphémère, qui apporte grâce et poésie sur les «ailes» du récit. Cependant, aucune métaphore vive ne permet à l'imagination de s'envoler avec lui. Car si ce lépidoptère permet quelques analogies,

> *«En cueillant le nectar des fleurs, les papillons véhiculent le pollen fertilisateur offrant ainsi aux plantes le moyen de reproduction.»*
> (symbiose dans un écosystème, HE : 209)

le *«papillon»*, tout comme le *«chat»*, est prisonnier d'un phénomène physique qui semble lui bannir toute autre représentation. Irrémédiablement associé à l'effet éponyme[151], ce

---

[150] Avare et traître, la «pieuvre» fut à maintes reprises peinte sur des affiches de propagande afin de dénoncer les dérives capitalistes, son aspect tentaculaire symbolisant parfaitement l'activité de réseaux «étouffant» progressivement sa proie. Cet «esprit infernal» (COLLECTIF, 1982 : 758), largement présent dans moult récits légendaires (notamment sous la forme du Kraken scandinave), fut traditionnellement un objet de fascination autant que de rejet. Et il semble bien que le fonctionnement cognitif de ce céphalopode puisse encore réserver quelques surprises. Quoi qu'il en soit, la combinaison neuronale de ses neuf cerveaux a servi de modèle à différents projets informatiques et robotiques (http://shyrobotics.com/octopus-un-robot-pieuvre-est-ne_20120418.html). La croyance populaire, aux vues de la publicité faite autour des «exploits» de l'«oracle Paul le poulpe» (en matière footbalistique), ne semble pas infirmer cette tendance.

[151] Il s'agit bien évidemment de l'effet Lorenz - du météorologue Lorenz Edward (1917 - 2008) ayant passé une bonne partie de sa vie à s'interroger sur la nature du chaos - dit «effet papillon», qui désigne le fait qu'un infime changement initial d'un système peut entraîner un énorme changement final. Ce phénomène fut baptisé de la sorte en référence à la forme «du portrait» de l'espace de phases associé: «Lorenz a démontré que les points tombaient toujours dans un attracteur étrange en forme de paire d'ailes de papillon […].» (CH : 167). Sur ce sujet important, *cf.* CH : 108-116 / 159-175.

dernier engoncé dans une lexicalisation molletonnée[152] ne peut dévoiler toutes ses couleurs:

> *«Un battement d'ailes d'un papillon dans la forêt amazonienne pourra faire pleuvoir sur Paris.»* (CH : 114)

L'Abeille, la Mouche

Toujours dans le monde aérien, les *«abeilles[153]»,* insectes royaux[154], représentent entre autres, et *via* leur parfaite organisation sociale, l'ordre, le travail bénéfique ou l'assurance d'une douce prospérité[155]. Leur incessante besogne, ainsi que leur structure communautaire, servent donc logiquement de comparaison à la société humaine ou au «comportement» ordonné des particules élémentaires[156]:

> *«Par exemple, l'existence d'une organisation sociale […]. Il en va de même pour une colonie d'abeilles.»* (CH : 490)
>
> *«Chaque électron est entouré d'une foule de photons virtuels telle une nuée d'abeilles bourdonnant autour d'une ruche.»* (CH : 368)

Si les *«débris de comètes*» ou des *«galaxies»* peuvent être métaphorisés en *«essaims»* (CH : 83 / DU : 698), le bourdonnement (des abeilles) est principalement évoqué: *«bourdonnement de chimie interstellaire»*, *«matière bourdonnante de gestation cosmique»*, *«bourdonnement électromagnétique des nébuleuses interstellaires»* et *«espace gigantesque, bourdonnant de la fièvre de la gestation cosmique»* (HE : 115 / 171 / 190 / 205), ce ronronnement illustre bien une activité réelle, bien que non directement visible.

Notons également que ce «bourdonnement» peut se rapporter à des *«mouches»*. Celles-ci, *«antithèse[s] de l'abeille et image du démon[157]»* (CHARBONNEAU-LASSAY, 2006: 868-869), n'interviennent qu'en vertu de leur petitesse dans l'infini de l'espace[158].

---

[152] Cet «effet papillon», mentionné ou servant de titre aussi bien dans la sphère cinématographique (film de Eric Bress, 2004) que musicale (chanson de Bénabar, 2008) ou littéraire (livre de Xavier de Bayser, 2011), semble également provoquer un effet de mode conséquent. Le souci épistémologique constant dont font preuve tous nos auteurs - ici, en n'utilisant pas un terme d'ores et déjà fortement connoté - est à souligner.

[153] Egalement nommée «mouche», «mouchette» ou «mouche à miel» jusqu'au 16e siècle (CNRTL).

[154] L'«abeille» est symbole de royauté (en parallélisme à la structure hiérarchique de l'abeille reine et de sa ruche) depuis des temps anciens (notamment chez les Egyptiens - l'abeille représente la Basse-Egypte - ou associée au pouvoir mérovingien ou napoléonien). Même s'il n'est pas impossible que cette représentation apiforme désigne d'autres insectes (comme les cigales découvertes dans le tombeau du roi franc Childéric I), son caractère immortel, voire divin, prévaut.

[155] «Miel» et «abeille» étant toujours intimement imbriqués, l'idéogramme premier égyptien désignant même indifféremment la productrice et le produit. *Cf.* BETRÒ (1995 : 117).

[156] Notons également l'analogie concernant la transmission de l'information (et la constitution d'une image) et celle faite par les abeilles à leurs congénères afin d'indiquer «la direction du champ fleuri» (HE : 181).

[157] L'un des innombrables nom donné au diable désigne justement le «seigneur des mouches» (Belzébuth). *Cf.* GOULD (2005 : 201).

[158] *Cf.* dans CH : 384 une analogie comparant la «probabilité de rencontre de deux mouches» et celle de l'absorption d'un quark par un autre.

La Fourmi, le Termite

Autre abeille[159] laborieuse, bien que plus terrestre, la *«fourmi»* permet, de la même façon, la visualisation à échelle humaine de phénomènes macro ou microscopiques, tandis que le *«fourmillement»* remplace le bourdonnement et la *«fourmilière»*, la ruche:

> *«Si les atomes avaient 100 mètres de diamètre [...] une fourmi aurait une dimension de 10 millions de kilomètres...»* (NE : 32)
>
> *«L'espace fourmille d'étoiles, bleues, jaunes et rouges.»* (HE : 111)
>
> *«La fourmilière est composée de fourmis; la ruche est constituée d'abeilles.»* (société humaine, HE : 62)

«A pas de fourmi» (l'évolution des connaissances, NE : 107), cet insecte détrône sa parente emblématique, en se faisant passer pour un ordinateur:

> *«La fourmi tout comme un ordinateur «lit» un programme pour jouer aux échecs.»* (CH : 474)
>
> *«Au contraire d'un ordinateur, une fourmi ne peut être considérée comme un système fermé [...].»* (CH : 474).

Surtout elle s'identifie à un être humain, ce dernier étant invité à se glisser dans la peau dudit animal:

> *«Imaginez-vous maintenant en fourmi parcourant la côte [...].»* (CH : 169)
>
> *«Comme les fourmis voient[160] un ordre dans un dépotoir où [...] il n'y en a pas, ainsi la beauté que nous admirons dans la nature serait pur illusion anthropomorphique.»* (HE : 77)
>
> *«Les fourmis réagissent en vrais kamikazes.»* (CH : 475)

Il est intéressant de constater qu'une image dérivée de l'*homme-fourmi*, représentation très solidement implantée dans l'esprit populaire, est celle de l'*homme-termite[161]*, jouant sur le même registre:

> *«Les termites contrôlent, à moins d'un degré près, la température interne de la termitière. Les être humains se fabriquent des chaînes hi-fi, font de la microchirurgie et analysent le sol des planètes du système solaire.»* (HE : 65)

---

[159] «Innombrable, organisée, laborieuse, disciplinée, infatigable, l'abeille ne serait qu'une autre fourmi, comme elle symbole des masses soumises à l'inexorabilité du destin […].» (COLLECTIF, 1982 : 1).

[160] La vision de la «fourmi» (ou du «lézard») transposée à celle humaine est coutumière en physique et permet l'appréhension (ou une certaine idée de ce qu'elle pourrait être) d'une quatrième dimension spatiale. Nous retrouvons notamment cette perspective chez H. Reeves: «Au lieu d'une vue de fourmi limitée à la motte de terre ou à la touffe d'herbe voisine, Poincaré voulait se donner une vision d'aigle survolant montagnes et vallées.» (HE : 128). *Cf.* aussi HE: 129. Nous recommandons ici l'excellente suite de films décrivant l'évolution de la découverte des différentes dimensions: http://www.youtube.com/embed/cL7BpDrRc4s?list=PLw2BeOjATqrtiLPWvH_VeXmmBRmwcEwLz.

[161] L'autre nom donné au termite est celui de «fourmi blanche» (CNRTL).

> *«Où se prend la décision ? [...] Ainsi en est-il des ruches et des termitières [...].»* (HE : 180-181)
>
> *«Isolé de sa termitière le termite est aussi perdu qu'une cellule extraite d'un corps vivant.»* (HE : 62)

D'une façon générale, nous pouvons dire que, plus que l'animal en lui-même - *«abeille»*, *«mouche»*, *«fourmi»* ou *«termite»* - ses relations au sein d'une collectivité ont servi de point référentiel aux choix de ces différents phores.

Le Cocon

Une image présente chez trois auteurs (S. Vauclair, T.X. Thuan et J.-P. Luminet), bien qu'elle ne concerne pas directement un insecte, doit cependant être signalée en vertu de son importance épistémologique. Le *«cocon»*, associé au fort symbole cosmogonique de l'œuf[162], constitue une forme de contenant dynamique au sein duquel la vie est en gestation. Si l'Univers considéré comme un ensemble n'emprunte jamais cette métaphore, certains corps célestes se voient formés en son cœur:

> *«Une fois libérée de son cocon nébulaire, la naine blanche se refroidit doucement.»* (NE : 179)
>
> *«Notre Terre, un cocon bien douillet dans la froideur glaciale de l'espace interstellaire et intergalactique.»* (CH : 253)
>
> *«La surface d'un trou noir est comme un cocon de lumière tissé de rayons s'enroulant indéfiniment autour d'elle sans jamais pouvoir s'échapper.»* (DU : 32)

L'idée de transformation liée à cette nymphe traduit certes l'évolution et la complexité de notre monde. Mais ce *«cocon»*, cachant une activité interne (comme «enceinte»), implique une Science[163] incapable de percer la barrière de ces fils entrecroisés, ne pouvant que constater le résultat de la métamorphose sans pouvoir en expliquer son processus. Nous pouvons également nous interroger sur le genre d'animal susceptible de sortir de ces différents *«cocons»*. Si la métaphore de l'*«étoile»* sortant *«de son cocon opaque»* (DU : 158) peut évoquer la figure d'une chenille, d'autres analogies nous poussent à penser que des «larves» lui sont préférées. En effet, aucune chrysalide ne vient soutenir la thèse du papillon, alors que nombre de mollusques *«grouillent[164]»* dans l'immensité.

---

[162] *Cf.* 2.3.3.5.1. Le terme «cocon» est emprunté au provincial *coucoun*, «coque (d'un œuf)» (CNRTL).

[163] Ou Science en clair-obscur, *cf.* 2.3.1.3.

[164] «Cela grouille de toutes parts [...] deux cents milliards d'étoiles batifolant dans un bain de gaz interstellaire.» (NE : 170).

Les Mollusques

> *«Nous ne sommes pas réduits à l'état de larves subissant les lois naturelles sans jamais les comprendre.»* (CH : 525)

Même si la négation contenue dans cette métaphore nous rassure sur un plan personnel, la mise en relation de l'être humain et d'une *«larve»*, ainsi que l'activation de cette image perdurent. Cette catégorie de phores, principalement à l'œuvre sous la plume de J.-P. Luminet, comprend trois entités. Le *«mollusque»*, tout d'abord, que nous avions déjà rencontré[165], illustre l'espace-temps ou l'Univers dans son intégralité:

> *«Le mollusque de lumière»* (DU : sous-titre 117)
> *«La trame du «mollusque» espace-temps reste tissée par la lumière.»* (DU : 117)
> *«Le «mollusque spatio-temporel».»* (DU : 453)

Certes, *«l'idée de l'univers comme animal unique [...], ou d'un organisme universel»* (SCHLANGER, 1995 : 89) n'est pas nouvelle et constitue une représentation rationnelle de l'ensemble cosmologique. Mais il est plus étonnant de constater, avec une certaine insistance, d'autres mollusques à l'intérieur du premier. Ainsi, le *«ver»*, désignant toujours le passage entre un trou noir et un trou blanc[166], est moins considéré pour ses caractéristiques propres que pour sa réalisation, ce *«trou»* qui permet l'analogie, ne serait-ce qu'homonymique, avec ces deux autres «phénomènes». S'il va de soi, pour un physicien, que ce *«trou de ver»* (DU : sous-titre 455 / 830-831) est un objet hypothétique, servant notamment une visualisation mathématique, l'effet produit chez le non-initié peut être tout autre. Sa création lexicale, expliquée dans *Le Destin de l'Univers,* laisse cependant penser que, loin de se départir des mythes[167] scientifiques, les spécialistes jouent avec ces derniers:

> *On a désormais, dans le même espace-temps, un trou noir et un trou blanc, arbitrairement éloignés l'un de l'autre, mais reliés par un tube étiré que John Wheeler a malicieusement baptisé «trou de ver» (wormhole[168]). Le terme provient de l'analogie suivante: imaginons que l'espace soit représenté par la surface d'une pomme (symbole de la gravitation depuis Newton !). Un ver est sur la pomme. S'il reste à la surface, la distance qui les sépare du point diamétralement opposé sur la pomme est la demi-circonférence; mais si l'invertébré ronge la pomme en creusant une galerie, il se rend plus directement à destination en empruntant ce trou.* (DU : 461)

---

[165] Concernant cette analogie ayant trait à la lumière, *cf.* 2.3.1.1.3.4.

[166] Egalement dans *Le Chaos et l'harmonie*: «Ces deux singularités seraient connectées par une sorte de tunnel situé non pas dans l'espace ordinaire, mais dans un «hyper-espace» ressemblant au passage souterrain reliant deux trous que des vers de terre auraient creusés dans le sol.» (CH : 296). *Cf.* aussi 2.3.2.3.3.3.

[167] Concernant la fameuse «pomme», *cf.* 2.3.3.5.1.

[168] Ce *wormhole* est traduit par «trou de ver de terre» chez Thuan, *cf.* CH : 297-298.

Ainsi n'est-il pas impossible que le «savant», cherchant la petite bête, n'ait entrouvert la porte à un autre horizon. Il n'est non plus pas anodin de relever que ces mollusques, animaux associés à l'obscurité et à la mort (putréfaction), ne sont jamais traités sous leur jour péjoratif (mollesse, lenteur, aspect repoussant, *etc.*), mais toujours associés au sème «luminosité». *«Cocon de lumière»* ou *«mollusque de lumière»* (*cf. supra*), mais également *«lucioles»,*

> *«Parce qu'elle [l'étoile] est effacée par l'éclat de son compagnon, à l'image d'une luciole cessant d'être visible à l'approche d'une lampe.»* (DU : 628)
>
> *«[...] mais aussi beaucoup de naines [galaxies] qui, telles des lucioles, sont pour la plupart satellisées autour de spirales ou d'elliptiques géantes.»*
> (DU : 698)

la fusion des contraires est non seulement suggérée, mais voulue[169]. Finalement, nous osons une prédiction. En effet, un glissement sémantique basé sur l'homonymie [vɛʀ] est envisageable et la «forme» première de la métaphore du *«trou de ver»* pourrait bientôt être abandonnée pour être remplacée par un phore homonyme. A l'instar de la pantoufle de vair de Cendrillon[170], il est envisageable que ce *«trou de ver»* soit bientôt figuré en *«trou de verre»*, dans une flamboyante transparence.

[169] Comme dans le cas du «trou noir vide» en «trou blanc plein». *Cf.* 2.3.2.3.3.3.

[170] La controverse concernant la «nature» des pantoufles de Cendrillon remonte au 19e siècle. Confortables pantoufles de vair - fourrure du petit-gris, variété d'écureuil - pour Honoré de Balzac ou resplendissantes pantoufles de verre de Charles Perrault, les versions hésitèrent souvent. Quoi qu'il en soit, le film *Cendrillon* de Walt Disney (1950) permit à l'opinion public de figer l'éclat du verre sur cet objet hautement symbolique. Dans notre cas, le fait de transformer le «ver» en «verre» engendrerait plus d'une conséquence conceptuelle (notamment grâce aux sèmes de «transparence» ou de «fragilité» associés au verre).

2.3.3.4.4 LE BESTIAIRE FABULEUX

Ces animaux fabuleux ont deux points communs essentiels. Tout d'abord, ceux-ci s'intègrent dans un bestiaire plus large, dont la non-spécification laisse libre cours à l'imagination. Ensuite, ils représentent tous des «êtres» composites et hybrides.

Le Bestiaire

Le terme de «bestiaire», recouvrant plusieurs acceptions, peut signifier un gladiateur, sa victime, l'arène[171] - où le combattant se produit -, ainsi qu'*«un groupe de représentations animalières»* (*Larousse*). Concernant notre corpus, cette appellation issue du passé[172], assez présente chez deux auteurs[173], désigne un ensemble de *«créatures étranges»*:

> *«Chemin faisant, il [J.-P. Luminet] nous dévoile l'étonnant bestiaire de l'astrophysique qui regorge de créatures étranges, placées sous l'empire d'une gravité omnipotente: blafardes naines blanches, étoiles à neutrons hyperdenses, supernovae apocalyptiques, hypernovae et sursauts gamma...»* (DU : quatrième de couverture, T.1)
>
> *«Les quasars font partie de l'étrange et merveilleux bestiaire de l'astrophysique moderne.»* (CH : 276)

Ce *«bestiaire»* est donc un bestiaire fabuleux, composé d'êtres imaginaires, tels le *«monstre»*, la *«chimère», le «dragon»* ou le *«phénix»*.

Le Monstre

Sans revenir sur *«le monstre trou noir»*, déjà traité en 2.3.2.3.3.3, nous rappelons les caractéristiques primordiales de cet ogre gargantuesque que sont les *«griffes»*, la *«gloutonnerie»* et surtout la *«gueule»*, dans laquelle se concentrent *«tous les fantasmes terrifiants de l'animalité*[174]*»*:

> *«Loin des griffes de ce dernier [trou noir] [...].»* (CH : 281)
>
> *«Les trous noirs se trahissent par leur gloutonnerie et par les dégâts qu'ils causent à leur environnement.»* (CH : 299)
>
> *«Dans la bouche béante du trou noir […].»* (CH : 277)
>
> *«[...] des astéroïdes ramenés vers sa [trou noir] gueule béante.»* (HE : 165)

---

[171] «Dans l'Antiquité romaine, homme destiné à combattre les fauves au cirque; victime qui leur était livrée.»; «Endroit où l'on parque les fauves des jeux de cirque» (CNRTL). Le «bestiaire» représentant tour à tour le bourreau (initialement le bestiaire), la victime (la bête) et le lieu du combat (l'arène) constitue un bel exemple de métonymies plurielles.

[172] Faisant référence soit à l'antiquité romaine, soit au Moyen Âge qui vit prospérer les bestiaires enluminés.

[173] T.X. Thuan (CH : 267) et J.-P. Luminet (DU : 12 / 628).

[174] «Agitation, manducation agressive, grognements et rugissements sinistres.» (DURAND, 1984 : 91). Concernant cette figure de l'ogre avalant, happant ses proies, *cf.* DU : 14 / 176 / 750, CH : 276 / 279-280 / 292 et NE : 178.

Cependant, d'autres thèmes peuvent se parer de ce phore: «pierres célestes», «Soleil», «particules élémentaires» ou «accélérateurs de particules» (CH : 82 / 90 / 182 / 396 / 358), le *«monstre»,* par sa taille, son aspect ou son comportement, fait avant tout référence à quelque «phénomène» hors normes ou désordonné:

> *«Tout ce qui était susceptible de montrer des velléités d'irrégularité ou de désordre était considéré comme une monstruosité.»* (CH : 105)

Car plus que ses attributs physiques, son absence de proportionnalité, et surtout de rationalité, fait de cette «chose» informe et imprévisible le symbole parfait de l'inconnu.

Les Animaux composites

La *«Chimère»* (trou noir, DU : 402), le *«dragon»* (éclipse, CH : 118) et le *«phénix*[175]*»* (univers, DU : 791) sont autant de représentations hybrides[176] posant le délicat problème du rapport entre la partie et le tout[177]. Leur présence figurative[178] est, d'un point de vue épistémologique, tout à fait pertinente dans des ouvrages traitant justement d'Unité. De plus, tous les «individus» issus de ce bestiaire fabuleux sont autant de gardiens de trésors qui, suivant la tradition initiatique, imposent certains rites de passage:

> «*Le monde qu'il [le monstre] garde et dans lequel il introduit n'est pas le monde extérieur de trésors fabuleux, mais le monde intérieur de l'esprit, dans lequel on n'accède que par une transformation intérieure.»* (COLLECTIF, 1982 : 644)

Les mythes du monstre avaleur et celui de l'être polymorphe symbolisent donc bien les efforts à consentir afin d'accéder à la Connaissance, ainsi que les différentes apparences sous lesquelles peut se cacher la «réalité».

---

[175] Mais aussi: «Dans chaque trou noir il y a un nouveau big bang, c'est-à-dire un nouvel univers, sorte de phénix, renaissant de ses cendres après chaque recontraction symétrique du big bang» (DU : 827).

[176] Par exemple, le dragon symbolise à lui seul les quatre éléments primordiaux (ses ailes représentant l'air, son souffle, le feu, ses écailles, l'eau et ses griffes, la terre).

[177] Ce rapport de la partie au tout peut se décliner sous plusieurs jours, selon les optiques choisies. La philosophie s'y intéresse dans son courant ontologique, la rhétorique inscrit ce rapport dans un cadre métonymique (synecdoque), l'épistémologie le dessine sous les contours du réductionnisme et/ou du holisme, tandis que les mathématiques l'incluent dans la théorie des ensembles. Ce rapport est si important qu'il constitue le titre d'un ouvrage majeur dans l'histoire des sciences (HEISENBERG, 1972 : *La Partie et le tout).*

[178] Même sporadique.

2.3.3.4.5 DES ANIMAUX ET DES HOMMES

Après avoir catégorisé les différents phores relatifs au monde animal, il nous a semblé intéressant de répertorier ceux-ci par ouvrage. Cette nouvelle vision permet, en effet, de constater de grandes différences de traitement entre les auteurs. Le tableau ci-après synthétise les résultats obtenus et s'applique à démontrer la variété d'animaux utilisés à des fins métaphoriques, ainsi que l'originalité de certains phores (propres à un seul auteur).

	Le Cantique des quantiques de S. Ortoli et J.-P. Pharabod	*La Naissance des éléments* de S. Vauclair	*Le Destin de l'Univers* de J.-P. Luminet	*L'Heure de s'enivrer* de H. Reeves	*Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan
phores communs (à au moins deux auteurs)	chat oiseau, s.e. poisson	fourmi oiseau	abeille, s.e. cheval grenouille oiseau, s.e. poisson, s.e. ver	abeille, s.e. chat cheval chien éléphant fourmi grenouille oiseau papillon pieuvre termite	abeille chat cheval chien éléphant fourmi oiseau papillon pieuvre, s.e. poisson ver
phores originaux			chimère cygne luciole phénix	autruche, s.e. faucon gazelle loup phoque taureau	aigle araignée dragon girafe lièvre lion loup mouche rhinocéros tigre tortue

Suivant logiquement la préséance des mondes fluides[179], nous constatons à nouveau que les *«poissons»* et les *«oiseaux»* occupent une place de choix. S'il n'est pas étonnant de retrouver des animaux domestiques et familiers[180] dans cette répartition (*«chat», «chien», «cheval»*), il est par contre plus édifiant d'établir la présence importante d'insectes ou de mollusques (*«termite», «ver», «abeille», «fourmi»*), ainsi que d'animaux pour le moins corpulents (*«éléphant», «pieuvre»*). Cette présence traduit, notamment, le désir de dire tour à tour l'infiniment petit et l'infiniment grand[181]. Ce fait contredit, en partie, certains travaux antérieurs:

> *«Les animaux scientifiques[182] ne sont généralement guère familiers ni paisibles. S'ils l'étaient, ils n'auraient point d'intérêt, on se contenterait de les laisser dormir au pied du maître au coin du feu. Ils sont plutôt grands, énormes, démesurés, effrayants.»* (LOFFLER-LAURIAN, 1994 : 76)

En effet, même si le *«rhinocéros»* ou l'*«éléphant»* confirment le caractère imposant et sauvage de certains phores, des animaux tout à fait tranquilles (*«oiseau», «chien»*) ou de petite taille (*«mouche»*) servent de manière aussi efficace la vulgarisation. Car il semble qu'en la matière, aucune limite, si ce n'est imaginative, ne puisse s'imposer. Nous trouvons de la sorte aussi bien des animaux symbolisant la connaissance (*«abeille», «tortue»*) que la bêtise (*«autruche»*), l'aspect solaire (*«lion»*) ou lunaire (*«ver»*), l'utilité (*«poisson»*) ou la paresse (*«chat»*), la proximité (*«grenouille»*) ou l'exotisme (*«girafe»*). De la sorte, selon la vision des vulgarisateurs, le nombre de ces représentations analogiques, ainsi que leur diversité, peuvent varier ostensiblement.

Ainsi, à l'extrême économie métaphorique de S. Vauclair (n'usant que de deux animaux) s'oppose l'importante variété de T.X. Thuan (vingt-deux espèces). Cette économie effective peut s'expliquer, dans notre corpus, de deux façons: soit (concernant *Le Cantique des quantiques*) une sélection prudente[183] et circonstanciée désireuse de ne pas brouiller une métaphore centrale[184], soit (concernant *La Naissance des éléments*) une volonté affirmée de ne pas enrober son ouvrage d'une figuralité imposante, contraire à toute scientificité, sont à l'origine de ces choix respectifs.

---

[179] *Cf.* 2.3.3.1 et 2.3.3.4.2.

[180] La VS devant partir du connu pour signifier l'inconnu.

[181] Même dans un renversement analogique, le «ver» pouvant désigner l'Immensité et l' «éléphant», le virus (*cf. supra*), suivant en cela une préoccupation épistémologique visant à relativiser la notion d' «espace».

[182] Ces animaux scientifiques sont ici considérés comme des animaux métaphoriques, cet article étant intitulé: «Réflexions sur la métaphore dans les discours scientifiques de vulgarisation».

[183] Nous rappelons que S. Ortoli et J.-P. Pharabod furent les pionniers en matière de VS de la mécanique quantique. Associant pour la première fois animaux et phénomènes quantiques, ils firent naturellement preuve d'une certaine retenue.

[184] Celle des «poissons-solubles», *cf.* 2.3.2.1.

Cette synthèse est également révélatrice de la sensibilité propre à chaque auteur. Au travail de défrichage de S. Ortoli et J.-P. Pharabod fait donc suite la pureté figurale de S. Vauclair. J.-P. Luminet, recherchant une densité métaphorique, choisit majoritairement des phores poétiques et/ou mythologiques (*«cygne», «luciole», «phénix»*, *etc.*). *A contrario*, H. Reeves, beaucoup plus pragmatique, privilégie des figures réalistes et bannit toutes celles issues d'un quelconque monde merveilleux. Finalement, la sensibilité naturaliste de T.X. Thuan est palpable non seulement dans le nombre important de phores utilisés (perspective englobante), mais également dans leur particularisme. Cinq des douze signes zodiacaux chinois sont ainsi représentés (*«dragon», «cheval», «chien», «tigre», «lièvre»*), tandis que d'autres animaux (*«rhinocéros», «tigre», «girafe», «tortue»*) sont symptomatiques de la culture orientale propre à cet auteur.

* * * * * * * *

Pour répondre à notre question introductive (*cf. supra*), l'héritage antique associant astronomie et signes zodiacaux, bien qu'encore palpable chez T.X. Thuan, n'est pas patent. A l'instar de la théorie des quatre éléments[185], cette vision ancestrale est pratiquement abandonnée.

Par contre, et ceci constitue l'une des grandes découvertes issues de notre analyse, il semble bien que tous les animaux, sans distinction, puissent servir la représentation de la VS. Contrairement à certaines idées préconçues, il n'existe aucune prépondérance en la matière. Même si certains animaux, fortement connotés sur le plan scientifique («*chat», «papillon»*), ne semblent pouvoir se départir que difficilement de cette étiquette imposée, la présence de la quasi-totalité des classes zoomorphiques prouve cette liberté expressive. C'est ainsi que notre panel contient aussi bien des animaux terrestres qu'aériens ou aquatiques, des pachydermes et des larves, des habitants de la ferme comme du zoo, des êtres fabuleux (issus d'une fable ou mythologiques) aussi bien que domestiques.

Si cette richesse figurative est rassurante sur les plans esthétique, cognitif ou informatif, celle-ci pose un problème épistémologique majeur: n'existe-t-il pas des représentations préférables à d'autres ou, en d'autres termes, toutes les métaphores se valent-elles[186] ? Cette variété est également emblématique de la vision spécifique[187] à chaque auteur, ainsi que de leur volonté, *via* certaines métaphores novatrices, de reconceptualiser certaines de nos catégories cognitives, en proposant d'autres images susceptibles de nous aider à mieux connaître notre monde.

---

[185] *Cf.* l' introduction en 2.3.3.

[186] La valeur de ces images est traitée en 3.1.3.

[187] Cette spécificité traduit également l'extrême difficulté conceptuelle à se départir d'une culture, d'un enseignement ou d'un environnement social.

2.3.3.5 LA PURÉE QUANTIQUE

> *«Le ventre est bien le microcosme euphémisé du gouffre.»*
> (DURAND, 1984 : 130)

Certains auteurs[188] s'intéressant à la VS ont d'ores et déjà démontré l'importance de toutes les représentations susceptibles de camper l'homme dans ses attaches profondes, telles celles se rapportant au processus de reproduction ou au mécanisme digestif:

> *«Le discours [vulgarisé] développe des images où le bas du corps, les organes sexuels, les fesses, les parties génitales, l'estomac, le ventre, le derrière... toutes celles qui enracinent cosmiquement l'homme dans la terre sont dominantes.»* (JACOBI, 1988 : 140)

Mais peu se sont intéressés à relever les différents aliments qui composent cette diffusion de *«la cuisine quantique»* (GRIBBIN, 1994 : 145). Nous présentons ainsi la persistance d'ingrédients traditionnellement utilisés afin de permettre la digestion de l'information (2.3.3.5.1), ainsi que l'apparition de nouvelles denrées (2.3.3.5.2).

2.3.3.5.1 UNE CUISINE TRADITIONNELLE

Mens sana in corpore sano (un corps sain dans un esprit sain). L'association entre nourriture matérielle et spirituelle, de Juvénal à la substantifique mœlle rabelaisienne, est un lieu commun qui révèle un besoin humain universel, celui d'avaler, d'ingurgiter, de posséder «son» extériorité. Dès lors que le scientifique endosse l'habit du *«cuisinier[189]»*, il est normal que celui-ci *«alimente [nos] réflexions»* (CH : 42), concocte des *«recettes»* (HE : 87 / 90 / 101/ 159/ 205 / CH : 136 / 169 / 269-297), propose des *«menus»* ou des *«pique-niques»* (CH : 361 / 114). Car tout autour de lui, aussi bien monstre trou-noir[190], étoile, que particule élémentaire et même lecteur, semble affamé:

> *«Comme un travailleur de force qui ne compense pas l'énergie dissipée dans l'effort par une nourriture adéquate, elle [étoile] commence par maigrir dans ses régions centrales;»* (NE : 162)
>
> *«Ils [ces éléments formant le silicium] sont friands de [...] «liaisons covalentes».»* (NE : 132)
>
> *«[...] l'uranium 236, lequel n'arrive pas à digérer le surplus de neutrons qui lui est imposé.»* (NE : 150)
>
> *«Insatiable, [...] le lecteur restera sur sa faim.»* (HE : 135)

---

[188] Cette section est à associer avec l'idée d'une Science - ou d'un Univers - vue comme un organisme, un corps. Concernant cette optique, *cf.* Gaston BACHELARD (1996, ch. IX-X), Daniel JACOBI (1988), Yves JEANNERET (1994), Benjamin MATALON (1996) ou Judith SCHLANGER (1995).

[189] *Cf.* 2.3.1.3.2.

[190] Concernant cette gloutonnerie, *cf.* 2.3.2.3.3.3.

Tout naturellement, nous retrouvons en guise d'ustensile de base l'antique *«chaudron*[191]*»*, la *«marmite»* et la *«casserole»*, où l'espace *«frémit»* et *«bouillonne»* (CH : 297-298):

> *«Le monde est un chaudron au contenu disparate.»* (CH : 180)
>
> *«[...] de puissants mouvements convectifs sont engendrés [au centre du Soleil] comme les bulles dans une marmite bouillonnante. La Terre «bouillonne également».»* (HE : 96)
>
> *«Des bulles de gaz se mettent à monter [du Soleil] vers la surface et d'autres à descendre, comme l'eau qui bout dans une casserole.»* (NE : 160)

L'œuf

De la même façon, il eut été étonnant de ne recenser, dans des récits cosmogoniques, aucun œuf. Occasionnel, cet *«œuf»* peut représenter le *«vieux problème de l'œuf et de la poule»* (rapports entre protéines et acides, CH : 446), la physique quantique (CQ : 124), la Grande tache rouge de Jupiter (CH : 177), le disque d'accrétion des trous noirs (le trou noir représentant le *«jaune»* dans un *«œuf au plat»*, CH : 277-278) ou l'Univers lui-même, dans une perspective historique[192] (NE : 26).

La pomme

S'insérant dans une symbolique commune à celle de l'œuf cosmique, la *«pomme»* constitue un bel exemple de la permanence des images scientifiques, ainsi que de leur adaptation. En effet, celle-ci, présente chez tous les auteurs, est principalement associée à la découverte de la gravité par Newton[193] (lorsque ce dernier relie la chute de la pomme au mouvement lunaire) ou elle sert de point d'appui à une réflexion épistémologique (CH : 529). Mais ce symbole de la gravitation est détourné de sa figuration scientifique primordiale afin de décrire un atome (s.e., avec ses *électrons-pépins*, CQ : 28), une théorie (celle de Maxwell, comparée à *«la pomme de discorde»*, DU : 52), la vie (l'archer parvenant à la toucher représentant *«les données initiales d'un univers pour qu'il engendre diversité et complexité»*, HE : 148-149) et l'Univers lui-même:

> *«Si le chaos a envahi le domaine des astéroïdes, pourquoi n'en serait-il pas de même pour les planètes ? Si le ver était déjà dans la pomme, pourquoi ne rongerait-il pas la pomme tout entière ?»* (CH : 144)

---

191 Sur la persistance d'une imagerie alchimique, *cf.* 2.3.3.2.1.

192 «Dans les écrits médiévaux, les éléments sont parfois décrits par le symbole de l'œuf, avec la Terre au centre comme le jaune, puis l'eau (le blanc), l'air (la membrane) et enfin le feu (la coquille). Parfois encore la Terre est la semence, et les éléments eau, air, feu sont représentés par le jaune, le blanc, la coquille.» (NE : 26).

193 *Cf.* NE : 61, DU : 24 / 830 ou CH : 107 / 121 / 200. Sur cette image mythique, *cf.* aussi Sven ORTOLI et Nicolas WITKOWSKI (1966 : 43-48).

Tandis que T.X. Thuan s'inquiète (*«Le ver va-t-il ronger toute la pomme ?»,* CH : sous-titre 143), J.-P. Luminet envisage avec sérénité un *«ver rongeant la pomme»* (l'espace) en laissant derrière lui un passage (trou de ver[194]). La figure de la pomme nous permet ainsi de visualiser la manière dont les vulgarisateurs s'approprient une image mythique tout en l'adaptant, en la modernisant. Certes, il est des plus rassurant de constater que cette image de la connaissance et du mal[195] est traitée avec modération et discernement. Mais sa présence conforte également l'idée d'un Savoir réservé, d'une pomme que l'on ne peut croquer sans quelques funestes conséquences.

2.3.3.5.2 DES PLATS CAMPAGNARDS

Le garde-manger des vulgarisateurs

Parallèlement à cette *«pomme»*, d'autres *«fruits[196]»* et légumes sont à signaler: *«oranges*» (atomes, particules, Univers, CH : 321-322 / 416), *«poires»* (noyaux atomiques, HE : 114), *«melon»* (principe anthropique, HE : 160), *«banane»* (attracteur étrange, CH : 167), mais également *«petit pois»* (noyaux atomiques, NE : 32), *«oignons»* (étoiles, DU : 207, HE : 115) et *«pommes de terre»* (planètes, CH : 35*)*. D'autres aliments ou épices constituent le garde-manger dans lequel puisent les vulgarisateurs. Il s'agit de *«grains de riz»*, de *«spaghettis»,* de *«baguettes de pain»* (noyaux atomiques, particules, astronaute, croissance exponentielle, CH : 322 / 399-400 / 285 / 108-109), de *«viande»* (homme, CQ : 125), de *«champignons»* (bombes, télescopes, CH : 96 / 252 / 21), de *«sel»* ou de *«sucre»* (éléments lourds, CH : 39, étoiles, DU : 423-424) et de *«boules de glace»* (Terre, NE : 158, quarks, CH : 361-362).

Les crêpes stellaires

Nous devons les métaphores de *«crêpes stellaires»* ou de *«crêpes flambées»,* désignant *«l'écrasement d'une étoile et le déclenchement d'une explosion thermonucléaire»* (DU : 738), à J.-P. Luminet. Ce dernier, orientant la *«gastronomie cosmique»* (DU : sous-titre 738) vers la pâtisserie[197], envisage l'Univers comme une *«pâte à crêpes»*, un *«cake»,* avec son propre temps de *«cuisson»*, ses éventuels *«grumeaux»* et son découpage en *«tranches»*:

---

194 *Cf.* «Les Mollusques» en 2.3.3.4.3.

195 Fruit défendu de l'Arbre de la connaissance, la «pomme» (issue de la double lecture permise par le terme polysémique *malus*) est symbole du péché originel. Celle-ci est donc historiquement associée à la traitrise et/ou à l'empoisonnement (Blanche-Neige, décès d'Alan Turing, *etc.*). Et nous devons ici avouer notre embarras quant au positionnement de la firme *Apple,* entre jardin des Hespérides et conte des frères Grimm.

196 Le livre de VS est pour J.-P. Luminet «le fruit de trente années de recherches passionnées sur l'histoire de l'Univers […].» (DU : 11).

197 Pour davantage d'exemples, *cf.* DU : 486 / 500 / 522 / 573 / 733 / 736 / 738-744.

L'Univers n'est encore qu'une pâte lisse et homogène [...] agitée de légères fluctuations qui [...] tendent à se concentrer davantage, pour former des grumeaux. Mais, comme un cake qui gonfle dans un four, la pâte-Univers se dilate, soufflée par l'explosion [...]. Tout ceux qui ont fait de la pâte à crêpes ont pu constater que les petits grumeaux se forment préférentiellement aux gros. Toutes proportions gardées on peut se demander si, dans la pâte lisse de l'Univers primordial, des fluctuations rassemblant des masses minuscules par rapport à celles des galaxies n'auraient pu former en tout premier lieu des petits corps gravitationnellement condensés [...] de trous noirs primordiaux.»
(DU : 597-598)

«La gravité colossale des étoiles à neutrons permet cependant une cuisson plus poussée qu'avec les naines blanches.» (DU : 640)

«On peut parfaitement découper un espace-temps sphérique et statique en tranches spatiales bidimensionnelles.» (DU : 454)

Si la *«pâte-Univers»* n'est pas sans rappeler le *plum pudding* de J. Thomson[198], la métaphore de la *«crêpe stellaire flambée»* semble désormais généralement acceptée et reprise par l'ensemble de la communauté scientifique:

«Il [l'astéroïde] se brise et s'aplatit comme une crêpe.» (CH : 85)

«La future étoile se forme au centre d'une masse tournante qui s'aplatit comme une crêpe autour d'elle.» (NE : 171)

«Le nuage [Voie lactée] s'est aplati comme une crêpe.» (NE : 113)

La soupe, la purée

Hormis cette préparation typique, deux autres mets représentent les métaphores culinaires vedettes. La *«soupe»*, tout d'abord, qui peut se préparer sous une multitude d'aspects: *«soupe hadronique»*, *«soupe de quarks»* (DU : 296 / 306), *«soupe terrestre primitive»* (CH : 448) ou *«soupe primordiale»* (NE : 80), les variations autour de ce plat sont infinies. De la même façon, la purée - *«purée de neutron»* , *«purée cosmique», «purée initiale[199]»* (DU : 794 / 127 / 130) - davantage procédé qu'ingrédient, laisse la porte ouverte à l'imagination.

* * * * * * * *

[198] *Cf.* 2.3.1.1.1.

[199] Concernant ces deux mets, *cf.* aussi HE : 100-101; DU : 103-104 / 118-119 / 124 / 126 / 144 / 152 / 159 / 201 / 205 / 306; CH : 375 / 404 / 417 / 450 / 453 / 550; NE : 92.

Il est ainsi intéressant de constater que la *«pomme de terre»*, à la suite de la *«pomme»* de Newton, se voit broyée, écrasée par la nouvelle physique. Ce passage d'un fruit solide à une *«purée»*, plus ou moins informe, est tout à fait révélateur du changement conceptuel opéré par la découverte de principes[200] remettant justement en cause la fermeté et la consistance de toute matérialité. Cela peut également indiquer, d'une certaine manière, que les physiciens actuels sont «dans le potage».

Bachelard affirmait: «*On a coutume de répéter que l'optimisme et le pessimisme sont questions d'estomac»* (BACHELARD, 1996 : 169). Ainsi, et selon son appétit, certains se réjouissent *«d'une époque enivrante»* (CH : 331), tandis que d'autres *«ajoute[nt] à la déconfiture de la recherche»* (HE : 198).

Une autre constatation s'impose. L'association des origines de l'Univers avec des éléments de base, simples et n'exigeant pas de longues préparations, est naturelle. Nous voyons mal, effectivement, comment un bœuf bourguignon ou un suprême de volaille aux morilles pourraient signifier le dépouillement primordial. Mais ces denrées premières, ces plats ancestraux, universels et accessibles à tous, représentent également de parfaites valeurs communes archétypales autour desquelles peuvent se rallier l'ensemble de la population. Car où, si ce n'est autour d'une table paysanne, peut-on faire naître le sentiment de partage entre des convives issus de niveaux sociétaux, culturels, cultuels ou générationnels différents ?

2.3.3.6 LES OBJETS DU QUOTIDIEN

Plus de cinq cents inventions nouvelles sont proposées tous les ans au concours *Lépine*, concours primant les «meilleures» trouvailles, tels le stylo à bille (1919) ou l'escalier escamotable (1991). Cette manifestation française donne une petite idée du nombre d'objets qui nous entourent. Menus ou gigantesques, ces objets du quotidien, solides, concrets et connus de tous, symbolisent certes notre société de consommation, mais ils constituent également de magnifiques outils pédagogiques. Il est ainsi logique de répertorier une très grande quantité de phores-objets dans notre corpus. De la même façon, il est cohérent de constater un nombre restreint d'«ustensiles[201]» propres au monde scientifique servant l'analogie.

---

[200] Relativisation, principe d'indétermination, principe d'incertitude, *etc.*, *cf.* 1.1.2.

[201] Telle cette «éprouvette» dans un des sous-titres de *La Naissance des éléments*: «Le Soleil dans une éprouvette ?» (NE : 153).

Cependant, et contrairement à ce que nous aurions pu envisager, la grande masse de ces «choses» peut aisément se diviser en trois domaines spécifiques. Les phores servant la mise en scène d'un *Univers-machine* sont ainsi catégorisés en 2.3.3.6.1. Les différents moyens de transport au service de la représentation (2.3.3.6.2) précèdent les objets se rapportant à l'enfance (2.3.3.6.3). Un dernier point (2.3.3.7), faisant office de conclusion à cette partie (2.3.3), s'interroge sur la diversité de ces comparants et sur la possibilité de regrouper l'ensemble des phores sous une même bannière.

2.3.3.6.1 L'*UNIVERS-MACHINE* MIS EN SCÈNE

> *«Le corps humain est une machine qui monte elle-même ses ressorts: vivante image du mouvement perpétuel», [...] et notre univers mental est, dans sa totalité, le seul produit de «l'organisation du cerveau et du corps.»* (Julien de la Mettrie *in* AMEISEN, BERCHE, BROHARD et KAHN, 2011 : 172)

Le concept d'«homme-machine», faisant suite à celui d'«animal-machine[202]», dut notamment son succès à la découverte de la circulation sanguine[203]. D'une façon similaire, et toujours au 17e siècle, Isaac Newton[204] considérait l'Univers comme une immense horloge[205], parfaitement huilée. Depuis, plus de trois siècles se sont écoulés, et l'homme sait désormais qu'il ne lui suffit pas de rassembler les différentes parties d'un seul tout pour en maîtriser son fonctionnement[206]. Hormis les métaphores se rapportant justement à ce contexte historique spécifique, nous pouvions donc nous attendre à l'absence de tout système mécanique rigide. Notre analyse nous a prouvé le contraire...

---

[202] Selon René Descartes (*Le Discours de la méthode*, 1664), le corps peut être comparé à une simple mécanique dont il suffit de connaître les différents rouages pour en déduire le fonctionnement. Cette idée mécaniste d'un organisme-automate sera notamment reprise par Nicolas de Malebranche (1638 - 1715) et Julien de la Mettrie (*L'Homme Machine*, 1747), *cf. supra.*

[203] Par l'anglais William Harvey (1578 - 1657). Cette découverte, remettant en cause la médecine de Galien (2e siècle), fut vivement contestée: «A cette époque, on croit, selon la tradition galénique, que le sang produit par le foie est envoyé vers les poumons et les tissus de l'organisme, où il est consommé. Il traverse la cloison médiane poreuse du cœur, du ventricule droit au ventricule gauche, pour se mélanger au *pneuma.*» (AMEISEN, BERCHE, BROHARD et KAHN, 2011 : 170).

[204] *Cf.* 1.1.1.1.2.

[205] Sur les raisons historiques ayant mené à envisager cette métaphore de l'«Univers-horloge», *cf.* COLLECTIF (1983 : 9-79).

[206] «Les difficultés contenues dans la distinction primitive entre le corps et l'âme montrent avec une particulière évidence combien la conception mécaniste de la nature est inadéquate à décrire la situation de l'homme.» (BENSAUDE-VINCENT et KOUNELIS, 1991 : 316).

Du livre à l'ordinateur

L'*Univers-livre*

Ordonner l'Univers, le structurer pour lui donner un sens; tous les récits cosmogoniques primitifs commencent par ce refus du chaos initial et l'agencement du tohu-bohu[207]. Dans cette optique, une Entité suprême, ordonnatrice, architecte ou écrivain, permet l'organisation et la vie. La métaphore comparant l'Univers à un *«livre[208]»* et «Dieu» à son *«auteur»* fait donc partie des images mécanistes du cosmos à forte connotation religieuse. La présence de cette métaphore chez T.X. Thuan, adepte du bouddhisme et privilégiant une vision holistique, est donc parfaitement logique, voire attendue:

> *«Le Grand Livre cosmique reste à écrire, et Dieu n'est plus un archiviste tournant les pages d'un livre déjà terminé [209].»* (CH : 547)

Néanmoins, sa présence chez J.-P. Luminet révèle une autre volonté: celle de permettre la multiplication des *«pages»* de ce grand *«Volume»*, *i.e.* la pluralité des univers (dont le nôtre ne serait qu'un *«feuillet»*):

> *«Il est loisible d'interpréter les univers «extérieurs» [...] soit comme des univers différents, soit comme des feuillets d'un seul et unique univers - le nôtre.»* (DU : 486)

L'*Univers-machine*

L'*Univers-machine* n'est qu'une adaptation technologique de la métaphore de l'*Univers-livre*[210]. Il est important de constater que cette métaphore est présente, d'une manière ou d'une autre, chez la plupart des auteurs[211]:

> *«C'est un peu comme si l'on affirmait qu'un homme ne peut avancer que par enjambées d'au moins 20 cm, qu'il est incapable de faire des pas plus petits [...].»* (CQ : 25) / *«La Terre est une machine à multiplier les photons.»* (HE : 91)
>
> *«Seul un trou noir est la machine à même de susciter dans son environnement proche les conditions physiques extrêmes [...]. Mais il n'est pas sûr que le «Grand Annihilateur soit un système binaire.»* (DU : 661)
>
> *«Le trou noir machine»* (DU : titre ch. 503)

---

[207] Terme biblique traduit selon les versions par: «vide et vague, solitude et chaos, informe et vide» (CNRTL).

[208] On lira avec intérêt le ch. 3 de Fernand HALLYN, «Le Livre du monde: de l'anagramme au cryptogramme» (2004 : 85-121).

[209] Cette image est à mettre en corrélation avec le «langage de la Nature» ou l'«alphabet de l'ADN», *cf.* CH : 175 / 202 / 426-427 / 543.

[210] Il en sera de même pour la métaphore de l'«Univers-ordinateur», *cf. infra.*

[211] A l'exception de S. Vauclair. Concernant cette métaphore comprise dans son contexte historique et se rapportant à Aristote, Descartes, Laplace ou Newton, *cf.* CH : 134 / 146-147 / 479-480 / 503 / 534 / 543-544.

Homme-automate, *Terre-machine* ou *«Trou noir Grand Annihilateur»*, l'imagerie de *«la machinerie cosmique»* ou *«machine céleste»* (CH : 105 / 115) persiste, et se décline[212] sous la forme de *«moteur[s] galactique[s]»*, de *pulsars-usines* ou de *protéines-mécaniciennes*:

> *«Ces galaxies à noyau actif ont un formidable moteur à la place du cœur.»* (DU : 701)
>
> *«Cela [le fonctionnement des pulsars] revient un peu à tenter de comprendre le fonctionnement d'une grosse machine cachée dans une usine en écoutant seulement quelques bruits sourds qui s'en échappent.»* (DU : 263-264)
>
> *«Ce sont les protéines qui assurent la bonne marche des réactions chimiques [...] comme des mécaniciens d'usine forant des trous ou soudant des pièces détachées.»* (CH : 428)

Cependant, et signe de l'évolution scientifique, la métaphore de l'*Univers-horloge*[213], bien qu'encore visible, ne désigne plus le Cosmos dans son intégralité. Délaissant sa visualisation spatiale faite de rouages et de roues dentées derrière lesquelles se dissimulent les desseins divins d'un Grand Horloger, seule sa représentation temporelle perdure. En ce sens, l'utilisation de cette *«horloge cosmique*[214]*»,* permettant la mise à l'échelle humaine du temps astronomique, est un bel exemple de récupération et d'adaptation d'une imagerie ancestrale. Et même si sa dimension métaphysique est de la sorte amenuisée, son symbolisme premier reste inchangé:

> *«Sa finalité fonctionnelle, c'est d'indiquer l'heure [...]. Toute la justification de l'horloge est dans le regard de celui qui la lit.»* (SCHLANGER, 1995 : 54)

L'*Univers-ordinateur*

L'Univers identifié à un *«ordinateur géant*[215]*»* constitue un autre exemple de prolongement et d'adaptation métaphoriques:

> *«Pour reprendre l'image de l'ordinateur, les lois [de l'Univers] constituent le logiciel (software en anglais) de la Nature, tandis que les états physiques en constituent l'armature matérielle (hardware en anglais). Le logiciel existe indépendamment des circuits électroniques de l'ordinateur.»* (CH : 515)
>
> *«Si les trous noirs peuvent être considérés comme des ordinateurs, l'espace-temps peut l'être également.»* (DU : 556)
>
> *«[...] au plus grand ordinateur possible: l'Univers tout entier.»* (DU : 557)

---

[212] Concernant ces métaphores mécanistes, *cf.* HE : 92; DU : 263 / 516; CH : 166 / 411 / 425 / 430.

[213] Pouvant s'énoncer en «montre», «chronomètre», «pendule», «réveil» ou «machine à remonter le temps», l'«horloge», par la démultiplication de ses usages, «devient la mère de toutes les machines» (COLLECTIF, 1983 : 65).

[214] *Cf.* la note 56, p. 265. Cette «horloge cosmique» est à maintes fois représentée, *cf.* HE : 66-67 / 85-86 / 144 / 152 / 157; CH : 116 / 375-376 / 404 / 415-416; DU : 78-79 / 134-135 / 275 / 282 / 288 / 394 / 551.

[215] Concernant cette image fréquente chez Thuan et Luminet, *cf.* CH : 452-453 / 484 / 525 et DU : 546-547 / 552-553 / 556. Il est intéressant de noter chez T.X. Thuan les phores de l'«abaque» et de l'«ordinateur» mis en parallèle, «les «1» étant représentés par des boules» et «les «0» par les vides le long des tiges» (CH : 487).

Hormis les problèmes que posent *«le déchiffrage du code cosmique»* ou la *«programmation de l'ordinateur universel»* (CH : 536 / 530), cette image doit être traitée avec la plus extrême précaution. En effet, *«si n'importe quel morceau de matière est un ordinateur en puissance»* (DU : 552), notre cerveau n'échappe pas à cette mécanisation. L'analogie courue associant notre fonctionnement cérébral à un système informatique fait de la sorte régulièrement l'objet de polémiques[216]. Facilement réversible, la métaphore du *cerveau-ordinateur* (ou *cerveau-machine*) se mue en *ordinateur-cerveau,* la fusion entre ces deux entités étant telle que la différence entre les deux métaphores ne semble plus clairement perçue. Il ne rentre pas dans notre cadre d'études d'aller plus avant dans cette différenciation[217]. Néanmoins, il nous paraît essentiel d'insister sur l'importance d'une réflexion épistémologique autour de cette métaphore, identifiant le monde et son contenu à un instrument; car s'il est bénéfique à l'homme de créer des «appareils» à son image (machine humaine), il serait plus ennuyeux de constater que la vision martelée d'un *Univers-robot* ne finisse par engendrer des *hommes-machinisés*, simple marchandise de production au service de l'économie.

Un spectacle parfaitement orchestré

L'*Univers-théâtre*

La *«machinerie céleste»* peut certes renvoyer à l'ère industrielle, mais elle peut également s'entendre comme machinerie théâtrale. A l'inverse d'un *«théâtre»*, microcosme du grand Tout, l'Univers se fait représentation, mise en scène. Ce genre d'images implique une vulgarisation comprise comme monstration ou spectacle[218], où l'affectivité et l'apparat l'emportent sur le fond. Hormis *Le Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod, tous les ouvrages regorgent de métaphores issues de ce champ artistique. Ainsi, H. Reeves nous apprend que *«l'astronomie, la physique, la chimie et la biologie nous donnent [en] un spectacle»* (HE : 88); *«le moment est venu d'ouvrir le rideau de scène et de dévoiler la concordance entre les calculs et les mesures»* pour S. Vauclair (NE : 220); *«la fulgurante carrière des trous noirs peut commencer»* chez J.-P. Luminet (DU : 377), tandis que T.X. Thuan présente «*le*

---

[216] *Cf.* Yves JEANNERET (1992). Sous cette problématique se cache en fait une question clef qui peut se traduire comme suit: «Or, si l'esprit humain se distingue de la machine de Turing, c'est dans la mesure où il est susceptible d'un développement indéfini, qui semble ne pouvoir s'accomplir que dans une autre vie. Est-ce à dire qu'il faut attendre la mort pour assister à la révolution mathématique ?» (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 229).

[217] Si le fait d'envisager le fonctionnement cognitif sous le jour informatique permet de réelles avancées (notamment en IA, en cybernétique ou dans le développement de programmes heuristiques), celui identifiant le cerveau - puis l'homme - à un automate ouvre la porte à des dérives potentiellement dangereuses (tel le transhumanisme). *Cf.* Claire WAGNER-REMY (1990) ou COLLECTIF (2009 : 134-148).

[218] «Ce qui s'offre aux regards» (CNRTL). *Cf.* 1.2.2.2.

spectacle merveilleux des «étoiles filantes»» (CH : 83). Voici encore quelques exemples de la diversité lexicale servant l'analogie[219]:

> *«Le modèle d'un éther englobant tout l'Univers, pareil à une scène de théâtre où se dérouleraient tous les drames du Cosmos, était en crise.»* (CH : 232)
>
> *«[...] un autre acteur clé de l'évolution cosmique entre enfin en scène [...] l'énergie sombre.»* (DU : 14)
>
> *«[...] des morceaux plus légers qui se joignent à la troupe.»* (NE : 202)
>
> *«Ce trio célèbre» / «Le duo Terre-Soleil»* (HE : 90-91)
>
> *«L'inachèvement de cette œuvre»* (HE : 115)
>
> *«Une distribution des acteurs du drame considérablement modifiée […].»* (CH : 287)

Sur cette *«scène cosmologique»* (HE : 140), l'homme est tour à tour témoin assistant au *«magnifique spectacle»* (NE : 77) et acteur *«racontant un scénario»* (CH : 227). Observateur aussi bien qu'objet d'observation, le scientifique *«applaudit»* (CH : 42), le physicien *«entre en scène»* (CH : 223).

Sons et lumière

Afin de soigner le montage de ce tableau artistique, la lumière, les costumes ou la chorégraphie sont également intégrés. De la sorte, *«les projecteurs sont braqués sur les phénomènes chaotiques»*, *«le photon revêt son habit de particule»,* tandis qu'*«un électron arbore son habit d'onde»* ou que «*deux pulsars [...] sont engagés dans une valse tourbillonnante»* (CH : 115 / 348 / 529 / 314). Ainsi *«danse»* (des molécules, CH : 466), *«bal»* (de l'histoire, HE : 200), *«tour de magie»*, *«tour de passe-passe»* (CH : 227 / 174) et nombreuses «*guest stars au sens propre du terme»* (pulsars, DU : 274) se succèdent dans un *«rythme cosmique qui arrive dans la salle de concerts à l'heure juste[220]»* (DU : 275). L'analogie reliant l'harmonie musicale au mouvement universel (aussi bien dans sa dimension macro que microscopique) jouit tout particulièrement d'un traitement appuyé:

> *«Celles-ci [les étoiles] se sont organisées et structurées entre elles d'une manière extraordinaire, comme des notes sur une magnifique partition de musique.»* (NE : 10)
>
> *«Comme les différentes notes de musique, les couleurs doivent être caractérisées par des fréquences propres.»* (DU : 43)
>
> *«Telle une corde de violon, la corde vibrant dans un certain mode décrit un électron, dans un autre mode elle décrit un quark, et ainsi de suite.»* (DU : 578)
>
> *«Or, la science nous a permis de saisir des bribes d'informations sans connaître l'histoire tout entière, de percevoir quelques notes de musique sans appréhender la mélodie complète.»* (CH : 506)

---

[219] *Cf.* HE : 30 / 122; DU : 780; CH : 42 / 74 / 78 / 83 / 129 / 131 / 162 / 178 / 223 / 263 / 330 / 343-343 / 347 / 350 / 358 / 388 / 402 / 446 / 548.

[220] Il est à préciser que «ce direct avec le cosmos» eut réellement lieu à Bruxelles en 1991, *cf.* DU : 275.

Ces différentes analogies entre lumière et son (en fait, entre ondes lumineuses - photons - et ondes sonores - phonons -), ou *«analogique acoustique»* (DU : 538) donnent lieu à de parfaites synesthésies[221], tels ces *«astronomes écoutant la lumière»* (DU : 627), telle la *«mélodie de l'espace»*, *«la musique des trous noirs»* ou la *«symphonie des supercordes»* (CH : 306 / 307 / 399). Voici *infra* résumée, une longue analogie concernant ces deux modes de perception (DU : 272-276):

Thèmes	**Phores**
lumière	son
chant de lumière	chant du ciel
télescopes	oreilles géantes
rayonnements	octaves
astronomes	musiciens
pulsars	métronomes joueurs de percussion africaine

Cette communion intime entre musique, mathématique et physique rappelle certes l'histoire même de l'astronomie[222]. Mais celle-ci signifie également une réelle volonté de fusion entre les disciplines, la nécessité d'une image unique dessinée par des optiques disparates. Sur *«le devant de la scène astrophysique»* (CH : 268), le scientifique - tout autant que ses objets d'études - est en constante représentation. Et son écoute de corps sidéraux, de leur *«battement»*, de *«leurs «tic-tac»»* (DU : 273) n'indique-t-elle pas, au-delà de son désir de créer des liens avec les forces cosmiques, le besoin de se rapprocher du rythme primordial ?

<u>Modernisation du théâtre antique</u>

Tout comme l'ordinateur a remplacé le livre dans l'une des imageries réductionnistes favorites de l'Univers, le cinéma et la télévision remplacent les spectacles traditionnels. Si *Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan privilégie les scènes classiques[223], *La Naissance des éléments* de S. Vauclair, et surtout *L'Heure de s'enivrer* d'H. Reeves nous présentent *«la fresque de la connaissance»* (HE : sous-titre 201) grâce aux

---

[221] *Cf.* 2.3.1.3.2 ou 2.3.1.4, mais aussi «la musique des couleurs» (DU : 43) et NE : 10; DU : 41 / 537-539 ou CH : 305-307 / 310 / 380 / 401-402 / 406 / 422 / 524-525 / 527 / 536.

[222] Le *quadrivium* antique regroupant la musique, la géométrie, l'arithmétique et l'astronomie.

[223] Notamment par le biais de nombreux tableaux de peintres connus, tels Vermeer, Monet, Degas ou Cézanne. *Cf.* le glossaire contenu dans *Le Chaos et l'harmonie.*

médias actuels. *«Emissions télévisées[224]»*, *«scènes [...] montrées à la télévision ou au cinéma»* et *«photos»* (HE : 19-22 / 182 / 215) servent une visualisation accrue par le biais de moyens connus. Le petit écran, tout particulièrement, présent dans la plupart des foyers, rapproche l'image métaphorique de son destinataire, au risque de lui faire perdre de sa grandeur. Notons également l'utilisation sporadique de l'hypotypose (HE : 23-24) qui s'inscrit dans la mise en équation livresque d'une société de l'image.

Dans la même lignée, S. Vauclair «maquille» une particule élémentaire en *«une actrice de film […] belle jeune femme, dynamique et forte, pleine de santé»* (NE : 43-45 / 50). J.-P. Luminet, «jouant» habilement sur les deux registres, envisage les hypothèses scientifiques comme autant de *«scénarios»* (DU : 337 / 340 / 787 / 790 / 808), *«photographie les trous noirs»* en les plaçant *«sous les feux des projecteurs»* (DU : 437 / 428), projette *«le film de l'histoire cosmique à l'envers»,* soigne l'*«extérieur nuit»* ou la *«question d'éclairage[225]»* (DU : 815 / sous-titres 398 / 429). Néanmoins, si le support de l'image change, le canevas du spectacle ne subit pas grand bouleversement, l'un de ses objectifs étant de permettre le passage du lecteur du rôle de spectateur à celui d'acteur:

> *«Le spectateur suit l'étonnant film des déformations optiques progressives [...]»* (DU : 444)
>
> *«Il est possible d'assister jusqu'au bout à la scène de l'effondrement gravitationnel, à condition d'être acteur. [...] Allons-y !»* (DU : 402)

Ainsi, de l'*Univers-livre* à la grande *«saga quantique»* (CH : 330), le scientifique cherche-t-il toujours, sous l'artifice, la substance première. Des pouvoirs surnaturels des colosses de Memnon à David[226], l'enfant-robot éprouvant des sentiments, de Galatée à Terminator, la forme évolue mais le fond demeure, tout comme les différentes tentatives, toujours renouvelées, liant la technique à l'humain. Et si la création scientifique aime à se montrer sous une forme artistique, si les chercheurs mettent autant de soin à se mettre en scène, c'est peut-être aussi, outre des considérations narcissiques, afin de comprendre leur mécanisme interne.

---

[224] *Cf.* 2.3.1.2.2. «Apostrophes» ou «Droit de réponse» (HE : 195 / 222) sont deux des émissions citées.

[225] *Cf.* aussi DU : 396-397 / 445-446 / 783.

[226] Héro du film *Artificial Intelligence: A.I.*, de Steven Spielberg (2001).

2.3.3.6.2 LES MOYENS DE TRANSPORT

> *«Comme moteur de progrès, la compétition atteint ici [avec le comportement de l'être humain vis à vis de ses congénères] un régime de surpuissance. Mais le train déraille.»* (HE : 187)

Comme déjà mentionné (en 1.3.1.5 et 2.3.1.3.2), l'analogie identifiant la vie - ou l'entreprise scientifique - à un *«voyage*[227]*»* donne lieu à l'une des métaphores les plus courantes en VS. La notion de mouvement qu'implique ce périple est effectivement à même d'énoncer tout changement, modification et/ou évolution aussi bien diachronique que synchronique. De plus, les différents moyens de transport se prêtent tout particulièrement à la visualisation du concept d'«espace-temps», au centre de la nouvelle physique. Les différents *«véhicules»* présents dans notre environnement quotidien sont ainsi utilisés, avec constance, par l'ensemble des vulgarisateurs. Les représentants principaux de cette catégorie peuvent être cités, par ordre de puissance et/ou de modernité, et illustrés comme suit[228]:

---

[227] «Par exemple, la métaphore du Voyage met en valeur à la fois la direction et la progression vers un but [...]. Les implications métaphoriques jouent un rôle essentiel en reliant entre elles toutes les réalisations d'un concept structuré par une métaphore unique, par exemple, les divers cas de la métaphore UNE DISCUSSION EST UN VOYAGE».» (LAKOFF et JOHNSON, 1985 : 104-105).

[228] Pour d'autres exemples, *cf.* DU : 58 / 70-72 / 115 / 399 / 731; CH : 100-101 / 339 / 399.

Moyens de transport	Thèmes	Phores	Références
Bicyclette	orbite stellaire (tore)	chambre à air	CH : 165
Motocyclette	phénomène de satellisation	motocylistes (dans un circuit fermé)	DU : 30
Voiture / Auto	mouvement de la Terre autour du Soleil trou noir géant localisation d'une particule principe d'entropie	vitesse d'une voiture sur l'autoroute observée depuis une aire de stationnement moteur à explosion panneaux indicateurs vus au volant d'une voiture nombre d'informations contenues dans le manuel du fabricant automobile	DU : 62 DU : 744 CH : 333 HE : 78
Poids lourds	collision de planètes	collision de deux poids lourds	CH : 37
Train	Univers évolution référentiels inertiels distincts	train rails talus (ou espace au repos) train	NE : 81 DU : 56-57
Bateau	Terre éther	bateau rivière	DU : 59
Avion	sphère arcs de cercle (géodésiques)	Terre (du pôle Nord au pôle Sud) Aviateur se déplaçant de Paris à Tokyo	DU : 110
Vaisseau / fusée	Terre correspondance entre accélération et gravité galaxie attirée par les autres galaxies	vaisseau être humain dans un vaisseau spatial fusée attirée par la planète de lancement	CH : 82 DU : 96 HE : 145

Ces analogies, permettant dans la plupart des cas d'expliciter des phénomènes complexes, sont généralement reprises, non seulement dans les ouvrages de VS, mais également dans les cours académiques, respectant en cela leur contexte énonciatif premier. Ainsi, les expériences de pensée d'Einstein centrées à l'intérieur d'un train ou d'un ascenseur[229] sont elles reproduites sans changement conséquent.

Nous pouvons néanmoins dénoter certaines spécificités individuelles. Ainsi, H. Reeves associe-t-il la perte informative grâce à *«une Ferrari qui percute un mur de béton et devient un tas de ferraille»* (HE : 79), tandis que J.-P. Luminet compare un astronome à *«un aveugle à l'ouïe exercée qui, connaissant la fréquence de référence de la sirène des pompiers, parviendrait à estimer la vitesse et la direction de leurs véhicules»* (DU : 627). Aucune voiture de course ni camion de pompier n'est à signaler chez T.X. Thuan, mais des *«astéroïdes qui fendent l'air»* et sont susceptibles de *«carambolages, chocs et collisions»* (CH : 139). Le problème *«du carburant des étoiles»* et des déchets *«comme les gaz chauds des tuyaux d'échappement»* (HE : 56 / production d'entropie, 74) confirment le souci écologique contenu dans *L'Heure de s'enivrer*.

Sur terre, sur mer comme dans l'air, les phores relevant des différents moyens de transport prouvent, une fois de plus, que nous percevons le «temps» comme un *«cheminement»*, un *«déplacement»*. Ces derniers, se rapportant tous à des véhicules modernes, ancrent une Science «en train de» se réaliser dans un présent tangible. Issues elles-mêmes des avancées technologiques, et rendant d'innombrables services à l'ensemble de la population, ces images rappellent les bienfaits d'un progrès utile et sont autant de témoins plaidant en faveur du développement scientifique.

2.3.3.6.3 LA RONDE DE L'ENFANCE

«Le centre est par excellence le lieu d'aboutissement.» (POULET, 1979 : 517)

Parallèlement à ces véhicules imposants, une foule d'objets relativement menus et disparates servent le processus métaphorique. *«Pièce de monnaie»* (disque d'accrétion, DU : 36), *«clef»* (séquence ADN, HE : 62), *«cigare»* ou *«cigarette»* (noyau atomique, HE : 114; système d'étoile, DU : 733; chaos, CH : 106), *«boîte»* (trou noir, DU : 826), *«éponge»* (système physique, CH : 508), *«tuyau d'arrosage»* (4ème dimension et dimensions supplémentaires, CH : 389; DU : 581), *«vitre»* (rangée d'atomes, CH : 340-341), *«chalumeau»*, *«ventilateur»* (Soleil, CH : 40 / 39) et *«radiateur»* (corps noir, DU : 532) représentent autant d'objets issus de la vie quotidienne insérés dans le discours de vulgarisation.

---

[229] *Cf.* DU : 96 / 105 concernant le phénomène d'«impesanteur» lorsque le câble est subitement coupé.

Pourtant, et malgré une première impression de multitude et d'hétéroclisme, la très grande majorité des objets servant de phores se rapporte, soit par son aspect ludique, soit par sa rondeur, au monde de l'enfance.

Le coffre à jouets

La poupée

Dans le coffre à jouets des vulgarisateurs se trouvent en bonne place des *«poupées»*: *«poupées russes*[230]*», «poupées gigognes»* (constitution de la matière, DU : 302) et *«collier»* (comète, CH : 96) nous renvoient aux premières années de notre existence.

L'*Univers-tissu*

La populaire métaphore du *«tissu espace-temps*[231]*»* peut s'inscrire dans cette vision de l'Univers. Cette fameuse analogie de la relativité générale donne à voir un espace élastique, souple, modulable, polymorphe:

> *«Une autre visualisation très didactique de l'espace-temps courbe [...] est celle du tissu élastique. Imaginez un morceau d'espace-temps réduit à deux dimensions, sous forme d'un tissu extensible […]. Si l'on pose une bille, le tissu se déforme, fait un creux autour de la bille, d'autant plus prononcé que la masse de la bille est plus grande. Si, de plus, le tissu est fait de résille, les fils de résille permettent de visualiser les rayons lumineux.»* (DU : 118)

Cette métaphore se décline sous plusieurs jours dont voici quelques exemples:

> *«Le tissu lumière»* (DU : sous-titre 66)
>
> *«Le tissu élastique de l'espace-temps*[232]*» (DU : 381) / «Le tissu de l'espace temps*» (CH : 305)
>
> *«A cette échelle, l'espace-temps est discontinu, mais l'ensemble de ces boucles tisse une sorte de cotte de maille qui, à plus grande échelle, apparaît comme un tissu continu.»* (DU : 573)
>
> *«Une immense tapisserie cosmique s'est tissée, composée de centaines de milliards de galaxies faites chacune de centaines de milliards d'étoiles.»* (CH : 375)
>
> *«Et même si nous pouvions utiliser cette énergie exotique [énergie du vide] pour tapisser un trou de ver [...].»* (DU : 493)

---

230 *Cf.* 2.3.2.2.2 et CH : 167-168 / 173 (objets fractals).

231 Dans la tradition islamique, le tissu, tout comme l'activité du tisserand, sont intimement liés aux origines, à la naissance: «Le travail du tissage est un travail de création, un enfantement. Lorsque le tissu est terminé, la tisserande coupe les fils qui le retiennent au métier et, ce faisant, prononce la formule de bénédiction que dit la sage-femme en coupant le cordon ombilical du nouveau-né.» (COLLECTIF, 1982 : 950). C'est la raison pour laquelle nous incorporons cette métaphore de l'«Univers-tissu» dans le monde de l'enfance. Nous retrouvons notamment cette idée dans la mythologie gréco-latine, où les Moires - ou les Parques - «filent», dès la naissance, le destin de chaque être au rouet du temps.

232 *Cf.* également DU : 87 / 124 / 388 / 394 / 444 / 453-454 / 463 / 473 / 587 / 763 / 782; CH : 381. Le concept scientifique des «franges d'interférence» (expérience de Young, *cf.* 1.1.1.2.3) est à rapprocher de cette métaphore.

«Tissage», *«tapisserie»*, *«cotte de maille»* (*cf. supra*), mais également *«trame»*, *«fils»*, *«texture»* (DU : 432 / 500) et *«bouts de ficelle»* (CH : 534) décrivent un Univers qu'il s'agit d'observer *«sous toutes ses coutures»* (DU : 219). Faisant implicitement référence à la *«toile internet*[233]*»*, cette image constitue un exemple de référentiel métaphorique particulièrement adapté, aussi bien aux «révolutions» scientifiques que sociétales. L'image de l'astrophysicien, et de son *«métier à tisser»*, transformant le scientifique en intermédiaire, véritable trait-d'union entre l'homme et le cosmos, est fort apaisante. Recouvrant le lecteur d'une étoffe molletonnée, cette métaphore textile est à même de proposer une représentation sécurisante[234].

Cependant, cette chaude enveloppe[235] peut, dans un deuxième temps, se révéler moins sereine. En effet, le quadrillage évoque également la toile d'araignée, le filet qui ligote, les liens qui emprisonnent. Même si l'image du dédale ou du labyrinthe (et de son fil d'Ariane) condamnant le visiteur à l'errance n'est jamais explicitement citée, celle-ci est à même de surgir du processus analogique. De la même façon, des métaphores telles que celle de *«l'étoile-tissu»* susceptible d'être *«déchirée»* (par des forces de marée, DU : 105) ou celle du *«voile mathématique [si] épais»* (CH : 407) peuvent être comprises comme autant d'accrocs au *vêtement-Univers* que les astronomes n'ont de cesse de ciseler, d'entailler.

<u>Le puzzle</u>

Ces fils, impliquant une pensée unitaire et continue, se situent diamétralement à l'opposé des différents *Univers-machines* (*cf. supra*) et de leurs rouages morcelés. Néanmoins, cette vision d'un Univers discontinu et statique, loin d'être balayée, est encore bien visible, notamment sous la forme du *«puzzle»,* dont les différentes pièces induisent une structure mécaniste. En effet, et même si le *«puzzle»* désigne majoritairement une méthode ou une réalisation intellectuelle,

> *«La théorie quantique était un artefact, un puzzle dont manquait la pièce maîtresse;»* (CQ : 52)
>
> *«Leurs [galaxies] propriétés communes qui seront autant de pièces permettant de reconstituer le puzzle posé aux astronomes.»* (DU : 794)

---

233 *I.e.* le réseau informatique ou WEB, la «toile d'araignée».

234 «Il existe également une surdétermination bénéfique du tissu. Certes le tissu comme le fil est d'abord un lien, mais il est aussi liaison rassurante, il est symbole de continuité, surdéterminé dans l'inconscient collectif par la technique «circulaire» ou rythmique de sa production. Le tissu est ce qui s'oppose à la discontinuité, à la déchirure comme à la rupture.» (DURAND, 1984 : 371).

235 Cette métaphore est également à mettre en parallèle avec le renversement des perspectives, tel qu'il est opéré par l'imagerie principale du DU (2.3.2.3.3). Il est intéressant de noter que cette image renvoie directement au manteau cosmique égyptien ainsi qu'à la peau de panthère qu'endossaient les prêtres lors de leurs cérémonies (peau tachetée, tout comme le ciel): «La panthère n'est pas seule à évoquer la multitude des astres […]. Le KA exprimait l'individualité, tandis que le terme MESKA (produit de KA) signifiait peau [...]. La déesse Nout (le ciel) est toujours représentée sous les traits d'une femme au corps parsemé d'étoiles.» (VIEL, 1972 : 72-73).

> *«Elle [la méthode réductionniste] nous permet de progresser pas à pas, d'assembler l'une après l'autre les pièces du puzzle [...].»* (CH : 506)

celui-ci sert également l'ordination de l'Univers (CH : 467), sa formation (NE : 88 / 191) ou l'un ou l'autre de ses constituants (*«le puzzle de la Lune»*, CH : sous-titre 117).

Le miroir

Sous un angle tout autre, car ne décrivant aucune extériorité, le phore du *«miroir*[236]*»* s'applique à refléter notre intimité. «*Critère de la «reconnaissance de soi»*» (FONTAINE, 1996 : 245), cet objet de la «réflexion» par excellence est utilisé afin de décrire le concept de «symétrie» (propriété «miroir» des anti-particules, DU : 527), aussi bien que la réflexion lumineuse (CH : 65), l'Univers (DU : 819) ou *«le monde des esprits [...] miroir de celui des hommes»* (CH : 500). A mi-chemin entre soi et le monde, entre le contenu et le contenant, le miroir signifie, par le dédoublement de l'image, l'illusion spatiale et l'éventualité d'une virtualité cosmologique. L'idée selon laquelle le Cosmos ne serait qu'un trompe-œil géant, une «réalité» aussi fugace et fragile que celle d'un mirage, peut aussi se lire à travers les métaphores relevant de phénomènes lumineux: *«arc-en ciel», «kaléidoscope»* (disque d'accrétion, CH : 278), *«loupe»* (énergie du vide, DU : 291), *«lampe»* (homme, HE : 90), *«lampion», «pétard mouillé» et «feu de Bengale»* (étoile Sirius B, explosion de supernova, étoile, DU : 189 / 512 / 182), tout ne serait-il que leurre et artifice ?

Tout est rond

En terme de récurrences, les images incluant une connotation de rondeur arrivent en tête de toutes les représentations métaphoriques dans notre corpus. *«Balle», «ballon»,* «*bille*[237]*», «bosse», «boucle», «boule», «boulet», «bulle», «creux», «disque», «grain», «gravillon», «pelote», «point», «sphère», «tête d'épingle» et «trou»* constituent autant de phores ronds statiques[238]:

---

[236] Le miroir (ou l'un de ses dérivés: surface réfléchissante, étang, *etc.*) est l'un des objets fondamentaux permettant à l'enfant l'appropriation de son corps, son unité, sa construction psychologique, telle quelle est décrite pour la première fois par Henri Wallon (1879 - 1962), *cf.* http://www.college-de-france.fr/site/professeurs-disparus/henri_wallon.htm. De la sorte, nous intégrons ce phore dans le monde de l'enfance. Nous signalons que ce test du miroir, pendant lequel le bambin reconnaît sa propre image (entre 12 et 18 mois), est également «réussi» par certains animaux, tels que les grands singes (bonobos, chimpanzés, orang-outangs), les éléphants, les dauphins ou les corbeaux, remettant une fois encore le délicat problème de la conscience au centre du débat. Il va de soi que la maman (ou la personne «tissant» le plus de relations avec le nourrisson) constitue un autre «miroir» référentiel pour l'enfant et que son regard participe pleinement à la construction de cette image de soi.

[237] Sur l'image de la bille, *cf.* 2.3.1.1.2.1 et 2.3.1.1.3.1.

[238] Nous ne donnons ici que quelques exemples afin d'illustrer les très nombreux emplois de ces phores. Pour plus de diversité, *cf.* DU : 49 / 105 / 113-115 / 149 / 175 / 179 / 183 / 193 / 210 / 214-215 / 267 / 316 / 515 / 538 / 560 / 566 / 651 / 690 / 728 / 780 / 825; CH : 32-37 / 42 / 49 / 58 / 60 / 77 / 96 / 107 / 148 / 164-165 / 176 / 252 / 256 / 305 / 323 / 351 / 412 / 457 / 552 / 651; NE : 44-45 / 71 / 81 / 90 / 93 / 159 / 171-172 / 221; HE : 115. Nous remarquerons ici le nombre restreint de phores incluant cette rondeur dans *L'Heure de s'enivrer* de Reeves, cet ouvrage mettant en exergue la pyramide, figure triangulaire aux arêtes tranchantes, *cf.* 2.3.2.2.

«Boules rocailleuses, elles [Mercure, Vénus, Terre et Mars] ont peu ou pas d'atmosphère.» (CH : 37-38)

«L'Univers n'est qu'une bulle.» (NE : 75)

«À l'époque où la Galaxie n'était pas encore aplatie comme un disque […].» (DU : 189)

«Ces séquences moléculaires, recroquevillées en pelote dans le noyau cellulaire [...].» (HE : 62)

D'autres phores contenant cette notion de rotondité, mais également une valeur dynamique, se surajoutent. Il s'agit principalement du *«bolide»*, du *«cortège»*, du *«manège»*, du *«ressort»*, de la *«ronde»*, de la *«roue»* et de la *«toupie*[239]*»*:

«La Lune faisait sa ronde autour de la Terre.» (CH : 119)

«Des multitudes d'antiétoiles avec des cortèges d'antiplanètes [...].» (CH : 417)

«Les atomes [...] comme de petits ressorts [...].» (NE : 54)

«Les comètes et astéroïdes [...]. Ces bolides venus de l'espace [...].» (CH : 99)

«Vue de face, notre galaxie ressemble à une roue de feu d'artifice, qui tourne en enroulant ses bras de feu.» (DU : 675)

«Même les étoiles à neutrons, véritables toupies du ciel […].» (DU : 409)

Tout spécifiquement présent dans *Le Chaos et l'harmonie de* T.X. Thuan, cet *«immense manège cosmique»* (CH : 164) basé sur le cercle, figure parfaite[240], s'enroule de manière subreptice autour d'une représentation cosmologique somme toute encore très ptoléméenne. Néanmoins, la permanence de cette figure sous des jours multiples nous semble moins indiquer l'extrême difficulté à se départir d'une schématisation millénaire, que la possibilité, pour chaque être conscient, d'en devenir le centre. La sphère, plus qu'un symbole universel, signifie surtout le déchirement d'un homme tiraillé entre son moi et son besoin de l'autre.

---

[239] *Cf.* également CH : 43 / 46 / 48 / 54 / 58 / 131 / 139 / 157 / 159 / 164 / 273 / 373; DU : 278 / 399 / 410 / 415 / 818; HE : 19-20; CQ : 30. L'image de la «toupie» est souvent associée à l'une des propriétés des particules élémentaires, le «spin». Néanmoins, à un niveau conceptuel, cette analogie - traduisant un état de la connaissance - est aujourd'hui obsolète: «Ce mouvement de toupie, voilà le spin, puisque les jeunes Anglais disent «*to spin a top*» quand ils font tourner leur toupie. Ainsi les images ne manquent pas. Par une curieuse contradiction historique, ces images se formulent à la veille même où le principe d'Heisenberg va les interdire. Le principe d'indéterminisme empêche donc toute considération d'une rotation effective de l'électron. L'image doit rester une illustration, elle ne peut recevoir aucune réalité géométrique et cinématique.» (BACHELARD, 1965 : 164-165). Si cette métaphore est un témoin de l'histoire des sciences, la persistance de cette dernière dans des ouvrages récents peut être un bon indicateur du degré du souci épistémologique à l'œuvre.

[240] *Cf.* «Cercle sur cercle» ou «La beauté du cercle» dans le CH (sous-titres 118 / 195). Sur les différentes valeurs et interprétations du cercle, *cf. Les Métamorphoses du cercle,* de Georges POULET (1979).

2.3.3.7 SYNTHÈSE: LA PERMANENCE DE L'*UNIVERS-JOUET*

«Des systèmes «solaires-jouets»» (CH : 151)
«La galaxie-jouet» (CH : 166)
«Comment se développeront nos univers jouets ?» (HE : 149)

Ce concept d'*univers-jouet*, s'il désigne des univers issus d'une simulation informatique prévisionnelle pour T.X. Thuan et H. Reeves, semble résumer à lui seul toute l'imagerie au service de la vulgarisation. Un nombre important de jeux ou d'activités récréatives sont recensés dans cette étude des phores: jeux enfantins, tel que celui de la *«balançoire»* (CH : 147), mais aussi *«cabriole»* et *«looping»* (CQ : 42), *«chatouille»*, *«virevolte», «jeu de ballon sur la plage»* , *«tour de passe-passe»* et *«bricolage»* (CH : 231 / 205 / 341 / 466); jeux pour adultes, telles ces parties de *«billard»* et de *«roulette»* (CH : 349), de *«tennis»* (CH : 107), de *«golf»*, de *«football»*, de *«cartes»* (DU : sous-titre 450), ces *«combat[s] de boxe»* (CH : 354-355), ce *«casino»* (HE : 74-75) ou cette mise au *«loto»*, sa *«combinaison gagnante et son gros lot*[241]*»* (CH : 434 / 552).

Car depuis la formule d'Einstein affirmant que *«Dieu ne joue pas aux dés*[242]*»,* l'importance du jeu, parallèlement à la relativisation de la notion de «réalité», a augmenté dans le champ de la physique. Ainsi cette représentation ludique est-elle visible dans les analogies permettant la diffusion de connaissances scientifiques, mais également dans la réalisation de l'activité scientifique en elle-même. Ainsi, les physiciens *«jouent*[243]*»* sur certaines propriétés, à tel point que ce verbe ne signifie plus «compter» mais réellement s'amuser, inventer. Les différents *«jeu[x] du plongement», «jeu[x] de Kruskal», «jeu[x] de Penrose»* (DU : sous-titres 453 / 463 / 477), *«jeu[x] des collisions des particules»* et *«jeu[x] d'agglomération»* (CH : 254 / 35) sont plus que «*des récréations mathématiques»* (DU : 453), un réel état d'esprit[244].

Ainsi pouvons-nous nous interroger sur la possibilité de regrouper l'ensemble des images de notre corpus sous cette unique étiquette. En effet, la gigantesque machinerie cosmique de l'*Univers-théâtre* ou l'*«édifice scientifique»* peuvent être compris comme un jeu de construction ou une maison de poupée. Nous retrouvons

---

[241] Pour davantage d'exemples, *cf.* HE : 79; CH : 121 / 175 / 205 / 206 / 332-333 / 340 / 444 / 458; NE : 44-45.

[242] *Cf.* 1.1.1.1.3.

[243] «On joue alors sur le fait que les atomes d'un cristal sont disposés les uns par rapport aux autres d'une façon absolument régulière.» (CQ : 67).

[244] *Cf.* «Play time» *in* DU (sous-titre 78).

d'ailleurs ces *«poupées»* à côté de «petits» *«trains», «voitures»* ou *«fusées»*, drapées d'un *«tissu espace-temps»*. Et que dire de cette caractéristique omniprésente, de cette circularité, de cette souplesse, rappelant la douce rondeur d'une maman ? De la même façon, le champ conceptuel lié à l'eau renvoie directement au ventre maternel, tandis que ceux végétaux et animaux[245] évoquent les premières découvertes dans le jardin de notre enfance. Des monstres fabuleux jusqu'aux figures alimentaires, plus proche de la bouillie pour bébé que de la nourriture pour adulte, tout peut, d'une manière ou d'une autre, se lire dans cette perspective. Ainsi, expliquer l'histoire de l'Univers, remonter aux sources, reviendrait à raconter son propre commencement.

Et si l'Univers n'est qu'un jouet, si la vie n'est qu' un jeu et *«la règle du jeu est toujours la même»* (CH : 218), l'homme n'est ni plus, ni moins qu'une marionnette, un *«pion[s] sur un damier»* (HE : sous-titre 190). Parce que la physique quantique, par sa redéfinition de la réalité, entraîne la perte et/ou la modification de repères avec notre environnement, tous les physiciens actuels sont plus ou moins schizophrènes. Est-ce pour cela qu'ils cherchent refuge dans le cocon douillet de leur enfance, ou ce commencement est-il si inextricablement lié à toute existence qu'il est impossible de s'en départir ? Quoi qu'il en soit, ils (comme nous), sont vraiment *«les enfants du cosmos»* (HE : 203), qui tant qu'ils continueront à «jouer» et à imaginer, seront à même de grandir, *«l'enfance [est] étant certainement plus grande que la réalité»* (BACHELARD,1957 : 33).

[245] «La moitié des titres de livres pour l'enfance sont consacrés à l'animal.» (DURAND, 1984 : 71).

PARTIE 3

Notre objectif premier était l'analyse des images rhétoriques procédant par analogie, dans des ouvrages de vulgarisation scientifique ayant trait à la physique et/ou à l'astrophysique (ouvrages de S. Ortoli et J.-P. Pharabod, H. Reeves, T.X. Thuan, S. Vauclair et J.-P. Luminet). Après l'étude d'un corpus représentant plus de deux mille pages, et regroupant cinq sensibilités différentes, nous présentons nos conclusions. Poursuivant notre perspective plurielle, nous proposons trois regards distincts (linguistique, sociétal et épistémologique). De la sorte, la section 3.1. met en exergue les résultats obtenus grâce aux divers traitements métaphoriques. Le chapitre 3.2., considéré sous l'angle de la vulgarisation scientifique, s'applique à démontrer les effets de cette dernière ainsi que son utilité. Les voies d'accès susceptibles de favoriser la progression du développement intellectuel, telles qu'elles sont repérées dans notre corpus, sont brièvement décrites en 3.3. Finalement, et parce que cette thèse ne constitue qu'un «instant» dans une entreprise de recherche, nous présentons un prolongement à ce travail (3.4).

3.1 RÉSULTATS DU TRAITEMENT MÉTAPHORIQUE

Tous les ouvrages analysés se ressemblent-ils ? L'imaginaire des scientifiques parvient-il à se déployer[1] ? Que nous apprennent les imageries et les champs conceptuels ainsi dégagés ? Après avoir présenté les points communs et les divergences recensés dans ces cinq traitements métaphoriques (3.1.1.), nous nous interrogeons sur la valeur des images proposées (3.1.2), ainsi que sur les enseignements issus de l'utilisation de ces images rhétoriques (3.1.3).

3.1.1 Ressemblances et divergences

Un premier constat s'impose. Si certaines ressemblances (3.1.1.1) quant à l'emploi des figures rhétoriques procédant par analogie existent, c'est surtout une grande différence de traitement (3.1.1.2) entre les auteurs qui doit être soulignée.

3.1.1.1 LES POINTS COMMUNS

Les points communs aux cinq ouvrages de notre corpus, quant à l'utilisation des images analogiques, sont au nombre de trois: une présence nette de ces figures, leur diversité, ainsi que le choix d'images concrètes et familières.

Une présence marquée

Cela peut paraître tellement trivial que nous pourrions presque omettre de le rappeler. Tous les auteurs font appel aux figures métaphoriques, à tel point que la vulgarisation scientifique ne semble pouvoir se «dire» sans cet outil linguistique. Cet emploi systématique est donc l'une des caractéristiques majeures de la VS.

Une variété conséquente

Ensuite, tous les auteurs s'emparent de l'ensemble des figures analogiques, déclinant ces dernières sous une multitude de jours possibles.

[1] Nous répondons ici à une série de questions proposées dans la conclusion du ch. 2.2.4.2.

Une diversité de figures

Simple analogie, comparaison, métaphore, allégorie ou oxymore[2], toutes ces figures favorisant la visualisation d'un phénomène ou d'un concept sont utilisées[3] tour à tour[4]. Nous tenons cependant à nuancer ici une idée largement répandue:

> *«La comparaison est plus sollicitée par les vulgarisateurs que la métaphore, plus rare ou interprétée par erreur comme trope de reformulation.»*
> (JACOBI, 1999 : 98)

Si nous entendons par métaphore, une métaphore vive, *i.e.* activant une réflexion consciente de résolution sémantique et *«faisant apparaître le monde»* (RICŒUR, 1975 : 361), cette affirmation est exacte. Par contre, si nous considérons la métaphore comme résultante d'un processus métaphorique plus large[5] et se «contentant» de mettre en rapport des termes issus d'isotopies différentes, la métaphore est majoritairement employée.

Une utilisation multiple

La manière d'utiliser ces figures rhétoriques peut également se décliner. Ainsi trouvons-nous aussi bien des métaphores *in absentia,* que des métaphores *in praesentia* ou des métaphores filées[6]. De la même façon, la comparaison donne lieu à des variations. Parallèlement à la «situation régulière» accordant à un comparé un et un seul comparant,

> *«Comme un paysage qui s'étend à perte de vue dans l'espace, le temps physique [...].»* (CH : 265)

d'autres «situations divergentes», dotant le comparé de plusieurs comparants existent:

---

[2] Dont voici quelques exemples: comparaison: «Vue de face, notre galaxie ressemble à une roue de feu d'artifice.» (DU : 675); métaphore: «L'Univers est lancé sur des rails.» (NE : 81); allégorie: «La théorie des ensemble [...] dans une population quelconque, le nombre de femmes qui fument [...].» (CQ : 56-67); oxymore: «Le Soleil au «cœur noir».» (DU : 599). Néanmoins, et comme déjà mentionné (*cf.* 2.1.3.1 et 2.1.3.2), la stricte délimitation de ces différentes figures, en raison de leur gradualité, n'est pas toujours aisée.

[3] Ayant abandonné une analyse statistique (*cf.* 2.1.3.2), nous ne donnons ici aucune indication quantitative précise quant à leur emploi. Néanmoins, une estimation sommaire nous permet d'affirmer que la comparaison et la métaphore sont majoritairement privilégiées.

[4] Nous signalons également la présence sporadique d'hypotyposes (NE : 145), de synesthésies (DU : 627) et, dans une proportion encore plus infime, de symboles (tels que celui de la «pomme», associé à la connaissance et à l'entreprise scientifique, ou celui de l'«œuf», image universelle de l'origine).

[5] Processus intellectuel double, à la fois imaginatif et analogique (*cf.* 1.3.2.4), suivant en cela l'optique de Lakoff et Johnson pour lesquels «les processus de pensée humains [...] sont en grande partie métaphoriques», *cf.* 1.3.1.3.2.

[6] «Le chalumeau» (omission du thème «Soleil», CH : 40); «L'étoile à neutrons n'est pas autre chose qu'un gigantesque aimant tournant.» (présence du thème «étoile» et du phore «aimant», NE : 263); métaphore filée de H. Reeves accordant à la bombe nucléaire une multitude de phores issus du domaine religieux (HE : 23-50).

> *«Le vestige gazeux de la supernova agit à la fois comme un bulldozer [...] et comme un fécondateur.»* (DU : 217)

On relève également des «situations convergentes[7]» présentant le cas inverse, *i.e.* un comparant et plusieurs comparés[8]. La réitération d'une même figure,

> *«Ici, gros comme une tête d'épingle, [...] le mini-trou noir se serait contenté de la [la Terre] trouer de part en part avec l'aisance d'une balle de révolver qui traverse une motte de beurre.»* (comparaisons du mini-trou noir à une tête d'épingle, puis à une balle de révolver, DU : 601)

> *«La flèche du temps et la mort de l'Univers.»* (succession de deux métaphores, CH : 467)

ou l'emploi de plusieurs d'entre elles dans un même passage contribuent bien évidemment à cette diversification:

> *«[...] comme un travailleur de force [...] elle [l'étoile] commence à maigrir.»* (comparaison, puis métaphore, NE : 162)

> *«L'Univers n'est encore qu'une pâte lisse et homogène [...]. Mais, comme un cake qui gonfle dans un four [...].»* (métaphore, puis comparaison, DU : 597-598)

Un haut degré de concrétude

Une troisième ressemblance majeure se rapporte aux choix des phores utilisés. Ainsi, la très grande majorité des termes privilégiés dans ce processus métaphorique possède un haut degré de concrétude[9]. L'importance capitale de ces choix est soulignée par de nombreuses études[10]. En effet, il semble que plus un mot soit concret, plus sa «valeur d'imagerie[11]» soit élevée, diminuant d'autant le temps nécessaire à l'élaboration d'une image mentale. En ce sens (à un niveau temporel), la compréhension d'un concept est véritablement facilitée. De plus, le fait que cette concrétude s'associe toujours à des éléments familiers (simples et issus de notre vie quotidienne) compris de tous, favorise largement un «ancrage» émotionnel puissant. De la sorte, l'impact de ces figures, sur un plan aussi bien cognitif qu'affectif, n'est pas négligeable (*cf.* 3.1.2).

---

[7] Nous empruntons ces distinctions à Daniel JACOBI (1999 : 92 / 98).

[8] Notamment les images du «grain» ou de la «brique» illustrant dans un même ouvrage (CH) aussi bien le noyau de l'atome que l'atome en lui-même, une particule élémentaire ou une macromolécule, *cf.* 2.3.1.1.3.

[9] Un objet concret étant à nos yeux un objet pouvant être «senti», *i.e.* appréhendé par un ou plusieurs de nos sens (objet que l'on peut voir, toucher, humer, entendre ou goûter).

[10] *Cf.* Patrick BONIN, Alain MÉOT, Louis-F. AUBERT, N. MALARDIER, Paula NIEDENTHAL, M.-C. CAPELLE-TOCZEK (2003).

[11] *I.e.* «le degré de facilité avec lequel les mots évoquent une image mentale», *id.*

3.1.1.2 LES DIFFÉRENCES DE TRAITEMENT

Si tous les auteurs usent de figures analogiques afin de donner à voir les avancées scientifiques, chacun, à sa manière, se sert de l'«arsenal» métaphorique. Plus ou moins nombreuses, plus ou moins «vives» ou inventives, ces images diffèrent surtout par leur traitement ou par la focalisation à l'origine de leur mise en œuvre.

Le nombre de figures

Si la VS implique l'utilisation d'images métaphoriques, le nombre de ces dernières peut varier ostensiblement d'un auteur à l'autre. Cinq des vulgarisateurs étudiés en font un usage soutenu, soit de manière prudente[12] (comme chez S. Ortoli et J.-P. Pharabod, s'appliquant à dégager une métaphore principale et rappelant à maintes occasions le caractère «virtuel» de toute image), soit de manière circonstanciée (comme chez H. Reeves et J.-P. Luminet, où ces différents procédés font l'objet d'une orchestration extrêmement réfléchie), soit, encore, de manière quasi naturelle chez T.X. Thuan (le monde ne pouvant se dire sans analogies, *i.e.* sans ces liens permanents entre soi, sa vision et son extériorité[13]). *A contrario*, la sécheresse métaphorique relevée chez S. Vauclair (*cf.* 2.3.2.3.1) semble être moins un manque d'imagination qu'une volonté affirmée d'éviter au maximum les erreurs de représentations inhérentes à l'usage de métaphores pouvant dès lors faire office de «vérités».

Le degré d'intensité

De la même façon, le degré d'intensité découlant des différentes analogies envisagées diffère passablement. Nous entendons par «degré d'intensité» la force imaginative dégagée par la figure rhétorique, ainsi que sa capacité à induire des liens avec d'autres champs conceptuels - ou allotopies - et/ou à les maintenir[14]. Il va de soi qu'une métaphore lexicalisée n'engendrera qu'une faible activation conceptuelle contrairement à une *«métaphore agissante»* (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 544), capable de déclencher un processus métaphorique puissant.

De la sorte, les *«métaphores vives»* (RICŒUR, 1975) sont rares chez S. Vauclair, préférant un style académique[15] et s'appuyant sur des métaphores connues (*«La Voie*

---

[12] Chaque «image» étant précédée d'un avertissement quant à son caractère représentatif (et non factuel).

[13] *Cf.* «Le souffle métaphorique» du *Chaos et de l'harmonie* en 2.3.2.3.2.

[14] Nous pouvons rapprocher ce degré d'intensité des notions de «tension sémantique» (DÉTRIE, 2001 : 19), de «torsion métaphorique» (RICŒUR, 1975 : 127) ou de «saillances figurales» (BONHOMME, 2005), *cf.* 1.3.1.3.1.

[15] L'auteure, ayant certainement conscience de ce style, écrit notamment: «Mais ce livre n'est pas un cours de médecine» (NE : 102).

lactée, berceau d'étoiles, NE : 170), peu inventives (*«l'électron célibataire»*, NE : 214), voire lexicalisées (*La Naissance des éléments*, titre du livre). A l'opposé, H. Reeves ou J.-P. Luminet usent à l'occasion d'un ton provocateur, l'un déifiant la bombe atomique et sacralisant l'*édifice-science*[16], l'autre *«assassinant la lumière»* (DU : 361) et acceptant l'existence de *«trous pleins*[17]*»*. Il va de soi que ces différences de traitement impliquent des visions très disparates quant aux buts recherchés.

Le degré d'inventivité

Très étroitement lié avec le degré d'intensité[18], celui d'inventivité constitue une autre différence importante entre les auteurs. Car, et comme dans la société «ordinaire», le monde scientifique est composé d'individus plus ou moins créatifs, plus ou moins téméraires. Et qu'il y a-t-il de mieux, afin de frapper les esprits, que de proposer des images inédites ? *«Le Grand Impacteur»* (astéroïde, CH : 61), *«les fleuves mathématiques»* (CH : 131), *«le zoo de particules»* (DU : 578), *«le pinceau d'électrons»* (CQ : 31) ou *«les univers jouets»* (HE : 149) sont quelques exemples de ces images «choc» exigeant une interprétation sémantique tonique.

Les préférences révélatrices

La prédilection, non pas pour l'une ou l'autre des figures analogiques[19], mais pour une différenciation quant à leur traitement est un élément important afin de cerner l'univers conceptuel des auteurs.

<u>Le choix d'un thème dominant</u>

Tous nos scientifiques-vulgarisateurs possèdent, peu ou prou, si ce n'est le même savoir, du moins le même niveau de connaissances quant à leur spécificité. Nous pourrions ainsi nous attendre à des ouvrages «équivalents» se situant tous dans une optique commune. Pourtant, l'apparition d'un thème dominant dans trois des ouvrages considérés[20] démontre bien que, plus que la maîtrise des informations en elles-mêmes, leur choix est capital. Accorder telle ou telle priorité à l'un ou l'autre sujet revient à orienter l'ensemble de son ouvrage vers des destinations diamétralement opposées (*cf.* 3.2.2).

---

[16] *Cf.* 2.3.1.2.2 et 2.3.2.2.

[17] *Cf.* 2.3.2.3.3.3.

[18] Plus une image est novatrice, plus celle-ci est susceptible de dérouter et ainsi de stimuler le processus métaphorique nécessaire à sa résolution.

[19] La proportion entre comparaisons, métaphores ou allégories apparaissant comme non significative.

[20] L' énergie nucléaire pour H. Reeves, la dualité onde-corpuscule pour S. Ortoli et J.-P. Pharabod et le(s) trou(s) noir(s) pour J.-P. Luminet.

Inversement, le fait qu'aucun thème ne se dégage de façon nette désigne (dans notre corpus) une volonté, soit de neutralité (chez S. Vauclair), soit d'englober tous les «phénomènes» ou «objets» connus dans un Tout unique[21] (chez T.X. Thuan).

Le choix des phores

Cette sensibilité se retrouve également dans le choix des champs sémantiques permettant la mise en place des différentes analogies. Très logiquement, nous constatons une grande diversité de phores dans *Le Chaos et l'harmonie* de T.X. Thuan, tandis que *La Naissance des éléments de* S. Vauclair privilégie une économie métaphorique[22]. De manière identique, le choix d'images «solides» (dans *L'Heure de s'enivrer* d'H. Reeves), nettement délimitées et majoritairement issues des secteurs économiques primaire (agriculture) et secondaire (industrie), indique un pragmatisme clair, où il s'agit moins d'étudier la science que d'en considérer ses effets pratiques. La rondeur et la douceur manifestes des phores contenus dans *Le Chaos et l'harmonie*, la fluidité de ceux du *Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod ou la luminosité (et la noirceur) de ceux du *Destin de l'Univers* de J.-P. Luminet sont autant de révélateurs dévoilant l'univers conceptuel de leurs auteurs, ainsi que leur vision du monde.

L'articulation rhétorique

Parallèlement à ces choix lexicaux, la manière d'articuler les différentes figures entre elles constitue également un indicateur éloquent. Ainsi, le fait d'éviter la multiplication d'imbrications entre les figures, afin de ne présenter qu'une image à la fois, est typique de *La Naissance des éléments*, ouvrage se voulant avant tout clair et précis. A l'opposé, et désireux d'intégrer les différents constituants de l'Univers dans une seule et même Entité, *Le Chaos et l'harmonie* privilégie les métaphores filées ou la succession (et/ou le mélange) de figures analogiques. De ce fait, le sentiment de continuité et d'unité recherché est accru. Il en va de même pour *Le Destin de l'Univers*, dans lequel les mots composés métaphoriques (ainsi que certains mots valises[23]) occupent une place considérable. Ainsi nous apercevons-nous que les métaphores de la «*pâte-Univers*», des «*univers-bulles*», des «*trous noirs-univers*» ou de l'«*univers-champagne*» (DU : 597 / 813 / 826-827) possèdent un thème commun.

---

[21] Dans une perspective holistique forcément relativiste, et selon le regard apposé, tout peut être considéré comme important, tout peut être insignifiant.

[22] Cette économie, comme énoncé *supra*, porte donc à la fois sur le nombre de figures rhétoriques et sur celui des comparants proposés, contrairement au *Cantique des quantiques* dont le nombre de phores recensés est relativement modeste, tandis que le nombre d'images est important (en raison de la répétition de métaphores centrales).

[23] Comme ce «multivers» (formé grâce aux termes «multiple» et «univers», DU : 826). Notons également la présence de nombreux mots composés chez T.X. Thuan, tels que «le monde-miroir», l'«astronome-limier», «l'homme-automate» ou «l'étoile-mère» (CH : 207 / 57 / 544 / 44).

Mais plus que cette créativité transformant le cosmos en *«gâteau»*, en *«trou»*, en *«bulle de savon»* ou de *«champagne»*, cette prédilection pour les traits d'union marque le désir prégnant d'agglutiner des réalités afin d'en comprendre leur principe premier, d'englober toute «matérialité», de fusionner le dehors et le dedans[24]. La mise en exergue d'une image forte (celle des *«poissons solubles»* - CQ - ou de la *«pyramide»* - HE), véritable «macrométaphore filée» courant sur l'ensemble du livre, désigne quant à elle, le souci d'incruster en profondeur une idée centrale.

3.1.2 La valeur des images analogiques

De nombreux chercheurs se sont penchés sur cette question: quelle est la valeur d'une image rhétorique ou, en des termes similaires, quels sont ses effets ? Axant notre étude sous le point de vue de la vulgarisation, nous envisageons l'utilisation d'images rhétoriques procédant par analogie sous les angles linguistique, épistémologique et sociétal. Trois incidences majeures peuvent ainsi être dégagées:

La reconceptualisation cognitive

D'un point de vue linguistique, et malgré des catégorisations différentes[25], les spécialistes parviennent tous, peu ou prou aux mêmes résultats. Marc Bonhomme, évoquant le *«potentiel d'argumentativité des figures de rhétorique»,* dénombre cinq fonctions prédominantes: les fonctions esthétique, phatique, pathémique, cognitive et argumentative (BONHOMME, 2009 : 5). Malgré leurs caractéristiques propres[26], celles-ci, dans des proportions et des combinaisons diverses, interagissent comme autant de mécanismes d'un processus cognitif unique. En effet, soit les fonctions esthétique (embellissement du discours) ou phatique (maintien du contact entre le destinateur et le destinataire), visant toutes deux à plaire, *i.e.* à capter et conserver l'attention, soit la fonction argumentative (visant à persuader), soit celle pathémique (visant à émouvoir) tendent toutes vers cette fonction cognitive, où les connaissances sont modifiées[27]. En effet, et selon notre définition de la Métaphore[28] (fusion des processus analogique **et** imaginatif), l'affect ne saurait se départir de la raison, l'émotivité de l'intelligence.

---

[24] *Cf.* 2.3.2.3.3. et la possibilité de "s'ouvrir" sur d'autres extérieurs: «Cette syntaxe, en multipliant les traits d'union, obtient des phrases-mots. Les dehors du mot se fondent à son en-dedans» (BACHELARD,1957 : 192).

[25] Par exemple, il existe quatre fonctions distinctes - persuasive, herméneutique, heuristique, pédagogique - pour Olivier Reboul (1991 : 7-12) et une différenciation de sept métaphores (et effets métaphoriques) spécifiques - ornementale, phatique, structurante, ontologique, didactique, idéologique, épistémologique - pour Yves Jeanneret (1992).

[26] Pour davantage de précisions quant à ces différentes fonctions et/ou quant à leur importance dans le processus d'argumentation, *cf.* Marc BONHOMME (2005 : 162 - 186).

[27] En ce qui concerne les ouvrages de VS.

[28] *Cf.* 1.3.2.4.

Ainsi, si on considère que les sentiments participent pleinement (et sont même indispensables) à notre raisonnement[29], apprendre serait synonyme de ressentir. De la sorte, tous ces chemins neuronaux différents se réuniraient en un seul point: celui permettant l'émergence d'une nouvelle «image[30]» en modifiant notre représentation mentale. Cette reconceptualisation cognitive - ou transformation de l'espace conceptuel du lecteur - constitue ainsi la conséquence majeure issue de notre étude[31].

La prise de conscience épistémologique

Une deuxième conséquence découlant de cet emploi rhétorique est la prise de conscience épistémologique que permet la récurrence d'images métaphoriques. En effet, outre la possibilité de proposer une vision différenciée de notre monde, ou de remettre en doute nos «acquis» - *i.e.* nos images mentales -, le fait même que des scientifiques de renom hésitent[32] quant à l'«image» à adopter est tout à fait porteur de sens. Plusieurs interprétations d'un même concept, ou d'une même «réalité», sont ainsi proposées au «néophyte», qui se rend compte dès lors des multiples regards possibles. Le jeu habile de termes polysémiques (permettant justement l'analogie, *i.e.* le passage d'un champ conceptuel à un autre[33]) ou l'extrême difficulté à fournir des définitions pertinentes[34] sont autant de révélateurs de la relativité de toute connaissance. Cette fragilisation du «savoir», peut-être davantage même que sa transformation, doit être portée au bénéfice de la métaphore, telle qu'elle est traitée dans les ouvrages analysés.

L'image de la science

Finalement, et émergeant de ces multiples interrogations, les différentes figures analogiques sont également utiles en ce qu'elles donnent à voir un reflet de la science, non comme un tout statique, mais comme une activité en constante mutation.

---

[29] Concernant l'implication des émotions dans la prise décisionnelle*, cf.* «Émotions et sentiments» *in* Antonio DAMASIO (2010 : 135 - 161). La science ayant prouvé l'aspect purement musculaire du cœur (organe) et son incapacité à penser, la dichotomie pascalienne - Cœur / Raison - n'est plus d'actualité. Ainsi, devrions-nous peut-être adopter un autre vocabulaire où nous «éprouvons une idée» et «pensons un sentiment», affect et cognition ne semblant pouvoir se séparer.

[30] Comme celle modifiant la représentation de l'atome ou celle redessinant les «contours» de l'Univers.

[31] *Cf.* 3.2.1.1.

[32] Soit en multipliant les phores (CH), soit en évitant au maximum leur emploi (NE). Ces attitudes inverses posent de la même manière une question méta-physique centrale: «Qu'est-ce que la réalité ?» *Cf.* 1.3.2.3.

[33] *Cf.* François GAUDIN (1995 : 24): «Toutefois, il faut savoir et faire savoir qu'une polysémie bien réglée facilite la construction des concepts au sein de discours.»

[34] Tous les auteurs étudiés évoquent ce problème du rapport aux mots dans leur ouvrage: «Pouvons-nous, en toute rigueur, parler d'un début de l'univers [...] ?» (HE : 21); «Il n'est en général pas possible d'en [concepts du «temps» et de l'«espace»] trouver une solution exacte.» (DU : 122)»; «Il existe maintenant une ambiguïté sur l'usage du mot «métal» […].» (NE : 27); «Le mot «désordre» était au contraire tabou, ignoré, banni du langage de la science.» (CH : 105); «C'est pourquoi [...] il vaut mieux parler de «quantons» que de particules, ce dernier terme ayant pour le public le même sens que corpuscule ou que «point matériel».» (CQ : 38).

Le soin perpétuel accordé à la construction des diverses analogies[35] (notamment illustré par le problème de la catachrèse[36]), ainsi que la manière dont celles-ci voient le jour sont autant de miroirs d'une entreprise scientifique, où il ne s'agit pas tant de savoir, que de chercher. Le lecteur est ainsi invité à participer à cette recherche[37], à reconsidérer ses images mentales, à repenser ses mots, à envisager le procédé analogique non comme un simple instrument pédagogique, mais bel et bien comme un puissant outil heuristique. Il entrevoit de la sorte la possibilité, grâce à la création d'images[38], de découvrir aussi, si ce n'est La réalité, Sa vérité. Cette sensibilisation à ce que Gaston Bachelard a nommé *La formation de l'esprit scientifique* (1938) est une caractéristique essentielle des livres de vulgarisation francophone[39].

3.1.3 Les enseignements

Est-il préférable d'inonder l'ouvrage de vulgarisation scientifique d'images métaphoriques ou au contraire d'en user à dose homéopathique ? Vaut-il mieux répéter une image unique ou proposer une multitude de variations analogiques ? Faut-il privilégier des phores à haut potentiel évocatif au risque de transformer la science en «*show-biz*» ? Et surtout, toutes les images se valent-elles ? Voici les questions qui sont au centre de la partie 3.1.3.1. Les importantes conclusions tirées de l'imagerie des scientifiques-vulgarisateurs sont décrites en 3.1.3.2. Parmi celles-ci, nous décrivons l'orientation qu'est en train de prendre la recherche et les dangers que cette direction représente.

3.1.3.1 QUELLES IMAGES POUR QUELLES VULGARISATIONS ?

Qui a raison ?

Une première constatation s'impose. Il n'existe pas, en matière de vulgarisation, de «recette» universelle, de ligne conductrice infaillible permettant à coup sûr de plaire et de convaincre. Ainsi, un nombre d'images restreint (ou d'articulations rhétoriques simples) et facilement mémorisable évitera la confusion qui peut découler d'une surabondance figurative. De la même façon, l'emploi de métaphores vives, voire oxymoriques, permettra une captation de l'attention plus nette que ne le ferait l'usage

---

[35] Celles-ci étant souvent expliquées par leur origine, leurs valeurs et/ou leurs limites représentatives.

[36] *Cf.* 1.3.1.5 ou 2.3.2.3.

[37] De passer du statut de spectateur à celui d'acteur dans l'optique d'une vulgarisation-théâtralisation.

[38] De quelle que nature qu'elles soient.

[39] *Cf.* 3.2.2.3.

de métaphores lexicalisées. Néanmoins, la réitération permanente de ces dernières[40], certes moins visibles et moins spectaculaires, induit-elle forcément un ancrage mental moins important que des figures «choc» ? Une image «coup de poing» provoque-t-elle un impact psychologique plus «fort» (en terme d'intensité ou de durée) que le matraquage, subtil mais sournois, d'une idée centrale ? L'état actuel de nos connaissances[41], ainsi que le nombre restreint d'études s'intéressant aux effets cognitifs de la VS sur le grand public, ne nous permettent pas de répondre à ces questions. S'il est ainsi difficile d'énoncer un jugement quant au «meilleur» ouvrage de notre corpus[42], nous pouvons cependant affirmer que la question pertinente n'est pas de savoir s'il existe un traitement métaphorique préférable, mais bel et bien de repérer ces différences de traitement afin d'en relever les implications.

Ainsi, la relative pauvreté figurale et la simplicité structurelle (*cf.* 3.1.1.2) de *La Naissance des éléments* de S. Vauclair sont-elles les témoins d'un choix déontologique, élevant les questions épistémologiques au plus haut niveau. Cette auteure, privilégiant la clarté au pathos, l'explication scientifique à l'imagerie métaphorique, nous donne à lire un ouvrage proche de la démarche scientifique, voisin de son activité quotidienne d'astrophysicienne. Cette même préoccupation épistémologique majeure se retrouve chez S. Ortoli et J.-P. Pharabod, où chaque «image» est clairement signalée et souvent commentée. De plus, la métaphore centrale du *Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod (celle des *«poissons solubles»*) insiste lourdement sur l'importance que peut signifier un seul concept (celui de la dualité onde-corpuscule) dans l'histoire des sciences.

A contrario, la richesse figurative ainsi que les déclinaisons contenues dans les trois autres ouvrages restants procèdent d'une autre approche. Les auteurs préfèrent ainsi s'éloigner des «tracas» expérimentaux pour se rapprocher du lecteur et lui fournir plusieurs représentations d'un même Univers. H. Reeves, alliant habilement une image centrale (la métaphore de la pyramide) à d'autres secondaires réitérées (la *déesse-bombe*, le *lecteur-skieur*, *etc.*) ou isolées (l'*atome-cigare*, l'*étoile-soupe, etc.*), présente un Univers multiple, pouvant se vêtir des formes les plus disparates. Il en va de même pour J.-P. Luminet, chez qui les différentes articulations métaphoriques (notamment celles «inversant» la représentation du trou noir) sont doublées par autant de figures à fort potentiel évocatif (tel *«le mollusque de lumière»*). La prédilection de T.X. Thuan pour les métaphores filées désigne, *via* ces fusions analogiques, une quête constante d'union, une autre manière de penser et de «sentir» l'Univers.

---

[40] Comme dans l'imagerie centrale de trois de nos ouvrages (CH, DU, NE) visant à personnifier les corps sidéraux.

[41] *Cf.* 1.3 et plus spécifiquement 1.3.2.3.

[42] Tel n'était pas notre objectif.

L'une des conclusions de notre thèse est qu'un «même» savoir donne lieu à une grande variété de traitements métaphoriques. A chaque auteur sa focalisation - éclairage sur l'entreprise scientifique, ses résultats ou l'implication de ses résultats -, son style[43], son interprétation. Ainsi pouvons-nous dire qu'il existe autant de manières de diffuser l'information scientifique que de scientifiques eux-mêmes. Car tout dépend du but recherché[44], tout est question de regard. A l'instar des multiples «formes» que peut revêtir la matière, cette diversité représente les différentes faces d'une même réalité. Et plutôt que d'instaurer une hiérarchie entre elles, plutôt que de vouloir les mettre en concurrence, il est souhaitable d'en dégager les particularismes et de les considérer tour à tour comme autant de pièces pouvant s'ajouter au puzzle de la Connaissance.

Un haut degré de figuration est-il préférable ?

De la même manière, et selon le postulat de base choisi, on optera pour des images à fort potentiel évocatif (optique privilégiant l'affect) ou non (optique privilégiant la raison). Le délicat problème que doit résoudre le vulgarisateur est de trouver le juste dosage, le judicieux mélange. Jusqu'où doit-il aller sur le chemin reliant le scientifique au néophyte ? Quelle est la limite à ne pas franchir ? Heurter les esprits par des métaphores vives ou même provocatrices est certes tentant en termes de succès commercial et sans nul doute plus attractif. Mais cette substitution d'une représentation de la réalité à la réalité elle-même est tout à fait contraire aux fondements même de la VS, se devant à la fois de faire comprendre les résultats issus de l'entreprise scientifique aussi bien que son processus interne.

Dans le sens opposé, vouloir «purifier» l'ouvrage de vulgarisation de toute figure analogique reviendrait à ne pas vulgariser, l'un des objectifs de cette diffusion des connaissances étant justement de permettre la visualisation de phénomènes ou concepts abstraits. Perpétuellement partagé entre son devoir de rester dans son laboratoire (d'expliquer de façon sèche et concise ses découvertes en respectant les critères de scienticité) et celui de s'inviter chez son lecteur (en lui proposant une imagerie facilement assimilable, agréable voire cocasse ou onirique), le scientifique-vulgarisateur ne cesse d'effectuer des aller-retour. Et tout comme ses illustres prédécesseurs, liberté lui est accordée quant aux moyens requis afin de plaire, instruire et émouvoir.

---

[43] Ces styles sont plus ou moins épurés (NE, CQ), pragmatiques (HE), poétiques (DU) ou romantiques (CH).

[44] *Cf.* 3.2.1.

Toutes les images se valent-elles ?

Une autre question centrale concerne le choix des comparants au service de la vulgarisation. Existe-t-il des phores meilleurs que d'autres ? Est-il, par exemple, plus pertinent de comparer l'Univers à un *«terrain de golf»* (DU : 104) ou à une *«soupe»* (CH : 448) ? Respectant l'indispensable principe de concrétude[45], ces deux images s'équivalent d'un point de vue linguistique. Néanmoins, et selon les critères considérés (goûts, expériences, habitudes du lecteur, saillances figurales recherchées[46], *etc.*), une image peut prendre le pas sur l'autre. Nous pouvons ainsi affirmer qu'en matière de VS, il n'existe pas d'imagerie préférable à l'autre. De l'objet le plus banal (le *Soleil-ballon*, DU : 179) à l'insaisissable *neutrino-fantôme* (CH : 211), de l'*«abeille»* au *«dragon»* (*cf.* 2.3.3.4.5), de la *«fenêtre»* à la *«cathédrale»* (*cf.* 2.3.3.2.1), tout ce qui est visualisable[47] peut être utilisé au service de la diffusion de l'information scientifique. Tout dépend de la manière dont ces images sont traitées et de l'objectif visé (prédilection pour la captation, la visualisation, l'assimilation ou la mémorisation de l'information, optique didactique ou phatique préférée, *etc.*).

Par contre, d'un point de vue scientifique, ces choix, et plus encore leurs utilisations, peuvent être très lourds de conséquences. L'exemple de la *«bille»* est ainsi révélateur, non seulement de la difficulté des chercheurs à repérer des analogies pertinentes, mais surtout de la confusion qu'une métaphore peut produire. Cette *«bille»* désignant aussi bien l'atome que son noyau, les électrons, les nucléons aussi bien que les propriétés des éléments premiers de la matière, et même des corps sidéraux telle que la Terre (*cf.* DU : 118 ou NE : 86), engendre une série de représentations se chevauchant[48], se fusionnant et empêchant une claire délimitation - *i.e.* catégorisation - pourtant essentielle à la compréhension. Faut-il, dès lors, instaurer un code déontologique, l'emploi d'une image unique pour les «objets physiques» prépondérants ? Faudrait-il, par exemple, encourager les vulgarisateurs à user de la métaphore de l'*atome-nuage* et les pousser à abandonner celle de l'*atome-pomme* ? Outre le fait que cette dernière ne peut être gommée de l'histoire des sciences, le fait même d'imposer une image unique à une réalité est tout à fait contraire aux enseignements scientifiques dégagés par la physique quantique[49].

---

[45] Il va de soi qu'une image abstraite implique un impact psychologique inférieur à une image concrète. Mais comme nous l'avons vu (*cf.* 3.1.1.1), tous les auteurs ont bien intégré cette notion capitale.

[46] Ainsi, le «golf cosmique» parlera davantage à un lecteur féru de ce sport, tandis que l'inconsistance quantique sera favorablement représentée grâce à la «soupe primordiale».

[47] D'autant plus facilement que le «corps» de ces représentations possède des contours finis et limités.

[48] Nous considérons ici l'ensemble du corpus analysé, prenant en compte qu'un même lecteur est généralement soumis à une pluralité de sources. Néanmoins, et comme explicité (2.3.1.1.2), cette confusion peut découler non seulement de la mise en parallèle de plusieurs ouvrages, mais elle peut également exister au sein d'un seul et même livre.

[49] *Cf.* 1.1.2.

De plus, «figer» un savoir dans une seule représentation revient à ligoter la recherche. Il faut donc absolument éviter ces monopoles conceptuels[50] uniques, tout en privilégiant l'imagination «artisanale». Par contre, une meilleure sensibilisation[51] des scientifiques (et/ou vulgarisateurs) à cette question nous paraît primordiale. La responsabilité issue du choix de l'«un» parmi tous les potentiels ne doit, en effet, pas être banalisée. En cela, notre étude nous a en partie rassurée[52]. Ces considérations épistémologiques sont non seulement connues, mais généralement intégrées dans le processus de VS. Il en découle qu'après réflexion, les métaphores considérées comme étant les plus aptes à définir un «objet» - *«l'homme-poussières-d'étoile»* - un phénomène - *«la crêpe stellaire»* - ou une institution - *l'édifice-science* - sont reprises d'un vulgarisateur à l'autre, sans qu'il n'y ait besoin d'injonction spécifique. La «valeur» de ces dernières, acceptées librement par la majorité des spécialistes, s'en trouve renforcée. Les enseignants se devant de reporter ce savoir devraient également pouvoir bénéficier de cette sensibilisation à l'imagerie scientifique. Ils seraient ainsi davantage à même de choisir, après une étude personnelle de la question[53], les images qui formeront l'univers conceptuel des dirigeants de demain.

De la même façon, l'impact sociétal issu de ces choix métaphoriques ne doit pas être négligé. L'univers pyramidal de H. Reeves donne à voir une structure hiérarchique rigide où la science[54] peut, selon le cadre interprétatif, justifier tel ou tel comportement politique. Les images de l'*univers-tissu* ou du *cosmos-pâte-à-gâteau* de J.-P. Luminet proposent au contraire un espace fluctuant (se déformant, gonflant), susceptible de s'ouvrir lui-même sur d'autres horizons[55]. De la sorte, plutôt que de peser les bonnes ou mauvaises métaphores en matière de VS, il est préférable de parler du «bon usage» de celles-ci. Car si la somme d'images[56] susceptible d'engendrer des représentations utiles à la VS est quasi infinie, les sélections les reliant à des thèmes spécifiques, ainsi que leurs traitements, ne peuvent se contenter de choix aléatoires. La réflexion quant aux différentes implications inhérentes à ces choix linguistiques s'inscrit ainsi pleinement dans ce «bon usage[57]».

---

[50] Tel celui induit par la représentation très en vogue de la «particule-corde».

[51] Ou, selon les cas, la poursuite de cette sensibilisation.

[52] Ainsi, nous avons vu que les métaphores fortement connotées dans le monde scientifique ne sont utilisées qu'avec modération en VS (*cf.* le phore du «chat» ou celui du «papillon» en 2.3.3.4.1 et 2.3.3.4.3.).

[53] Cette responsabilisation sera notamment à même de provoquer certaines interrogations quant au bien-fondé de reports métaphoriques systématiques, contenus dans certains ouvrages imposés.

[54] Ou les écrits de vulgarisation issus de celle-ci.

[55] *Cf.* aussi l'«univers-golf» où les trous du terrain de golf impliquent l'existence d'une réalité souterraine (*i.e.* d'univers présents «sous» l'univers visible).

[56] Nous rappelons ici que ces images doivent nécessairement respecter les critères de concrétude et de familiarité.

[57] Cette expression fait bien évidemment référence au *Grevisse* (1936). Il va de soi que l'adjectif «bon» ne désigne pas dans notre contexte le respect de règles grammaticales, mais bel et bien celui de l'individu, et signifie une préoccupation d'ordre éthique. *Cf.* 3.4. et conclusions.

3.1.3.2 L'IMAGERIE DES AUTEURS

Après avoir considéré l'impact des différents traitements métaphoriques issus de notre corpus, nous nous intéressons à l'univers conceptuel des auteurs. Une imagination affirmée, la survivance d'un fonds commun de représentations «premières», ainsi qu'un net retour au surnaturel sont les trois conclusions majeures se dégageant de l'étude de ces imageries.

Une saine imagination

Images variées et nombreuses, utilisation de champs sémantiques divers, articulations rhétoriques multiples, l'imagination des scientifiques-vulgarisateurs ne fait aucun doute. Cette première conclusion paraît des plus rassurantes. En effet, l'une des principales facultés exigée par la recherche est justement cette capacité à créer, à innover. Dans ce cas précis[58], l'«invention scientifique» se confond avec l'«invention rhétorique», le mécanisme visant à penser de nouveaux liens entre des «objets» qui n'en présentent apparemment aucun étant dans ces deux cas identique (*cf.* 1.3.2). Il est ainsi très sécurisant de savoir l'avenir de notre humanité dans les mains d'esprits créatifs, davantage artistes que bureaucrates, qui sont de la sorte plus à même de trouver des solutions aux nombreuses problématiques d'un monde comptant plus de sept milliards de personnes. De plus, la grande intelligence mise au service de la disposition discursive, ou l'extrême soin apporté à l'agencement des arguments (présentation, construction, réitération, *etc.*[59]) démontrent un souci de contrôle permanent. Cette volonté de maîtrise[60] est d'autant plus appréciable qu'elle neutralise les éventuels excès d'une imagination galopante. Cette *«imagination bridée»* (GRIBBIN, 1994 : 317), entre besoin de débordement du cadre et celui d'ordination, permettant l'épanchement créatif tout en jugulant ses éventuels abus, apparaît de la sorte comme l'une des composantes essentielles à toute recherche du savoir, ainsi qu'à sa diffusion.

Cependant, la capacité inventive des auteurs, ainsi que leur adresse à structurer finement le récit, peut également s'apercevoir sous un jour plus effrayant. Car la force persuasive issue de telles aptitudes est d'autant plus grande que l'autorité accordée à leurs auteurs est légitimée (*cf.* 2.2.2.1). Ainsi, ces derniers ont-ils la possibilité (plus ou moins réfléchie) de «jouer» avec les représentations, d'imposer leurs images, *i.e.* leur vision du monde. Encore une fois, il ne s'agit pas de remettre en question cette façon de faire, seule manière pérenne de transmettre une information de qualité, mais d'en prendre conscience.

---

[58] Où le scientifique endosse l'habit du vulgarisateur.

[59] *Cf.* 2.2.3 ou 3.1.1.2.

[60] Justement à la base de l'activité scientifique*, cf.* 1.1.1.1.

Les chaînes des origines

La deuxième constatation issue de l'étude des imageries de notre corpus contrebalance notre première conclusion. Car, parallèlement à ces images neuves, à ces métaphores vives, à ces inventions poétiques, il ressort qu'un fonds commun de représentations «anciennes» existe, et ceci chez tous les auteurs considérés. Par «anciennes» il faut comprendre des représentations «premières» - issues de notre enfance - ainsi que des représentations se rapportant à un fonds mythologique ancestral.

Le monde de l'enfance

Comme déjà démontré (en 2.3.3.6.3 et 2.3.3.7), l'ampleur du monde de l'enfance et du jeu[61] est telle dans ces ouvrages de VS qu'il en constitue l'imagerie primordiale. Outre les images se rapportant directement à cet univers conceptuel (*«poupée», «jouet», «puzzle», «ballon»*, *etc.*), la très grande majorité des phores utilisés[62] peuvent, d'une manière ou d'une autre, se rapporter à cette période de notre existence. Du *«kaléidoscope»* au *«chat»*, de la *«graine»* à la *«bicyclette»*, les «objets» choisis appartiennent à ce réservoir dans lequel «pioche» l'enfant afin de s'approprier son monde.

Les champs conceptuels liés à l'eau et à la nourriture s'inscrivent tout particulièrement dans ce registre de l'enfance. Leur importance dans notre étude (*cf.* 2.3.3.1 et 2.3.3.5) ne fait qu'accroître cette préséance. La mise en exergue de ces «eaux» maternelles ou de cette alimentation pour bébé[63] (*«purées», «soupes», «crêpes»* et autres *«gâteaux»*) désigne certes le besoin d'user de concrétudes élémentaires et assure la visualisation efficiente de l'inconsistance quantique[64] (*cf.* 2.3.1.1.2).

Cependant, nous pouvons nous interroger sur la volonté d'un tel choix. Ce dernier est-il consciemment assumé ou involontairement subi ? En d'autres termes, des vulgarisateurs traitant de cosmogonie choisissent-ils sciemment des images rappelant les origines ou ces dernières sont-elles si profondément campées dans leur espace cognitif qu'ils ne peuvent s'en départir ? Il nous faut, avant de répondre à cette question, envisager le second champ conceptuel se rapportant aux commencements.

---

[61] Nous signalons ici la thèse de Haydée SILVA OCHOA (2011) s'intéressant notamment au jeu dans la littérature française et parvenant (entre autres) à cette conclusion: «La notion de jeu peut-elle encore être considérée comme un outil d'analyse littéraire spécifique et efficace ? Nous sommes maintenant en mesure de répondre sans ambages: oui.» (627).

[62] Le traitement de la bombe atomique par H. Reeves (*cf.* 2.3.1.2.2) représente justement l'une de ces rares exceptions et la «non-utilisation» du champ conceptuel lié à l'enfance.

[63] Celle-ci, semi-liquide, se doit de la sorte d'être associée aux phores traitant de l'eau. Rappelons encore l'une des caractéristiques d'un grand nombre de phores, celle de la rondeur, *cf.* 2.3.3.6.3.

[64] De plus, l'absence d'autres images susceptibles de remplir ces fonctions, mais étrangères à cet univers enfantin, renforce encore ce phénomène. Par exemple, le café ou des boissons alcoolisées auraient très bien permis, d'un point de vue didactique, cette visualisation.

Les représentations antiques

S'enchevêtrant dans ce champ conceptuel lié à l'enfance, celui contenant les représentations traditionnelles est également très présent. Le temps pensé comme un *«fleuve»* (renvoyant au Noun égyptien), les constellations se transformant en *«animaux»*, ou le scientifique identifié à un *«détective»* sont autant de lieux communs constituant un fonds conceptuel universel. Ce fonds commun à l'ensemble d'une population est tout particulièrement palpable dans les métaphores englobantes - ou structurantes - décrivant l'ensemble du cosmos. Ces *«métaphores de la complexité»* - ou «*métaphores à grandes échelles qui ont vocation à dire le monde dans sa totalité»* (GROZ, 2008, &1) - sont intéressantes à plus d'un titre.

Tout d'abord, celles-ci démontrent notre incapacité à penser un ensemble sans user de points de vue contraires. Ce regard dichotomique, ne pouvant envisager à la fois le blanc **et** le noir, semble ainsi constitutif de notre fonctionnement cognitif[65]. De la sorte, l'Univers est considéré comme un cosmos ordonné[66] (métaphores de l'*Univers-machine* ou de l'*Univers-puzzle*) **ou** comme un chaos (métaphore de la *«roue de la fortune»*), la possibilité d'unir ces visions apparaissant comme irréalisable (ou absurde). Considérant ces *«métaphores fondatrices[67]»* sous un angle philosophique, Hans Blumenberg (2006) insiste notamment sur les rapports entre relations au monde et métaphore (cette dernière «dessinant» notre représentation précèderait le concept[68]). Cet *«accès à la totalité»* (BLUMENBERG, 2006, 189) constituerait ainsi un fonds mythique commun, à la fois reflet d'une civilisation et source d'interprétation du monde.

Les *imago mundi* [69] répertoriées dans notre étude permettent de relever une tendance, celle visant justement à dépasser cette vision duale. S'il n'est guère étonnant de constater un nombre restreint de métaphores englobantes privilégiant l'arbitraire (telle l'image du *monde-jeu-de-dés[70]*), les métaphores déterministes sont parlantes. Ainsi n'avons-nous repéré aucun *«échiquier universel»* et la présence de l'*arbre-monde* se fait plus que discrète. Les métaphores affirmant l'ordination stricte de l'Univers sont

---

[65] *Cf.* la note 102, p. 74.

[66] Nous rappelons que le terme «cosmos» signifiant «ordre de l'univers», l'expression «cosmos ordonné» est un pléonasme.

[67] Egalement nommées «métaphores absolues» (BLUMENBERG, 2006, 188-191).

[68] «La métaphorologie montre toute l'importance de la métaphore dans le processus scientifique de construction de «modèles» du monde (dans toutes les cosmologies) [...].» (BLUMENBERG, 2006, 194). *Cf.* également Hans BLUMENBERG (2006, 101-105).

[69] Pour d'autres approches concernant ces «images astrologiques», *cf.* Nicolas WEILL-PAROT (2002, regard historique, 12e-15e siècles) ou Jean MAREJKO (1989, implications politiques d'une représentation cosmologique).

[70] L'un des grands débats issus de la physique quantique s'inscrit justement autour de cette possibilité d'accepter le chaos dans un système déterministe, *cf.* 1.1.1.1.3.

néanmoins bien présentes[71]. Cependant, ces dernières évoluent vers un assouplissement conceptuel. Ainsi, l'*Univers-horloge* ne sert plus qu'une dimension temporelle, celle spatiale, faite de rouages et de dents crénelées parfaitement agencés ayant été abandonnée. De la même façon, le *monde-organisme*, tel qu'il est décrit pas la *«grande famille cosmique[72]»*, est à même de laisser la place à l'imprévu, à une *«naissance»* inattendue ou à une *«visite»* impromptue. Et plus que les autres métaphores, celles de l'*Univers-ordinateur[73]* ou de l'*Univers-théâtre* sont déclinées de telle manière qu'une perturbation du système, ou une intrusion de l'utilisateur dans les circuits, est envisageable. La métaphore de l'*Univers-tissu[74]*, remplaçant d'une certaine façon celle de la *«toile d'araignée»*, et rappelant furieusement le ciel tel qu'il est représenté par les Egyptiens (*«manteau cosmique»* de la déesse Nout), «libère» l'homme désormais susceptible de travailler cette structure, et qui sait de l'entailler ?

Ainsi, et même si cet esprit déterministe est encore bien vivant[75], la recherche d'une fusion entre plusieurs points de vue doit être soulignée. La place accordée au hasard[76], la valeur du doute, ou les principes d'incomplétude et d'incertitude tels qu'ils relèvent de la physique quantique, ont donc été intégrés dans l'imagerie proposée aux lecteurs. Cette intégration - de l'aléatoire dans un système déterministe - visible notamment grâce à ces métaphores englobantes, constitue ainsi un reflet des progrès scientifiques. Mais celle-ci démontre également comment nous ajustons nos connaissances. Il ne s'agit pas, en effet, de remplacer une image par une autre, mais bel et bien de construire le passage de l'une à l'autre, d'assurer sa transformation. L'analyse de ces différentes imageries permet de la sorte de mieux comprendre le fonctionnement cognitif à l'œuvre: la formation d'une nouvelle image mentale s'appuie sur une image antérieure dont certaines caractéristiques sont sauvegardées, tandis que d'autres sont modifiées afin de constituer un schéma conceptuel adapté aux nouvelles connaissances perçues[77].

---

[71] *Cf.* l'«Univers-machine» mis en scène en 2.3.3.6.1.

[72] *Cf.* 2.3.2.3.

[73] Prolongeant celle de l'«Univers-livre», *cf.* 2.3.3.6.1.

[74] *Cf.* 2.3.3.6.3.

[75] Nous pensons notamment à la pyramide de H. Reeves qui, bien qu'inflexible, est néanmoins ouverte à une élévation (par le haut ou le bas).

[76] Que résume à lui seul le titre de l'ouvrage de T.X. Thuan, *Le Chaos et l'harmonie*.

[77] Sur ce mode d'apprentissage pensé sur deux «modalités» différentes - la conservation et la transformation - voir Michel DENIS (1994) ou Elisabeth GREBOT (1994). Notons également que le terme même de «transformation» implique la présence première d'une «information» ou «représentation initiale» sur laquelle se calque le nouveau schéma de pensée: «A travers le processus de représentation, l'information initiale subit une certaine transformation. Effectivement, toute représentation symbolique d'une information ou d'un objet du monde extérieur résulte de processus de transformations appelés codage de l'information.» (GREBOT, 1994 : 36-37).

L'idée d'un *«continuum de savoir»* proposée par Daniel Jacobi[78] (1988) nous semble de la sorte confirmée[79]. L'assimilation d'une nouvelle représentation ne peut s'effectuer que par strates, ou accumulations d'informations successives, et exige, de plus, l'adhésion aussi bien rationnelle qu'émotionnelle de son récipiendaire.

Deux conséquences majeures découlent de ce mécanisme. Premièrement, la surimposition d'une imagerie sur une autre - et non sa substitution[80] - implique la persistance d'une imagerie première, peut-être enfouie sous les imageries nouvelles, mais susceptible de refaire surface à tout moment. Secondement, cette «ingestion» d'une nouvelle représentation conceptuelle exige du temps. La lenteur de ce processus est notamment visible grâce à toutes les images mythiques se rapportant à ce fonds conceptuel ancestral. De la sorte, si l'acceptation d'une nouvelle figuration sera relativement rapide (par exemple l'image d'un *«nuage»* représentant l'atome), son assimilation totale nécessite un laps de temps beaucoup plus important[81] (l'image de l'*atome-pomme* ou de l'*atome-bille* cohabitera, de manière plus ou moins harmonieuse, «aux côtés» de l'*atome-nuage*).

Ainsi, la persistance de ce fonds conceptuel commun[82] dans les différentes imageries de notre corpus révèle-t-elle, d'un point de vue cognitif, un processus évolutif s'inscrivant dans la durée. D'un point de vue épistémologique (répondant à la question s'intéressant aux choix de cette imagerie, *cf. supra),* nous constatons l'extrême difficulté - et vraisemblablement l'impossibilité - de l'être humain à se départir de ses chaînes originelles. D'un point de vue didactique[83], l'importance de cette imagerie[84], inculquée dès le plus jeune âge, doit être revue à la hausse. Car si la Métaphore est notre seul moyen de nous relier au monde, si les métaphores sont à même de structurer notre univers conceptuel, et s'il s'avère que ce fonds commun nous accompagne notre vie durant, la plus grande vigilance doit être de rigueur quant à la diffusion de ces images «premières».

---

[78] *Cf.* 1.2.3.2.

[79] D'autres travaux entrepris dans un cadre pédagogique confirment cette approche: «Le savoir ne remplit pas un vide mais se substitue peu à peu à des représentations «spontanées» qui expriment la vision que les enfants ont du monde.» (COLLECTIF, 1994 : 33).

[80] «N'est-il pas préférable de ne rien savoir plutôt que de diffuser une image qui peut s'avérer trompeuse ?». Cette question de vulgarisation, très souvent reprise d'une façon ou d'une autre (*cf.* BACHELARD, 1996 : 40) n'est pas, de notre point de vue, justifiée. En effet, un nouveau concept, même inconnu, déclenche chez le sujet conscient une série de représentations préexistantes. Cette interrogation, s'appuyant sur la possibilité d'un vide cognitif absolu, ne nous paraît ainsi pas pertinente.

[81] Ces images «premières» peuvent-elles d'ailleurs entièrement disparaître ?

[82] Impliquant de la sorte une histoire figurative commune à une population.

[83] Concernant le point de vue de la VS (ainsi qu'une éventuelle infantilisation), *cf. infra.*

[84] A la fois imagerie liée au monde de l'enfance et imagerie relevant du fonds de représentations antiques.

Demain sera irrationnel

Les ouvrages de VS, comme monstration de la Science[85], présentent non seulement l'activité scientifique, ses résultats, mais également ses «fabricants». Ces derniers, «se mettant en scène», s'affichent souvent en *«héros»*, en *«aventuriers»* des temps modernes[86]. Le fait de sacraliser l'*édifice-Science*, ou d'endosser l'habit du *«prophète»* constituent des arguments certes courus en rhétorique, mais qu'il faut cependant souligner. Associée à un savoir-faire discursif remarquable[87], cette technique persuasive revalorise l'image que le grand public se fait de la Science, assoit l'autorité de cette dernière et de ses représentants dans une légitimité incontestée.

Si cette conclusion était plus ou moins prévisible, l'autre reflet du scientifique l'était beaucoup moins. En effet, et parallèlement à la construction de cette souveraineté, une image beaucoup plus diaphane apparaît. En proie au doute, parfois même au mal ou à la folie, le spécialiste - *«artiste», «enfant»* ou *«poète»* - est avant tout un homme ordinaire. Être caméléon, assumant tous les rôles, le chercheur se cherche. Encore plus troublant, tous les auteurs, même les moins figuratifs, laissent une large place à l'extraordinaire, au surnaturel. La «faute» bien sûr, à cette «drôle» de physique, instaurant le flou et l'incertitude en principes suprêmes. Mais tout de même: retour de l'alchimie chez S. Vauclair, *déesse-bombe* chez H. Reeves, bestiaire mythologique et *ogre-trou-noir* chez J.-P. Luminet, *anima* romantique et passion amoureuse chez T.X. Thuan, image surréaliste et parapsychologie chez S. Ortoli et J.-P. Pharabod, tout concourt vers cette unique direction, celle remettant en cause le rationalisme.

L'analyse des différentes imageries de notre corpus a donc confirmé cette perte de maîtrise de l'information[88]. Cette dernière joue également le rôle d'un indicateur social. La science, se devant pour progresser d'axer ses recherches sur le cerveau, est (sera) confrontée non seulement aux délicats problèmes de la définition de la conscience (et de l'inconscience) ou de l'esprit, mais plus encore aux difficultés à juguler les multiples interprétations qui ne manquent (manqueront) pas de découler de ses résultats. Les rapports entre science et grand public présentent, plus que jamais, des risques non négligeables. Entre vulgarisation et dérive mystique induite par celle-ci, entre acceptation de phénomènes déraisonnables[89] dans le cadre d'une recherche contrôlée et croyance aveugle aux pouvoirs occultes, la frontière semble extrêmement ténue. Car comment accepter l'étrange sans tomber dans le merveilleux, comment penser l'absurde sans envisager le magique ?

---

[85] *Cf.* la «vulgarisation-théâtralisation» en 1.2.2.2.

[86] *Cf.* 2.3.1.3.

[87] *Cf.* 2.2.2.

[88] *Cf.* également 2.3.1.4.

[89] *I.e.* contraire à la raison, car n'ayant pas encore été compris par cette dernière.

Les nombreuses organisations ésotériques à l'œuvre se sont d'ores et déjà introduites dans la brèche. Et avant qu'un courant obscurantiste ne vienne recouvrir la liberté de pensée d'une chape de plomb, le scientifique, tout comme le vulgarisateur, se doivent non seulement de diffuser les connaissances, mais aussi et surtout de prévenir les excès[90].

3.2 A QUOI SERT LA VS ?

La Vulgarisation Scientifique permet-elle réellement la diffusion de la Connaissance ? Peut-on apprendre grâce à ces ouvrages spécifiques et quelle est la valeur de ce savoir ? Il faut bien reconnaître que les spécialistes de la question s'accordent au moins sur un point, celui de l'incapacité de la VS à transmettre des informations satisfaisantes. A la question du partage généralisé du savoir grâce à ces entreprises de VS, Philippe Roqueplo répond sans ambiguité: *«non, la VS ne peut pas véritablement partager le savoir»* (ROQUEPLO, 1974 : 23), tandis que Daniel Jacobi définit la VS comme *«une gageure vouée aux faux-semblant»* (JACOBI, 1988 : 165). Nuançant quelque peu ces conclusions sévères[91], nous devons néanmoins avouer que le lecteur éprouve le plus grand mal à assimiler des connaissances totalement étrangères *via* ce moyen communicationnel. Mais alors, si la VS ne permet pas une «réelle» diffusion des connaissances, à quoi sert-elle ?

Pour le savoir, nous dénombrons les incidences de ces ouvrages de vulgarisation, soit clairement explicités, soit tus (3.2.1), avant de démontrer pourquoi l'entreprise de vulgarisation scientifique doit absolument être encouragée (3.2.2).

---

[90] Nous revenons sur ce point primordial en 3.2.2.

[91] Ainsi, des compléments d'informations à une thématique connue sont tout à fait, et facilement assimilables, tout comme certains rapprochements entre des problématiques diverses. Cependant, cette diffusion de l'information, exigeant un niveau de connaissances préalables important, exclut un partage général (englobant l'entier de la population) et se veut élitiste. En ce sens, le partage «réel» de l'information *via* la VS est irréalisable.

3.2.1 Les incidences sociales

> *«Qui donc trouve son intérêt à ce que le public s'intéresse à la science sans pour autant acquérir le savoir ?»* (ROQUEPLO, 1974 : 190)

Cette partie confronte le but principal de ces ouvrages, tel qu'il est énoncé par les auteurs eux-mêmes, à l'effet premier observé (3.2.1.1). Les autres objectifs relevés dans ces écrits sont exposés en 3.2.1.2. S'appuyant toujours sur notre vision en «clair-obscur», nous présentons deux buts importants attribuables à la VS, mais dont la poursuite n'est pas énoncée dans notre corpus (3.2.1.3).

3.2.1.1 BUT PREMIER ET DÉSIR INAVOUÉ

Une large différence sépare souvent le projet de sa réalisation. Ainsi, le but premier ne correspond-il pas forcément à l'effet majeur observé. C'est justement ce décalage - entre le «dire» et le «faire» - qui est au centre de cette partie.

L'objectif prioritaire: le partage du savoir

Les cinq ouvrages étudiés ont comme objectif prioritaire, du moins clairement explicité, de permettre la compréhension des grandes avancées de l'histoire de la physique[92], de rendre *«notre Univers intime et familier»* (CH : 553), de partager le savoir. Mais encore faut-il s'entendre sur la nature de ce savoir. Certes, les réponses apportées aux nombreuses interrogations se rapportant à la physique[93] démontrent le souci réel de diffuser une information aussi fidèle que possible aux connaissances académiques.

Pourtant, en creusant cette première surface, il est évident que nos scientifiques-vulgarisateurs, loin d'être naïfs, ne croient que modérément aux vertus didactiques de leurs ouvrages. Tout comme les spécialistes en VS (*cf. supra*), ils aboutissent à l'idée que le contenu susceptible d'être assimilé concerne moins la science elle-même[94] que les implications qui en découlent. Ainsi S. Ortoli et J.-P. Pharabod veulent-ils *«porter à la connaissance de tous»* non pas la physique quantique, mais *«les problèmes philosophiques soulevés par la physique quantique»* (CQ : 6), tandis que T.X. Thuan s'attache à retracer *«le développement des idées qui ont mené à la nouvelle vision du monde»* (CH : quatrième de couverture). Car plus que la description d'une discipline,

---

[92] «Puisse ce livre étendre le champ de cette révolution [quantique].» (CQ : 7); «Pourtant, les trous noirs et le destin de l'Univers dans son ensemble, qui nous intéressent au premier chef dans ce livre [...].» (DU : 88); «Notre but étant de comprendre comment les éléments ont été formés dans l'Univers.» (NE : 112-113). *Cf.* 2.2.1 et également HE : 76 / 96 / 100, NE : 103 ou CQ : 126.

[93] *Cf.* «Humaines interrogations» en 2.2.2.3 et les exemples de «questions physiques» dans l'annexe 4.

[94] Il est de la sorte fort peu probable que des principes mathématiques, ou des fonctions ou constantes physiques, soient véritablement appris - et surtout compris - grâce à ces livres.

une réflexion autour de celle-ci est proposée. Malgré tout[95], le but présenté comme premier par nos auteurs demeure celui d'*«expliquer sans équation des comportements physiques subtils»* (DU : 13) ou de *«décrire la cosmogonie moderne»* (NE : quatrième de couverture).

Le désir inavoué: la prise de pouvoir

Parallèlement à cet objectif premier se dessine une volonté plus nette, bien que largement plus dissimulée: celle de modifier l'espace conceptuel de son lectorat, celle d'imposer sa vision de l'Univers. Comme démontré[96], cette prise de pouvoir s'effectue en trois phases que nous rappelons sommairement:

Ébranler les croyances

Avant d'installer de nouveaux meubles, il faut se débarrasser des anciens[97]. Ainsi un travail important de «nettoyage» est-il palpable chez tous les auteurs. Il s'agit d'*«ébranler les croyances actuelles»* (CQ : 127), de dénoncer *«nos habitudes millénaires de représentation de l'espace et du temps [...] inadaptées à la description du monde réel»* (DU : 88), de se battre contre les idées préconçues.

Redessiner l'espace conceptuel

Cette *«démystification des faux-savoirs»* (BÉGUET, 1990 : 59) réalisée, le «véritable» savoir peut être transmis[98]. Là réside justement le nœud du problème. Car si, au niveau formel, la science parvient à différencier clairement le vrai du faux[99], elle ne prétend donner lieu à aucune représentation scientifiquement fiable[100]. Le travail des vulgarisateurs étant justement de permettre cette visualisation, toutes les représentations et toutes les interprétations peuvent être «imaginées». Les images ainsi proposées sont donc celles qui découlent de la vision propre du vulgarisateur. Cette *«vision du monde»,* comparée par H. Reeves à une *«philosophie de vie»* (HE : 228), coïncide de la sorte avec les croyances de son auteur plus qu'elle ne correspond à un véritable reflet de la science.

---

[95] Malgré le fait que diffuser des connaissances scientifiques à l'ensemble de la population relève de la mission impossible (*cf. supra*).

[96] Notamment en 2.3.2.3.3.3.

[97] Nous rappelons ici qu'il semble très difficile, voire impossible de «jeter» définitivement ces «tableaux», mais que ceux-ci sont conservés, même voilés, dans l'un des «greniers» de notre mémoire. *Cf.* 3.1.3.2.

[98] Soit de manière directe - «Le désordre [...] doit croître [...] à mesure que le temps passe.» (CH : 467), soit précédé de nombreux avertissements - «Cette notion n'est pas aussi fantaisiste qu'il y paraît»; «La gravité répulsive n'est pas une notion aussi folle qu'elle paraît […].» (DU : 486 / 491).

[99] Ou le «vrai» peut être défini comme le résultat des différentes observations réalisées sur des faits objectifs vérifiables.

[100] L'image de la réalité n'étant pas la réalité, *cf.* 1.3.2.3.

Imposer sa vision

Ainsi, argumentation[101] et images analogiques s'entremêlent afin d'ancrer une nouvelle image, *i.e.* une nouvelle représentation du savoir. Ce faisant, le but recherché n'est pas tant de transmettre des connaissances universelles que d'imposer sa propre théorie, ses propres «vues», ses convictions.

De la sorte, la véritable motivation des auteurs semble bien être cette modification de l'espace conceptuel, cette modélisation cognitive. Il ne s'agit pas tant d'enseigner un savoir que de construire une représentation de ce savoir. De la sorte, la théorie scientifique qui a le plus de chance d'attirer les faveurs du public n'est ni la théorie la plus achevée, ni la plus certifiée, mais bel et bien celle affichant les plus «belles» images. Imposer ses métaphores revient ainsi à contrôler les esprits, et il semble bien que le scientifique susceptible d'être le plus reconnu[102] ne soit pas forcément le plus éminent dans sa discipline, mais bien celui maîtrisant le mieux les processus métaphoriques et rhétoriques.

3.2.1.2 LES IMPACTS SOCIÉTAUX RELEVÉS

Si l'objectif didactique prioritaire de ces ouvrages de VS se double d'une claire volonté d'adhésion idéologique, d'autres objectifs sont également énoncés. Ceux-ci concernent à la fois les comportements religieux et les activités politiques.

Les détournements religieux

«Science et Religion»: il n'est guère surprenant de retrouver ce vieux couple au centre des préoccupations des ouvrages de VS. La science, dont l'un des combats les plus constants fut justement de lutter contre la superstition, la crédulité ou les comportements irréfléchis induits par le respect du dogme établi, s'est toujours appliquée à démontrer les dangers liés à une religiosité excessive.

Contre le retour du charlatanisme

Ainsi, quatre de nos auteurs[103] insistent sur l'extrême importance à accorder aux interprétations susceptibles de découler des découvertes scientifiques. *Le Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P- Pharabod, tout particulièrement[104], prévient d'un éventuel *«détournement [...] des aspects révolutionnaires de la physique moderne»* par des *«adeptes des religions orientales et les partisans de la parapsychologie»* (CQ : 6).

---

[101] «Le raisonnement suivant vous en convaincra.» (CH : 172); «Tant d'indices ainsi accumulés en faveur des trous noirs supermassifs ne suffisent pourtant pas à convaincre les plus sceptiques. Poursuivons donc notre implacable argumentation.» (DU : 712).

[102] Aux yeux du grand public.

[103] J.-P. Luminet ne s'inscrit pas dans ce rapport de force. Concernant T.X. Thuan*, cf. infra.*

[104] *Cf.* 2.3.2.1.4.

Cet ouvrage semble être totalement bâti en réaction à cette possible dérive mystique, où la science non seulement ne pourrait plus tempérer les ardeurs fanatiques, mais leur servirait d'alibi[105]. Il est en effet fort facile de s'insinuer dans le «flou quantique»; le vide laissé par l'affirmation de la non-connaissance de certains phénomènes physiques est *de facto* rempli par d'occultes croyances. De la sorte, S. Vauclair[106] dénonce un homme qui «*oublie de réfléchir sous l'emprise d'un fanatisme, d'un ensorcellement religieux ou autre (lavage de cerveau) ou d'une excitation collective (effet de foule)*» (NE : 149), tandis que H. Reeves, usant d'un style pamphlétaire, s'en prend tout particulièrement aux créationnistes désireux de poursuivre un enseignement scientifique basé sur un socle biblique[107].

Dieu existe

A l'opposé de S. Ortoli et J.-P. Pharabod, s'escrimant à dénoncer ce renouveau religieux, T.X. Thuan s'évertue à démontrer l'existence d'une Cause première. S'appuyant sur l'interprétation holistique issue de la nouvelle physique[108], et remettant en doute tout à la fois la méthode réductionniste ou le darwinisme[109], *Le Chaos et l'harmonie* fait l'éloge de la téléologie[110], construit l'apologie d'*«une âme immortelle»* (CH : sous-titre 496). Il est vrai que la physique quantique a prouvé que le comportement observé d'un ensemble complexe ne peut se résumer à la somme de comportements particuliers. Mais ce regard englobant signifie-t-il pour autant l'anéantissement de la méthode réductionniste[111], ayant largement fait ses preuves ?

---

[105] Parmi les multiples mises en garde de cet ouvrage, citons: «Puisse ce livre [...] permettre aux idées nouvelles de balayer le fatras de croyances pseudo-scientifiques.»; «Dans le premier cas on cherche une justification scientifique dans la théorie quantique. Celle-ci, dans le second cas, vient étayer les mystères et les ellipses d'une religion […].»; «Pour certains scientifiques au contraire, l'intérêt majeur de la théorie quantique tient à ce qu'elle peut fournir une base scientifique à leur religion.» (CQ : 7 / 112 / 113).

[106] Egalement: «Malheureusement les adeptes de certaines religions ou sectes religieuses prennent encore cette parole de la Genèse pour la réalité. Ils identifient la spiritualité avec l'image que les hommes s'en font sur le moment.»; «Il me semble difficile qu'une personne scientifiquement éduquée puisse se cantonner dans quelque fanatisme que ce soit.» (NE : 17).

[107] *Cf.* le passage «Darwin au bûcher» (HE : 211-215) dont voici un extrait: «Ronald Reagan, président des Etats-Unis, donne le ton dans une interview musclée: «La théorie de l'évolution est une théorie scientifique comme les autres. Les biologistes ne la considèrent plus comme aussi infaillible que dans le passé. Mais si on doit l'enseigner dans les écoles, je crois que la version biblique de la création doit aussi être enseignée dans les écoles».» (HE : 212).

[108] *Cf.* 2.3.2.3.2.2.

[109] Par exemple: «Le darwinisme ne peut offrir aucune explication à cette progression systématique vers la complexité.»; «L'idée chère à Darwin, que l'évolution procède à petits pas, par degrés insensibles, de manière continue, est remise en question depuis 1972 […].»; «Encore une fois, une explication purement réductionniste et mécaniste est vouée à l'échec.» (CH : 462 / 465 / 476).

[110] «Nous sommes ainsi de nouveau amenés à la conclusion qu'un principe d'organisation global, de nature holistique, qui ne peut être réduit au niveau des particules élémentaires, mais ne contredit pas pour autant les lois qui les régissent, guide l'évolution de la biosphère.»; «Il est très difficile de rendre compte de ce comportement fortement téléologique de manière purement réductionniste.» (CH : 466 / 472). *Cf.* également CH : 12 / 230-231 / 353 / 367 / 369-370 / 419 / 435-436 / 445 / 451-452 / 476 / 492 / 539, *etc.*

[111] Notons également la «liberté» parfois accordée au lecteur quand à cet éclairage: «Les développements récents dans l'étude des lois d'auto-organisation et de complexité nous disent toutefois qu'invoquer des principes mystiques ou transcendants pour expliquer l'évolution n'est pas absolument nécessaire.» (CH : 463-464).

Et le raccourci menant de l'observation d'une «matière inanimée **comme** possédant une volonté propre» (CH : 436) à l'affirmation de cette Volonté, d'*«un grand plan»*, d'un *«élan vital»*, d'un *«Être suprême»*, d'un *«Être éternel»*, d'un *«Démiurge[112]»* (CH : 437 / 463 / 497) nous semble un peu abrupt. Car le fait d'accepter l'existence de lois à un niveau global (fait qui n'exclut aucunement la préséance d'autres lois à un niveau local) ne signifie pas automatiquement la reconnaissance d'une transcendance[113]. Ainsi, mélangeant allègrement science et religion dans un creuset unique, cet auteur constitue un exemple vivant d'un modèle de récupération - ou interprétation - des données scientifiques à des fins spirituelles. Cet ouvrage est également représentatif de l'utilisation possible de figures analogiques permettant de «dériver» très facilement d'une comparaison à une identité.

Dans un cas (mise en garde contre les dérives religieuses) comme dans l'autre (affirmation d'un Être premier), la VS se veut évangélisatrice, missionnaire[114]. Car, qu'il s'agisse de déifier la Science ou un Principe premier, chacun semble bien vouloir guider le fidèle-lecteur sur la voie de la Raison.

Les actes citoyens

Mais le scientifique, s'il peut être *«prophète»* ou *«prédicateur[115]»*, est également un citoyen. Son implication dans la vie politique se réalise aussi par le biais de ces ouvrages de VS. Les répercussions sociales engendrées par ces écrits, loin d'être négligeables, peuvent se résumer comme suit:

<u>Redorer l'image de la science</u>

> *«Toutes ces attentes ont été déçues, il faut bien aujourd'hui le reconnaître. La science souffre d'une forte perte de crédit, au sens propre comme au sens figuré: son soutien politique et économique, comme sa réputation intellectuelle et culturelle, connaissent une crise grave.»* (Allocution de Jean-Marc LEVY-LEBLOND lors de l'inauguration de l'ISEM - Institute for Scientific Methodology - de Palerme en mars 2007)

En effet, si nul ne doute encore, depuis le mois d'août 1945, de la puissance de la physique, peu lui accorde leur pleine confiance. L'élan positiviste s'est essoufflé, et la science, loin de pouvoir régler tous les maux de la société, peut également en engendrer. Il s'agit donc, pour les scientifiques, de redorer l'image de leur discipline, soit en s'insurgeant contre l'idée que le progrès technologique est à la base de toutes

---

[112] *Cf.* encore l'affirmation d'un «méta-plan», d'un «courant de vie», d'un «principe conducteur» ou d'un «principe d'auto-organisation» (CH : 439-440 / 463 / 466).

[113] «Le monde quantique semble donc posséder une sorte de globalité (on dit encore holisme) qui transcende le temps. Il semble aussi transcender l'espace […].» (CH : 348).

[114] *Cf.* 1.2.3.2.

[115] *Cf.* le portrait du vulgarisateur, guide spirituel en 2.3.1.3.4.

les perversions[116], soit en démontrant, par des cas concrets, l'utilité de cette dernière[117]. Ces ouvrages de vulgarisation[118], véritable vitrine de la science, servent cette revalorisation.

Asseoir son autorité

Si la science est rehaussée, le scientifique le sera automatiquement. Nous l'avons vu[119], le livre de vulgarisation permet au chercheur de diffuser ses convictions, de communiquer le résultat de ses travaux, de se faire connaître. Ce faisant, il assoit sa réputation, tout en préservant sa place au sein d'une communauté scientifique de plus en plus concurrentielle.

Généralement, ces ouvrages contiennent, en effet, une défense de la sphère d'activité propre à l'auteur[120]. Car plus qu'une notoriété désirée auprès du grand public, une certaine reconnaissance est recherchée auprès des «collègues» et spécialistes de la branche. De la sorte, il semble bien que si la renommée engendrée grâce à ces écrits ne soit pas récusée, la possibilité de sensibiliser des hommes de pouvoir, susceptibles d'influencer directement l'orientation des programmes scientifiques, soit davantage ciblée.

Trouver des fonds

Les scientifiques ne le cachent pas. La recherche coûte cher et seuls des financements conséquents sont à même d'assurer son futur. Ainsi, le montant des dépenses est-il relativisé ou justifié, tandis que les politiciens sont souvent directement visés ou mis à contribution[121]. Ces appels fréquents aux *«politiciens, législateurs et autres responsables officiels»* (CH : 194) peuvent paraître quelque peu racoleur et

---

116 *Cf.* H. Reeves, réfutant la vision d'une science bouc émissaire, notamment dans un passage de l'HE (212-214), qui commence en ces termes: «La dégradation des comportements humains serait la conséquence de la vision scientifique contemporaine qui réduit l'univers à une immense machine physico-chimique soumise à des lois aveugles […].»

117 En mettant par exemple en exergue les différents moyens de transport ou de communication ayant révolutionné le 20e siècle, *cf.* 2.3.3.6.2.

118 Tout comme les nombreuses autres voies empruntées par la VS (émissions radiophoniques ou télévisées, journées portes ouvertes des instituts scientifiques, affiches, sites internet, *etc.*).

119 *Cf.* 2.3.2 ou 3.2.1.1.

120 Comme par exemple cette défense pour la recherche fondamentale - «C'est ici une nouvelle preuve que la recherche scientifique [...] doit aussi avoir la liberté de dévier de son programme initial. Cette liberté est fondamentale pour l'efficacité du processus de recherche, qui fonctionne essentiellement par surprise et créativité.» (NE : 99) - ou pour l'astrophysique en compétition directe avec la physique des particules - «On a ici un superbe exemple de l'aide que peut apporter l'observation astronomique à la physique des particules élémentaires.» (DU : 294).

121 Exemple de coût relativisé - «Le coût financier mis en jeu [détection de la lumière gravitationnelle] reste inférieur à celui d'un seul avion, du lancement d'un satellite... ou d'une demi-heure de guerre en Irak. Mais l'astronomie gravitationnelle est le cadet des soucis des décideurs politiques et financiers.» (DU : 765) - justifié - «La théorie [...] trouve son meilleur test expérimental dans les milliards d'euros d'investissement exigés par les nouvelles machines.» (DU : 87) - ou quémandé - «Nous ne sommes pas près de construire des accélérateurs qui puissent atteindre les énergies requises pour regarder des dimensions aussi infimes, surtout par les temps de chômage et de déficits qui courent. [...] Mais, pour remonter encore plus loin dans le temps, il nous faudrait construire des accélérateurs plus grands et plus coûteux, ce qui n'est pas près d'être fait.» (CH : 379-381).

curieux dans des écrits voulant partager le savoir (et non l'argent public). Néanmoins, cette *«instrumentalisation du public par la communauté scientifique pour faire pression sur les pouvoirs publics»* (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 158) représente l'une des conséquences de la VS. Notons également que l'édition du livre de vulgarisation en lui-même, et les produits de sa vente, font également partie des fonds accordés à la recherche.

Donner en retour

Mais, contrairement à ce que ces effets peuvent laisser penser, le scientifique-vulgarisateur, bien qu'un tantinet égocentrique[122], sait également se montrer altruiste. S'il sait solliciter les décideurs ou demander des crédits, il sait également donner en retour une partie de ce qui lui a été accordé. Ainsi, ces ouvrages de VS sont-ils aussi une manière de remercier le contribuable[123], une façon de lui permettre d'appréhender un monde particulièrement fermé. Acceptant de partager son vécu, ses expériences, ses idées et même parfois, ses sentiments, le physicien, osant sortir de sa tour d'ivoire, s'affiche aux jugements de l'opinion publique, prend des risques et accepte les éventuelles critiques.

Recruter de futurs chercheurs

> *«Beaucoup de jeunes s'éloignent de l'enseignement scientifique traditionnel réparti en disciplines parce qu'ils le jugent trop difficile, mal expliqué, complexe, trop abstrait.»* (CARO, 2004 : 10)

Contre la *««désaffection» des jeunes pour les études scientifiques»* (KLEIN, 2011 : 105), la VS est un outil de choix. La plupart des spécialistes s'accordent à penser que ces écrits permettent non seulement la promotion des sciences, mais qu'ils éveillent également l'intérêt pour ces disciplines et suscitent des vocations[124]. Nous pensons

---

[122] *Cf.* 2.3.1.3.

[123] Ou une «réappropriation du capital scientifique par le peuple» (BENSAUDE-VINCENT,1993 : 59). *Cf.* aussi Yves JEANNERET (1994 : 144): «Beaucoup de chercheurs du CNRS considèrent la vulgarisation de leur travail comme un devoir, certains parlant même de rendre des comptes à ceux qui par leurs impôts permettent aux recherches de se poursuivre.»

[124] Notamment: «Pour la promotion des sciences, il faut des scientifiques sur la place publique, même au prix de quelques efforts.» (CHARTRAND et MALAVOY, 1996 : 78); «Il s'agit d'éveiller les milliers de Faraday ou Einstein en puissance qui sommeillent dans la jeunesse française, à qui une société égalitaire, démocratique permettra d'exploiter leurs talents. Pour susciter des vocations, on se concentre sur la science contemporaine.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 157); «Des ouvrages, des revues de grande qualité, contribuent ainsi à l'inter-fécondation des sciences et des techniques: cette fonction est difficilement mesurable, mais elle existe; elle est de nature à susciter des vocations scientifiques.» (BÉGUET,1990 : 5). Notons cependant l'un des rares avis contraires rencontrés: «Cette diffusion [VS] se fait hors de l'institution scolaire-universitaire et ne vise pas à former des spécialistes, c'est-à-dire à étendre la communauté d'origine.» (AUTHIER, 1982 : 34).

aussi, notamment aux vues des témoignages rapportés[125], que le rôle de la VS lors du choix professionnel des étudiants est important. Le scientifique-vulgarisateur assume ainsi sa responsabilité de passeur de science, et participe à assurer la relève scientifique. Homme passionné, et souvent passionnant, il est tout à fait désigné pour ce passage de témoin.

Remplir son devoir citoyen

Le scientifique, homme éclairé, consacrant sa vie à trouver certaines «vérités», se doit d'alerter la population d'un danger, d'une dérive. La menace nucléaire se place en première position[126] des préoccupations, et tous les chercheurs s'accordent à penser qu'une modification radicale de nos comportements doit s'opérer. Préservation des ressources naturelles[127], abandon du nucléaire[128] ou développement des énergies renouvelables[129], tous, à des degrés différents, insistent sur la nécessité d'une prise de conscience écologique afin de sauvegarder *«un monde [...] dans toute sa beauté pour l'avenir de nos enfants !»* (NE : 11).

Car là réside sans doute le véritable message contenu dans ces écrits, dans cet appel pressant au bon sens, dans cette exhortation énergique à une responsabilisation plus active[130]. Cette incitation urgente à la raison (avant une autodestruction complète), se basant sur une série de constats, se double de conseils pratiques. Les théoriciens se muent ainsi en praticiens, réclamant plus qu'une compréhension des phénomènes en cours, une action:

«Comprendre nous aidera à prévenir ou du moins à agir.» (HE : 171)

---

[125] Par exemple: ««Grâce à vos émissions à la télévision, à vos articles de vulgarisation, je me suis découvert une vocation de scientifique», m'a dit un jour, un jeune homme en entrant dans mon bureau. «Voulez-vous me guider dans le choix de mes études ?».» (HE : 226) ou «L'édition de 1955 de la célèbre *Astronomie populaire* de Camille Flammarion, dans laquelle j'ai contracté ma première fièvre pour l'astronomie […].» (DU : 254).

[126] *Cf.* 2.3.1.2 ou «C'est le sort qui attend la Terre si nous n'y prenons garde (un énorme «effet de serre») et continuons à déverser à qui mieux mieux le gaz carbonique des tuyaux d'échappement des voitures et des cheminées d'usine dans l'atmosphère de notre planète et à couper les arbres qui, par la photosynthèse, absorbent le gaz carbonique et enrichissent l'air en oxygène.» (CH : 38).

[127] «De nombreux chercheurs scientifiques, et tout particulièrement les astrophysiciens, conscients par leurs recherches de la valeur extraordinaire de cette diversité naturelle, s'inquiètent vivement de cette dégradation […].» (NE : 11).

[128] «Je pense que le nucléaire est trop dangereux pour les humains.» (HE : 222).

[129] «Seule l'énergie solaire peut satisfaire les exigences de l'humanité pendant des milliards d'années. Il faudra y venir tôt ou tard.» (HE : 223).

[130] Par exemple: «C'est à l'humanité tout entière de prendre conscience de ses responsabilités et de se forger son identité planétaire au sein de l'Univers immense dont elle est issue.» (NE : 14); «Et nous avons cessé de réfléchir» est terrible. Il [ce constat] exprime l'un des plus grands dangers des actions menées par les hommes... Lorsque la pensée revient, il peut être trop tard.» (NE : 148).

C'est ainsi que l'ouvrage de vulgarisation peut devenir l'outil d'une campagne politique, chaque auteur proposant son programme spécifique: rendre au citoyen *«ses moyens de contrôle*[131]*»*, se préparer à un *«monde vibrant de jaillissement créatifs issus de l'esprit»* (CH : 548), *«réapprendre à vivre avec moins de besoins»* (NE : 165). Cette prise de conscience, basée sur l'implication de son propre jugement, sonne comme une mobilisation générale. Dénonciations de procédés ou de faits «insensés» et propositions concrètes, visant une amélioration de la qualité de vie, sont de la sorte utilisées en guise d'alarme, de réveil-matin se devant de tirer de son sommeil un public (souvent) «inconscient».

Ainsi, S. Vauclair propose d'abandonner le passage à l'heure d'été afin de revenir en symbiose avec notre rythme circardien[132] ou d'adapter la consommation mondiale énergétique aux ressources naturelles (NE : 165). T.X. Thuan dénonce de son côté les *«campagnes publicitaires forcenées pour les produits de beauté [...] conduisant à des aberrations, comme ces femmes asiatiques qui se font débrider les yeux !»* (CH : 22-23) ou l'usage excessif du *«petit écran qui abreuve l'humanité d'images et lui vole tant de son temps !»* (CH : 229). Mais l'auteur le plus engagé est sans nul doute H. Reeves qui, transformant son livre en acte militant, cabale avec force et véhémence: proposition au ministre de l'éducation nationale[133], introduction d'une déclaration des droits de l'animal[134], instauration d'un code moral[135], réforme du système scolaire[136] ou humanisation de notre espèce[137] constituent les lignes de forces de ce programme. Usant de quelques beaux «slogans» comme *«penser globalement et agir localement»* (René Dubos, HE : 210), *«ce qui importe, [...] ce n'est pas tellement ce qui est vrai, c'est ce qui aide à vivre»* (NIETZSCHE, HE : 225) ou *«la victoire de la «pulsion de vie» sur la «pulsion de mort»»* (HE : 215), le scientifique-vulgarisateur doté d'une réelle volonté de changement, est désormais politicien.

---

131 «Par l'ignorance et l'insuffisance où il se trouve (ou croit se trouver), le citoyen est dépossédé de ses moyens de contrôle.» (HE : 229).

132 NE : 168; «Il [un infirmier] n'a pas du tout conscience du fait que nos cellules sont liées au rythme solaire, non pas à celui imposé par les hommes politiques.» (NE : 169).

133 Concernant la modification des paroles de l'hymne national français, certains passage de *La Marseillaise* étant obsolètes (le passage «qu'un sang impur abreuve nos sillons» n'étant plus compris dans son sens originel, peut prêter à de graves interprétations). *Cf.* HE : 216-217.

134 Notamment une «législation d'expérimentation» et une «législation du meurtre [animalier]» (HE : 225-226 / sous-titre 219), *cf.* aussi HE : 217-221.

135 *Cf.* HE : 215. Ce code moral se doit «d'intégrer les acquis de la science moderne» ou de sortir de «l'égoïsme absolu» issu d'une société de consommation outrancière.

136 En suscitant notamment le «goût d'apprendre, le plaisir de connaître» (HE : 229). *Cf.* également HE : 228-229: «Les dommages causés par l'école ne sont pas (nécessairement) irréparables» ou «Il suffirait d'une pointe de paranoïa pour imaginer que l'effet démobilisant de l'enseignement public soit le résultat d'une volonté machiavélique».

137 *Cf.* «Hominisation et humanisation» en HE : 210-211.

3.2.1.3 LES IMPACTS SOCIÉTAUX NON RELEVÉS

Aux vues de l'histoire des sciences au 20e siècle, il semble logique de retrouver en bonne place des préoccupations d'ordre écologique, religieux, économique ou même philosophique. Les répercussions scientifiques sont telles dans notre société qu'elles phagocytent l'entier de la sphère politique. Pourtant, et même si cette finalité politique est intimement liée à l'histoire même de la VS[138] et fut mise en exergue par de nombreux auteurs[139], les rapports entre l'écrit de vulgarisation et le fonctionnement de la démocratie, considérée dans son ensemble, ne sont que très occasionnellement suggérés. Il nous a semblé opportun de relever ces non-dit.

Combler le fossé social

Une seule interrogation contenue chez S. Ortoli et J.-P. Pharabod[140] concerne le «fossé entre savants et ignorants[141]» que la VS serait à même, si ce n'est de combler, au moins d'amenuiser. L'évitement de cette *«rupture culturelle entre une élite scientifique investie de pouvoirs liés à la compétence et une masse privée de moyens de contrôle»* (AUTHIER, 1982 : 34) ne fait ainsi pas explicitement partie des objectifs visés par nos auteurs.

Assurer la cohésion démocratique

De la même façon, l'importance d'intégrer la science (ses besoins, ses répercussions, ses avantages ou faiblesses, *etc.*) dans le processus démocratique, y compris au sens large, n'apparaît pas directement. Pourtant, la *«mise en culture de la science[142]»* (LEVY-LEBLOND, 2007) permet une meilleure prise décisionnelle, non seulement au moment des votations ou des élections, mais aussi dans les nombreux choix au quotidien[143]. De plus, ce partage de l'information utile - même imparfait - est à même d'assurer la cohésion du corps social par la constitution d'un lieu de dialogue. La création de cet espace de rencontre nous semble être l'un des effets primordiaux de la VS (*cf. infra*).

---

[138] *Cf.* 1.2.1.2.

[139] Principalement par Philippe ROQUEPLO (1974).

[140] «Est-il normal que les interrogations sur la nature du monde soient réservées à une élite ?» (CQ : 6).

[141] *Cf.* 1.2.3.

[142] Par exemple, la conservation et la valorisation du patrimoine, le développement d'expositions, de conférences, d'ateliers ou de fêtes ouverts aussi bien aux étudiants qu'aux chercheurs sont autant de moyens développés par l'Université de Rennes afin de «mettre la science en culture», *cf.* http://partages.univ-rennes1.fr/files/partages/Services/CST/site/rapport-CCST.pdf.

[143] Et ceci aussi bien pour le consommateur (vaut-il mieux préférer un avantage pécuniaire immédiat en achetant un vêtement «*made in China*» ou est-il plus judicieux de prendre en compte d'autres paramètres de sélection, tels que la qualité du produit, le respect de l'environnement ou le développement d'une économie locale et durable ?) que le magistrat ou le chercheur (l'affaire du sang contaminé aurait de la sorte pu être évitée si «l'histoire - dès 1668 - du sang et du droit» avait été portée à la connaissance du plus grand nombre. *Cf.* Jean-Marc LEVY-LEBLOND, 2007 : 11-12).

3.2.2 Faut-il encourager la VS ?

Diffusion d'un programme politique, prédication, activité mercantile ou tentative d'enrôlement, l'entreprise de vulgarisation scientifique est effectivement utile dans nombre de domaines, sauf dans celui pour lequel elle a été initialement prévue. *«Tâche de communication impossible*[144]*»* pour les uns ou «produit qui se doit de pénétrer dans toutes les classes de la société[145]» pour les autres, ce partage des connaissances semble en effet bien aléatoire et imparfait. Alors, pourquoi poursuivre cette transmission vouée à l'échec ? Ne faut-il pas immédiatement cesser cette activité propagandiste ? Faut-il encourager la VS ? Notre réponse tient en trois lettres: oui.

Outre le fait que la VS fait partie intégrante de l'entreprise scientifique et ne peut s'en détacher[146], celle-ci doit être soutenue pour différentes raisons. Nous exposons ci-dessous les cinq implications majeures de la vulgarisation scientifique qui sont à la source de notre jugement.

3.2.2.1 UNE UTILITÉ SCIENTIFIQUE MULTIPLE

La VS sert, comme vu s*upra*, principalement la science - et le scientifique - en revalorisant l'image de celle-ci ou en lui permettant d'imposer des vues. Si le fait d'augmenter la légitimité de la recherche ou d'asseoir l'autorité de la science implique, à lui seul, d'assurer des lendemains pérennes à la VS, d'autres avantages doivent être considérés. En effet, et même si cette sorte de *«terrorisme intellectuel»* (ROQUEPLO, 1974 : 162) a été dénoncée par la plupart des auteurs s'interrogeant sur la question, les bénéfices de la VS concernant l'activité scientifique en elle-même ne sont que

---

144 «[La VS] Tâche de communication impossible à laquelle se voue le vulgarisateur écartelé, au service de deux exigences en fait incompatibles, disant ses excuses et ses réticences, missionnaire toujours au bord de l'échec ou du sacrilège.» (AUTHIER, 1982 : 39).

145 «La science n'est pas un produit de luxe réservé à une élite et doit pénétrer toutes les classes de la société. Chacun a le potentiel pour accéder à la science, il n'y a pas virtuellement d'inégalités devant le savoir.» (BENSAUDE-VINCENT, 2000 : 89).

146 En effet, la VS s'opère à tous les niveaux de la connaissance (du savant au néophyte, mais également entre scientifiques de disciplines disparates ou appartenant à la même discipline) et le fait même de communiquer implique une adaptation, une simplification, une vulgarisation permettant une appropriation de cette information par son interlocuteur. Dans une acception plus large, nous pouvons dire que tout acte communicationnel réussi procède de cette mise en adéquation d'un fond conceptuel commun entre le destinateur et son destinataire. La question n'est donc pas, à nos yeux, de savoir s'il faut ou non vulgariser (cet acte de diffusion de l'information étant inhérent à nos interactions sociales), mais bel et bien de savoir comment s'y prendre. *Cf.* 3.4.

rarement évoqués[147]. Pourtant, ces bienfaits, loin d'être anecdotiques, s'inscrivent pleinement dans la démarche expérimentale.

La VS comme acte de connaissance

La vulgarisation d'un travail exige de la part du scientifique un effort particulier. Il s'agit de synthétiser l'information, de la condenser et, pour ce faire, d'aller à l'essentiel. Ces opérations de réduction de l'information, de densification conceptuelle comptent sans aucun doute parmi les exercices les plus difficiles qu'il puisse être demandé à un chercheur. Pourtant, loin d'être une perte de temps, celles-ci apportent un éclairage nouveau, susceptible de structurer - ou de réorganiser - d'une manière profitable les conclusions principales issues de ses propres travaux. En ce sens, la VS apporte au scientifique lui-même une connaissance approfondie de son activité en agissant comme un miroir. De plus, dans sa recherche ontologique visant à découvrir l'être sous le paraître, le fait de s'interroger, notamment sur les termes-pivots, véritables passerelles entre les mondes académique et profane, aboutit à une remise en question de certaines définitions (peut-être considérées comme acquises). Ce temps d'arrêt, cette prise de recul susceptible de mettre en lumière d'autres perspectives, peut ainsi posséder une haute valeur heuristique.

La sortie de la tour d'ivoire

Un autre avantage non négligeable de la VS concernant le scientifique réside en la possibilité offerte de s'extraire de son laboratoire, de sa «tour d'ivoire». S'il s'agit *«d'éviter que les chercheurs scientifiques ne s'enferment dans un ghetto»* (LASZLO, 1993 : 8), le fait de sortir de sa «bulle» signifie davantage qu'une «aération» intellectuelle. En effet, nous pensons que cette entreprise ne permet pas seulement une *«rencontre entre celui qui sait et celui qui ne sait pas»* (JURDANT, 1996 : 206), mais une rencontre entre celui qui sait quelque chose et celui qui sait autre chose[148]. Cet autre est ainsi à même de l'aider à repérer ses points forts, ses contradictions, ses failles malgré (ou grâce à[149]?) son apparente «infériorité», dans une fructueuse réciprocité.

---

[147] Parmi les auteurs accordant à la VS ces bénéfices, citons un professeur en science de l'information, «On y voit des logiques de la vulgarisation à l'origine même de la fécondité des théories scientifiques […].» (JEANNERET, 1994 : 120), ou un astrophysicien: «Ecrire la science, c'est tenir un discours qui dialogue avec d'autres discours, c'est proposer un regard synthétique sur certains aspects de la pratique scientifique. Synthétique, non pas en tant qu'il totaliserait les savoirs scientifiques, ni même en ce qu'il pourrait en révéler l'essentiel. Synthétique, en ce qu'il organise, ouvertement, comme un point de vue porté par un auteur sur la science, un point de vue d'où la science peut être regardée.»(KUNTH, 1992 : 78).

[148] Car personne ne peut affirmer détenir le savoir absolu. Le fait de posséder des connaissances supérieures (ou plus approfondies) dans un domaine n'empêche pas, *via* des parallélismes à d'autres sphères d'activités inconnues par le «savant», d'en savoir davantage ou de considérer son savoir sous un jour nouveau. En cela, la VS peut également être envisagée comme «la rencontre entre deux types d'ignorances» (JURDANT, 1969 : 152).

[149] Les parents confrontés aux questions de leurs enfants en bas âge connaissent tous, à un moment ou à un autre, cet instant où le chérubin, par des questions d'allure anodine, parvient à prendre le pas sur l'argumentation de l'adulte.

L'espace de liberté

Mais le bénéfice le plus important de la VS est sans nul doute celui d'accorder au spécialiste le droit de sortir des sentiers battus, ou de s'affranchir de la rigidité des contraintes académiques. Pouvant à loisir user de cet espace de liberté, le scientifique peut oser certains procédés, considérations ou réflexions dans une totale indépendance. De la sorte, nous pensons que le chercheur ne devrait plus envisager la VS comme une démarche altruiste ou publicitaire, mais bel et bien comme une entreprise formatrice.

3.2.2.2 LE GOÛT DU RÊVE

> *«Pour la première fois depuis longtemps, on prédit que les conditions d'existence de ses enfants seront probablement plus dures, en deçà de celles des parents.»* (RASSE, 2001-2002 : 85)

Le courant de l'évolution, en dents de scie, se déplace généralement d'une extrême à l'autre. Ainsi, à l'optimisme positiviste du début du 19e siècle qui donna jour au «désenchantement du monde[150]», succède une tentative de «réenchantement du monde[151]». La Science venant à bout (pour un temps) des mystères religieux provoqua une désillusion générale, où l'homme - «banal» ensemble d'atomes - avait perdu le sens de sa vie en même temps que le goût de vivre. Le «flou quantique» instaura plus qu'un constat d'ignorance, la possible résurrection du religieux, le retour de l'inconnu[152]. Désormais, «*c'est la science, et non plus la religion ou la philosophie, qui détermine notre vision du monde*» (STAUNE, 2005 : 3).

Pour la première fois, cette science s'ouvre vers un autre niveau de réalité et demande à la con-science d'en faire autant. Cet appel à un éveil intellectuel passe par un éveil de l'imagination et de la curiosité. Les écrits de VS s'opposent ainsi au pessimisme ambiant et engendrent une confiance en l'avenir, un élan d'enthousiasme. L'homme peut désormais reprendre les rênes de son destin et découvrir le propre sens de son existence[153]. La nouvelle manière de s'interroger[154] lui ouvre des horizons inexplorés, et avec eux, le plaisir de la découverte. De la sorte, cette ouverture d'esprit et de

---

150 Dans cette expression, attribuée au sociologue Max Weber, le terme «désenchantement» doit être compris en son sens premier et religieux - où enchanter une personne est la «soumettre à l'action de charmes», CNRTL. *Cf.* «Le déclin» en 1.2.1.2.1. Sur les rapports entre religion et société à l'époque contemporaine, *cf.* Jean-Paul WILLAIME (1986) .

151 Sur ce retour du mysticisme, *cf.* 2.3.1.4, 2.3.2.1.4 ou 3.1.3.2.

152 A un niveau social, cet aspect constitue vraisemblablement la conséquence la plus importante de la «révolution quantique». Il est assez cocasse de constater que ce retour du surnaturel a été engendré par des scientifiques.

153 Par exemple: «L'Univers a un sens, et c'est l'homme qui, en le comprenant, lui confère ce sens.» (CH : 551) ou «Il revient à l'être humain de donner un sens à la réalité.» (HE : 208).

154 En adoptant une focalisation plurielle, *cf.* 2.1.3.2. Ainsi, à la traditionnelle question du «pourquoi ?», la physique quantique propose-t-elle le «pourquoi pas ?».

perspectives offerte grâce à ces ouvrages de vulgarisation contribue à redresser un *homme-automate* terrassé sous le poids d'un matérialisme absurde. Véritables hymnes à la vie (à l'en-vie), ces écrits redonnent le désir de l'innovation, celui des projets, le goût du rêve.

3.2.2.3 LA FORMATION DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE

Plus encore que l'instauration de ce climat favorable à la découverte auprès du grand public, plus encore que cette aspiration de jubilation intellectuelle, les ouvrages de VS peuvent contribuer à la formation de l'esprit scientifique[155].

De l'autocritique...

La «vulgarisation à la française[156]», privilégiant l'implication directe du scientifique dans le processus de diffusion de l'information et insistant sur les tenants épistémologiques de la démarche, permet tout spécifiquement cette modélisation. La mise en exergue des difficultés, des limites[157] ou des doutes[158] issus de son propre travail permet une prise de conscience quant aux enjeux réels de l'entreprise scientifique. Parce que *«la vulgarisation n'est pas une tâche innocente»* (HE : 226), les scientifiques-vulgarisateurs francophones étudiés affichent tous un haut degré de responsabilité envers leur lectorat.

Cette autocritique englobe aussi bien des considérations linguistiques (importance de la terminologie choisie, dangers inhérents à la métaphore, *etc.*), que philosophiques (tel le délicat rapport entre représentation et réalité) ou éthiques (où peut-on aller au nom de la connaissance ? Utilisation de la puissance nucléaire, instrumentalisation du savoir, *etc.*..). Cette sensibilisation permanente à l'«acte de connaissance», plus encore qu'à ses résultats, est à même de permettre la transformation du lecteur. Ce dernier est ainsi invité à passer de l'autre côté du miroir: ce regard décalé participe de la sorte à la lente transformation du spectateur en acteur, du lecteur-consommateur à l'homme avisé.

---

155 Nous renvoyons quant à cette notion à Gaston BACHELARD (1966 / 1996). *Cf.* aussi 1.1.2.2.

156 *Cf.* 2.2.4.

157 Comme par exemple: «Il ne suffit pas d'apporter la connaissance, le vulgarisateur doit encore signaler les limites de la démarche scientifique. «Telle théorie est modérément crédible» ... Il importe également de signaler les limites et les dangers du discours simplifié utilisé par le vulgarisateur: «Telle image est ambiguë; telle comparaison peut prêter à confusion».» (HE : 227).

158 «Ce «partage du doute» est peut-être l'apport le plus fondamental dans cette couverture du milieu scientifique par nos médias, et l'esquisse d'une véritable culture scientifique.» (SORMANY, 1996 : 67).

... au développement de l'esprit critique

Et puisque le scientifique n'est plus cet être au savoir inébranlable, ce savant omniscient, puisque le chercheur partage ses doutes et ses interrogations, le néophyte est amené à son tour à s'interroger sur la valeur de ce savoir. Le scientifique acceptant (en partie) de se fragiliser, accorde sa confiance au lecteur, respecte sa liberté de pensée[159], remet son jugement entre ses mains. Estimé en tant qu'être pensant et doué de raison[160], le récipiendaire de cette confiance est revalorisé dans son statut d'homme pouvant participer pleinement au développement des idées. En ce sens, il devient progressivement responsable[161], *i.e.* conscient des implications de ses pensées et de ses actes. Si le degré de responsabilisation découlant de ces écrits peut être fort variable d'une personne à l'autre, l'affirmation d'un nécessaire retour au bon sens, à la tempérance ou à une juste mesure n'est pas le moindre des effets de la VS francophone.

3.2.2.4 LE CONTRE-POUVOIR

Nous pouvons certes nous interroger sur la pertinence d'un discours argumentatif au cœur de celui de vulgarisation. Ingérence de la sphère scientifique dans d'autres domaines que ceux lui étant réservés, *«charité intellectuelle»* (JEANNERET, 1994 : 75) visant à combler la soif d'apprendre du grand public, ou mission préventive se rapprochant d'un devoir moral, force est de constater que ce mode de communication ne se contente pas de relater les avancées technologiques, mais qu'il s'applique à convaincre le grand public du bien-fondé de nombre de propositions. Que ce discours idéologique soit mis en place afin d'occuper le terrain (pour contrer d'autres courants de pensée[162]) ou d'*«informer le citoyen ou le consommateur pour lui permettre d'exercer ses droits»* (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 49), celui-là participe pleinement à la formation d'une opinion publique[163]. Car qu'il s'agisse de neutralisation ou de

---

[159] A l'opposé, certains ouvrages usant d'un style beaucoup plus dogmatique, voire catégorique, ne s'embarrassant pas de considérations épistémologiques et ne laissant que peu de place à l'objection, ne peuvent en aucun cas participer à l'élaboration de cet esprit critique. Un nombre considérable de livres prétendant tous livrer la recette ou les aliments «miracles» afin de guérir telle ou telle maladie - notamment le cancer - font partie de cette tendance à mi-chemin entre VS et visée mercantile. *Cf. The Cure for all cancers,* (CLARK Hulda 1993 : Chula Vista, New Centery Press) ou *Merci mon cancer* (BORNSTEIN Daniel, 2013 : Lamonzie-Montastruc, Éditions Assyelle).

[160] Et non comme un porte-monnaie ambulant.

[161] «Sur le rôle de la vulgarisation, j'ai en tête deux mots clefs. Elle doit responsabiliser, elle ne doit pas infantiliser.» (HE : 226). Faisant à notre tour preuve d'esprit critique, et en réaction avec ces propos de *L'Heure de s'enivrer,* nous pouvons nous interroger, aux vues des résultats finaux de notre étude démontrant l'extrême importance de l'univers conceptuel lié à l'enfance, sur la manière dont cette responsabilisation est envisagée. *Cf.* la métaphore du «lecteur-skieur» en 2.2.2.2.

[162] «Quand les scientifiques perdent contact avec le grand public, les charlatans risquent de se faufiler entre les deux, ce dont l'engouement actuel pour l'astrologie et pour l'ésotérisme en général est une triste illustration.» (THOUIN, 2001 : 52-53).

[163] Sur ce point important, *cf.* 1.2.1.2.2.

persuasion active, l'impact de la VS sur les valeurs, croyances ou jugements de l'ensemble de la population est réel. Parce que l'exercice démocratique accorde le droit à chacun de s'exprimer, parce que ce dernier exige la possession de certaines connaissances, l'édification de cette *vox populi* est cruciale[164]. Comme l'affirme très justement Lévy-Leblond[165]: *«c'est que la démocratie est un pari risqué: le pari que la conscience collective prévaut sur la compétence.»* (LEVY-LEBLOND, 2001-2002 : 101).

Le prix de la liberté démocratique passe justement par cette prise de risque. La vulgarisation scientifique francophone[166], se focalisant sur la retenue et l'esprit critique, prenant en compte l'acte expérimental dans son ensemble aussi bien que ses résultats, représente un contre-pouvoir[167] efficace capable de contrecarrer les avis extrémistes issus d'amalgames ou de raccourcis simplistes. S'il paraît utopique de parvenir grâce (et uniquement) à la VS à une *«citoyenneté éclairée»* (JEANNERET, 1994 : 8), toute tentative visant à préserver un prise décisionnelle basée sur une réelle réflexion, et mettant en garde des effets de mode, des préjugés ou des actes à l'emporte-pièce doit être encouragée.

---

[164] Même si les lecteurs de VS ne constituent qu'une partie du public, cette édification n'est pas négligeable. En effet, l'imagerie des ouvrages de VS est sans cesse reprise et adaptée pour un public beaucoup plus large. A titre d'exemple, les métaphores de l'«atome-tableau-de-nombres» et de l'«Univers-ordinateur» ou de la «matière-océan» servent de postulat de base à des films à succès comme *Matrix* (de Andy et Lana Wachowski, 1999) ou *Inception* (de Christopher Nolan, 2010). De la même manière, nombre d'arguments utilisés lors de campagnes politiques (en Suisse, lors de référendums et d'initiatives) s'inspire directement de cette imagerie. Nous donnons ici l'exemple du «pommier», dans la lignée de l'«arbre-monde», symbole de prospérité et de connaissance, et de plus associé en Helvétie à Guillaume Tell, utilisé aussi bien par le parti UDC, à la base de l'initiative contre l'immigration en février 2014, que par ses opposants. D'une manière similaire, des agences de presse scientifique (ASP), s'appuyant sur ce fonds commun, reprennent la métaphore de l'«édifice-science» en la déclinant: «Le LHC [grand collisionneur de hadrons du CERN] est au 21e siècle ce que la Pyramide était à l'Antiquité. Ou ce que la cathédrale était au Moyen âge». *Cf.* http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2008/09/10/lhc-cathedrale-21e-siecle.

[165] Mais encore: « Au fond, le problème que nous avons à résoudre est non tant celui d'un hiatus de savoir qui séparerait les profanes des scientifiques, que celui d'un hiatus de pouvoir qui fait échapper les développements technoscientifiques au contrôle démocratique.» (LEVY-LEBLOND, 2001-2002 : 102).

[166] *Cf.* 2.2.4. *A contrario*, il semble que la vulgarisation anglo-saxonne, usant d'un style plus direct et péremptoire, faisant souvent l'impasse sur le développement d'une analyse mais insistant sur ses conclusions, soit moins favorable à la constitution d'un dialogue démocratique.

[167] Qui, à son tour, se doit d'être «surveillé» par une sphère d'intérêts opposés. *Cf.* Jean-Marie KLINKENBERG (2001: 79): «La tâche première de la francophonie est donc là: faire contrepoids à la massification mondiale, à l'hégémonie mortifère.»

3.2.2.5 LA CONSTRUCTION D'UNE COHÉSION SOCIALE

La VS est ainsi à même de contribuer à la préservation du fragile équilibre des rapports de force au sein de la collectivité. Celle-ci peut également assurer une certaine cohésion sociale par le biais de ce qu'il est coutume d'appeler «la culture scientifique[168]». L'importance d'une intégration harmonieuse de la science au sein de la société provient de la prise de conscience des effets engendrés par un décalage sans cesse croissant entre les avancées scientifiques et la capacité - ou l'incapacité - de la population à les appréhender. Cette inadéquation, aux vues principalement du rythme de l'évolution technologique, aboutit à une incompréhension, à un ressenti inégalitaire et à une rupture du dialogue social. Il est donc impérieux de *«mettre en culture la science»* (LEVY-LEBLOND, 2007), d'*«intégrer l'activité scientifique [...], à la culture de masse»* (BEACCO, 1999 : 308), de *«réinventer une «culture technique et scientifique» qui permette aux citoyens de s'orienter»* (KLEIN, 2011 : 109-110).

En ce sens, tout ce qui peut favoriser le contact «savant-ignorant» ou «science-société» et augmenter *«la cohérence du système social»* (BÉGUET, 1990 : 5) est essentiel. La VS, permettant la démocratisation de la science et du savoir, représente un lieu de partage, un espace de rencontre vital capable d'amenuiser les distances sociales.

De plus, la constitution et la diffusion d'un fonds commun imaginaire[169], rendu possible par ce moyen de communication, permet la mise en exergue de ressemblances, de similitudes favorisant les échanges. Nous pensons que la mise en relief de cet univers conceptuel, de ces points communs à l'ensemble d'une population, peut servir de ciment afin de souder les différentes classes sociales autour de représentations universelles.

* * * * * * * *

[168] *Cf.* Baudouin JURDANT (1996) ou les nombreux CCSTI - Centres de Culture Scientifique, Technique et Industrielle - qui en découlent.

[169] *Cf.* 3.1.3.2.

La VS n'est définitivement ni une perte de temps, ni un produit de luxe, mais un enjeu fondamental à l'heure d'une surabondance informative tout à fait favorable aux dérives démagogiques. Dans ce contexte, l'importance du scientifique-vulgarisateur humaniste[170], possédant un réel savoir à transmettre, maîtrisant les données épistémologiques inhérentes à celui-ci et surtout mettant au centre de son jugement la question de la mesure et de la pluralité des regards, *i.e.* de la tolérance, est capitale.

Homme équilibré et équilibriste, artiste de l'entre-deux, le scientifique-vulgarisateur se doit de posséder la souplesse nécessaire afin de réaliser d'importants grands-écarts. De sa capacité à unir les rives opposées[171], de son empathie, dépend la qualité du lien social dans ce rapport «Science-Public» si fragile . Sur les épaules de ce gardien de la paix pèse effectivement le poids d'une lourde responsabilité[172]. Il convient de la sorte de préparer les scientifiques à ce périlleux exercice. Car, et plutôt que d'afficher la difficulté de l'entreprise vulgarisatrice, ou d'étaler ses faiblesses, il est préférable de se mettre à l'œuvre en capitalisant sur ses nombreuses forces.

[170] *Cf.* 2.2.4.1.

[171] *Cf.* 1.2.3.2.

[172] Responsabilité aussi bien sociale que politique ou intellectuelle.

3.3 COMMENT PROGRESSER ?

Après ce double regard (linguistique et sociétal) sur notre étude de corpus, une dernière perspective nous a semblé digne d'intérêt. En effet, nous avons vu comment l'entreprise de VS met en évidence la relativité de toute connaissance et l'importance de la figuration dans le processus cognitif. Notre étude a prouvé la persistance d'un fonds commun de représentations ancestrales, ainsi que l'extrême difficulté à s'en départir. De la sorte, les scientifiques se doivent de dépasser cette vision pour s'adapter aux découvertes modernes. Dans leurs tentatives visant à briser ce corset intellectuel afin de «progresser», les auteurs considérés ont tous, en des proportions et des manières diverses, émis quelques moyens pour ce faire. Ce chapitre s'applique justement à repérer ces voies d'accès vers une nouvelle Connaissance, à dégager une orientation générale. Nous insistons sur le fait que notre cadre d'investigation ne permet pas une analyse approfondie de ces sujets, mais qu'il se contente de «jeter» sur le papier ces quelques possibles passages. Ceux-ci, que nous avons synthétisés en trois actions - *Imaginer* (3.3.2), *Rire* (3.3.3) et *Éprouver* (3.3.4) - semblent tout droit issus d'un manifeste surréaliste[1]. Mais avant de proposer certaines réflexions quant à ces pistes, nous soumettons notre conception d'un terme sensible, celui de «progrès» (3.3.1).

3.3.1 Qu'est-ce que le progrès ?

La volonté de s'étendre sur cette notion si souvent et généreusement débattue n'entre pas dans notre sujet d'étude. Néanmoins, et parce que la VS s'applique en règle générale à exposer les derniers «progrès» issus de la recherche, il nous a semblé important de nous situer par rapport à cette notion hautement polysémique. Il nous paraît, en effet, vital de distinguer entre un «progrès quantitatif» et un «progrès qualitatif». Le «progrès quantitatif», tout d'abord, est lié à la somme de connaissances et aux résultats qui en découlent. Les progrès scientifiques[2] - et/ou technologiques - essentiellement cumulatifs, font ainsi partie de cette catégorie en fournissant un «plus» matériel, notamment par le biais d'une augmentation de «biens de consommation».

---

[1] Le No 10 de *Mélusine* (1988, cahier du centre de recherche sur le surréalisme) était justement intitulé «Amour-Humour». Concernant les rapports entre la nouvelle physique et le surréalisme, *cf.* 2.3.2.1.

[2] Nous rendons attentif au fait que cette notion peut se décliner de diverses façons: «L'idée de progrès se décline en trois temps; elle renvoie au progrès de la science (c'est-à-dire de la connaissance pure [...] ou au progrès technique) et à un progrès par la diffusion de la science, qui a des implications tout à la fois sociales, morales et politiques.» (BÉGUET, 1990 : 16).

Le «progrès qualitatif» remet justement en question cette notion de «bien» (de consommation) en focalisant son attention non sur le «plus», mais sur le «mieux». Contrairement au «progrès scientifique» qui n'inclut aucun jugement de «valeurs», le «progrès moral» ou le «progrès psychologique» se focalisent sur les «bienfaits» de cette évolution à un niveau psychique. Car au final, le progrès scientifique rend-t-il heureux ? Un progrès uniquement synonyme de croissance est-il à même de remplir tous nos besoins ? Même si la science a permis une nette amélioration de la qualité de vie, il est clair qu'elle ne peut combler notre vide intérieur:

> *Nous voyons bien que l'époque présente est à la production éclatante, aux innovations tous azimuts - qui vont bien au-delà de ce qu'avaient pu rêver les utopistes du 19e siècle -, mais elle nous semble toujours remplie de carences. Car, au lieu de se montrer de façon douce en chaque point du réseau, les progrès[3] surgissent de façon fulgurante en quelque point particulier. Et, surtout, contrairement à ce que nous avions espéré, la science n'a pas fait taire le malheur ni réduit l'injustice: le progrès n'est pas un soulagement. Un sentiment de manque est toujours là.* (KLEIN, 2011 : 133)

Cette question n'est certes pas nouvelle[4]. Cependant, malgré la nécessité de cette distinction essentielle, *«on retrouve [retrouvera], sans cesse affirmée, l'idée d'un progrès parallèle de la connaissance et de la morale»* (JEANNERET, 1994 : 43). Pourtant, et parce que les «valeurs» morales ou le bien-être humain sont d'un tout autre ordre que les «valeurs» économiques et ne sauraient souffrir d'aucune comparaison, nous pouvons nous interroger sur la réelle «progression» psychique de l'être humain[5].

Les scientifiques eux-mêmes, conscients des dangers d'un décalage entre ces deux conceptions du progrès, insistent tous sur l'importance de «progresser» non seulement sur l'axe horizontal lié à la matérialité, mais également sur celui vertical de la sagesse:

> *«Malgré l'accroissement prodigieux des connaissances, malgré les progrès technologiques, l'âme humaine reste résolument fidèle à ses traditions. Et c'est bien là le problème.»* (HE : 44)

---

[3] Le terme «progrès» doit ici se lire comme «progrès scientifique».

[4] Pour ne donner que deux exemples de son traitement, nous rappelons la querelle des Anciens et des Modernes que nous pouvons résumer d'une façon un peu abrupte par cette interrogation: «Le mieux était-il avant ou viendra-t-il après ?». De la même manière, le «siècle de la science» (19e siècle) se termine sur une remise en question de la notion de «progrès scientifique», notion qui sera petit à petit enterrée, notamment avec l'intervention des deux guerres mondiales. Sur cette prise de conscience à la fin du 19e siècle, *cf.* Marc ANGENOT (1989); sur l'évolution de cette notion au cours des deux derniers siècles, *cf.* William GUÉRAICHE (2003).

[5] Parmi les questions en suspens: «L'homme moderne est-il plus intelligent que l'homo-sapiens ?», «Pourquoi constatons-nous un si grand décalage entre niveau de connaissances et comportement ?» ou «Le degré de violence a-t-il augmenté ou régressé au cours des siècles ?», *etc.*

La physique quantique, intégrant des phénomènes de conscience au sein même de l'expérience scientifique[6], n'est certainement pas étrangère à cette revalorisation de la psychée et, d'une façon plus générale, du sens moral. Néanmoins, une autre idée forte semble également influer sur cette orientation. Cette pensée que synthétise l'expression populaire «on n'arrête pas le progrès[7]» se base sur un procédé métonymique, faisant de l'humanité un être humain[8] qui passe par les différents «âges» de la vie[9]. A l'heure où la puissance technologique est telle qu'elle peut signifier l'anéantissement radical de toutes civilisations, à l'heure où il ne s'agit plus de savoir si l'on peut, mais si l'on doit, certains scientifiques, usant de cette image, tirent le signal d'alarme avant qu'il ne soit trop tard, tels S. Vauclair ou H. Reeves:

> *«Comme si elle [l'humanité] se trouvait dans une phase d'adolescence. Espérons qu'elle réussira à devenir adulte !»* (NE : 230)
>
> *«Devenir adulte, c'est reconnaître, sans trop souffrir, que Le Père Noël n'existe pas. C'est apprendre à vivre dans le doute et l'incertitude.»* (HE : 227)

Si cette «image» n'est pas toute jeune[10], l'urgence liée à une redéfinition d'une échelle de valeurs[11], susceptible de responsabiliser (*cf. supra*) l'opinion, est tout à fait remarquable. En effet, depuis la description d'un possible monde des Idées (Platon) jusqu'à la nécessité d'une conscience au sein de la matière, l'humanité a réalisé un tour conceptuel complet. Mais cela ne signifie pas pour autant que nous sommes revenus à la case départ. Car, s'il semble que nous nous situons à un point similaire - en terme cognitif - aux croyances antiques, il est fort probable que nous soyons parvenus à nous hisser à un étage supérieur.

---

[6] *Cf.* 1.1.1.2 et plus spécifiquement l'expérience du chat de Schrödinger en 1.1.1.2.3.

[7] Expression qu'il faudrait peut-être revoir en «on n'arrête pas l'évolution».

[8] En fait une synecdoque particularisante où un bébé (la partie) représente l'humanité (le tout). Ce bébé sert à illustrer les «premiers pas» des différentes civilisations depuis le «berceau de l'humanité» jusqu'à nos jours. Un parallèle est ainsi établi entre l'évolution du monde depuis ses origines jusqu'au 21e siècle et l'évolution de l'homme depuis sa naissance jusqu'à sa maturité. *Cf.* «Le cycle générationnel» en 2.3.2.3.1.

[9] Bacon exprima cette idée «sous la forme d'un aphorisme célèbre: *Antiquitas saeculi juventus mundi* - soit, à peu de chose près: l'Antiquité était la jeunesse du monde.» (GOULD, 2005 : 102).

[10] Celle-ci, inspirée du «mythe des âges de l'humanité» (notamment depuis Hésiode, 8e s. av. J.-C.), se situe aux antipodes de la notion de «progrès», car le temps est ici synonyme de décadence (à l'âge d'or succède l'âge d'argent, puis d'airain (ou de bronze) et finalement de fer, «constitué d'hommes dégénérés, cruels, injustes, méchants, luxurieux, dépourvus d'amour filial et sans honneur.», GRAVES , 2009 : 50). La persistance de ce mythe (et de son opposé) doit être soulignée et avec elle, l'idée qu'un monde de l'esprit (ou de l'immatérialité, du virtuel) succèdera à celui de la matière. Le renouveau de notions oubliées telle que la «noétique» ou le passage d'une «sociosphère» à une «noosphère» - sphère de l'intelligence ou de l'esprit - constituent un autre exemple de cette persistance, *cf.* Marc HALÉVY (2005).

[11] Ou de la mise en place de priorités entre valeurs matérielles et valeurs morales.

Ainsi, et afin de poursuivre cette spirale évolutionnelle[12], pour devenir *«adulte»,* il est impérieux de changer de regard sur soi et sur son monde, il est pressant de modifier ses comportements. Le progrès, compris en ce sens (qualitatif), permet non tant d'«avancer» que de «grandir». Lui seul peut être le garant d'un avenir serein.

3.3.2. Imaginer

> *«Il ne faudrait surtout pas oublier que le vrai pays que nous habitons, c'est notre imaginaire.»* (CARTIER, 2000 : 20)
>
> *«Dire, c'est faire, écrire n'est pas re-présenter, mais exécuter, faire exister, transformer.»* (HALLYN, 2004 : 139)

Cette «progression», *i.e.* ce dépassement de soi et de ses connaissances, est ainsi plus que désirée par les scientifiques, voulue, revendiquée. Autant les nouveaux concepts[13] issus de la physique moderne que les avancées en sciences cognitives ont démontré l'importance de la «plasticité» cérébrale, où le cerveau[14], loin d'être un «amas» figé et rigide, est élastique, «informable», «déformable[15]». Il est donc essentiel de le «triturer», de le libérer, d'ouvrir ses horizons, de trouver le moyen de percer une brèche dans le *«carcan rigide [...] réductionniste»* (CH : 11-12). Et afin de débloquer ce *«verrou psychologique»,* d'ouvrir ces *«fenêtres de l'esprit»* (DU : 370 / 633), seule l'imagination est susceptible de permettre ce passage du connu à l'inconnu et d'aboutir à l'invention[16]. Tous les auteurs considérés insistent lourdement sur l'importance de développer cette part imaginative[17] menant à l'intuition[18], puis à la connaissance *via* la vérification expérimentale.

---

[12] A l'instar de l'ADN. Il est important de souligner que cette spirale parvient à fusionner les deux conceptions traditionnelles du temps, à savoir celle de la «flèche du temps» et celle des cycles de vie, unissant de la sorte «permanence» et «évolution». Nombre de penseurs placent ce mouvement au centre de notre dynamique vitale; «Et quelle spirale que l'être humain !» (BACHELARD,1957 : 193); «Toute réflexion sur la nature doit s'effectuer inévitablement selon de grands cercles ou des spirales.» (HEISENBERG, 1972 : 329); «La puissance de l'esprit qui, sous des aspects différents, repasse par le même point de lumière en s'élevant en spirale.» (PAUWELS et BERGIER,1960 : 134) *Cf.* aussi la note 80, p. 270 et Stephen Jay GOULD (1987).

[13] Tels que l'«indéterminisme» ou l'«espace-temps» qui permettent d'affirmer que «les notions d'«ici» et de «là» n'ont plus de sens, car «ici» est identique à «là»: «Les notions de droite et de gauche, de haut et de bas, les notions d'intérieur et d'extérieur ne sont plus des concepts absolus, ils sont relatifs dans les espaces fortement déformés par la gravitation.» (DU : 556 / 401).

[14] Ou plus exactement les processus cognitifs qui en résultent.

[15] Nous empruntons ces termes à un ouvrage de VS - *Sciences Humaines* - titré: «Les Nouvelles psychologies» (août 2006 / 3).

[16] Invention aussi bien rhétorique que technologique ou conceptuelle. Les multiples façons de nommer cet aboutissement peuvent être considérées comme un révélateur de l'importance de cet instant crucial. Par exemple: «illumination», «intuition géniale», « imagination sans bornes», «grain de folie», «fulgurance intellectuelle» ou «génie» (CH : 254 / 330 / 398 / 143 / 134 / 133).

[17] Notamment: «Je fais confiance à nos ingénieurs; ils ne manquent pas d'imagination. De l'imagination, il en faudra...» (HE : 165).

[18] L'intuition étant «l'action de contempler» (CNRTL).

Mais plus encore, il semble que notre manque d'imagination soit la cause de notre incapacité à «progresser». Si le paradoxe épistémologique lié au rôle de l'imagination est connu[19], le fait que celle-ci ne soit pas simplement utile mais nécessaire à l'entreprise scientifique est à souligner, tout comme l'opinion, semble-t-il admise, que cette faculté puisse se travailler[20]. La prise en compte efficiente (et la revalorisation) de ce processus intellectuel[21] dans le cadre de toute recherche est à mettre au crédit de la révolution quantique, celle-là même qui fait intervenir le psychisme au cœur du monde physique. De la sorte, affirmer que *«le monde matériel n'existe [n'existerait] pas indépendamment de l'observateur»* (CQ : 75) revient à dire que l'observateur[22] crée le monde. Dès lors que l'esprit prend le pas sur la matière, l'imagination doit être considérée comme une véritable force, une puissance créatrice première[23]. Cette nouvelle manière d'envisager ce qui était jugé il y a peu encore une simple rêverie, comme un pilier essentiel à la construction de notre univers influence directement les orientations de la recherche. L'un des corollaires de cette modification de perspective est la prédilection des scientifiques pour certaines tendances que nous décrivons brièvement ci-après, à savoir la prise en compte du hasard dans le cadre de la recherche (3.3.2.1), ou l'attrait net pour l'«histoire» des mots (3.3.2.2), ainsi que pour leur charge esthétique (3.3.2.3).

---

[19] L'imagination, source d'erreurs et d'égarement, est également le seul outil capable de poursuivre la «construction» de notre savoir. Concernant cette construction des «espaces imaginaires» chez les grands scientifiques - notamment «la méthode de la fiction chez Descartes» - *cf.* Fernand HALLYN (2004 : 123-169). Pour une approche philosophique des *Puissances de l'imagination, cf.* Jean-Philippe PIERRON (2012).

[20] Tout comme le corps peut s'assouplir en suivant des exercices appropriés, l'intellect serait à même de s'assouplir, de devenir plus flexible et d'envisager des scénarios jusque-là inaccessibles par des «mouvements» rigides. Ces «suprême[s] effort[s] d'imagination» (CH : 324), ou ces «heures d'angoisse de l'invention» (DU : 831) contredisent ainsi une tendance sociétale inculquant l'idée d'un apprentissage ou d'une connaissance «faciles».

[21] De la sorte, un paradoxe en physique ne serait en fait que le signal d'images mentales non suffisamment déployées ou erronées: «J'en profite au passage pour rappeler que les vrais paradoxes n'existent pas en physique […] ils résultent simplement des images mentales incomplètes auxquelles nous nous accrochons et qui nous empêchent de comprendre la nature réelle des choses.» (DU : 400).

[22] Ou plus exactement, sa «conscience», cette dernière «n'ayant d'autre emplacement qu'imaginaire.» (STEWART, 2001 : 106).

[23] Création aussi bien dans les «mondes» psychique que sensible, «car pourquoi les actes d'imagination ne seraient-ils pas aussi réels que les actes de perception ?» (BACHELARD, 1957 : 148).

3.3.2.1 LA SÉRENDIPITÉ COMME MANIÈRE D'ÊTRE

Sérendipité : *nom féminin, capacité, art de faire une découverte, scientifique notamment, par hasard; la découverte ainsi faite*[24]*.* (*Larousse*)

Pourquoi donc choisir comme l'une des conséquences du rôle premier de l'imagination ce terme, absent de la plupart des dictionnaires, et qui sonne comme une maladie ? Premièrement, parce que ce substantif constitue un exemple remarquable des incessants va-et-vient lexicaux entre les langues. En effet, le terme anglais *«serendipity* [25]», sur lequel est construit la traduction française, provient lui-même d'une source française, ou plus exactement d'un conte persan mis à l'honneur par Voltaire dans *Zadig* (1748)[26].

Ensuite, ce mot est également révélateur des glissements sémantiques permanents à l'œuvre dans tout système linguistique. «Serendip[27]», désignant originellement la ville natale des trois personnages du conte (île de Ceylan, puis du Sri Lanka), a progressivement perdu son statut toponymique pour désigner une attitude intellectuelle. *«Astuce», «flair», «imagination»* ou *«clairvoyance»,* cette *«sagacité accidentelle»* (VAN ANDEL et BOURCIER, 2008 : 24 / 28) désigne avant tout un certain regard sur l'ensemble des faits du quotidien, *«une méthode empirique qu'on appellerait aujourd'hui scientifique»* (VAN ANDEL et BOURCIER, 2008 : 25). De la sorte, nous voyons encore une fois le lien quasi naturel entre démarche scientifique et enquête policière[28], ainsi que l'interaction fondamentale entre sciences humaines et sciences dures (et vice et versa). Il est donc tout à fait logique de retrouver l'une des premières occurrences de ce terme sous la plume d'un physicien[29].

---

[24] Nous donnons ici une définition plus complète, tirée de l'un des rares livres s'intéressant à ce sujet: «La sérendipité est le don de faire des trouvailles ou la faculté de découvrir, d'inventer ou de créer ce qui n'était pas recherché dans la science, la technique, l'art, la politique, la vie quotidienne, grâce à une observation surprenante.» (VAN ANDEL et BOURCIER, 2008 : 7).

[25] Ce mot est apparu en 1754 chez Horace Walpole (1717 - 1797), dans une lettre adressé à Horace Mann, ambassadeur à Florence. La première impression du terme date quant à elle de 1833 et fut reprise pour la première fois en 1875 par le chimiste Edward Solly. *Cf.* Peck VAN ANDEL et Danièle BOURCIER (2008 : ch. II).

[26] Voltaire ayant été lui-même inspiré des *Voyages et aventures des trois princes de Serendip* publié en 1557 par l'imprimeur Michele Tramezzino. En ce sens, on parle parfois de «zadicité».

[27] «Serendip» étant formé sur l'arabe *serandīb,* désignant une «île dorée».

[28] Pour rappel, les trois frères parviennent grâce à leur sens de l'imagination et de la déduction à comprendre la réalité, à prouver leur innocence et à recouvrer leur statut de prince de Serendip. Concernant le scientifique-détective, *cf.* 2.3.1.3.4.

[29] Celle du Britannique Charles Galton Darwin (1867 - 1962, petit fils du «grand» Charles) dans un ouvrage collectif - *Penseur et physicien* - dédié au mathématicien et physicien français Louis de Broglie (1892 - 1987), *cf.* VAN ANDEL et BOURCIER (2008 : 33-34).

Mais surtout, la réapparition de ce terme est significative du changement d'attitude des scientifiques ayant intégré dans leur méthode expérimentale la composante «hasard[30]», et acceptant la non-maîtrise d'une partie de leurs investigations. Car plutôt que de «subir» des phénomènes inattendus[31], les chercheurs privilégient cette attitude d'ouverture[32], cette réceptivité accrue, cette disponibilité permanente aux «intrusions» de toutes sortes.

Cette nouvelle «manière d'être» représente l'une des révolutions[33] majeures de l'histoire des sciences. Au lieu de se battre contre vents et marées, le scientifique s'abandonne (dans une certaine mesure) au gré du courant et se laisse glisser au fil de l'eau[34]. Au lieu de considérer l'imprévu comme une malchance, le chercheur renversant les perspectives[35], le considère comme une opportunité, un élément formateur. Au lieu de se focaliser uniquement sur un point précis, en craignant l'accident, l'homme acceptant de se fier à son «destin», se veut souple, se sait fort, car capable d'adaptation[36]. Cette nouvelle optique positiviste, cette confiance en demain[37] est sans nul doute la meilleure réponse à apporter aux implications de l'indéterminisme quantique ou au pessimisme ambiant.

---

[30] Ici compris dans son acception psychologique et non mathématique.

[31] Pour ne donner que quelques exemples de sérendipité ou d'heureuses trouvailles, citons la découverte de l'Amérique par C. Colomb, celle des rayons X par W. Röntgen, l'invention du Velcro ou du procédé de champagnisation, ainsi que l'excellente tarte Tatin. Il est à souligner que nombre de «découvreurs» ne mettent pas en avant cette composante «hasard», et qu'il est ainsi très difficile de délimiter la réelle part d'invention des chercheurs et celle de l'imprévu. Cependant, la fortune ne souriant qu'aux audacieux, ou plus précisément, aux esprits préparés à ce genre d'incidences, leurs réalisations ne doivent en aucun cas être sous-évaluées. *Cf. Curieuses histoires de la Science* (BAUDET, 2010).

[32] Car, comme le dit très justement S. Vauclair, «ce n'est pas en cherchant à améliorer la bougie que l'on a découvert l'électricité !» (NE : 32). Cette seule remarque constitue, à nos yeux, un argument massue pour la préservation de la recherche fondamentale.

[33] Ici, également pris dans le sens purement géométrique de rotation, de retournement du regard.

[34] Notons ici que les internautes, «surfant» sur le WEB, sont tout spécifiquement soumis à l'influence de l'aléatoire, *cf.* «La sérendipité sur Internet: égarement documentaire ou recherche créatrice ?» (SANDRI, 2013).

[35] «Il reste essentiel de garder les deux yeux ouverts, l'un pour ce que l'on cherche et l'autre, pour ce que l'on ne cherche pas.» (VAN ANDEL et BOURCIER, 2008 : 13).

[36] Le concept de «résilience», ou la capacité pour un individu à trouver en lui la force de se reconstruire en relativisant, découle en grande partie de ce changement de regard provoqué par la physique quantique (le terme de résilience étant un terme de physique à l'origine - résistance d'un matériau au choc).

[37] Que la *vox populi* traduit parfois en «le hasard fait bien les choses».

3.3.2.2 L'OUTIL ÉTYMOLOGIQUE

Si le doute inhérent à la physique quantique débouche logiquement sur une adaptation de sa manière de faire (et surtout de voir), le goût prononcé de nos scientifiques-vulgarisateurs pour les mots nous a quelque peu plus surpris. Par goût prononcé, nous n'entendons pas seulement un attrait stylistique, mais véritablement une recherche quant aux possibilités que ceux-ci représentent sur la voie de la connaissance[38].

A commencer par l'étymologie qui permet, *via* la filiation de notions ou de leur histoire[39], une relecture de celles-ci, une réflexion et, qui sait, une nouvelle vision d'«objets» à redécouvrir. Cette recherche est tout spécifiquement palpable dans l'ouvrage de S. Vauclair [40] qui présente en annexe un important cahier retraçant à la fois l'étymologie et l'histoire de la découverte des éléments chimiques par ordre alphabétique[41].

Cosmogonie ou étymologie, il va de soi qu'un même désir de remonter aux sources est à la base de ce raisonnement. Cependant, derrière ce «savoir» reliant la sidérurgie à l'espace[42] ou l'azote à l'absence de vie[43], se cache le problème du rapport entre le mot et la chose qu'il désigne. Sans revenir sur le fondement de cette problématique[44], l'emploi de «l'outil» étymologique au sein même d'ouvrages de VS nous semble intéressant. En effet, alors que le succès de l'étymologie s'essouffle dans la

---

[38] Concernant les considérations épistémologiques liées aux problèmes de la définition ou de la catachrèse, *cf.* 1.3.1.5 ou 2.2.4.1.

[39] L'étymologie désignant au moins deux «réalités», à la fois l'origine d'un mot - ou étymon - et l'évolution de celui-ci. (Des auteurs comme Charles Brucker ajoutent à cette dimension diachronique une autre dimension synchronique, où l'étymologie concerne le «réseau d'associations formelles et sémantiques qui les [les deux types d'étymologies - historique et synchronique] relient les uns aux autres dans un système linguistique donné.» BRUCKER, 1988 : 83).

[40] Même si cette approche est moins visible dans les autres ouvrages de notre corpus, tous s'appuient, peu ou prou, sur cette assise, soit à des fins didactiques - «Ils [les Grecs] avaient remarqué que de l'ambre (en grec *elektron*) frotté avec un chiffon de laine était capable d'attirer des brins de paille», DU : 48 -, soit à des fins épistémologiques ou philosophiques - «La même racine a formé les mots «mâyâ» («illusion» en sanskrit) et «mêtron», («mesure» en grec)», CQ : 112.

[41] Cette annexe nous a également permis de mieux appréhender les enjeux culturels, non négligeables, notamment quant à l'attribution du nom du scientifique (ou de son pays) à l'un ou l'autre des éléments, le «californium» (de Californie) s'opposant au «curium» (en hommage à Pierre et Marie Curie), l'«américium» (de America) à l'«europium» (de Europe), en passant par le «darmstadtium» (de Darmstadt, ville d'Allemagne), le «dubnium» (de la ville russe de Dubna), le «gallium» (dérivé du nom de son découvreur Lecoq et de *Gallus*, coq en latin, ou de France, *Gallia* en latin) ou le «scandium» (du latin *Scandia,* Scandinavie), *cf.* NE : 231-296.

[42] «L'industrie du fer s'est appelée «sidérurgie» pour bien rappeler que les minerais d'origine de ce métal sont des météorites, pierres de l'espace, pierre sidérales.» (NE : 107-108).

[43] «Azote» composé sur le grec *ζ ω τ* - «pourvu de vie» et *a* privatif (CNRTL). Le détenteur de cette étymologie est ainsi mieux à même de comprendre ce que signifie l'utilisation «aveugle» d'engrais azotés.

[44] *Cf.* 1.3.2.3 ou Oswald DUCROT et Jean-Marie SCHAEFFER (1995 : 321-333).

linguistique[45], il est pour le moins curieux de retrouver cette discipline plus ou moins inclassifiable[46] du côté des adeptes de sciences exactes. Les nombreuses dérives possibles s'appuyant sur cette spécialité, *«mi-science, mi-art»* (HANANIA, 2010 : 41) sont telles qu'elles peuvent donner lieu à des interprétations plus que fantaisistes[47]. Néanmoins, nous ne pensons pas que les auteurs de notre corpus croient sincèrement, à l'instar de Cratyle, que *«qui connaît les noms connaît aussi les choses»* (DUCROT et SCHAEFFER, 1972, 1995 : 321) et nous n'avons constaté aucune «incorrection» dans les étymologies énoncées. L'intérêt de la filière étymologique semble donc résider ailleurs.

Outre le fait que diffuser les étymons «scientifiquement» attestés est encore le meilleur moyen de prévenir d'éventuelles manipulations idéologiques, les différentes optiques issues de cette lecture diachronique sont à même d'éclairer d'un jour nouveau une réalité, dont l'essence nous est à jamais inaccessible. Il ne s'agit donc pas de déceler la Vérité[48], l'Essence ou l'Universel, mais bel et bien de parvenir, *via* la multiplicité des regards, à l'élaboration d'une représentation la plus fidèle possible, d'une «complexité» composée d'un savoir aussi bien linguistique que mathématique, physique ou philosophique.

Le sens que nous accordons à un mot devient ainsi vérité et, il semble dès lors qu'il puisse exister autant de vérités que de représentations. De la sorte, la prise en considération des étymologies populaires[49], sans base scientifique, nous paraît tout spécifiquement judicieuse[50]. Ainsi comprise, l'étymologie peut devenir un outil heuristique, dotant le scientifique de nouveaux «sens», de nouvelles images[51]. Elle

---

[45] «Un constat s'impose donc. Si l'étymologie a joué un rôle prépondérant dans la pensée philosophicopoétique de l'Antiquité à la Renaissance, si les grammairiens antiques et classiques lui ont accordé une place importante et si la recherche de ses «lois» a passionné les grammairiens du 19e siècle, elle a pratiquement disparu des discours linguistiques contemporains.» (HANANIA, 2010 : 28).

[46] «Section de la rhétorique» pour les uns (TODOROV, 1977 : 268) ou «précurseur» de la linguistique moderne pour les autres (PERROT, 2010 : 104, notamment en réaction à l'étymologie soutenant une ressemblance entre le nom et la chose, F. De Saussure affirmant à l'opposé l'arbitraire de tout signe linguistique), la place de l'étymologie reste sujette à controverse.

[47] Sans parler des étymons volontairement fautifs, des raccourcis sémantiquement abusifs ou des fumeuses prédictions, l'étymologie peut être un moyen facile et économique afin de justifier des raisonnements et des croyances.

[48] Ici avec une majuscule, car indépendante de notre jugement selon la conception antique.

[49] Celle-ci s'oppose à l'étymologie savante qui est attestée par «une activité scientifique solide», *cf.* Marie-José BÉGUELIN (2002).

[50] Le terme «religion» est ainsi emblématique de la primauté de l'étymologie populaire, où la religion permet de relier (*religere*) Dieu au fidèle, de lire (*relegere*) le monde, tandis que l'étymologie savante désigne simplement «une communauté», le *religiosus* étant «celui qui appartient à un ordre monastique» (BLOCH et WARTBURG, 1989).

[51] Cette optique étymologique permet notamment de mieux comprendre le travail d'un directeur de recherche, tiraillé entre investigations académiques et gestion administrative: «Et tout homme nommé «directeur de recherche» se trompe deux fois puisqu'il associe «*recter*», marcher droit, à recherche, aller en cercle, comme s'il avait résolu la quadrature du cercle.» (COLLECTIF, 1995 : 18).

n'est plus recherche d'une origine unique, mais *«antidote à la vérité univoque, castratrice et définitive des faits»* (HANANIA, 2010 : 79)[52].

3.3.2.3 LA LUMIÈRE POÉTIQUE

Le fait que des physiciens incorporent dans leurs ouvrages destinés au «grand public» des passages ou expressions poétiques ne constitue certainement pas une énorme surprise. Après tout, sciences et littérature n'ont «divorcé» qu'au début du 17e siècle[53] et constituent deux manières différentes d'observer une même réalité. Dans un cas (celui de la science, partant du complexe pour tenter de définir le simple, *i.e.* l'ordonné) comme dans l'autre (celui de la littérature, partant du simple pour visualiser le tout[54]), il s'agit toujours d'essayer de comprendre son environnement, de créer du sens. Sur ce point, tous s'accordent, et la ré-union des sciences dures et humaines[55] autour de cette même tentative ne fait aucune doute:

> *««L'homme cherche à se façonner, de façon plus ou moins appropriée, une image intérieure du monde, image simplifiée et bien ordonnée; et il tente de maîtriser le monde de l'expérience en lui substituant jusqu'à un certain point cette image. C'est ce que font le peintre, le poète, le philosophe spéculatif et le chercheur scientifique, chacun à sa façon», reconnut Einstein lui-même.»* (DU : 142)

De plus, les poètes ont bien essayé de versifier la science[56], pourquoi les scientifiques ne pourraient-ils pas à leur tour «chatouiller» la muse poétique ? Et comme nous l'avons vu, les tournures poétiques[57] ou clins d'œil [58] à ce genre littéraire ne manquent pas, et le désir[59] de *«créer du nouveau»* (HE : 209), de «*contribuer à l'évolution du monde par ses propres créations*» (NE : 225) est constant. Même s'il est clair que

---

[52] Sans pouvoir aller plus avant dans ce passionnant sujet, nous indiquons encore que cette tendance (celle visant à relever un sens à partir de ressemblances issues de différents «jeux» de mots) ne concerne pas nos seuls auteurs. Celle-ci semble en effet avoir conquis un nombre considérable de scientifiques, comme en témoigne l'ouvrage d'Etienne KLEIN et Jacques PERRY-SALKOW - *Anagrammes renversantes ou le sens caché du monde* (2011) - pour lesquels, et par le biais du renversement, «Albert Einstein" coïncide avec "rien n'est établi".

[53] «Jusqu'au début du 17e siècle, «sciences» et «lettres» sont des expression synonymes.» (SORLIN, 2010, note 1, &1).

[54] Un autre regard serait d'accorder à la science l'étude des pleins, et à la littérature, celle des trous. *Cf.* Caroline DE MULDER (2006).

[55] Ou, sous un angle ironico-péjoratif, des sciences inhumaines et molles.

[56] Nous pensons ici à la poésie scientifique (surtout au 18e siècle) qui, par le biais de textes versifiés, tentait d'archiver et de répandre le savoir scientifique, de parvenir à «un achèvement unitaire des sciences» (SCHMIDT, 1970 : 15). Hormis cette thèse, *cf.* le projet *Euterpe* de la Sorbonne ou le COLLECTIF (2010 : 163-182).

[57] Telle que la métaphore vive de l'«écume quantique» (*cf.* 2.3.3.1.1.2).

[58] Par exemple: «Enivrez-vous !» (HE : 232 et *cf. Savante autorité et citations* en 2.2.2.3) ou l'influence de Victor Hugo chez T.X. Thuan, notamment visible *via* les figures de l'ombre: «monde de l'ombre», «matière de l'ombre», «planète de l'ombre», *etc.* (CH : 403).

[59] «Le mot «désir» vient du latin *desiderare*, qui signifie «regretter une étoile disparue». Belle étymologie !» (JACQUARD, 2005 : 55).

l'usage de la rhétorique[60] et l'invention[61] servent incontestablement le projet didactique en embellissant l'ouvrage, en le rendant plaisant, la recherche poétique relève d'un autre ordre. En effet, il semble bien que l'acte poétique ne soit pas considéré comme un simple instrument discursif, un ornement, mais bel et bien comme un réel moyen d'accéder à une dimension supérieure. Ce désir d'atteindre l'«illumination poétique[62]», revendiquée et recherchée par tant de générations d'écrivains, est tout spécifiquement visible chez J.-P. Luminet, pour qui la poésie semble bien davantage qu'un «hobby», un véritable besoin, une quête:

> *«L'art, la poésie et une certaine réflexion philosophique sondent le monde à une profondeur que nul télescope, nulle équation ne peuvent atteindre.»*
> (DU : 832)

Nous insistons ici sur cette prise en compte de la part esthétique de la réalité chez tous les scientifiques[63] (d'autant plus effective que l'étude de la matérialité implique - désormais - le subjectivisme), à tel point qu'il ne suffit plus d'élaborer une théorie expérimentalement vérifiable, mais une «belle» théorie, une théorie «élégante». Certes, l'«élégance mathématique[64]» ou la «beauté physique» recouvrent des significations autres que celles accordées par l'homme de lettres. Mais, tout comme en littérature, une réalité belle est une réalité vraie:

> *«Par vérité du monde, il faut entendre le sens esthétique dont s'enrobe chaque phénomène du fait qu'il est partie d'un tout possédant une certaine forme de beauté.»* (DU : 16)

---

[60] Nous donnons ici à voir un exemple d'allitération et d'assonance comme une autre illustration de la richesse rhétorique contenue dans tous ces ouvrages: «L'avenir de la vie dans l'univers» (HE : 162).

[61] Citons certains néologismes comme preuves de cette «invention», tels le «chrononaute» ou l'«antivous» (CH : 297 / 417).

[62] Cette illumination (quasi mystique) semble porter le nom de «gloire» chez T.X. Thuan recherchant «la glorieuse réalité» ou explorant «le chaos dans toute sa gloire» (CH : 366 / 66-67 ou 370 / 422 / 494, *etc.*).

[63] Par exemple: «Galilée fut l'un des premiers à être convaincu par les propositions de Copernic. Non parce qu'elles permettaient de mieux décrire les positions des planètes, mais pour leur simplicité et leur élégance, en contraste avec les épicycles compliqués du modèle de Ptolémée.» (HAWKING, 2003 : 1).

[64] Ces notions varient quelque peu d'un spécialiste (et d'une discipline) à l'autre. Néanmoins, une équation ou théorie mathématique est jugée belle - ou élégante - lorsque celle-ci est simple, *i.e.* obtenue en un minimum d'étapes, originale, et possédant «un air d'inévitabilité». Derrière ce concept éminemment sensible se cache en fait une multitude de problèmes, tels ceux liés à la symétrie (et supersymétrie), à l'équilibre des systèmes (homéostasie), aux fractales ou au principe d'économie. Cette recherche du Beau est telle qu'elle occupe l'entier du ch. 1 du CH. *Cf.* également Werner HEISENBERG (1972 : 101).

Car rechercher le Beau, c'est rechercher le Grand, l'Universel, et de ce fait, les rapports entre le Tout et la partie. De la sorte, la Poésie s'appliquant à décrire l'ensemble ou *«le mot poétique [qui] ne peut jamais être faux parce qu'il est total»* (BARTHES, 1965 : 44) nous semble être une démarche tout à fait complémentaire à l'expérimentation scientifique et devrait même être encouragée en ce sens[65]. Il est ainsi offert à *«la science [...], esthétique de l'intelligence»* (BACHELARD, 1966 : 10), un moyen de passer de l'artifice à l'art[66], du relativisme au définitif[67].

De plus, hormis la puissance que peut générer l'outil rhétorique (et la métaphore) pour la découverte de cette beauté[68], la Métaphore, comprise comme processus cognitif, est également à même d'éclairer *«la poétique de la science en train de se faire»* (KLEIN, 2005 : 16). Car cet engouement des scientifiques pour les figures métaphoriques au moment même du passage du code binaire au possible code quantique ne nous semble aucunement une coïncidence. Il s'agit désormais (en terme informationnel) de passer du «zéro-un» à l'infini[69], d'une vision dichotomique à une vision analogique. La compréhension des phénomènes quantiques et le «sentiment de poésie», lieu de densité favorisant les raccourcis intellectuels, permettant le traitement simultané d'une multitude d'allotopies, accordant parfois le droit de *«voir d'un seul coup[70]»* l'ensemble des connexions - le rapport du Tout avec ses parties - seraient ainsi intimement similaires.

---

[65] Nous nous opposons ici à la distinction si souvent opérée dans l'enseignement, ceci dès les premières années, entre un «matheux» et un «lettreux», catégorisant l'élève dans un bastion social et, plus grave, conceptuel, le décourageant ainsi à sortir de ce dernier. Le temps nécessaire à la compréhension de cette mise à l'écart peut être conséquent: «Je compris la beauté et la simplicité de l'explication du spectre atomique par la physique quantique et je saisis pour la première fois qu'en science, les meilleures choses sont à la fois belles et simples, un fait que de nombreux professeurs dissimulent aux étudiants, par hasard ou à dessein.» (GRIBBIN, 1994 : 9).

[66] «Au-dessous de l'art, il y a l'artifice» (BERGSON, 2007 : 50).

[67] «Le relatif est dans la science; le définitif est dans l'art.» (HUGO,1985 : 15).

[68] «Plus une figure active de représentations sensibles et plus elle stimule l'imagination des lecteurs, plus elle possède un rendement esthétique élevé.» (BONHOMME, 2005 : 164).

[69] L'ordinateur binaire, capable de transmettre des informations sous la forme du 0 ou du 1 (le courant électrique pouvant passer dans le circuit - réponse 1 - ou non - réponse 0) est en passe de se muer en ordinateur quantique. Ce dernier, s'appuyant sur l'étonnante faculté des particules élémentaires à «être» en même temps qu'elles «ne sont pas» (*cf.* la superposition d'états en 1.1.1.2.3), peut de la sorte traiter un nombre beaucoup plus important de valeurs. Il ne s'agit pas ici de perfectionner un modèle existant (comme dans le cas des ordinateurs analogiques ou numériques), mais bien de mettre au point un système, *i.e.* un langage informatique, totalement nouveau. Car si le code binaire nous permet de transmettre des informations en noir-blanc, le code quantique *serait* à même de traiter toute la gamme des couleurs. Sur l'histoire de l'ordinateur, *cf.* Claude ALLÈGRE (1995 : 94 - 114).

[70] «L'intuition, c'est voir d'un seul coup» (propos de Gödel *in* CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 353).

3.3.3 Rire

Il y a rire et rire. Le rire désiré mais non réalisé,

> *«De nos jours, on ne rit plus assez ! Où sont passés les grands et francs éclats de rire qui secouent le corps entier, étourdissent, libèrent les tensions, pour finalement se fondre dans une délicieuse vague de bonheur partagé ?»*
> (NE : 97)

le sourire litotique,

> *«Si un homme est attiré par une femme, ce n'est certainement pas la force électrique qui en est responsable.»* (CH : 221-222)

la raillerie,

> *«En revanche, la conception et la mise au point de la bombe ont été, pour l'essentiel, le fait de génies de l'abstraction.»* (CQ : 122)

le rire euphémistique,

> *«Héraclite d'Ephèse, surnommé «l'Obscur», vivait en Grèce au Ve siècle avant notre ère. Son surnom est assez bien mérité.»* (HE : 190)

ou celui plus franc, quoique «géométrique»,

> *«Zwicky était détesté pour son caractère épouvantable, notamment par ses étudiants qu'il terrorisait, et par ses collègues du mont Wilson qu'il qualifiait de «crétins sphériques» (sphériques car, selon lui, ils étaient crétins sous tous les angles de vue !).»* (DU : 221)

Mais quelle que soit l'optique privilégiée, tous nos auteurs nous livrent, à des degrés divers, quelques beaux exemples d'humour, plus ou moins sarcastiques[71]. Si nous prenons le cas de l'ironie[72], trope rhétorique parmi d'autres[73], son emploi dans un ouvrage de vulgarisation, désireux tout à la fois de plaire et d'instruire[74], est tout à fait logique. De plus, *«ce procédé déconcertant»* (ROBRIEUX, 1998 : 59) permet, en «brisant la glace», un échange privilégié avec son lecteur, tout en rectifiant des idées reçues ou

---

[71] Encore une fois, nous nous contentons ici d'exposer l'utilisation de ce procédé ainsi que quelques voies de réflexions, sans pouvoir entrer davantage dans le sujet. Notons cependant l'application d'une ironie plus mordante chez H. Reeves (voire, d'un humour noir). Pour d'autres exemples humoristiques, *cf.* l'annexe 10.

[72] Dont voici un exemple survenant après un commentaire sur «l'horreur totale d'Auschwitz»: «Un lecteur de *Patience dans l'azur* m'a reproché d'avoir restreint mon intérêt aux aspects «sympathiques» de l'univers. Il a raison.» (HE : 171).

[73] «L'ironie consiste à dire par une raillerie, ou plaisante, ou sérieuse, le contraire de ce qu'on pense, ou de ce qu'on veut faire penser.» (FONTANIER, 1977 : 145-146). Une autre manière d'aborder cette figure consiste à l'intégrer dans la «problématique polyphonique», *cf.* Dominique MAINGUENEAU (1994-1999 : 147).

[74] *Cf.* notamment «l'ironie pédagogique» (PERELMAN et OLBRECHTS-TYTECA, 2008 : 276-282). Il est important de noter que les processus argumentatifs entre ironie et mensonge ne diffèrent que sur quelques points - intention du locuteur ou cadre référentiel du récepteur - et décrivent toujours un rapport à la réalité.

des clichés[75]. Dans ce cas, cette *«double entente*[76]» (BERRENDONNER, 2002 : &5) permet la confrontation d'un double regard et, surtout, met en évidence un décalage entre la perception de la réalité conçue par le destinateur et celle proposée par le destinataire. Cette *«inadéquation du sujet au monde»* (BÉHAR et MOURIER-CASILE, 1988 : 19), réalisée alors que «le bouclier» de la raison est baissé, facilite l'intrusion du doute, de la remise en question de ses propres connaissances, de ses intimes figurations[77]. Cette hésitation induite entre deux «vérités», cette façon de voir les choses à distance, est sans nul doute extrêmement utile dans l'acquisition de ce nouveau savoir qui ne peut se définir que par une superposition de représentations.

A l'opposé, le bénéfice que peut tirer le scientifique de l'usage de cet emploi est surtout d'ordre libérateur. Outre le fait que l'humour autorise, à moindre coût, de tester une nouvelle théorie ou de «régler» certains points de «détails[78]», le fait d'abandonner sa blouse de travail pour se glisser dans le costume de l'amuseur représente une réelle bouffée d'oxygène, un antidote à l'aliénation. Confronté à des problèmes apparemment insolubles, voire absurdes, le chercheur dispose de cette arme indispensable à la survie de sa santé mentale. La possibilité qui est ainsi accordée de s'abandonner, même momentanément, à la déraison évite peut-être à nos «savants» - Démocrites[79] en puissance - de tomber dans les excès de sciences, dans les crises de folie.

---

[75] «L'ironie sert à démolir des affirmations, des positions ou des individus.» (GARDES-TAMINE,1996 : 131).

[76] Soulignons ici qu'Alain Berrendonner ne considère pas l'ironie comme une figure, mais comme «un rendement sémiotique commun à toute une série de figures», «un comportement locutoire à double entente» (BERRENDONNER, 2007 : &47 / 5).

[77] Cette prise de conscience de la fragilité de nos représentations s'apparente à l'«ironie socratique» consistant à «délivrer l'intelligence d'une obsession: croire qu'on sait, alors qu'on ignore» (BOUCHARD, 2001 : 283). La présence dans une même locution de cette double réalité explique, dans une large mesure, la raison pour laquelle l'humour est considéré par les informaticiens comme un véritable cauchemar, *cf.* «la logique floue» *in* Claire WAGNER-REMY (1990 : 36-37).

[78] *Cf.* l'exemple concernant l'ironie *supra*.

[79] Sur ce philosophe rieur, *cf.* COLLECTIF (2010 : 35-49) ou Bernadette BENSAUDE-VINCENT (2000 : 189-195).

Et plus important que tout, plus vital que les nombreux avantages qu'offre ce «lâcher prise» - aussi bien au niveau pathémique que cognitif[80] -, le rire implique toujours un contact réel, une interaction efficiente entre soi et cet autre, et ceci quelle que soit l'essence de la réalité. Cet échange, ce lien qui ne peut être remis en doute, est la preuve la plus solide de notre existence sur cette terre[81]. L'homme n'est peut-être qu'*«un animal qui rit»* (HE : 213). Mais face au drame de sa condition, face à cette inadéquation si douloureuse[82] entre le regard porté par l'*autre* et le ressenti du *je*, l'humour, tout comme l'amour, constituent les deux piliers essentiels à la construction de notre être.

3.3.4 Éprouver

> *«Il y a «vaincre» dans convaincre [...]. On peut être convaincu, mais rien n'assure que Je sois persuadé. Pour cela, il faut bien davantage. Le destinataire que je suis doit, non seulement savoir que telle est la valeur de la proposition, il doit encore en avoir le sentiment. Ce n'est donc pas tellement la valeur épistémique de la conclusion qui importe que la croyance que l'on en a.»* (GRIZE, 1995 : 263-264)

Cela est tellement évident que nous avons tendance à l'oublier. Comprendre, c'est en quelque sorte croire. L'utilisation du pathos en rhétorique, ou la lecture de l'Univers au travers des passions en littérature, montrent que les sciences humaines ont très bien «compris» la primauté du cœur sur la raison. Cependant, ce qui est nouveau, est le revirement des scientifiques appartenant aux sciences exactes qui insistent tous sur l'importance de ces relations, de ces «penchants» de la matière.

La physique quantique a véritablement bouleversé la façon d'appréhender la réalité. Si seule la représentation que nous avons de cette réalité est réelle, si notre monde n'est qu'un solipsisme, s'il s'avère que la démarche réductionniste ne suffit pas (plus) à expliquer le physique, il faut donc redéfinir, dans le système, certaines «valeurs». A commencer par la notion d'«information», qui ne devrait plus être définie comme un renseignement reliant deux entités distinctes, mais bel et bien comme une essence

---

[80] Les «vertus» du rire sont exploitées dans de nombreux domaines thérapeutiques (traumatismes crâniens, addictions, traitements anti-douleurs, *etc.*) ou scientifiques (révélateur de l'activité cérébrale, régulateur de la fréquence cardiaque, augmentation de la réceptivité, *etc.*). *Cf.* les travaux du neurologue Jürg Kesselring (http://www.medicalforum.ch/pdf/pdf_f/2011/2011-40/2011-40-212.PDF) ou ce reportage de la RTS (http://www.rts.ch/video/emissions/36-9/5167865-rire-pour-guerir.html).

[81] Après le *cogito ergo sum* (Descartes), situant l'ego au centre de la réalité, après *«l'enfer, c'est les autres»* (Jean-Paul Sartre), déplaçant le soi vers l'extérieur, vient ainsi le *«je suis le lien que je tisse avec d'autres»* (Albert Jacquard) où «être» signifierait «échanger».

[82] *L'Homme qui rit* (Victor Hugo,1869) représente un chef-d'œuvre illustrant ce gouffre entre «être» et «paraître», et appelle à un renversement des perspectives (notamment grâce aux personnages d'Ursus - l'homme - et Homo - l'ours -) indispensable au développement d'une compréhension fondamentale, celle de l'empathie.

première de toute chose, comme «*ce qui donne une forme*[83]*»* (CNRTL). Des scientifiques les plus enthousiastes, accordant le droit à une information initiale[84] de créer l'Univers,

> *«C'est peut-être là notre erreur. Car nous avons beaucoup de mal à admettre que l'information puisse représenter, au plus profond du réel, un état fondamental de l'Univers.»* (BOGDANOV, 2009 : 313)

aux plus sceptiques, se contentant de considérer cette donnée dans un cadre entropique,

> *«La quantité d'information contenue dans un message [...] est [étant] la diminution d'incertitude qui résulte de la réception du message.»*
> (ALLÈGRE , 1995 : 148)

tous se focalisent sur la nature de l'information[85], sur cette «*intime connexion cosmique*» (CH : 492). Issu directement de cette vision holistique, où le monde est plus que la somme d'éléments distincts[86] - mais *«un tout si intimement connecté»* qu'il est *«impossible de l'étudier et de le comprendre sans comprendre l'Univers entier»* (CH : 506) - certaines nécessités sont apparues[87].

---

[83] En ce sens, «la mise en forme de l'information» est-elle un pléonasme - l'information étant justement «mise en forme» - ou un oxymore - où le fait de «figer» une «connaissance» appartenant à un système, de la «déconnecter» de l'ensemble, à l'instar de la vitesse ou de la position d'un électron, signifie une perte de l'information, une limitation des possibles ?

[84] Mais encore: «Est-il raisonnable (pour ne pas dire pensable) de considérer que l'Univers est né d'un prodigieux flot d'informations qui aurait trouvé sa source dans le zéro ?» (BOGDANOV, 2009 : 285).

[85] L'informatique est l'un des exemples les plus visibles de cette focalisation. Il est important de souligner que les théories de l'information peuvent éclairer une multitudes d'autres disciplines: «On voit là [dans la théorie de l'information] s'esquisser en filigrane une théorie très générale de la connaissance qui devrait toucher aussi bien la pédagogie, l'apprentissage que le fonctionnement mémoral...» (ALLÈGRE, 1995 : 167).

[86] Un exemple de cette caractéristique holistique nous est donné par S. Vauclair qui explique comment, dans un cadre pharmaceutique, les propriétés d'une molécule diffèrent considérablement de celles des atomes qui la composent. Ainsi, les chercheurs se trouvent dans l'impossibilité de «deviner à l'avance les propriétés de leurs nouvelles créations.» (NE : 100). Pensons à l'hydrogène et à l'oxygène, substances inflammables par excellence qui, combinées, donnent «naissance» à l'élément le plus anti-feu qui soit... l'eau. Tout serait-il vraiment dans tout ?

[87] Nous n'en citons que deux s'intégrant dans le cadre de notre recherche. Notons, néanmoins, que la découverte de la théorie du Tout en physique (réunissant les quatre interactions premières connues) exige nécessairement cette vision.

3.3.4.1 LA NÉCESSAIRE INTERDISCIPLINARITÉ

> *«Aux termes du séminaire commun sur la physique et la linguistique que nous avons conduit avec Niels Bohr, au cours de sa visite au Massachussets Institute of Technology en 1957-58, nous étions parvenus à la conclusion que l'opposition entre la linguistique, discipline moins précise, et les sciences dites «exactes», notamment physique, est injuste.»* (JAKOBSON, 1973 : 65)

Le besoin de «relier» les différentes disciplines entre elles, d'établir des ponts ou des angles de lecture similaires, constitue l'une des nécessités induites directement par ce bouleversement épistémologique. Si la spécialisation[88] des différentes disciplines au cours des 19e et 20e siècles s'est avérée indispensable à la progression intellectuelle, l'heure est désormais à la tendance inverse, où il ne s'agit pas de revenir à un unique tronc commun, mais bel et bien d'allier à la fois une vision réductionniste (le degré de complexité compris dans chaque discipline est tel que la formation de spécialistes pointus est exigée) **et** holistique. Aussi bien les représentants des sciences humaines que des sciences exactes s'appliquent à démontrer l'importance de refermer le «gouffre» (*gap*) décrit par C.P. Snow[89]:

> *«Nous ne saurions trop engager nos lecteurs à rechercher systématiquement des convergences scientifiques, psychologiques, littéraires. Qu'on arrive au même résultat par des rêves ou des expériences c'est, pour nous, la preuve que l'expérience n'est qu'un rêve.»* (BACHELARD, 1996 : 43)
>
> *«Au début du 20e siècle, la tendance à cloisonner les disciplines universitaires et à contraindre les étudiants à des choix mutilants pour l'esprit n'a pas encore produit ses ravages.»* (KLEIN, 2005 : 216).

Il est important de relever que ce désir d'unité ne relève pas uniquement d'un besoin personnel, mais qu'il s'applique d'ores et déjà dans la recherche même des scientifiques ainsi que dans leur lexique. Ainsi, le terme «force[90]», impliquant une hiérarchisation des éléments, est-il désormais remplacé par celui d'«interaction», où l'influence peut s'opérer dans les deux sens sans faire intervenir aucune supériorité ou infériorité quelconque. Les «champs» d'investigation s'interrogent de la sorte spécifiquement sur la nature de ces interactions[91], de ces échanges, en essayant de comprendre comment *«des objets peuvent [pouvaient] agir à distance, sans se*

---

[88] Et la création de nouvelles branches, telles que la biologie, la sismologie ou la linguistique: «Société française de physique, société française de chimie, de mathématique [...] toutes ces institutions vénérables ont été créées au cours du 19e siècle.» (BENSAUDE-VINCENT, 1993 : 57).

[89] *Cf.* 1.2.3.1.

[90] On ne parle plus désormais de «forces», mais d'«interactions fondamentales». Ainsi, la présence de ce terme constitue un excellent indicateur qui peut impliquer soit un ancrage temporel spécifique (dont l'unité de mesure N, le Newton, constitue l'apogée), soit une vision d'un monde s'appliquant à préserver la réalité de la matière (optique rationaliste).

[91] Les «particules messagères» (NE : 66) ou les «neurones miroirs» (mis en évidence dans les années 1990 par Giacomo Rizzolatti; ces neurones sont impliqués dans notre compréhension d'autrui en nous permettant de nous mettre «dans la peau» des autres - processus d'empathie) constituent deux exemples de cette focalisation sur l'entre-deux.

toucher» (NE : 66). Plus que l'analyse des différentes «briques» de matière, notre relation au monde[92] est désormais le véritable sujet d'étude. Outre le fait que la plupart des «génies» du savoir ont toujours embrassé une multitude de points de vue[93], ou que «*les grandes percées se font fréquemment aux frontières (artificielles) entre disciplines*» (LASZLO, 1993 : 16), le nombre d'informations auquel doit faire face tout scientifique exige, plus que jamais, cette «*intelligence multidimensionnelle*[94]» (KLEIN, 2005 : 64). Il ne s'agit aucunement de hiérarchiser les différentes disciplines[95] ou d'affirmer une suprématie d'un domaine sur un autre, mais bel et bien d'adopter un nouveau regard, une «nouvelle mentalité[96]»:

> «*Ce dont nous avons besoin résultera plus probablement d'échanges actifs que d'un mariage*[97].» (KUHN, 1990 : 55)

Seuls ces échanges permettent de fertiliser la science, de lui apporter les ingrédients nouveaux susceptibles d'éclairer sa progression. De plus, et si «*l'interdisciplinarité [est un] passage entre différents ordres de réalité*» (COLLECTIF, 1998: 186), cette manière de voir permet, non seulement de «prioriser» les informations, mais encore de dégager l'essentiel. Car seul ce cadre de pensée est à même de donner du sens aux différentes parties de son contenu. De la sorte, ce regard englobant peut se décliner sous plusieurs jours qu'il ne nous semble pas inutile de rappeler[98]:

---

92 «Notre bonheur dépend de la conscience profonde de notre relation au cosmos.» (HE : 169).

93 Comme Georges Gamow: «N'être pas fixé ni figé, ne pas se laisser enfermer, pouvoir indéfiniment changer de perspective, voilà qui caractérise la façon de vivre et de penser de Gamow. Il n'aime rien tant qu'entremêler les champs disciplinaires, traverser les lignes de partage académiques, inventer des concepts mixtes. Cette pratique se retrouve même dans sa façon de parler... le «gamowien», sorte de sabir bariolé fait de mots récoltés ici et là, comme des coquillages.» (KLEIN, 2005 : 40). *Cf.* aussi 1.1.1.1.4.

94 Notons ici que ce besoin, clairement identifié depuis quelques décennies déjà, semble difficile à satisfaire: «L'homme s'ensevelira un jour sous les montagnes de faits qu'il entasse d'année en année; l'université moderne a, à un tel point, compartimentalisé le savoir qu'il n'y a plus de signification dans sa tâche: on y trouve de plus en plus de spécialistes qui ignorent ce que font les autres [...]. Force est de constater, pourtant, l'opposition de la part d'un certain nombre de spécialistes à ce grand mouvement d'unification.» (BUGNIET, 1971 : 1 / 42).

95 «L'image réductionniste habituelle range les sciences par ordre de mérite, depuis la physique trônant dans les hauteurs éthérées jusqu'à la sociologie et à la psychologie pataugeant dans la boue au pied de la pyramide.» (GOULD, 2005 : 256). Nous conseillons cet ouvrage visant à «réconcilier la science et les humanités», notamment par le concept de «consilience».

96 *I.e.* de nouveaux réflexes mentaux.

97 D'autres chercheurs envisagent ces échanges en termes de «métissage», de «fécondité», *cf.* Serge Moscovici *in* COLLECTIF (1998 : 15-30). Sur l'efficacité de ces interactions entre disciplines, *cf.* COLLECTIF (1998).

98 Nous empruntons ces définitions à Alain LÉTOURNEAU (2008 : &6). Notons ici que même la monodisciplinarité exige la faculté d'inclure les différentes problématiques issues de son domaine propre, si bien que la perspective holistique peut / doit se combiner avec la perspective réductionniste.

*«**Monodisciplinarité** ou **disciplinarité:** Niveau le plus bas. Les disciplines fonctionnent de manière isolée.*

***Multidisciplinarité ou pluridisciplinarité**[99]: Ce niveau consiste en la mise en commun d'une pluralité de disciplines qui contribuent chacune à la compréhension de l'objet.*

***Interdisciplinarité**: Situation où les disciplines collaborent et où il y a échange de méthodes et de résultats entre elles.*

***Transdisciplinarité**: Niveau le plus élevé. Caractérisé comme ouverture à ce qui est au delà et entre les disciplines, à propos d'un objet donné et par un concept de la pluralité de niveaux de réalité.»*

Sans pouvoir développer cette gradation visant à embrasser la totalité de la réalité, jusqu'à aller «au-delà[100]», une condition apparaît clairement: celle de posséder un langage commun permettant ces passages d'un niveau à l'autre, celle de «décloisonner[101]» des terminologies, certes utiles dans un cadre fermé, mais délétères lors de collaborations larges. Il faut donc trouver des structures universelles de pensée permettant cet écoulement *«d'un vase communicant à l'autre»* (SCHLANGER,1995 : 21). L'un de ces terrains d'entente réside justement dans ces images métaphoriques, dans ce *«dialogue sur l'imaginaire»* (ACQUIER, 2010 : &21). Nous pensons ainsi que l'imagerie des scientifiques, telle qu'elle est décrite dans cette thèse, est à même de constituer cet espace commun de réflexion, cette plate-forme médiane capable tout à la fois d'accueillir des «savants» ou des «ignorants», capable surtout de favoriser l'envol vers d'autres concepts.

---

[99] Selon les auteurs, une différenciation est encore réalisée entre ces notions, la «multidisciplinarité» étant «l'utilisation parallèle de plusieurs disciplines, sans nécessairement établir de rapport entre elles», tandis que la «pluridisciplinarité» permet une «utilisation combinée et restrictive de disciplines [...] sans que cet usage modifie [...] les disciplines» (HAMEL, 1995 : 61).

[100] Ce dépassement des disciplines implique nécessairement la mise en perspective de champs conceptuels communs, tels que ceux activés par la Métaphore.

[101] La problématique de l'IA (relevant des savoirs d'informaticiens, aussi bien que de logiciens, de linguistes ou de psychologues) est assez révélatrice de ce besoin pressant. *Cf.* Paul SIBLOT et Françoise MADRAY-LESIGNE (1990).

3.3.4.2 LA LIBÉRATION DE LA SENSIBILITÉ

En considérant la primauté des informations et des relations dans l'intimité de la matière, en positionnant au centre - au cœur - les phénomènes d'échanges, la recherche de ces processus de transmission est celle qui permettra d'«avancer». Mais parce que la matière semble se composer de «partages» d'énergie plus ou moins indéfinissables, parce que les mots manquent afin de comprendre la nature de ces liens, *«il s'agit [désormais] bien moins de prouver que d'éprouver*[102]*»* (BACHELARD, 1996 : 52). Le «comportement» scientifique traditionnel, où l'intelligence seule sert à mesurer la preuve, ne suffit donc plus et se doit d'être complété par une nouvelle sensibilité au monde. Cette autre manière de penser, incluant des phénomènes émotionnels et sentimentaux, se traduit de différentes manières. Heisenberg, reprenant la dichotomie pascalienne, essaie de concilier le cœur et la raison:

> *«Cependant, je me sens pour ainsi dire trompé par la logique avec laquelle fonctionne tout ce mécanisme mathématique. Ou encore, si tu veux, on pourrait dire que j'ai compris cette théorie avec ma tête, mais pas encore avec mon cœur.»* (HEISENBERG, 1972 : 50-51)

Dans notre corpus, ce nouveau regard vers lequel doit tendre le scientifique se vêt d'appellations aussi diverses que *«sentiment de plénitude»* (DU : 832), *«compréhension intuitive»* (CQ : 114), *«intuition», «contact magique»* (CH : 518), *«bon sens»* (HE : 82) ou *«exaltation»* (NE : 225). Il va de soi que cette intégration de l'affect dans le processus cognitif varie selon les auteurs. C'est ainsi que S. Vauclair ne fait référence qu'à l'occasion à *«l'unité de l'homme incluant toutes relations»* (NE : 207), tandis que T.X. Thuan[103] insiste lourdement sur la nécessité de cette *«nouvelle vision du monde»* (CH : 548):

> *«Il nous faut donc faire appel à d'autres modes de connaissance, comme l'intuition mystique ou religieuse, informés et éclairés par les découvertes de la science moderne.»* (CH : 533)

---

[102] Nous avons longuement hésité quant au choix du titre de cette section (3.3.4): «aimer», «ressentir», «éprouver», quel verbe désigne le mieux l'action traduisant la création de liens entre soi et le monde, *i.e.* celle de l'entreprise scientifique ? Finalement, nous avons opté pour le verbe «éprouver», ce dernier pouvant aussi bien se lire dans une optique scientifique pure - «soumettre une qualité d'une personne ou d'une chose à une expérience susceptible d'établir la valeur positive de cette qualité» - que relationnelle - «Faire sur soi-même l'expérience, généralement forte ou profonde, d'une chose» (CNRTL).

[103] Nous rappelons que chez T.X. Thuan, tout aime et tout a un cœur, *cf.* 2.3.2.3.2.1. Voir également la «stratégie de coopération où s'épanouit l'affectivité» chez H. Reeves (HE : 210).

Parce que *«les consciences ne sont pas réductibles aux ensembles matériels»* et que les *«variables psychiques»* (CQ : 74 / 99) doivent être prises en compte dans tout acte de connaissance, les relations entre les registres cognitifs et affectifs[104] sont désormais assimilées dans le cadre d'étude. Le neurologue Antonio Damasio (2010) est l'un des scientifiques ayant démontré l'implication des émotions[105] dans la prise de décision. Selon lui, l'un des effets des multiples sentiments perçus au cours d'une journée est la *«modification de l'image sensible que le cerveau se forme [...] de son corps»*, tandis que *«les sentiments primordiaux [sont les] premières images engendrées par le cerveau»* (DAMASIO, 2010 : 341 / 31). Ses travaux, corroborés par plusieurs chercheurs[106], révèlent non seulement l'extrême importance de la prise en compte des émotions et des comportements affectifs dans notre rapport au monde et dans nos modes d'apprentissages, mais ils prouvent également la nécessité d'étudier *«les images des mondes intérieur et extérieur[107]»* (DAMASIO, 2010 : 347). Les sciences cognitives se transforment ainsi en *«sciences des relations»* (BACHELARD, 1966 : 166). Un décloisonnement des différentes sphères d'activités cérébrales s'opère grâce à cette nouvelle sensibilité, à cette attitude d'ouverture.

L'amateur[108], l'instinctif, l'amoureux capable de penser un sentiment ou de s'attacher à un raisonnement seraient ainsi susceptibles, en portant un autre regard sur la réalité, de fournir une autre lecture à l'homme de raison. Il faut donc apprendre à créer des liens, apprendre à désirer, éprouver, *i.e.* aimer. Puisque *«les vraies révolutions sont les changements de vision du monde (et non pas des événements contingents)»* (STAUNE, 2007 : 438), puisque l'intelligence seule ne suffit plus à «comprendre[109]» notre environnement, il est impérieux de développer notre esprit en favorisant toutes les interactions, toutes les connexions envisageables. Car en y réfléchissant bien, jamais l'homme «moderne» ne semble s'être senti aussi seul qu'au siècle des télécommunications, jamais son visage n'a semblé aussi triste qu'à l'heure où sa qualité de vie est la plus élevée. Que lui manque-t-il ? Où avons-nous échoué ?

---

[104] Concernant l'«importance des interactions entre système affectivo-relationnel et système cognitif», *cf.* Mohamed AL-HASSAEL (2013 :125-130).

[105] Concernant la distinction entre «émotions» - «programmes complexes d'action» - et «sentiments» - «images d'action et non action en elles-mêmes», *cf.* A. DAMASIO (2010 : 136-139).

[106] L'article de Roger NKAMBOU, Élisabeth DELOZANNE et Claude FRASSON (2007) constitue une bonne synthèse des études portant sur le sujet. Concernant la recherche des interactions émotionnelles avec des ordinateurs - *Affective computing* -, *cf.* http://affect.media.mit.edu/.

[107] Ainsi que les rapports étroits entre raisonnement, imagerie mentale (cartes mentales) et sentiments.

[108] *Cf.* la note 63, p. 46.

[109] La redéfinition constante de ce verbe fournit un bel exemple de l'adaptation des concepts aux découvertes scientifiques: «Néanmoins, il faut tout de même se rendre compte que, avec l'évolution historique, la structure de la pensée humaine change également. Le progrès de la science ne s'accomplit pas seulement en ce sens que nous apprenons à connaître et à comprendre des faits nouveaux, mais également en ce sens que nous réapprenons sans cesse ce que signifie le mot «comprendre».» (HEISENBERG, 1972 : 173).

Les priorités sont mal définies. Certes, l'homme éprouve des besoins primaires qu'il s'agit de combler. Mais plutôt que de posséder, encore et encore, le dernier joyau technologique indispensable à notre «bonheur», faudrait-il davantage se focaliser sur l'important, c'est-à-dire nos rapports entre «soi» et les «autres». Nous traversons une crise grave de pessimisme et de manque de confiance en soi. Les jeunes et les personnes âgées, tout spécifiquement, sont désorientés dans un monde qui ne semble pas avoir de sens, dans une société où il est de plus en plus difficile de trouver «sa» place. Seule la redéfinition de notre échelle de valeurs[110], seule la revalorisation de l'individu qui, quels que soient sa condition, son intelligence ou son degré d'instruction, est utile à l'ensemble de la collectivité, sont à même de redonner l'espoir.

Le véritable savoir[111] serait ainsi une façon d'être, une concordance entre son ressenti et son vécu, un développement suivant ses «sympathies». Nous pensons effectivement que ce manque de confiance et d'informations (utiles) explique pour beaucoup les climats de violence et de craintes[112]. Heureusement, nous avons en main tous les moyens pour parvenir à opérer ce changement de perspective et le réenchantement du monde est d'ores et déjà à l'œuvre[113]. Ironie de l'histoire, la nécessité de la construction de ce moi, à la fois volontaire, imaginatif et enthousiaste[114], est largement influencée par les découvertes scientifiques. Car de la même manière que la Science a engendré ce terreau de méfiance[115], la Science parviendra à nous redonner confiance (*i.e.* foi en l'avenir), en nous encourageant à «croire» en nous. L'intégration de ce nouveau mode de sensibilité dans l'acte scientifique, *i.e.* de nos émotions et sentiments dans le mécanisme cognitif, constitue dans tous les cas l'une des tendances repérées par l'étude de notre corpus.

---

110 *Cf.* 3.3.1. La *valor* représentant originairement des mérites ou qualités - «ce qu'une personne est estimée pour son mérite, ses qualités», «bravoure, vaillance » (CNRTL) -, et non un prix ou une estimation quantitative.

111 Ou le bonheur ?

112 La méfiance (ou le regard malveillant) instaurant l'insécurité exige comme moyen de protection une attitude ou un acte plus ou moins agressif, susceptible d'écarter cet «objet» de danger.

113 *Cf.* 3.2.2.2 ou Rupert SHELDRAKE (2013). Fait assez rare pour être souligné, un courant de pensée instaure la gentillesse au-dessus de l'intelligence, en insistant notamment sur la solidarité ou l'humain, *cf.* http://blogs.hbr.org/2012/08/its-more-important-to-be-kind/.

114 L'«enthousiasme» désignait à l'origine (1546) un «délire sacré qui saisit l'interprète de la divinité; transport, exaltation du poète» (CNRTL).

115 Notamment *via* la puissance nucléaire.

3.4 ET APRÈS ?

Parvenue au terme de cette réflexion, nous tenons à décrire quelques voies possibles issues de nos conclusions. Car soutenir une thèse, c'est bien, mais en faire un usage pratique nous semble plus profitable. Il va de soi que nous ne faisons qu'évoquer ces pistes, sans pouvoir entrer dans le détail, d'autant plus que nous ne savons pas encore laquelle d'entre elles sera privilégiée. Néanmoins, trois impératifs se dégagent nettement de nos travaux:

Apprendre à repérer et à analyser les imageries

Les bénéfices[116] de l'analyse de l'imagerie scientifique, ou celle propre à chaque individu, sont nombreux. Appropriation d'informations complexes, repérage d'une imagerie principale, compréhension de l'importance d'un fonds conceptuel premier ou des phénomènes d'apprentissage, regard critique sur la science et ses représentants, vision différenciée d'une réalité toute relative, visualisation des enjeux et orientations de la recherche ou développement de l'invention, les raisons pour lesquelles il est nécessaire de prendre conscience de ces représentations concernent aussi bien le producteur du savoir que son récipiendaire.

Sans revenir sur l'importance de la part imaginative dans notre mode de connaissance, ni sur le pouvoir de la Métaphore[117], nous tenons à insister sur l'aspect pratique et immédiat d'une telle étude. Car la Métaphore, véritable *«clé de lecture du monde»* (DAVID et PRZYCHODZENz , 2009 : 86), permet plus que la compréhension de tel ou tel phénomène, celle de soi. Dans la construction de son identité, la prise de conscience de cette imagerie est utile à différents niveaux. A un niveau pédagogique, la nécessité d'une «psychologie de l'élève[118]» ne fait plus aucun doute. De plus, la formation de l'esprit scientifique - plutôt que la simple «information» - ne peut qu'emprunter ces cheminements analogiques (schémas de pensée). A un niveau personnel[119], la prise de conscience de son imagerie débouche vers une relativisation de ses «croyances» et la revalorisation de son vécu:

> *«Se comprendre soi-même c'est, pour une grande part, rechercher les métaphores personnelles appropriées qui donnent sens à notre vie, ce qui suppose une négociation et une renégociation incessante, avec nous-mêmes, de la signification de nos expériences.»* (LAKOFF et JOHNSON,1985 : 245)

---

116 Une vulgarisation en cours de cette partie de notre thèse (*Les Images de la Science*) expose les bénéfices principaux tirés de cette étude de l'imagerie scientifique.

117 *Cf.* 1.3.1.3.2 / 3.1.2 et 3.1.3 ou Raymond W. GIBBS (1994).

118 «Le maître a besoin aujourd'hui d'une psychologie de l'élève. Or cette psychologie n'existe pas encore.» (COLLECTIF, 1994 : 31).

119 Les vertus de la métaphore positive et/ou euphémistique sont d'ores et déjà bien connues en thérapie ou dans le discours médical*, cf.* Sylvain DAVID et Janusz PRZYCHODZEN (2009 : 81-95).

A un niveau politique, et visant directement les rapports au monde et aux autres, celle-ci peut notamment, en démontrant la diversité des représentations possibles concernant une même réalité, constituer une base solide de tolérance et de respect de la différence. Nous sommes en effet intimement convaincue de la nécessité de l'utilisation d'une méthode simple et accessible à tous[120] permettant la mise en relief de ce monde intérieur. Au long de nos différentes expériences pédagogiques, nous avons en effet remarqué que nombre de «problèmes» provenait de l'inadéquation entre le désiré et le vécu, *i.e.* entre le cœur et la raison, entre la représentation pensée et celle dégagée par les sens, ou entre l'inadéquation entre son imagerie et celle de son correspondant. Le simple fait de permettre la visualisation de cette «distance» entre ces deux images permet la prise de recul (la relativisation), l'interrogation (la réflexion), puis l'harmonisation ou la mise en correspondance entre deux modes de perception. Si cette mise en phase peut, selon les personnes, s'étendre sur un laps de temps très divergent, le fait même de repérer ces jumeaux ennemis constitue d'ores et déjà une étape importante dans le phénomène de résolution des conflits intérieurs[121].

De plus, la constitution d'un fonds d'imagerie scientifique et/ou communautaire (propre à un groupe social ou à une région donnée) serait, à n'en point douter, extrêmement utile à plus d'un titre. Ce fonds permettrait-il peut-être de dégager le «terreau» dans lequel s'enracinent toutes ces métaphores-mères ? Ce centre premier ne serait-il pas le lieu d'un sentiment primordial, celui de la peur[122] ? Car n'est-ce pas contre l'angoisse de la séparation, de la perte ou de la rupture que l'homme, depuis des temps immémoriaux, tente de créer des liens[123], de sa-voir ?

> *«La crainte, voilà, en effet, le sentiment fondamental et héréditaire de l'être humain; c'est par la crainte que tout s'explique, péché originel et vertu originelle. C'est de la crainte aussi qu'est issue et qu'a grandi ma vertu, elle se nomme: science.»* (NIETZSCHE, 2010 : 354)

---

[120] Loin d'être révolutionnaire, cette méthode s'appuie sur le bon sens, l'observation et l'écoute. Proche de la démarche psychanalytique ou de la maïeutique, celle-ci agit comme un miroir, un révélateur photographique. Ainsi, la mise en exergue des champs conceptuels contenus dans un texte permet-elle un deuxième regard, rapide et aisé, sur la personnalité ou les intentions de l'auteur, tandis que le repérage dans le langage courant de mots apparemment anodins sert souvent de signal d'alarme (par exemple, le langage des jeunes mamans destiné à leur(s) enfant(s) est souvent révélateur de certains besoins - le plus souvent cachés de crainte de n'être une «bonne mère» - qui, non comblés, peuvent déboucher sur une souffrance de part et d'autre.)

[121] De plus, le fait de se savoir responsable de son état mental, plutôt que victime, induit une motivation, un agissement libératoire.

[122] *Cf.* COLLECTIF (2009) et Michel VIEGNES (2006).

[123] Contre la peur de l'obscurité, l'homme rechercha ce qu'est la lumière; contre la peur de l'isolement, il rechercha la maîtrise de l'espace et du temps; contre la peur de sa mort, il créa des liens sociaux, développa les sociétés.

En effet, l'une des parties enchâssée au «cœur» de notre cerveau est l'amygdale, fonctionnant comme un véritable système d'alerte. Ce «noyau», présent dès la formation du cerveau limbique[124], déclenche les émotions utiles pour la survie de l'espèce. L'émotion de peur ainsi dégagée permet l'adaptation de son organisme[125] (augmentation du rythme cardiaque, sécrétion d'adrénaline, *etc.*) ainsi que de ses gestes (fuite, position d'attaque, stratégie de défense, *etc.*). Mais ce sentiment premier, ayant permis à l'espèce humaine de traverser les millénaires, se traduit également par la constitution d'une imagerie spécifique et fonctionne comme une carte d'identité individuelle et collective[126]. De la sorte, la mise en perspective de nos images angoissantes est certainement le chemin à suivre pour comprendre notre mécanisme interne et servira sans nul doute à lutter contre l'exclusion et la violence. La confrontation de l'être humain avec ses «spectres[127]» est peut-être le passage obligé afin de nous libérer de nos chaînes conceptuelles, pour enfin apercevoir la véritable «projection» de nos potentialités.

Comprendre l'entreprise de vulgarisation scientifique

Parallèlement à cette aide à la lecture de soi et du monde, le besoin de porter à la connaissance d'autrui un savoir en développement fulgurant est essentiel. Si certaines initiatives visant à populariser la VS ne nous semblent guère crédibles[128], celles-ci reflètent bien la réelle nécessité de partager des informations de manière simplifiée et rapide. De ce fait, nous envisageons de vulgariser la partie de notre thèse portant justement sur la vulgarisation afin de fournir, en un laps de temps court et avec des moyens synoptiques, une vision diachronique et pragmatique de cette entreprise[129]. Consciente des exigences de plus en plus élevées auxquelles doivent faire face les chercheurs, inversement proportionnelles au temps mis à leur disposition pour ce faire, nous privilégierons donc des outils pratiques.

---

[124] Nous rappelons que les spécialistes de l'évolution classent généralement l'anatomie du cerveau selon trois phases: le cerveau reptilien (le plus ancien), qui assure les fonctions vitales de l'organisme, le cerveau limbique (chez les premiers mammifères) permettant le développement des émotions et des jugements de valeur et le néocortex, qui coïncide avec l'apparition de la conscience, du langage et de l'abstraction. Cependant, le mécanisme permettant la constitution d'images mentales (ou l'apparition de l'imagination) est sujet à controverse. Concernant la primauté et la permanence du sentiment de peur - la peur fondamentale étant celle de la mort -, *cf.* Jean DELUMEAU (1993).

[125] Ou «homéostasie» (capacité d'un système à conserver et/ou à rétablir son équilibre). *Cf.* Antonio DAMASIO (2010 : 72-78).

[126] *Cf. Les Émotions, une mémoire individuelle et collective*, Ahmed CHANNOUF (2006).

[127] Un spectre est une «apparition», «une imagination d'une substance sans corps qui se présente sensiblement aux hommes contre l'ordre de nature, et leur donne frayeur.» (CNRTL). Le spectre lumineux doit son nom à cette «frayeur»; «Pour Newton, l'apparition est impressionnante, équivalente à celle d'un fantôme, et il la nomme «spectre».» (MINÉ, 2001 : 58).

[128] Nous pensons notamment au concours ouvert aux doctorants et aux jeunes docteurs de l'Université de Liège: «Ma thèse en 180 secondes». *Cf.* http://www.ulg.ac.be/cms/c_364163/fr/ma-these-en-180-secondes.

[129] L'un des rares *Guide de vulgarisation* rencontrés (LAPOINTE, 2008) provient d'Outre-Atlantique (Québec); il s'étale sur plus de 300 pages et s'adresse à des spécialistes de la communication. Nous signalons ici le site original de vulgarisation de l'Université de Montpellier; http://www.ecs.univ-montp2.fr/presentation-bureau/presentation-bureau-25/id-menu-31.

Car, et rejoignant en cela Jean-Marc Levy-Leblond ou Claude Allègre, nous pensons également qu'il est impérieux de développer une «culture scientifique», une interface située à la fois entre les diverses disciplines, les différents niveaux sociaux, intellectuels et générationnels, permettant de prendre du recul, de décoller le nez de la vitre, tout en créant un lieu de partage:

> *«Mais avant tout, il nous faut mettre au point des moyens nouveaux de formation des chercheurs [...]. Pouvons-nous continuer à former des scientifiques de métier sans leur donner le moindre élément de compréhension de l'histoire des sciences – et de leur discipline d'abord – de la philosophie, de la sociologie et de l'économie des sciences ? Les tâches auxquelles ils sont maintenant confrontés dans la pratique de leur métier, et les responsabilités sociales qu'ils ne peuvent plus ignorer, requièrent désormais qu'ils aient une conception large de l'activité scientifique.»* (LEVY-LEBLOND, 2007 : &13)
>
> *«Nos élites ont reçu un enseignement scientifique soit inexistant, soit inadapté et dépassé. N'ayant été formées ni à l'imagination créatrice, ni à la flexibilité intellectuelle, elles sont incapables d'accueillir l'innovation dans ce qu'elle a précisément d'imprévu, donc de dérangeant... elles restent engoncées dans un corset intellectuel qui les empêche d'anticiper les évolutions.»*
> (ALLÈGRE, 1995 : 14)

En effet, comment considérer la science comme une activité (plutôt qu'un produit, un résultat) sans en connaître l'histoire, comment éviter le sentiment de fossé entre élite et grand public sans repérer les nombreux liens unissant pourtant ces parties ? La prise en compte de l'épistémologie[130], caractéristique fondamentale de la vulgarisation scientifique francophone[131], constitue en cela un atout majeur. De plus, cette sensibilisation à certaines valeurs humanistes, descendantes directes de la culture et de l'histoire européenne, est un garant démocratique sûr. Cette vision à long terme, englobante, fuyant les raisonnements à l'emporte-pièce et privilégiant la finesse de développements construits, élabore le regard critique.

L'histoire même de notre continent, ayant appris à respecter et à tirer parti des différences au détriment d'une pensée unique, avide d'un savoir responsable et éthique, représente un autre atout clé. L'Europe possède ainsi une très belle carte à jouer. Les hauts lieux de la connaissance se déplacent et ce qui semblait inébranlable hier encore tombera à terre demain. La formation de nos élites doit ainsi entièrement intégrer ces composantes épistémologique, sociale et démocratique, non seulement à

---

[130] Dans ses deux acceptions, *cf.* 1.1.2.1. «Or, il se trouve que l'épistémologie, même lorsqu'elle est enseignée, ce qui est rare, ne l'est presque jamais au début du cursus des études de sciences. Pourtant, lorsqu'on construit un édifice, n'en met-on pas d'abord en place les fondations ?» (MATALON, 1996 : 12).

[131] Idéalement, cette spécificité devrait être développée sur l'ensemble de la francophonie.

des fins pacifiques[132], mais aussi heuristiques. Seul cet enseignement humaniste, cette sensibilité particulière au monde, parviendra à éviter une dislocation sociale en redonnant courage et confiance.

Repenser le système éducatif

Si l'apprentissage de la VS nous semble indispensable, il va de soi que ce dernier s'inscrit dans une perspective plus large, celle de fournir un système éducatif adapté à l'évolution de la société. Sans décrire la robe de ce vieux cheval de bataille[133], un constat de base impose de se remettre en selle. En effet, la modification des moyens de communication, ainsi que la «jungle» informative dans laquelle il est si facile de se perdre, ne saurait se contenter d'un enseignement issu du 19e siècle, mais elle exige une transformation, une *«refonte totale du savoir»* (BACHELARD, 1996 : 16). Il s'agit en fait de passer d'un mode de pensée linéaire à un mode de pensée analogique. Ce «passage de la ligne à l'étoile» implique l'assimilation d'un nombre toujours plus important de données[134]. Il s'agit donc moins d'apprendre une quantité de savoirs que de savoir agencer l'information, d'apprendre à apprendre. Le développement d'un esprit synthétique passe par la constitution d'un cadre contextuel permettant la prise de distance (esprit critique) et le positionnement des différents renseignements, leur hiérarchisation, ainsi que la nature de leurs liens.

L'analogie ou *«reconnaissance de similitudes[135] entre des rapports différents quant à leurs termes»* (DURAND, 1984 : 40) représente de la sorte un outil essentiel dans l'élaboration de ce cadre de pensée. Celle-ci permet de repérer une structure commune à des «réalités» n'en présentant à première «vue» aucune. Ce mode de raisonnement, visant l'essence sous l'apparence[136], crée un système de relations qui aboutit à un mode de représentation spécifique[137]. Cette triple nature de l'analogie -

---

132 La résolution du conflit opposant les pays du Sud avec ceux du Nord ne pourra se résoudre sans cette prise en compte globale des paramètres en jeu et impliquera la diffusion du savoir: «Il est vrai que le manque d'éducation des populations pauvres de la planète ouvre la porte à tous les fanatismes. Mais il est aussi extrêmement inquiétant de constater que les «grands» politiciens, ceux qui décident de l'avenir du monde, ont généralement des idées très succinctes et imparfaites, souvent fausses, sur les connaissances contemporaines et leur évolution. Ils gèrent une réflexion à court terme, le temps d'un mandat électoral, établie sur des bases vacillantes qui ne reposent pas sur les fondements de la connaissance.» (GIBBS,1994 : 16).

133 Sur le dos duquel repose nombre de questions: contenu des disciplines, rôle de l'enseignant, formation de ce dernier, rythme scolaire, intégration de la sphère familiale dans le cursus éducatif, modélisation de systèmes pédagogiques, *etc.*

134 «En quantité, on prévoit un accroissement exponentiel d'un facteur 100 des connaissances tous les vingt ans.» (COLLECTIF, 1994 : 12).

135 Aussi bien ressemblances que différences.

136 *I.e.* la nécessité sous le contingent, le permanent sous l'éphémère.

137 *I.e.* la métaphore, *cf.* 1.3.1.4.

création d'une identité de rapports, processus de raisonnement[138], interactions servant de base aux différents modèles mentaux - aboutit à une restructuration des champs conceptuels. Si l'analogie ne peut - et ne doit - pas avoir «valeur de preuve[139]», celle-ci facilite néanmoins l'organisation de nos schémas de pensée en structurant les relations, en *«servant de guide et de critère de sélection»* (DURAND-RICHARD, 2008 : 215). Seul le raisonnement analogique - ainsi que la modélisation métaphorique qui en découle[140] - est à même d'ordonner nos connaissances tout en dotant ces dernières d'un sens.

La vitesse d'adaptation aux nouvelles connaissances dépendra de la solidité et de la richesse de ce cadre référentiel. Ce dernier permet une économie de pensée ainsi que des repères cognitifs tout à fait indispensables à la constitution d'un savoir non plus statique, mais fluctuant et, surtout, différent d'un individu à l'autre. Cette personnalisation de l'enseignement passe donc par la «lecture[141]» des forces et capacités propres à chaque étudiant. Afin de fournir cette structure informationnelle générale, où *«il ne s'agit alors pas seulement d'apprendre un lexique, mais de saisir une organisation»* (GARDES -TAMINE, 2006 : 18), où la qualité est préférée à la quantité, une multitude d'approches peuvent être formulées. Au nombre de celles-ci, nous pensons que la réintroduction de certaines disciplines, telle que l'astronomie, permettrait une perspective éclairante de notre histoire[142]. A un niveau plus pragmatique, des cours de savoir-vivre (ou savoir-être[143]) ne nous semblent pas inutiles, non tellement par souci de politesse mais afin de doter les nouvelles générations de clés de compréhension de notre monde. De la même manière, des connaissances en matière de rhétorique et de philosophie (et ce, dès le jeune âge) ne nous semblent pas superflues en regard de l'importance du savoir se dire. Il s'agit donc de dépoussiérer et de démocratiser le précieux héritage antique, tout en l'associant à un apprentissage du français, qui ne saurait se résumer à de l'orthographe, et dont la puissance de frappe est négligée.

---

[138] L'analogie étant peut-être même «le processus imposé par notre structure cérébrale» (CHARCONNET, 2003 : 23).

[139] *Cf.* la note 129, p. 80.

[140] L'analogie permet certes la mise en exergue de correspondances et de découvertes (portée heuristique), mais elle est «d'abord une façon de se représenter le monde» (RACINE, 1989: 6).

[141] Nous retrouvons ici l'importance de comprendre l'imagerie inhérente à chaque individu, susceptible de permettre la visualisation de ces atouts.

[142] Tout comme l'histoire de la peinture devrait être lue en parallèle avec celle de l'astronomie (ou de la physique), les deux disciplines s'appuyant sur l'étude de la lumière et de la représentation.

[143] Nombre de différences culturelles ou cultuelles peuvent ainsi être comprises facilement, car visiblement, et rapidement testées au quotidien. Ainsi, et plutôt que de connaître le nombre d'habitants de chaque nation est-il plus pertinent de savoir pourquoi - et à qui - il est préférable de proposer des glaçons dans son verre de bienvenue.

Autre perspective ayant fait ses preuves, celle privilégiant une thématique plutôt qu'une discipline. Si la catégorisation du savoir est indispensable à la formation de spécialistes, cette approche réductionniste ne doit pas forcément exclure l'approche holistique. Ainsi les différentes histoires d'un concept ou d'un «objet», permettant de superposer les regards de domaines disciplinaires différents, apportent des synthèses fort appréciables. De la même façon, le fait d'enseigner les mathématiques et le français dans deux sphères différentes ne doit pas signifier la séparation nette de ces matières. Lettres ou chiffres constituent deux manières, analogues sur le fond, de penser l'Univers et non un moyen de sélection, où seuls les «matheux» sont susceptibles d'envisager une carrière scientifique, mais où ils sont exclus du débat littéraire. Outre le fait qu'une introduction à l'épistémologie des mathématiques permettrait à moindre frais de comprendre l'utilité des mathématiques, même - et surtout - modernes, celle-ci est à même de réconcilier certains étudiants - souvent déclarés trop vite réfractaires - avec la «bête noire mathématique[144]». *A contrario*, l'esprit analytique des «bons» élèves en mathématique, souvent perçu comme un frein aux circonvolutions du raisonnement littéraire, est un outil précieux permettant de s'approprier les règles grammaticales en accéléré[145]. Il s'agit donc de combattre certains stéréotypes et idées préconçues[146] qui forment autant de cloisons à l'inventivité. Car au final, toutes les connaissances débouchent sur un même constat, celui de la préséance et de la relativité de nos représentations:

> *«Cela signifierait que la logique, les mathématiques sont tout entières déterminées par l'image, leurs thèmes comme leur mode d'exposition.»* (CASSOU-NOGUÈS, 2007 : 292)

En résumé, et tout en nous interrogeant sur les meilleurs moyens de rendre l'hologramme de notre «réalité» quelque peu moins flou, il est essentiel de construire un cadre de pensée assez ample et résistant pour accueillir cette image.

---

[144] Nous avons notamment constaté que nombre de problèmes mathématiques demeuraient irrésolus non par faiblesse cognitive ou par méconnaissance de lois algébriques, mais par l'incapacité de «traduire» le langage mathématique en langage courant. Par exemple, et sans parler du vocabulaire qui souvent est incompris, le seul fait d'écrire «moins» (au lieu de « - »), tel que cela est représenté au Moyen Âge pour symboliser une soustraction, peut faciliter la compréhension. De la même manière, il est impératif de comprendre la valeur des symboles mathématiques ainsi que leur polysémie. Ainsi, le terme mathématique « = », souvent énoncé «égal à», représente une équivalence et non une égalité (et encore moins une identité).

[145] Si tant est qu'un enseignement ciblé soit dispensé. Pour ces élèves, le cadre grammatical complet doit impérativement être fourni de bonne heure afin de permettre la distribution des différents éléments dans les «bonnes» cases. L'apprentissage du français selon un modèle mathématique n'est que rarement pratiqué. Pourtant, celui-ci permet une réelle économie d'énergie ainsi qu'une revalorisation non négligeable (notamment en conjugaison ou en analyse logique).

[146] Parmi celles-ci, citons la croyance en un savoir mathématique fini ou en «la possibilité de définitions permanentes de la maternelle à l'université» (COLLECTIF, 1994 : 52).

CONCLUSIONS

L'étude de l'imagerie de cinq ouvrages de vulgarisation scientifique traitant de physique (physique quantique et astrophysique) nous permet de dégager les conclusions suivantes, conclusions que nous pouvons répartir en trois points[1]:

LES IMAGES DE LA SCIENCE

Ces différentes images de la Science concernent aussi bien les résultats de celle-ci que son orientation future, ses représentants ainsi que leurs visions de l'Univers.

La dématérialisation de la matière

Tout d'abord, cette étude met en évidence la remarquable évolution d'une science en mutation rapide. La notion de «matière» a été radicalement redéfinie. Nous assistons ainsi à une dématérialisation de ce concept, à une liquéfaction des constituants élémentaires, dont les phores issus du champ sémantique de l'eau - *«onde», «vague», «nuage», «écume», «mousse», etc.* - sont très symptomatiques. Néanmoins, et afin de «traduire» la double nature de toute particule subatomique - la dualité onde-corpuscule -, des métaphores usant de comparants solides jouxtent des phores fluides et souples. De la sorte, l'image de l'*atome-grain* (Démocrite) cohabite avec celle de l'*atome-nuage* (issue de la physique quantique), tandis que la particule peut être tour à tour *«caillou», «toupie»* et/ou *«gouttelette»*.

L'indéterminisme quantique est également visible grâce à la démultiplication des phores utilisés. Certes, cet accroissement spectaculaire du nombre d'images associées aux composants ultimes est à mettre en corrélation avec la pléthore de particules récemment découvertes. Mais cette prolifération a également comme objectif de montrer une réalité idéelle sous une pluralité d'aspects, d'imaginer une multitude de possibles, sans se laisser enfermer par les contours d'une représentation unique. De la sorte, l'image de l'*atome-corde* - image très prisée outre-Atlantique - est relativisée par celles des atomes *«nœud», «ressort», «pelote»* ou *«spaghetti»*, ces métaphores pouvant êtres comprises comme autant de garde-fous à un monopole conceptuel unique. De plus, les phores choisis, opérant aussi bien une réification - l'*électron-embarcation* -, qu'une zoomorphisation - la *particule-abeille* ou *oiseau*, le *«zoo de particules»* - ou qu'une personnification - les *particules-jumelles* -, donnent à «voir» une matière non seulement illimitée et inconsistante, mais également dynamique et fluctuante. Il est à noter que cet indéterminisme - ou Tout mouvant -

[1] Selon que nous nous situons du point de vue scientifique, épistémologique ou selon l'optique ayant trait à la VS.

concerne aussi bien les constituants premiers que l'infiniment grand. Ainsi, le temps ne peut - et ne doit - plus être pensé, *i.e.* visualisé, en «tant» que tel, mais il est métaphorisé dans son union à l'espace en «objets» aussi bien solide - l'*espace-temps-tissu* - que liquide[2] - l'*espace-temps-fleuve*.

La mise en parallèle du *Cantique des quantiques* de S. Ortoli et J.-P. Pharabod, ouvrage de référence en matière de VS ayant trait à cette nouvelle physique, avec des ouvrages plus récents (de 1986 à 2010) nous a en outre permis de constater avec quelles rapidité, vitalité et invention cette modification de l'imagerie scientifique s'effectue. Ainsi, et en trente ans seulement, l'atome qui peinait à se départir d'une représentation cylindrique - l'*atome-boule* ou l'*atome-système-planétaire* - s'est transformé en *«stade de football»*, en *«danseuse»* ou en *«fourmi»*.

Finalement, le point d'orgue du processus général observé chez tous les auteurs visant la dématérialisation de ce que nous nommons encore «matière» est observable grâce aux métaphores de l'*atome-vibration* ou de l'*atome-nombre*, figures qui tendraient à faire penser que «tout» ne serait que numérisation, information ou énergie.

La fusion des contraires

Parallèlement à cette évolution des progrès scientifiques, l'évolution du mode conceptuel des chercheurs est également repérable grâce à la mise en perspective de cette imagerie. Il s'agit désormais d'unir deux modèles apparemment radicalement distincts, deux «faces» d'une même entité. L'image surréaliste du *«poisson soluble»* (Ortoli et Pharabod), désignant la «nature» de tout élément subatomique, constitue en ce sens un remarquable exemple de vulgarisation. Les représentations concernant la lumière s'appliquent également à fusionner le continu et le discontinu, le déterminé et l'indéterminé, le fini et l'infini dans une densité métaphorique. Les photons, traditionnellement *«grains de lumière»,* sont désormais pensés en *«flux de corpuscules»,* tandis que la lumière se fait *«fontaine», «cône»* ou *«sablier»*. Dans leur démarche visant à embrasser les contraires, certains scientifiques (surtout Luminet) privilégient les synesthésies: *«chant de lumière»*, *«mollusque de lumière» ou «pinceau lumineux»* désignent autant de manières d'associer des «réalités» apparemment antithétiques.

Cette volonté de passer du mode conceptuel dichotomique au mode analogique est également palpable grâce à la prédominance accordée aux rapports entre les différents constituants de l'Univers. En effet, et même si les nombreux *«protons à moustaches»* ou *«habits de l'électron»* permettent l'humanisation des éléments, leurs

[2] Nous rappelons ici la métaphore du «puits espace-temps», associant l'espace et la finitude du «puits» au temps infini (par le biais de l'eau du puits et du jeu de mot avec l'homonyme «puis»).

liens et corrélations, plus que leur «identité», sont considérés. Ainsi, la grande *«famille cosmique»* met-elle en exergue des liens de parenté (*«frère», «mère»*, *etc.*), des statuts (*«célibataire», «marié»*, *etc.*), des fonctions (*«diplomate», «boxeur»*, *etc.*), des actions (*«aimants-amants», «la toux de l'uranium», etc.*) au sein d'une population où les échanges entre les «individus» - et non l'«individu» - priment. Cette mégamétaphore, courant sur l'ensemble des ouvrages, aboutit à une socialisation des mondes «d'en dessus» (macrocosme) et «d'en dessous» (microcosme), socialisation qui n'est pas sans rappeler la représentation trismégiste antique, où tout ce qui est en bas est comme ce qui est en haut. Conscients des dangers inhérents à des correspondances hâtives, certains auteurs (Reeves et Vauclair) ne s'aventurent guère dans ce mode de pensée totalisante. *A contrario*, et notamment parce que certaines expériences scientifiques ont d'ores et déjà prouvé que «le tout est supérieur à la somme des parties[3]», un auteur comme Thuan prône les vertus du holisme. Quoi qu'il en soit, cette tendance repérée ne vise pas à choisir entre holisme et réductionnisme, mais bien à tenter de fusionner deux manières d'envisager notre environnement[4], deux regards apparemment contradictoires dans un nouveau rapport au monde. Le concept de «relativité», imposé par Einstein, se doit d'être intégré à tous les constituants de la matière, dont le cerveau (et l'esprit ?) fait partie. En ce sens, le scientifique de demain ne pourra plus se contenter de penser selon un modèle quantitatif (réductionnisme), mais devra élargir sa vision vers un modèle qualitatif (holisme) dans une élasticité - plasticité - désormais nécessaire.

Un même savoir et tant de visions du monde

Tous les auteurs considérés possèdent plus ou moins le même savoir, la même représentation cognitive et langagière. Cependant, les interprétations diffèrent ostensiblement et il existe autant de manières de «voir» l'Univers que d'auteurs. Si S. Ortoli et J.-P. Pharabod, pionniers en la matière, peinent quelque peu à se dégager de la *«mare subatomique»*, H. Reeves propose, *via* son *Univers-pyramide,* une structure réductionniste exemplaire et la mise en perspective d'un savoir cumulatif. Il est aussi le seul des auteurs étudiés à proposer un regard critique, voire acerbe, envers l'un des *«enfants»* de la physique, la bombe atomique. A l'opposé, T.X. Thuan, sans minimiser les apports de ce mode d'analyse, présente un *Univers-cœur* romantique, rond et aimant, où tout concourt à prouver l'existence d'un «Être suprême». Jouant habilement de toute la gamme rhétorique, cet auteur parvient à glisser d'une vision anthropocentrique du Cosmos au principe anthropique, imposant de la sorte sa vision téléologique (où la Finalité se confond avec une Cause première). Usant du même procédé de personnification, S. Vauclair et J.-P. Luminet parviennent à des conclusions

---

[3] *Cf.* 2.3.2.3.2.2.

[4] Les nombreux traits d'union repérés par notre analyse et permettant la fusion d'un thème et d'un phore (par exemple dans la métaphore de «l'étoile-mère» de Thuan), procèdent à cette volonté.

bien divergentes. S . Vauclair, tout d'abord, utilise l'analogie reliant l'homme au monde afin d'insister sur la durée de vie. Ce faisant, l'Univers détient une histoire, et si ce dernier ne semble plus être limité dans l'espace, l'Immensité, possédant un début et une fin, est limitée dans le temps. Rien de moins sûr pour J.-P. Luminet[5] qui propose, toujours par le même biais métaphorique, un *Univers-corps* très «réaliste» susceptible de s'ouvrir sur d'autres dimensions et, à l'instar de l'*Univers-phénix*, de recommencer à «vivre», encore et encore. Sa figuration parfaitement orchestrée des trous noirs parvient ainsi à gommer notre représentation traditionnelle d'un Tout statique. Après un travail considérable de «nettoyage» conceptuel, ce scientifique-vulgarisateur renverse radicalement les perspectives, transforme le temps en espace et le trou noir en entité pleine. Sa force poétique, alliée à une grande habileté stylistique, parviennent à nous inviter de l'autre côté de la sphère.

Le scientifique face au miroir

De la même manière, l'analyse des images sous lesquelles se présente le scientifique nous assure de la multiplicité des regards. Même si cette imagerie reprend les figurations propres au 19e siècle[6] (métaphores de l'*«aventurier»* ou de l'*«artiste»*) et n'ose qu'occasionnellement des figures novatrices (le physicien *«ornithologue»* ou *«hacker»*), celle-ci nous permet deux constations majeures. Tout d'abord, les très nombreuses représentations d'un «savant» bénéfique et utile à la société, métaphores allant même jusqu'à déifier ce dernier, permettent une revalorisation remarquable du scientifique auprès du grand public.

Cependant, le mouvement global observé, allant «du chercheur bienveillant au savant maudit[7]» nous permet également de relever des portraits d'hommes en proie au doute et au vertige de questionnements incessants. Dans sa recherche d'identité, le scientifique se situe très souvent sur la ligne ténue séparant la physique de la métaphysique, le génie de la folie, le bien du mal. Les images du *«gardien du Graal»* ou de *«Sherlock Holmes»*, à la limite précise entre lumière et obscurité, entre juge et hors-là-loi, représentent mieux que tout autre figure, dans notre corpus, cette tension intérieure. Le scientifique-vulgarisateur, plus encore que le scientifique, se devant d'aller à la rencontre de l'«homme de la rue», se fait funambule, artiste de l'entre-deux, acrobate, *homme-oiseau*.

---

[5] Cet auteur est celui qui représente le mieux l'«incarnation» métaphorique.

[6] Cette figuration vaut également pour le grand public par le biais des lecteurs(trices) «femmes» et/ou «enfants». Notons également que nous retrouvons très largement ces métaphores dans les «populations» intergalactique ou subatomique.

[7] *Cf.* l'annexe 6.

Le futur de la recherche

Même si la Science, aux vues de notre étude, ne saurait s'envisager sous l'apparence d'un bloc monolithique, une tendance générale doit être soulignée. Les découvertes de la physique quantique, en dématérialisant la matière (*cf. supra*), ont non seulement annihilé la frontière entre physique et psychisme, mais également entre rationalité et irrationalité. De ce fait, une possible dérive mystique est envisagée et dénoncée par la quasi totalité[8] de nos auteurs.

LES COMPOSANTES ÉPISTÉMOLOGIQUES

Cette étude a également permis de repérer quelques points épistémologiques importants, soit au niveau didactique, soit au niveau phénoménologique.

Du bon usage des métaphores

Une autre de nos conclusions est qu'il n'existe pas, en matière de vulgarisation, de phores préférables à d'autres, si tant est que ces derniers remplissent la double condition de concrétude et de familiarité[9]. Néanmoins, d'un point de vue épistémologique, leurs utilisations doivent s'inscrire dans une structure stricte. En effet, la confusion induite par l'emploi d'un seul phore allié à plusieurs thèmes (emplois essentiellement repérés chez Thuan par le biais des phores de la *«brique»*, du *«fantôme»* et surtout de la *«bille»*) ne permet pas une catégorisation conceptuelle claire, et de ce fait, un apprentissage efficient. Le modèle associant un phore à un thème unique[10] nous semble de la sorte devoir être privilégié. De plus, le choix judicieux de comparants permet l'appropriation de concepts nouveaux avec une économie d'énergie non négligeable. Par exemple, l'importance du vide au cœur de la matière est facilement visualisable grâce à la gigantisation opérée par des métaphores telles que l'*atome-paysage* ou l'*atome-cathédrale*.

La mise en place d'une imagerie de référence

Une autre conclusion inattendue est la découverte d'une imagerie commune à certains auteurs, semblant faire office d'imagerie de référence ou d'autorité. Les «meilleures» images, ou les métaphores susceptibles d'illustrer un «objet» (théorie, phénomène, caractéristique, *etc.*) avec le plus d'innovation, d'intensité ou de clarté, sont ainsi reprises d'un auteur à l'autre, dans une espèce d'auto-régulation langagière. Parmi les «élus» de cet interdiscours de vulgarisation nous pouvons citer les *«crêpes stellaires[11]»* (Luminet), *l'homme-poussières-d'étoiles* (Reeves), le *neutrino-fantôme,* le *trou-noir-prison*, la «*soupe cosmique», l'Univers-selle-de-cheval* ou le *«bestiaire de particules»*.

---

[8] Seul T.X. Thuan ne s'inscrit pas dans cette optique. *Cf.* 2.3.2.3.2.2 ou «Dieu existe» en 3.2.1.2.

[9] Conditions indispensables à la visualisation, *i.e.* à l'appropriation d'un concept abstrait.

[10] Cela n'empêche pas de décliner un thème sous une multitude de phores.

[11] Ou «crêpes flambées».

La persistance d'un fonds conceptuel premier

Mais la révélation principale de notre étude réside dans l'affirmation de la persistance d'un fonds conceptuel premier, et cela malgré un degré d'invention et une fertilité créative substantiels. Nous rappelons ici que ce l'adjectif «premier» doit s'entendre aussi bien dans une acception civilisationnelle qu'individuelle. De la sorte, une imagerie traditionnelle, s'appuyant sur l'histoire des sciences et sur une imagerie mythologique, aussi bien qu'une imagerie du monde de l'enfance cohabitent aux côtés de figurations «modernes» et inédites. Ainsi, l'*ogre-trou-noir* se métamorphose-t-il sans difficulté en *«ordinateur»*, tandis qu'une étoile peut être tour à tour comparée à une *«casserole*[12]*»*, à une *«goutte»* ou à une *«grenouille»*. La prédominance du champ sémantique lié à l'enfance, privilégiant les phores se rapportant à l'eau, à la nourriture, aux jeux ou aux animaux, prouve l'extrême difficulté à se départir de représentations antérieures. Notre étude ne permet cependant point de jauger si cette prédominance - dans des récits cosmogoniques - est voulue ou subie. Néanmoins, et considérant notamment l'importance des figures sphériques et/ou liquides dans notre analyse, il semble bien que les premières expériences sensitives de l'être humain imprègnent d'une façon profonde et permanente la vision que celui-ci se fait de son monde.

Le continuum de savoir confirmé

L'un des corollaires de cette permanence figurative est l'impossibilité de «chasser», d'anéantir une représentation au profit d'une autre. Au mieux, celle-ci pourra se faire oublier, mais à l'instar des métaphores lexicalisées, elle pourra ressurgir à tout instant. En ce sens, le *«continuum de savoir»*, tel qu'il est proposé par D. Jacobi (1988), semble également pouvoir se décliner dans notre mode d'apprentissage, où il ne s'agit pas d'abandonner un savoir, mais de l'adapter, de l'ajuster, de le transformer dans une gradualité et un «mécanisme» encore très mal connus[13]. Il revient dès lors au vulgarisateur d'équilibrer au mieux les images novatrices, permettant un «choc phatique» indispensable, et les images s'appuyant sur une imagerie ancestrale. L'exemple de la *«purée quantique»,* faisant suite à la *«pomme»* newtonienne, et celui de la *physique-quantique-poule*, dans la lignée d'un *Cosmos-œuf*, illustrent à la perfection un travail de vulgarisation réussi. De la même manière, les nombreuses métaphores englobantes, telles que celles de l'*Univers-océan* ou de l'*Univers-chaudron*, structurent non seulement le récit, mais elles permettent vraisemblablement une classification conceptuelle, en même temps qu'un élargissement analogique tout à fait remarquables. Les différentes reconceptualisations cognitives, opérées grâce aux «transferts» métaphoriques, permettent de redéfinir des notions que nous croyions

---

[12] Cette image faisant référence à la grande et à la petite Ourse, constellations traditionnellement représentées sous cette forme. *Cf.* la note 117, p. 348.

[13] Ce continuum n'empêche certainement pas certains renversements radicaux de schémas de pensée, ou «sauts» conceptuels, plus ou moins importants. *Cf.* «Le changement de paradigme» de Kuhn en 1.1.2.2.

connaître et aboutissent à une appropriation nouvelle de notre environnement. Cet autre regard, peut-être synonyme de progrès, est à mettre au bénéfice de l'imagerie scientifique.

Image et réalité, l'impensable rapport

Faut-il le rappeler, la vulgarisation ne peut se dire sans représentations figuratives. L'imagerie dégagée par notre étude conforte sans aucune ambiguité ce fait. De plus, la très grande majorité des scientifiques recourent, dans le cadre de leur travail, à des images mentales. Les multiples catachrèses - ou métaphores terminologiques - ne doivent ainsi pas être comprises comme un ornement rhétorique mais comme une nécessité. Cependant, si l'homme ne peut connaître le Réel sans façonner «ses» images, la création de ces images ne coïncide-t-elle pas avec la fabrication du Réel[14] ? Les découvertes issues de la physique quantique, où toute particule de matière influe directement sur son environnement et où le «psychisme» semble jouer un rôle actif dans la constitution du «physique», remettent au centre du débat le mythe de la caverne platonicien. Les scientifiques sont aujourd'hui, plus que jamais, conscients des limites épistémologiques que leur impose leur propre nature. Tour à tour protégés ou emprisonnés par l'*«édifice-science»*, confrontés à une multitude de *«murs»* conceptuels, ceux-ci cherchent des moyens «nouveaux» afin d'apercevoir certaines ouvertures. La force imaginative, la poésie, l'interdisciplinarité, l'intégration d'un autre mode de sensibilité ou l'humour sont au nombre de ces *«fenêtres de l'esprit».*

LA VULGARISATION CITOYENNE

A la suite des *Entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle[15], ces cinq livres de vulgarisation scientifique s'appliquent à modifier la vision que le grand public se fait de l'Univers et à diffuser certaines découvertes scientifiques. Même si un réel partage des connaissances semble utopique, la valeur de ces écrits réside ailleurs. Certes, les avantages que la Science - et les scientifiques - peuvent récolter grâce à cette entreprise sont importants: recrutement de jeunes chercheurs, sensibilisation à certaines thématiques, récolte de fonds, formation de l'esprit de synthèse et surtout reconnaissance de l'autorité et de la légitimité des travaux scientifiques. De la sorte, nombreux sont les spécialistes du sujet à dénoncer cette instrumentalisation de l'opinion publique, d'autant plus «facile» qu'elle s'adresse à des néophytes.

---

[14] Où, en d'autres termes, le fait d'imaginer un nouveau monde reviendrait à modifier non pas simplement la représentation que nous avons de cet univers, mais l'essence même de ce dernier.

[15] Pour rappel, cet ouvrage avait comme objectif de diffuser l'héliocentrisme.

Pourtant, les bénéfices attribuables à la VS ne se limitent pas à la sphère scientifique. Les multiples avertissements et/ou condamnations repérés dans ces différents ouvrages par ceux qui «savent» - dangers de la parapsychologie ou du charlatanisme, excès d'une science dévoyée, effets de la bombe atomique, *etc*. - font également partie du discours de vulgarisation. Parallèlement à la volonté d'imposer certaines images dans l'esprit du lecteur, le scientifique-vulgarisateur, s'engageant lui-même dans le processus de transmission, appelle à une modification du regard. Cet appel à la responsabilisation, à une prise de décision rationnelle et motivée, à la formation d'un esprit scientifique, représente sans aucun conteste le profit le plus appréciable à porter au crédit de la vulgarisation scientifique francophone. Cette dernière, tout en maîtrisant parfaitement les multiples artifices servant à la spectacularisation de la science, s'impose des limites[16], respecte un héritage européen ainsi que certaines valeurs humanistes. Au nombre de ces valeurs, nous pouvons citer le respect des divergences d'opinion, l'adaptation du contenu informatif aux différentes populations concernées, la nécessité de l'élaboration d'un regard critique, la revendication d'une pluralité de perceptions, *i.e*. de tolérance.

Cette prise en compte des composantes éthiques aussi bien qu'épistémologiques dans l'acte de vulgarisation, où une certaine confiance est accordée, permet la construction d'une réelle sphère d'échanges et de rencontres. Cet espace de liberté, permettant à celui - celle - qui le désire, et quelle que soit sa condition[17], d'accéder à l'élite de la société revêt une importance capitale. En effet, ce lieu de rassemblement - ce «milieu» - prévient une rupture du lien social et assure la cohésion démocratique. Du soin porté à ce pont relationnel dépend l'avenir de notre société.

* * * * * * * *

[16] *A contrario*, la vulgarisation anglo-saxonne (surtout américaine) ne s'«embarrasse» pas de telles précautions. Celle-ci, s'inscrivant dans un modèle capitaliste fort, s'appuie majoritairement sur la promesse de gains pécuniaires immédiats et privilégie de la sorte l'assujettissement de la vision au détriment de la formation du regard. A titre d'exemple, nous pourrions citer de nombreux ouvrages (*cf.* la note 159, p. 422); néanmoins, et considérant l'évolution du mode informationnel, nous préférons indiquer l'une des nombreuses publicités concernant une clinique de Los Angeles ne manquant pas d'apparaître dès lors que l'internaute réalise des recherches sur l'infertilité (http://www.fertility-docs.com) et nous rappelons que Google est l'un des principaux sponsors du transhumanisme (http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/04/18/google-et-les-transhumanistes_3162104_1650684.html).

[17] Nous l'avons vu, notre corpus, comme la majorité des ouvrages de VS, s'adresse à un public possédant une formation supérieure. Néanmoins, nous sommes persuadée que l'acte de vulgarisation doit s'étendre à toutes les couches de la population. Chacun, à la fois «savant» et «ignorant», est susceptible de partager son savoir, son vécu, ses expériences.

> *«Il y a peut-être un lieu, dans l'homme, d'où toute la réalité peut être perçue.*» (PAUWELS et BERGIER,1960 : 490)

Nous voilà parvenue au terme de cette recherche des images que nous propose la Science. Nous avons ainsi découvert de nombreux joyaux, constitué une précieuse imagerie, et parfois même sommes-nous parvenue à apercevoir l'imaginaire de leurs créateurs. Nous avons saisi la haute valeur de la Métaphore dans notre compréhension du monde, son extrême pouvoir argumentatif[18] aussi bien que ses limites. Nous sommes intimement persuadée de la nécessité de poursuivre cette démarche, celle de dégager d'autres représentations de notre savoir, tout en permettant au plus grand nombre de s'approprier celles-ci.

Il est en effet important, aussi bien pour les scientifiques que pour le grand public, de prendre conscience de la relativité de ce savoir, de sa constitution, de ses attaches profondes avec cet égo, encore si méconnu. La persistance d'un fonds mythologique, véritable *«tapis roulant de la conscience»* (ARAGON, 1953 : 155), dans notre manière d'appréhender notre extériorité, doit ainsi être intégrée dans la démarche scientifique. Car le spécialiste ne «voit» que ce qu'il «veut» - ou «peut» - voir, conditionné en cela par un système de représentations complexes, de croyances, d'habitudes ou de présuppositions[19]. La visualisation de ce cadre de pensée, celle de son imagerie intime, est de la sorte une étape indispensable dans la progression de la Connaissance. Car comment «crever la sphère[20]» sans connaître les contours de celle-ci, pire, sans avoir conscience de son existence ?

De la même manière, notre enracinement conceptuel dans les premières expériences de notre vécu, nous ramenant sans cesse à l'enfance, ne doit pas être occulté. Ce *«lieu, dans l'homme, d'où toute la réalité peut être perçue»* (*cf. supra*), coïncide peut-être à notre origine, à cette enfance[21] que nous ne cessons de redessiner tout au long de notre vie. Mais il se peut également que ce topos ne puisse se découvrir que par la superposition d'une multitude de regards. Si la Vérité, telle une anamorphose, dépend de l'endroit depuis lequel on l'observe, si la physique, par son strabisme[22] permet d'élargir les horizons, il est possible que nous découvrions une nouvelle manière de

---

[18] Où imposer sa métaphore signifie imposer sa vision du monde.

[19] Fernand Hallyn a parfaitement démontré ce problème épistémologique majeur, celui de l'interprétation lié aux sens, celui, en fait, du cadre référentiel. De la sorte, il insiste sur l'idée que «Galilée inventa les satellites de Jupiter» (en émettant une analogie entre ces points de lumière observés et ce concept) ou que la métaphore reliant la Terre à la Lune ne pouvait être pensée qu'après avoir intégré le système copernicien. *Cf.* Fernand Hallyn (2004 : 43 / 55).

[20] *Cf.* «Fenêtres sur la liberté» en 2.3.3.2.2 et la gravure de C. Flammarion dans l'annexe 1.

[21] L'enfance, ou le monde du jeu / je.

[22] *Cf.* l'introduction, où nous décrivons la physique - au sens large - comme «observant d'un œil l'infiniment petit (physique quantique) et de l'autre l'infiniment grand (astrophysique)». Cela tombe bien, car les «objets imaginaires», ombre-objets ou source d'erreur, «sont louches» (DURAND, 1984 : 18).

regarder[23]. Pour cela, il faut tenter de se débarrasser de notre réflexe dichotomique [24] premier et apprendre à voir en couleurs. L'heure n'est ainsi plus à la fission mais à la fusion, et il ne s'agit plus de choisir entre réductionnisme et holisme, mais de tenter de fondre ces deux visions complémentaires dans un même moule. La Métaphore, signe d'équivalence posé entre deux univers, constitue en cela un instrument optique indispensable. En ce sens, topologie et tropologie[25] semblent bien découler d'un même processus, la tropologie permettant *«la mise en place d'un nouveau monde»* (HALLYN, 2004 : 41). La découverte de ce territoire psychique, aussi «réel» et «matériel[26]» que le territoire physique, ne pourra se réaliser qu'après l'acceptation de sa possible existence.

Car, et aux vues des résultats de la nouvelle physique, il se peut que ce «*focus*[27]» tant recherché soit pluriel, et qu'il existe autant de centres que de «personnes[28]». Dès lors, l'intelligibilité de notre Univers dépendrait de la mise en commun de ces diverses visions, de ces multiples imageries. Ainsi, chacun, par son expérience et son regard différencié, ferait partie intégrante du «Progrès», chacun serait utile. Le retour du sacré et du mysticisme, tel qu'il est repéré par notre étude, se vêt ainsi d'un sens nouveau. Il s'agirait moins de renouer l'alliance antique entre l'homme et Dieu, que de sceller une union entre l'homme et son semblable. Cette liberté de penser, *i.e.* d'imaginer, ce pouvoir de créer, représente la part divine enchâssée dans chaque homme.

Tout reste donc à construire, et rien, sinon nous-mêmes, ne nous empêche d'améliorer notre condition[29]. Tout nous pousse ainsi à envisager l'avenir avec confiance et optimisme. Chaque esprit est à même d'imaginer une étincelle qui, assemblée aux autres, finira par faire jaillir la lumière.

---

[23] Ce nouveau paradigme est d'ores et déjà en train de s'opérer.

[24] Regard bichromique, où nous jugeons en «blanc ou noir», en «vrai ou faux» ou, plus précisément en ce qui concerne nos ancêtres, en «fuir ou combattre».

[25] *Cf.* «Un seul corpus mais différents points de vue» en 2.1.3.2.

[26] L'étude de la nature de cette «matérialité» (*i.e.* métamatérialité, *cf.* p. 106), ainsi que de ses lois, devrait constituer le grand défi du 21e siècle.

[27] Ou «foyer», qui pourrait être défini comme un «lieu central», un «topos premier» où seraient unifiés le corps et l'esprit.

[28] Ou d'«êtres» ?, les travaux concernant la conscience animale étant en plein essor.

[29] Le fait même de cesser de se positionner en victime, mais au contraire de se penser responsable de son propre bonheur nous semble un bon début.

ANNEXES

ANNEXE 1 /
Extrait 1: *Le Cantique des quantiques*, S. Ortoli et J.-P. Pharabod, 58-59.

L'expérience d'Aspect

A la suite de la publication des travaux de John Bell, différentes équipes ont réalisé des expériences sur des « populations » non pas d'humains ou de Martiens, mais de quantons produits par paires et s'éloignant l'un de l'autre dans deux directions opposées, cela afin de vérifier si, conformément aux prédictions de la physique quantique, l'inégalité de Bell pouvait être violée. La première expérience date de 1972 et a été réalisée par les Américains John Clauser et Stuart Freedman. Elle a indiqué une violation de l'inégalité de Bell, comme la plupart de celles qui ont suivi. Mais ces expériences manquaient de précision. Alain Aspect proposa alors en 1975 une expérience rigoureuse et irréfutable.

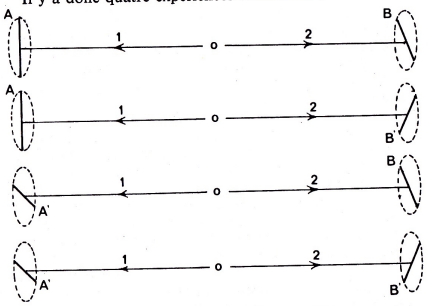
Les quantons utilisables sont essentiellement des protons ou des photons. La production des paires de protons se fait dans des conditions telles que les deux protons qui s'éloignent l'un de l'autre ont, si on les mesure suivant une même orientation, des spins opposés. Pour les photons on utilise une autre propriété, la polarisation linéaire, mais le principe est le même : tout comme le spin d'un proton, la polarisation pourra se voir affecter la valeur $+1$ ou -1. Aspect a utilisé des photons, et, dans le cas de son expérience, les polarisations des deux photons qui s'éloignent sont parallèles.

Reste à produire ces photons « jumeaux » : pour cela, Aspect injecte des atomes de calcium dans un récipient cylindrique où a été fait le vide. A l'intérieur de ce récipient jaillissent deux faisceaux lasers qui cèdent de l'énergie aux atomes passant entre eux. Des électrons du calcium s'excitent puis se désexcitent en émettant à chaque fois deux photons. Ces photons sont émis dans tous les sens, mais dans la multitude émise, certains s'engagent dans deux tubes disposés de part et d'autre du cylindre et qui conduisent à des appareils mesurant leur polarisation.

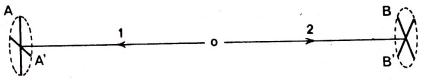
Dans leur version la plus simple, ces appareils ne peuvent que laisser passer le photon, d'où un résultat $+1$, ou l'arrêter, d'où un résultat -1. Une version plus raffinée expédie le photon indicident soit dans une direction, soit dans une autre, d'où là aussi un résultat $+1$ ou -1. L'appareil mesurant la polarisation du photon 1 (en raccourci nous dirons l'appareil 1) peut avoir l'une des deux orientations A et A' ;

le résultat de la mesure sera appelé a pour l'orientation A, a' pour l'orientation A'. On aura $a=+1$ ou $a=-1$, et $a'=+1$ ou $a'=-1$. De même l'appareil 2 peut avoir deux orientations B et B', et les résultats des mesures seront appelés b et b'.

Il y a donc quatre expériences successives :



Supposons maintenant que l'on puisse réaliser un appareillage à plusieurs orientations permettant de mesurer simultanément a et a', b et b' :



et considérons l'expression mathématique :

$$a\times b-a\times b'+a'\times b+a'\times b',$$

que nous écrirons de façon plus ramassée en supprimant les signes de multiplication :

$$ab-ab'+a'b+a'b'.$$

Extrait 2: *L'Heure de s'enivrer,* H. Reeves, 162-163.

9. L'avenir de la vie dans l'univers

[Piste verte jusqu'à la fin du livre]

Le physicien résiste mal à la tentation de jouer au prophète. Dans la mesure où les lois de la nature lui permettent de comprendre le passé et le présent, elles peuvent aussi, au moins dans ses grandes lignes, lui dévoiler l'avenir. Que devient l'énergie, l'entropie, l'information ? La vie reste-t-elle possible, et pour combien de temps ?

Un mot de prudence avant de commencer. Notre discussion se fait à partir de la *science connue à ce jour*. Or, rien ne nous autorise à penser que nous avons répertorié toutes les forces naturelles.

Rappelons-nous qu'à la fin du siècle dernier deux forces seulement étaient connues des physiciens : la gravité et l'électromagnétisme. En moins d'un siècle, ils en ont rajouté deux autres : la nucléaire forte et la nucléaire faible. En ont-ils épuisé la liste ? La découverte d'une nouvelle force pourrait remettre en question nos pronostics pour le futur. (Plusieurs résultats expérimentaux, d'une interprétation contestée, laissent peut-être entrevoir une telle possibilité.)

Le futur de la galaxie

La question de la densité universelle et de son influence sur le cours de l'expansion a été présentée aux p. 143 à 148. Les meilleurs bilans indiquent que la densité du cosmos est inférieure à la densité critique. Le champ de gravité du fluide

cosmique semble trop faible pour freiner jusqu'à l'arrêt l'expansion du cosmos. Il ne ramènera pas les galaxies sur elles-mêmes, en un vaste mouvement de contraction, accompagné d'un réchauffement de la matière cosmique.

Si cette conclusion n'est pas définitive (certaines vérifications, certains recoupements manquent encore), la perspective d'un univers « fermé » (avec recontraction) paraît de plus en plus improbable. Pour notre discussion, nous nous situerons, en conséquence, dans le cadre d'un cosmos « ouvert » (en expansion et refroidissement ininterrompus).

Les étoiles durent longtemps, mais pas indéfiniment. Quand elles ont épuisé leur carburant nucléaire, elles meurent. Notre Soleil achèvera sa vie dans cinq milliards d'années environ. D'autres étoiles durent beaucoup plus longtemps. Les plus petites peuvent atteindre un trillion (mille milliards) d'années. Puis elles s'éteignent.

De nouvelles étoiles se forment sans cesse à partir de la matière nébulaire des galaxies. Mais cette matière se raréfie, et le rythme des naissances s'amenuise. Si, aujourd'hui, le taux de natalité ne dépasse pas une à deux étoiles par année dans notre Voie lactée, alors que, dans le passé, il a été dix fois plus élevé, c'est que la masse nébulaire s'est déjà largement transformée en astres variés.

A leur mort, les étoiles retournent à l'espace une fraction importante des atomes dont elles sont constituées. Mais le cœur de l'étoile s'effondre sur lui-même, pour former, selon la masse de l'astre, soit une naine blanche, soit une étoile à neutrons, soit un trou noir.

Le nombre de cadavres stellaires s'accroît régulièrement au cours des années. Dans un trillion d'années, le ciel sera faiblement illuminé par des étoiles âgées (naines rouges ou naines blanches), qui s'éteindront lentement parmi les étoiles à neutrons et les trous noirs.

A cette époque, l'espace extra-galactique sera beaucoup plus vide qu'aujourd'hui. La distance moyenne entre galaxies sera passée, à cause de l'expansion, de *un à vingt* millions d'années-lumière.

Extrait 3: *Le Chaos et l'harmonie,* T.X. Thuan, 304-305.

milliards de masses solaires, soit des milliers de fois plus massifs que le trou noir situé au cœur de la Voie lactée, alimentent la fabuleuse énergie des quasars en dévorant à tout va les étoiles des galaxies qui hébergent ces derniers. C'est d'ailleurs cette gloutonnerie qui va mener les quasars à leur fin. Au bout de quelques milliards d'années, la réserve d'étoiles dans la galaxie hôte s'épuise et il n'y a plus de nourriture pour satisfaire l'appétit du monstre jamais rassasié. Le quasar s'éteint. La population des quasars, qui était florissante il y a plus d'une dizaine de milliards d'années (soit 2 ou 3 milliards d'années après le big-bang), se trouve réduite à presque rien à l'époque actuelle.

La fusion des trous noirs et les vibrations de l'espace-temps

Pour aller débusquer les trous noirs dans leurs tanières, les astronomes se sont servis jusqu'ici de leurs armadas de télescopes sur Terre et dans l'espace dans le but de capter la lumière des disques d'accrétion qui les entourent. Ils ont analysé toutes les lumières qui composent le spectre électromagnétique, de la lumière radio, la moins énergétique, jusqu'à la lumière gamma, la plus énergétique, en passant, par ordre d'énergie croissante, par les lumières infrarouge, micro-onde, visible, ultraviolette et X. Mais la curiosité des astronomes n'est pas pour autant assouvie. La lumière électromagnétique vient de régions situées bien au-delà de la surface-horizon des trous noirs dans le disque d'accrétion. Les astrophysiciens aimeraient en savoir davantage sur les régions toutes proches de la surface-horizon. Y a-t-il d'autres moyens que la lumière pour forcer

les trous noirs à nous révéler leurs secrets? Tels des prêtres allant consulter l'oracle de Delphes, les astrophysiciens reviennent interroger les équations d'Einstein. Et, de nouveau, celles-ci ne les déçoivent pas. Elles leur fournissent un moyen d'étudier les trous noirs sans avoir recours à la lumière.

Pour voir comment, transportons-nous au cœur d'une galaxie lointaine et fixons notre attention sur une paire de trous noirs orbitant l'un autour de l'autre. Les équations d'Einstein nous disent qu'au cours de leur valse endiablée les trous noirs, creux profonds dans le tissu de l'espace-temps, génèrent des ondes qui se propagent vers l'extérieur à la vitesse de la lumière. Ces ondes sont similaires à celles produites par une pierre que l'on jette dans l'eau d'une mare et qui se propagent vers le bord. Mais, au lieu de crêtes et de creux à la surface de l'eau, il s'agit, dans ce cas, de crêtes et de creux dans la courbure de l'espace. Parce que le paysage de l'espace est sculpté par la gravité, ces vagues de courbure d'espace sont appelées « ondes gravitationnelles ». En se propageant vers l'extérieur, elles volent de l'énergie de mouvement aux deux trous noirs, ce qui les fait tomber en spirale l'un vers l'autre dans un mouvement orbital qui s'accélère jusqu'à atteindre presque la vitesse de la lumière. Les surfaces-horizons des deux trous noirs se rapprochent de plus en plus pour finalement se toucher. Les trous noirs fusionnent alors ensemble pour former un trou noir dont la masse est égale à la somme des masses des deux trous noirs. Cette fusion est signalée par un jaillissement de nouvelles ondes gravitationnelles.

Sur Terre, ces ondes gravitationnelles nous parviennent comme les sons d'une mélodie à l'origine très lointaine. Tout comme les ondes soniques transportent les notes de musique jusqu'à nos oreilles

Extrait 4: *La Naissance des éléments,* S. Vauclair, 92-93.

dans l'Univers, il se passe tout le contraire : le chaos n'est pas l'avenir, c'est le passé. Comment est-ce possible ?

Cette situation *a priori* paradoxale résulte d'une propriété tout à fait particulière de l'interaction gravitationnelle, très différente des autres interactions, que nous avons déjà mentionnée au chapitre 2 : la matière attire la matière, et plus il y en a, plus l'effet est grand. Or, dans un milieu uniforme (le chaos originel), il existe toujours des fluctuations, c'est-à-dire des endroits un peu plus denses alors que d'autres le sont moins. Cela change tout le temps : à un instant ultérieur les endroits denses se dilatent et les autres se contractent. Mais il est possible qu'une concentration de matière, à un certain moment, soit tellement dense qu'elle s'effondre sur elle-même sous l'effet de son propre poids : une nouvelle structure s'est alors formée spontanément.

C'est ainsi que naissent les étoiles et les galaxies. Mais ce n'est pas facile ! Les grumeaux originels doivent être suffisamment concentrés pour que cela devienne irréversible. De plus, l'espace où cela se produit est en expansion... Heureusement, l'effet de la gravité, qui produit les condensations de matière, domine l'effet de l'expansion sous certaines conditions. Les scientifiques ont montré que, pour arriver à former des galaxies en quelques centaines de millions d'années seulement après le rayonnement primordial, l'Univers doit être plus dense que ce que l'on déduit des observations directes. La « matière noire » est fondamentalement nécessaire à ce niveau pour expliquer l'évolution du monde[1].

mais l'entropie ne diminue pas. Elle reste presque constante, avec une très petite augmentation (voir *La Symphonie des étoiles*, *op. cit.*).

1. Nous reviendrons sur le sujet de la « matière noire » au chapitre 9.

Où en est l'Univers à présent ?

Où en est l'Univers à présent ? Est-il en expansion ? Est-il décéléré ? Accéléré ? Qu'est-ce que la matière noire ? L'énergie sombre ? Qu'y a-t-il de vrai là-dedans et qu'est-ce que cela signifie ?

L'Univers est en expansion, c'est indéniable. Cela ne veut pas dire que notre monde se dilate dans « autre chose », comme un ballon de baudruche que l'on gonfle dans l'air ambiant. Cela signifie essentiellement que, en moyenne, toutes les distances augmentent au cours du temps. Imaginez que les galaxies soient fixées par rapport à un espace qui, lui, se dilate. Supposons qu'à une certaine époque, disons un milliard d'années, une galaxie émette un rayonnement, c'est-à-dire une onde qui se propage dans l'espace. Le temps qu'elle parvienne jusqu'à nous, cette onde parcourt des distances qui augmentent au cours du temps et sa longueur d'onde augmente en proportion. C'est l'interprétation naturelle du fameux décalage vers le rouge du rayonnement des galaxies[1], qui prouve que l'Univers est en expansion.

L'Univers naissant possédait déjà une grande énergie originelle, dont on ne peut pas connaître précisément la provenance[2]. Cette énergie initiale est sans doute la grande respon-

1. Contrairement à une idée très répandue, il ne s'agit pas vraiment d'un « effet Doppler », c'est-à-dire qu'il ne faut pas considérer que les galaxies se déplacent avec une certaine vitesse par rapport à nous comme une ambulance que l'on croise dans la rue. Pour des galaxies proches, les deux interprétations (Doppler et cosmologique) donnent les mêmes résultats. Ce n'est plus le cas pour les galaxies situées aux confins de l'Univers.
2. Peut-être, selon les théories modernes, était-ce le résultat d'une collision de branes.

Extrait 5: *Le Destin de l'Univers,* J.-P. Luminet, 648-649.

d'étoiles à neutrons. Après tout, celles-ci n'ont qu'un rayon de 15 km, leur disque d'accrétion touche la surface et peut donc présenter des variabilités temporelles du même ordre que celle des trous noirs en rotation rapide. Pour découvrir des trous noirs dans les sources X, il faut trouver mieux que leur fébrilité !

PESÉE D'ÉTOILES

Mesure mille fois et coupe une seule fois.

PROVERBE TURC

L'arme absolue du chasseur de trous noirs est la balance. Il sait en effet que, moyennant l'acceptation de la théorie de la relativité générale et de quelques hypothèses raisonnables sur l'état de la matière dense, la masse maximale d'une étoile à neutrons stable ne peut pas dépasser 3 M_S. Si la pesée d'étoiles donne une valeur supérieure, la physique moderne n'offre pas d'autre possibilité que le trou noir.

La pesée séparée de chacune des composantes d'un système binaire est malheureusement impossible. L'astronome ne dispose que du spectre de la composante optique — s'il n'est pas noyé dans le spectre du disque d'accrétion, comme c'est souvent le cas. Le déplacement régulier des raies spectrales par effet Doppler est relié à la période de révolution orbitale de la binaire, période qui permet de calculer une certaine « fonction de masse » par simple application des lois de la mécanique céleste. La fonction de masse comporte trois inconnues : les masses des deux composantes et l'inclinaison du plan orbital par rapport à la direction d'observation.

Pour aller plus loin, l'astronome doit faire appel

à un certain nombre d'approximations. La spectroscopie de la composante optique permet de déduire son type spectral et, compte tenu de sa luminosité, de déterminer ses paramètres physiques : masse, rayon, degré d'évolution (voir Appendice 1). Toutefois, cette façon de peser les étoiles par leur seul type spectral est entachée d'incertitude.

L'autre inconnue, l'inclinaison du plan orbital par rapport à la direction d'observation, est en général ignorée, hormis dans certaines binaires à éclipses qui permettent de placer des limites sur cette inclinaison ; l'existence ou l'absence d'éclipses indiquent que le système est vu plutôt par la tranche ou plutôt par-dessus.

Moyennant ces approximations, l'astronome peut finalement déduire la masse de l'étoile compacte qui l'intéresse. La valeur obtenue se situe dans une certaine barre d'erreur, dont le milieu représente la masse la plus probable, les extrémités correspondant aux hypothèses respectivement les plus optimistes et les plus pessimistes. La preuve même de l'existence des trous noirs étant en jeu, la plus grande sévérité est de mise : seuls sont retenus les candidats pour lesquels la barre d'erreur est entièrement située au-dessus des 3 M_S fatidiques.

À l'heure actuelle, une bonne vingtaine de sources X binaires satisfont à tous les critères du trou noir, c'est-à-dire que leurs masses sont mesurées et excèdent avec certitude 3 M_S. Ces trous noirs stellaires sont les représentants les plus visibles d'une population estimée à 300 millions dans notre seule galaxie. Notons que la masse totale de cette forme particulière de matière sombre, en supposant 10 masses solaires par trou noir, ne représente que 4 % de la matière visible ordinaire (étoiles plus gaz) de la Galaxie. Cette

Extrait 6: Exemples de dispositions scriptovisuelles (Thuan et Luminet).

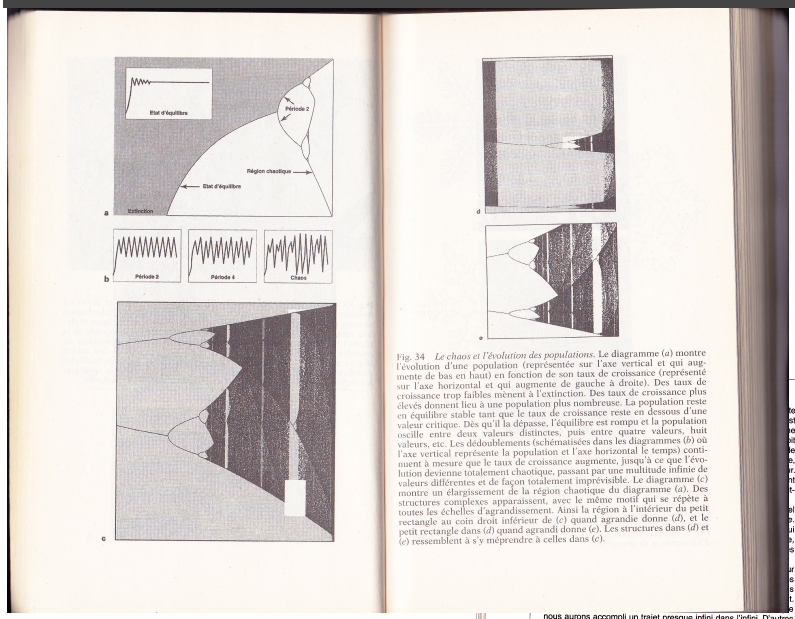
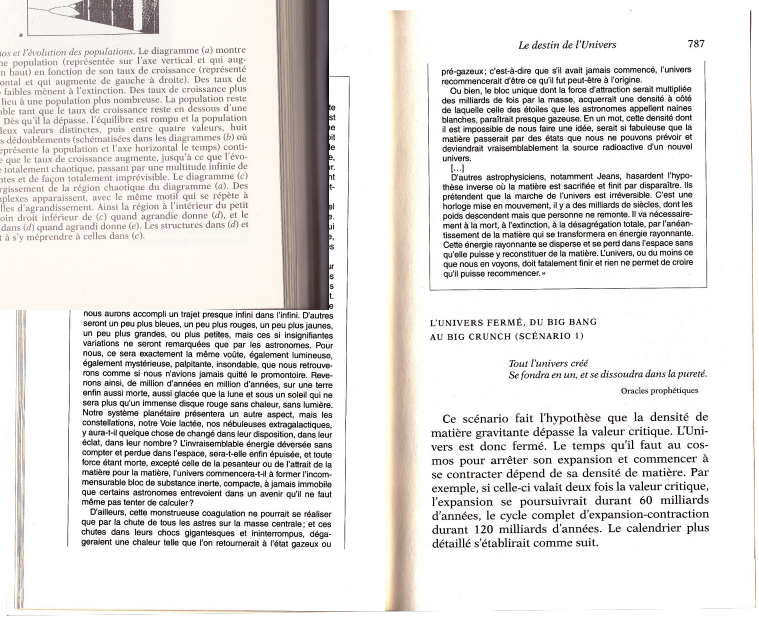


Fig. 34 *Le chaos et l'évolution des populations.* Le diagramme (*a*) montre l'évolution d'une population (représentée sur l'axe vertical et qui augmente de bas en haut) en fonction de son taux de croissance (représenté sur l'axe horizontal et qui augmente de gauche à droite). Des taux de croissance trop faibles mènent à l'extinction. Des taux de croissance plus élevés donnent lieu à une population plus nombreuse. La population reste en équilibre stable tant que le taux de croissance reste en dessous d'une valeur critique. Dès qu'il la dépasse, l'équilibre est rompu et la population oscille entre deux valeurs distinctes, puis entre quatre valeurs, huit valeurs, etc. Les dédoublements (schématisés dans les diagrammes (*b*) où l'axe vertical représente la population et l'axe horizontal le temps) continuent à mesure que le taux de croissance augmente, jusqu'à ce que l'évolution devienne totalement chaotique, passant par une multitude infinie de valeurs différentes et de façon totalement imprévisible. Le diagramme (*c*) montre un élargissement de la région chaotique du diagramme (*a*). Des structures complexes apparaissent, avec le même motif qui se répète à toutes les échelles d'agrandissement. Ainsi la région à l'intérieur du petit rectangle au coin droit inférieur de (*c*) quand agrandie donne (*d*), et le petit rectangle dans (*d*) quand agrandi donne (*e*). Les structures dans (*d*) et (*e*) ressemblent à s'y méprendre à celles dans (*c*).



nous aurons accompli un trajet presque infini dans l'infini. D'autres seront un peu plus bleues, un peu plus rouges, un peu plus jaunes, un peu plus grandes, ou plus petites, mais ces si insignifiantes variations ne seront remarquées que par les astronomes. Pour nous, ce sera exactement la même voûte, également lumineuse, également mystérieuse, palpitante, insondable, que nous retrouverons comme si nous n'avions jamais quitté le promontoire. Revenons ainsi, de million d'années en million d'années, sur une terre enfin aussi morte, aussi glacée que la lune et sous un soleil qui ne sera plus qu'un immense disque rouge sans chaleur, sans lumière. Notre système planétaire présentera un autre aspect, mais les constellations, notre Voie lactée, nos nébuleuses extragalactiques, y aura-t-il quelque chose de changé dans leur disposition, dans leur éclat, dans leur nombre ? L'invraisemblable énergie déversée sans compter et perdue dans l'espace, sera-t-elle enfin épuisée, et toute force étant morte, excepté celle de la pesanteur ou de l'attrait de la matière pour la matière, l'univers commencera-t-il à former l'incommensurable bloc de substance inerte, compacte, à jamais immobile que certains astronomes entrevoient dans un avenir qu'il ne faut même pas tenter de calculer ?

D'ailleurs, cette monstrueuse coagulation ne pourrait se réaliser que par la chute de tous les astres sur la masse centrale ; et ces chutes dans leurs chocs gigantesques et ininterrompus, dégageraient une chaleur telle que l'on retournerait à l'état gazeux ou

pré-gazeux ; c'est-à-dire que s'il avait jamais commencé, l'univers recommencerait d'être ce qu'il fut peut-être à l'origine.

Ou bien, le bloc unique dont la force d'attraction serait multipliée des milliards de fois par la masse, acquerrait une densité à côté de laquelle celle des étoiles que les astronomes appellent naines blanches, paraîtrait presque gazeuse. En un mot, cette densité dont il est impossible de nous faire une idée, serait si fabuleuse que la matière passerait par des états que nous ne pouvons prévoir et deviendrait vraisemblablement la source radioactive d'un nouvel univers.

[...]

D'autres astrophysiciens, notamment Jeans, hasardent l'hypothèse inverse où la matière est sacrifiée et finit par disparaître. Ils prétendent que la marche de l'univers est irréversible. C'est une horloge mise en mouvement, il y a des milliards de siècles, dont les poids descendent mais que personne ne remonte. Il va nécessairement à la mort, à l'extinction, à la désagrégation totale, par l'anéantissement de la matière qui se transformera en énergie rayonnante. Cette énergie rayonnante se disperse et se perd dans l'espace sans qu'elle puisse y reconstituer de la matière. L'univers, ou du moins ce que nous en voyons, doit fatalement finir et rien ne permet de croire qu'il puisse recommencer. »

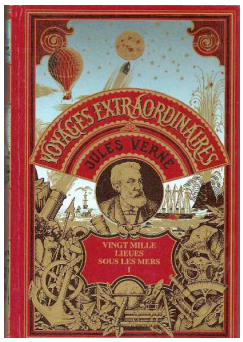
L'UNIVERS FERMÉ, DU BIG BANG AU BIG CRUNCH (SCÉNARIO 1)

Tout l'univers créé
Se fondra en un, et se dissoudra dans la pureté.

Oracles prophétiques

Ce scénario fait l'hypothèse que la densité de matière gravitante dépasse la valeur critique. L'Univers est donc fermé. Le temps qu'il faut au cosmos pour arrêter son expansion et commencer à se contracter dépend de sa densité de matière. Par exemple, si celle-ci valait deux fois la valeur critique, l'expansion se poursuivrait durant 60 milliards d'années, le cycle complet d'expansion-contraction durant 120 milliards d'années. Le calendrier plus détaillé s'établirait comme suit.

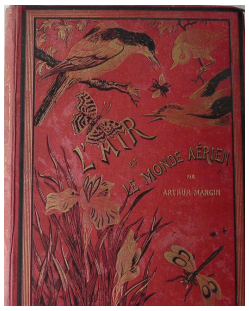
Exemples de pages de couvertures



VERNE J. 1869-1870: *Vingt Mille Lieues sous les mers*



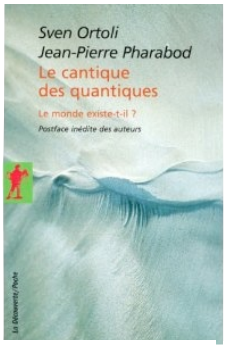
FLAMMARION C. 1880: *L'Astronomie populaire*



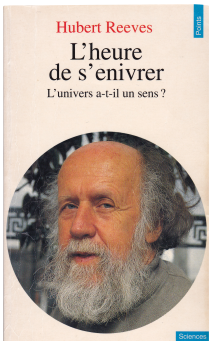
MANGIN A. 1893: *L'Air et le monde aérien*



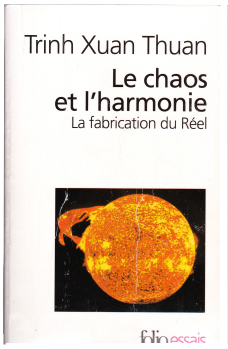
LECORNU J. 1903: *La Navigation aérienne*



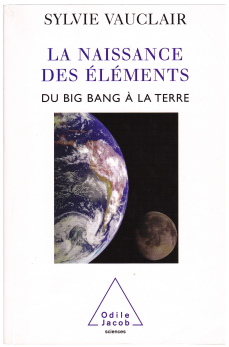
PHARABOD J.-P. et ORTOLI S. 1984: *Le Cantique des quantiques*



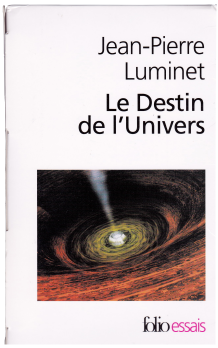
REEVES H. 1986: *L'Heure de s'enivrer*



THUAN T.X. 1998: *Le Chaos et l'harmonie*

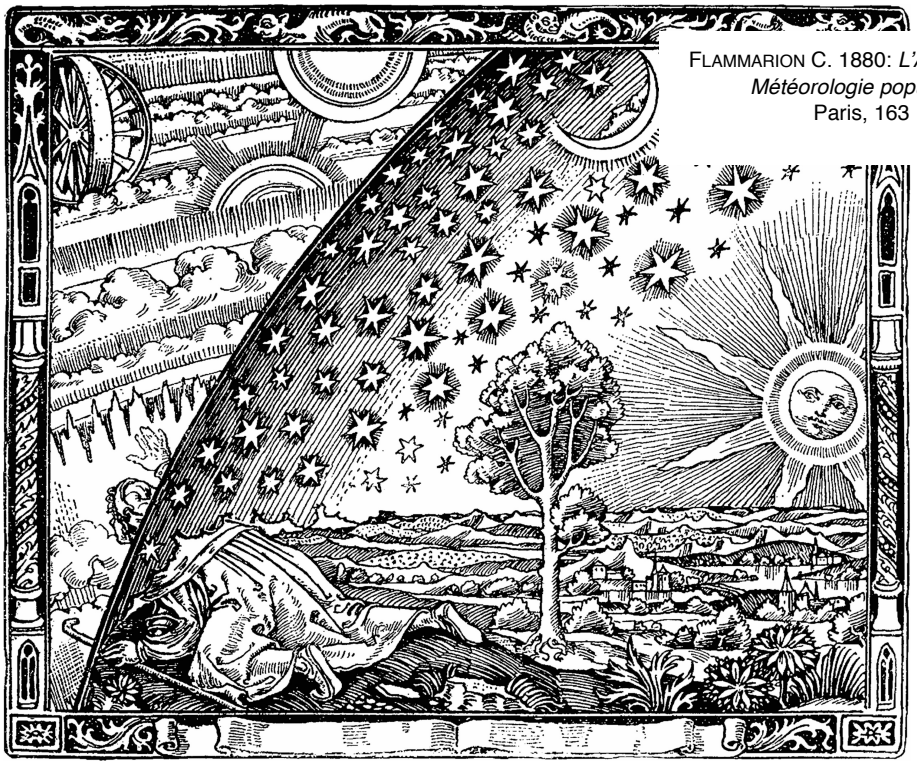


VAUCLAIR S. 2006: *La Naissance des éléments*



LUMINET J.-P. 2006: *Le Destin de l'Univers*

Gravure illustrant la possibilité d'univers multiples.



FLAMMARION C. 1880: *L'Atmosphère: Météorologie populaire,* Paris, 163

Cf. pp. 41 / 339.

Cf. 2.1.3.

ANNEXE 2

Extrait du tableau analytique: *Le Chaos et l'harmonie,* T. X. Thuan, 20-35.

Texte	Page	Figure Comparaison	Figures Métaphore	Figures Allégorie	Thème	Phore	Champ sém. 1	Champ sém. 2
«Pourtant, le scientifique, **tout autant que** l'artiste, est sensible à la beauté de la Nature.»	20	x			scientifique	artiste	art	
«Le dessin exquis des bras spiraux d'une galaxie.»	21		x		galaxie	être imaginaire	personnification	divinisation
«Le scientifique, **au même titre que** le poète […], se laisser guider par des considérations d'ordre esthétique […].»	21	x			scientifique	poète	art	
«Les grand télescopes prolifèrent **comme** des champignons.»	21	x			télescopes	champignons	réification /forêt	nucléaire
«La théorie de la Relativité générale […] est l'édifice intellectuel le plus harmonieux jamais construit par un esprit humain.»	25		x		relativité physicien	édifice architecte	architecture	minéralité
«Ce ralentissement du temps, cette fontaine de jouvence inespérée n'est pas une utopie.»	27		x		temps	fontaine de jouvence	eau	mythologie
«Les spéculations intellectuelles sont stériles.»	27		x		théorie	stérile	genèse	
«Les particules élémentaires […] vivent en effet plus longtemps.»	27-28		x		particules	vivent	personnification	
«Une explosion initiale fulgurante qui a aussi donné naissance à l'espace-temps.»	28		x		big bang	naissance	genèse	
«Elle [la Relativité générale] sert de pilier à la théorie du big-bang.»	28		x		relativité générale	pilier	architecture	
«**Tout comme** la pierre qu'on lance ne peut rester figée en l'air, l'Univers ne peut être statique.»	28	x			univers	pierre	réification	minéralité
«Les astronomes appellent ces galaxies des «lentilles gravitationnelles» car, **comme** le cristallin de nos yeux, elles dévient et focalisent la lumière.»	29	x			lentilles gravitationnelles galaxies	cristallin oeil	personnification	vue
«La naissance du système solaire.»	29		x		système solaire	naissance	genèse	
«Mais, avant de partir à la recherche du Graal de la physique, la théorie du Tout, avec pour seul guide le principe de Beauté […].»	29		x		théorie du tout	graal de la phyisque	religion	
«Pour bâtir une théorie»	29		x		théorie	bâtir	architecture	
«Une étoile massive est au bout du rouleau»	31		x		étoile	bout du rouleau	personnification	
«Le coeur de l'étoile agonisante s'effondre […]. La mort de l'étoile massive […]»	31		xx		étoile	mort	personnification	
«Le Soleil naît de la mort d'une étoile.»	31		xx		soleil	vie-mort	ombre-lumière	
«[…] résultat de leur union»	32		x		éléments	union	personnification	mariage
«La boule gazeuse s'allume […].»	32		x		étoile	boule	géométrie	rondeur
«Celles-ci [étoiles des générations précédentes] ont ensuite ensemencé l'espace interstellaire dans leur agonie explosive.»	32		xx		étoile	ensemencé agonie	personnification	Vie-Mort
«L'étoile Soleil est née. La mort de l'étoile massive a accouché de notre astre de vie.»	32		xx		étoile	vie-mort	personnification	Vie-Mort
«L'alchimie nucléaire»	32		x		fusion	alchimie	alchimie	mysticisme
«Ces unions produisent de l'énergie»	32		xx		fusion	union	personnification	famille
«Le coeur du nuage […] la densité au coeur […] au coeur du nuage»	32		xx		nuage	coeur	personnification	
«Le nuage gazeux […] est doué de mouvement»	33		x		nuage	doué	personnification	
«Le mouvement de rotation s'accentue, **tout comme** le patineur sur glace tourne plus vite sur lui-même quand il ramène les bras le long de son corps.»	33	x			nuage gazeux mv de rotation	patineur pirouette	sport	beauté
«Mais d'autres acteurs occupent aussi le devant de la scène.»	33		x		planètes, étoiles univers	acteurs scène	théâtre	
«Le Soleil […] nourrit la vie»	33		x		Soleil vie	nourrit enfant	personnification	père nourricier
«La planète bleue»	33		x		terre	planète bleue	lieu commun	couleur
«[…] aux éléments chimiques fraîchement fabriqués en leur sein et expulsés par des vents solaires.»	34		x		géantes rouges éléments chimiques vents solaires	mère naissance contraction	genèse	
«Ces grains sont nés […] donner naissance à des grains solides»	34		x		matière	naissance	personnification	genèse
«Les belles cathédrales sont faites d'ensembles de pierres de taille. Les planètes, elles, sont construites d'agrégat de poussière dont le ciment est la force électromagnétique et la force de gravité. Les grains de poussière éparpillés dans le disque gazeux s'agglutinent grâce à la gravité pour former de plus gros grains. […] Ces derniers exercent une force gravitationnelle plus grande qui happe d'autres grains à proximité […]. Au bout de quelques dizaines d'années de ce jeu d'agglomération, les petits grains deviennent de gros gravillons […]. La taille des gravillons atteint celle de bonbons, d'oeufs, puis de pommes de terre au bout d'une centaine d'années. […] La taille des gros gravillons […] dépasse celle du ballon de football, du stade de football, du quartier, de la ville, du département, de la France entière, de la Lune…»	34-35		xx		planètes agrégats de poussière formation gravillons force électromagnétique gros gravillons ou astéroïdes	cathédrale pierres de taille jeu d'agglomération bonbons oeufs pommes de terre ballon de foot ciment stade de foot quartier ville, département France Lune	architecture jeu gastronomie	vie quotidienne

Cf. 2.1.3.

ANNEXE 2 **Extrait du tableau analytique: *L'Heure de s'enivrer,* H. Reeves, mise en exergue du thème.**

Texte	Page	Figure Comparaison	Figure Métaphore	Figure Autre analogie	Thème	Phore	Champ sém. 1	Champ sém. 2
«L'être humain serait-il [...] une erreur de la nature ?»	44		x		homme	erreur	Mal	désordre
«Il faut se faire une niche.»	44		x		homme	chien	animalisation	
«Une cellule [algue bleue] de l'océan terrestre primitif aurait-elle pu «soupçonner» l'apparition d'un nouvel échelon de la pyramide de complexité, au-dessus de sa tête ?»	68		x		homme	algue primitive	pyramide	végétalisation
«Le corps humain est une source permanente de lumière infrarouge.»	90		x		homme	étoile	minéralisation	
«Il nous faut émettre autant de rayonnement qu'une lampe de cent watts. A la mort, la lampe s'éteint.»	90		x		homme	lampe (ampoule)	lumière	miniaturisation
«La prédation d'information solaire.»	96		xx		homme	prédateur de lumière	lumière	prédation
«Se découvrant poussière infime […].»	151-152		x		homme	poussière	minéralisation	religion
«La pulsion de mort.»	167		x		homme	goût pour la mort, instinct	animalisation	Mal
«Où se prend la décision ? Chez les plantes [...] une plante bouturée, un ver de terre [...] **Ainsi en est-il** des ruches et des termitières [...] les ouvrières [...] la bactérie...»	180-181	x	x	x	homme	plante, ver de terre abeille, termite, bactérie	animalisation	végétalisation
«Sur les autres coureurs, il [l'homme] a à peine quelques millions d'années d'avance.»	184		x		homme	coureur	temps	sport
«Contrairement aux phoques et aux loups, les hommes s'entretuent.»	187		x		homme	phoque, loup	animalisation	domination
«L'homme n'est rien: une poussière infime dans un espace sans bornes.»	203		x		homme	poussière	minéralisation	
«Il [l'homme] se situe très haut [...] il occupe l'échelon le plus élevé, celui duquel on peut voir l'univers et se poser des questions sur son origine et son avenir.»	203				homme	sommet pyramide	domination	pyramide
«Un animal qui rit.»	213		x		homme	animal	animalisation	
«Un animal [l'homme] qui cherche à se relier.»	213		x		homme	animal	animalisation	
«Compétiteur redoutable, il peut s'adapter à toutes les conditions climatiques. Il n'a pas de griffes, pas de dents acérées. Il n'a pas la vitesse du tigre ou la cuirasse protectrice de la tortue. Mais il fabrique des armes: les épées sont ses griffes et les boucliers ses carapaces.»	186-187		x	x	homme épées boucliers intelligence	animal griffes carapaces force	animalisation	violence prédation

ANNEXE 2 Extrait du tableau analytique: *Le Destin de l'Univers,* J.-P. Luminet, mise en exergue du phore.

Texte	Page	Figure Comparaison	Figure Métaphore	Figure Autre analogie	Thème	Phore	Champ sém. 1	Champ sém. 2
«Dans la savante alchimie de la nature, de nombreux éléments sont susceptibles de se transmuter en d'autres [...] les noyaux lourds [...] leur transmutation [...].»	177		x		nature éléments	alchimiste transmutation	alchimie	
«Ces substances bizarres avaient une «âme» aspirant les objets voisins.»	49		x		substances	âme	personnification	
«Le zoo des étoiles X»	623		x		étoiles univers	animaux zoo	animalisation	
«Un zoo d'objets»	14		xx		phénomènes célestes cosmos	animaux zoo	animalisation	
«L'appétit des planètes»	27		x		planètes	appétit	personnification	digestion
«Un [référentiel] [...] enraciné dans l'espace absolu.»	57		x		référentiel	arbre	Nature	végétalisation
«Le fruit de ses réflexions [...] cueillirent le fruit mûr.»	252-253		x		science découverte	arbre fruit	Nature	religion
«Le centre galactique est devenu une arène où s'affrontent en un combat presque féroce des équipes rivales.»	692-693		x		centre galaxie étoiles	arène animaux	animalisation	
«Chaque proton est protégé par une sorte d'armure électrique tenant à distance ses partenaires [...] ils cassent leurs armures.»	161-162		x		proton	armure et soldat	guerre	peau
«Sa loi **comme** un simple artifice mathématique [...] et non **comme** une réalité physique.»	36	x			loi	artifice mathématique réalité	Réalité ?	
«Ces attitudes rappellent le fanatisme des «honnêtes gens» du début du XXe siècle [...]. De fait, **la comparaison entre** création scientifique et création artistique est judicieuse.»	142	x	x		scientifiques	artistes	Art	
«La fulgurante carrière des trous noirs peut commencer.»	377		x		trou noir Univers	artistes scène spectacle	spectacle	

ANNEXE 2 **Extrait d'un fichier thématique: *Le Cantique des quantiques*, S. Ortoli et J-P. Pharabod.**

Physique

«Physique dite classique»

«physique du XIXe siècle» p. 6 Intro
«physique du siècle dernier» p. 6; 23 Intro
«physique traditionnelle» p. 23
«mécanique classique» p. 38
«Tout physicien traditionnel» p. 38

«les lois les plus sacrées de la physique traditionnelle» p. 25 (religion)

«la physique classique [...] pris(e) en flagrant délit d'erreur» p. 24 (personnification-criminalité)

«bel édifice de la physique traditionnelle» p. 23 = métaphore (architecture)
«...l'édifice policé échafaudé au cours des siècles par la science traditionnelle.» p. 120

Physique quantique

«physique de notre époque» p. 6 intro
«physique moderne» p. 6 intro
«On dit également «mécanique quantique» dans note 1 p. 7 Introduction
«la nouvelle physique» p. 19, p. 75, p. 122
«pernicieuse théorie» p. 26
«micro-physique» p. 38
«le virus quantique poursuit ses ravages.» p. 28 = métaphore

«édifice de la physique quantique» p. 32 et page 40 = métaphore (architecture)
«Théorie «sauvage», subversive et dévastatrice», la physique quantique» p. 120 == violent dans le temps et l'espace = faits.
«monde de la science-fiction» p. 120 = SF
«révolution quantique» p. 120
«Hypothèse proprement révolutionnaire» p. 25
«désarroi parmi les physiciens» p. 25
cf p. 134

«Est-il vrai que la physique moderne, la «physique quantique» pour l'appeler par son nom» p. 6

définition de la physique quantique p. 46 = mise en italique.

«la théorie quantique est capable, grâce à la fonction d'onde, de prévoir à tout instant l'évolution d'un système microphysique, mais que, à partir du moment où l'on veut vérifier expérimentalement cette évolution, on introduit une perturbation dans le système, qui en modifie l'évolution.»

ANNEXE 3

EXEMPLES DE CITATIONS DES CHOIX RÉVÉLATEURS

LA PREMIÈRE CITATION MISE EN EXERGUE[1]

VOLTAIRE
«Nous sommes dans le siècle où l'on a détruit presque toutes les erreurs de la physique.» (CQ : 5)

CHARLES BAUDELAIRE [2]
«Je dédie ce livre à tous les «cœurs tendres qui haïssent le néant vaste et noir».» (HE : 9)

VICTOR HUGO
«Lorsque l'enfant paraît [...] Le cercle de famille s'agrandit à grands cris.» (NE : 13)

ROLAND TOPOR
«L'histoire qui va suivre est véridique jusque dans ses moindres détails, à moins qu'une affreuse erreur n'ait tout faussé depuis le début.» (DU : 9)

EXEMPLES DE CITATIONS EXTRAITES DU CORPUS

ALLEN Woody
«Le futur ça m'intéresse: c'est là où je compte finir mes jours.» (DU : 780)

APOLLINAIRE Guillaume
«Ô Soleil c'est le temps de la raison ardente.» (DU : 160)

BÉART Guy
«Parlez-moi de moi, y a que ça qui m'intéresse.» (HE : 229)

CAMUS Albert
«L'absurde, disait Camus, naît de la confrontation de l'appel humain avec le silence déraisonnable du monde.» (HE : 199)

CHURCHILL Winston
«Plus tard, Churchill dira: «Je n'ai jamais aimé cet être chevelu [Niels Bohr] qui veut révéler nos secrets aux Russes. Il vaudrait mieux le garder sous surveillance».» (HE : 37)

DAC Pierre
«L'avenir, c'est du passé en préparation.» (DU : 774)

D'ESPAGNAT Bernard
«Pour reprendre la formule d'un autre physicien français, Bernard d'Espagnat, l'espace ne serait qu'un mode de notre sensibilité.» (CQ : 5)

DE VINCI Léonard
«Le poids d'un petit oiseau qui s'y pose suffit à déplacer la Terre.» (DU : 19)

DUMAS Alexandre
«Rien de plus terrible que la destruction dans l'obscurité, rien de plus effrayant que le bruit dans l'ombre. Quand le regard ne peut calculer le danger, le danger grandit démesurément, et l'imagination épouvantée bondit au-delà des limites du possible.» (DU : 494)

EINSTEIN Albert
«Si j'avais su, j'aurais été horloger.» (DU : 87)

ELUARD Paul
«Il y a dans les bois / Des arbres fous d'oiseaux.» (HE : 230)

FEYNMAN Richard
«Et nous avons cessé de réfléchir.» (NE : 147)

---

[1] Il est à noter que T. X. Thuan n'utilise pas la mise en exergue des citations choisies, mais les englobe dans le texte principal. *Cf.* 2.2.2.3.

[2] Baudelaire n'est pas explicitement cité dès cette première page introductive, mais l'explication de ce choix - ainsi que du titre du livre - intervient à la page 22.

HEGEL Friedrich
«Ce qui provoqua la célèbre phrase de Friedrich Hegel: «Il n'y a jamais rien de nouveau dans la Nature».» (CH : 12)

HEISENBERG Werner (et SCHRÖDINGER Erwin): *«Plus je considère la partie physique de la théorie de Schrödinger, plus elle m'apparaît répugnante», proclame Heisenberg. «La lecture des écrits de Heisenberg m'a rebuté, sinon dégoûté», rétorque Schrödinger.»* (CQ : 40)

HÉRACLITE d'Éphèse (5e siècle)
«Le Temps est un enfant / qui joue au tric-trac / Royauté d'un enfant.» (HE : 190)

KHAYYAM Omar (12e siècle)
«Nous sommes des marionnettes / et le Ciel est le marionnettiste. / En réalité, et pas seulement en métaphore. / Pour un bref moment, nous passons sur la scène. / Puis, un par un, nous retournons dans la boîte du néant.» (HE : 191)

LA FONTAINE
«Les grenouilles de la Fontaine supplient le Ciel de leur envoyer un roi. Aujourd'hui, on demande des gourous. Dites-nous ce que nous devons croire et comment nous devons agir.» (HE : 227)

LAURENT Colette
«Et tandis que mon corps enveloppé de toile / Dans la nuit du cercueil se perdra lentement / Mon esprit délivré de son envoûtement / Se désintégrera dans le cœur d'une étoile.» (NE : 207)

NIETZSCHE Friedrich
«Ce qui importe, écrivait Nietzsche, ce n'est pas tellement ce qui est vrai, c'est ce qui nous aide à vire.» (HE : 225)

POE Edgar
«Nous sommes condamnés, sans doute, à côtoyer éternellement le bord de l'éternité, sans jamais faire notre plongeon définitif dans le gouffre.» (DU : 393)

PONGE Francis
«Ainsi formerons-nous un jour peut-être les nouvelles Figures qui nous permettront de confier la Parole pour parcourir l'Espace courbe, l'Espace non-euclidien.» (DU : 104)

RIMBAUD Arthur
«La plaque du foyer noir, de réels soleils des grèves: ah ! puits des magies.» (DU : 428)

RUSSELL Bertrand
«Je pensai tout d'abord que je pourrais facilement surmonter la contradiction. Peu à peu, il devint clair que ce ne serait pas le cas […].» (CH : 540)

SÉNÈQUE (1er siècle)
«Idéalement, aurait-il dit, l'esclavage devrait être aboli. Mais soyons réalistes. Les citoyens romains tiennent à leurs privilèges et la main-d'œuvre gratuite est essentielle au bien-être de l'Empire.» (HE : 217)

VERDET André
«Il découvrit / Niché dans la lumière / Un petit compagnon / On le nomma Photon.» (DU : 52)

VON HELMOLTZ Hermann
«D'où le cri de désespoir du physicien allemand Hermann von Helmoltz (1821 - 1894), en 1854: «L'Univers court à sa mort !».» (CH : 468)

WIGNER Eugène
«Cédons la plume à Wigner lui-même, qui écrit en 1961: «C'est l'entrée d'une impression dans notre conscience qui altère la fonction d'onde car elle modifie notre évaluation des probabilités pour les différentes impressions que nous nous attendons à recevoir dans le futur. C'est à ce moment que la conscience entre dans la théorie de façon inévitable et inaltérable».» (CQ : 77-78)

WILDE Oscar
«Le vrai mystère du monde est le visible, non l'invisible.» (DU : 593)

ANNEXE 4

EXEMPLES D'INTERROGATIONS EXTRAITES DU CORPUS

QUESTIONS PHYSIQUES[1]

«*Qu'est-ce que la matière noire ? L'énergie sombre ?*» (NE : 93)

«Comment concilier ces [physique classique et quantique] inconciliables ?» (CQ : 30)

«L'espace existe-t-il ?» (CQ : 101)

«Comprendre sa [gravitation] nature est une question profonde […].» (DU : 12)

«Comment l'Univers peut-il se dilater, et dans quoi s'étend-il ?» (DU : 782)

«Quelle est l'origine des lois ?» (HE : 103)

«Pourquoi l'Univers est-il si grand ?» (HE : 152)

«Mais pourquoi la lumière voyage-t-elle à 300'000 kilomètres par seconde, plutôt que, par exemple, à 3 centimètres par minute ?» (HE : 153)

«L'information nécessaire pour décrire la totalité de l'Univers tiendrait-elle dans la mémoire d'un ordinateur ?» (DU : 557)

«Du reste, dans un système chaotique, la vie et la conscience auraient-elles pu émerger ?» (CH : 135)

«En quoi cet immense progrès de la connaissance de l'Univers depuis une cinquantaine d'années a-t-il changé notre façon de vivre ?» (NE : 15)

«Combien de temps faudra-t-il pour ébranler les croyances actuelles ?» (CQ : 126)

«Jusqu'où peut-on aller au nom de la connaissance ? (HE : 224)

«Y a-t-il de la vie sur Jupiter ?» (HE : 95)

«Combien de nombres, ou paramètres numériques, faut-il pour décrire le cosmos ?» (HE : 154)

QUESTIONS MÉTAPHYSIQUES

COSMOLOGIQUES

«Et qu'y avait-il avant ?» (NE : 70)

«Où suis-je ?» (HE : 195)

«Notre arbre généalogique continue-t-il éternellement dans le passé ou prend-il racine à un moment donné ?» (DU : 816)

ANTHROPOLOGIQUES

«Qu'est-ce que l'esprit ? Qu'est-ce que la matière ?» (CQ : 75)

«Devons-nous renoncer à l'objectivité du monde […] ?» (CH : 343)

«Hasard ou nécessité ?» (CH : 552)

«Ou bien peut-on s'attendre à une avancée encore plus décisive, permettant de comprendre la conscience elle-même, lorsque la biologie sera en mesure d'utiliser la physique de notre époque ?» (CQ : 6)

«Pourquoi l'homme est-il doué du don de comprendre l'Univers ?» (CH : 491)

«Cet ordre existe-t-il en réalité ou n'est-il que le fruit de notre imagination ?» (HE : 77)

«Qu'est-ce que la Beauté ?» (CH : 20)

ESCHATOLOGIQUES

«Quel est, dans ces conditions, le sens de notre existence ?» (NE : 224)

«Se peut-il que l'homme comprenne l'Univers pour lui donner un sens ?» (CH : 16)

«Mais pourquoi la mort ?» (HE : 71)

«L'homme est-il le centre et le but de l'univers ?» (HE : 137)

---

[1] Nous ne présentons ici qu'un faible échantillon des différentes interrogations (directes) de nature philosophique. Selon l'angle envisagé, certaines questions ayant trait à la physique peuvent devenir métaphysiques et inversement. *Cf.* 2.2.2.3.

L'IMAGE DE L'ATOME ET DE SES COMPOSANTS: BILLE, CORDE OU MOLLUSQUE DE LUMIÈRE

ANNEXE 5	ATOME (NOYAU OU ATOME)	PARTICULES PROPRIÉTÉS CORPUSCULAIRES	PARTICULES PROPRIÉTÉS ONDULATOIRES	LUMIÈRE
CQ ***ouvrage de référence***	**Perspective historique** parcelle **sphère** fourrée de pépins système solaire nuage électronique entité mathématique tableau de nombres	**Réification** astéroïde **balle-bille** toupie **Zoomorphisation** animal **Personnification** enfant femme jumeau Martien	**Réification** **bille** onde / ondelette ride sur l'eau vague vibration	**Phénomène corpusculaire (PC)** **balle** **Phénomène ondulatoire (PO)** onde **Fusion des états (FE)** conscience du photon flux de corpuscules grain d'énergie
HE	anneau / cigare / filament / lentille / paysage / pelote / poire / lettre	**Réification** lettres, mots, phrases **Personnification** esprit ou fantôme individu d'une population Samson		**PO** jet d'une fontaine **FE** messager nouveau-né population
CH	brique / cathédrale gothique / édifice grain de riz ou de sable (sur un stade de football) orange salle de bal	**Réificaition** **balle** **boule** **boulet** brique onde / ondelette vague **Réification** bout de ficelle / corde / spaghetti **Zoomorphisation** animal du zoo oiseau **Personnification** amants / diplomate / enfant / époux / espion membre d'une famille / personne «personnage» magique (monstre / fantôme)		**PC** grain / mur **PO** océan **FE** enfant / famille / fantôme frère et soeur messager / musique
NE	brique / image planétaire / petit pois ressort / vallée	**Réification** **balle** **bille** barque **Personnification** boxeur / femme / frère / jumelle / marié / voisin…		**PO** liquide **FE** accouchement / femme messager
DU	**balle** **bille** **bulle**	**Réification** grain eau / déluge / glace / gouttelette mer / nuage / vague **Réification** **boucle** / corde / écume / nœud / trou **Zoomorphisation** animal du zoo / oiseau **Personnification** couple / être longiligne / fantôme individu dans une société / personne portant un habit…		**PO** flux / liquide / jet d'une fontaine **FE** chant / cocon cône de lumière (cônes de circulation) gerbe / pinceau / sablier / tissu mollusque messager / victime emprisonnée

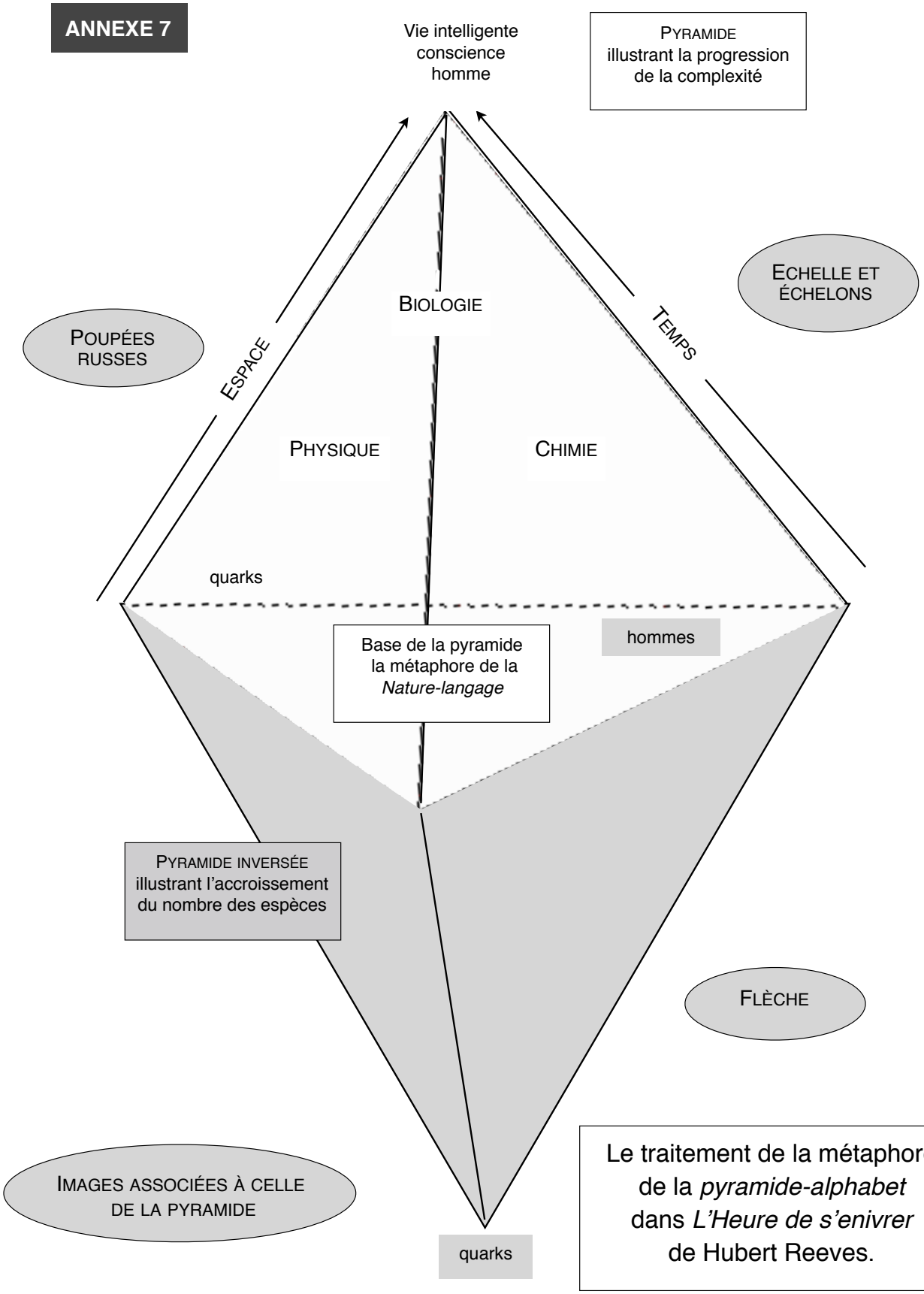
Synthèse des principales figures analogiques concernant l'image de l'atome et de ses composants.

L'IMAGE DU SCIENTIFIQUE: DU CHERCHEUR BIENVEILLANT AU SAVANT MAUDIT

ANNEXE 6	LE SCIENTIFIQUE BIENVEILLANT		BRISURE DU CADRE RATIONNEL	LE SAVANT FOU			
TYPE	**HOMME ORDINAIRE**	**AVENTURIER**	**ARTISTE & POÈTE**	**HOMME ENFANT**	**SAVANT DISTRAIT**	**BRISURE DU CADRE ÉTHIQUE**	**GÉNIE MAUDIT**
	DOMAINE DE LA RAISON / PHYSIQUE		**INTERVENTION DU CŒUR**	DOMAINE DE LA MÉTAPHYSIQUE		**INTERVENTION DU GÉNIE**	
Caractéristiques	fiable laborieux modeste persévérant rigoureux	audacieux fort (physiquement et psychiquement) robuste valeureux	intuitif inventif sensible	capricieux curieux facétieux fantaisiste rêveur	bizarre extravagant imprévisible incontrôlable ridicule	égotiste exalté délirant impatient irascible	absurde dangereux intolérant irresponsable monomane schizophrène séducteur
CQ	médecin ornithologue	pionnier voyageur mythique	acrobate	gamin facétieux	illuminé	beau diable charlatan détective	
HE	agriculteur artisan médiéval écrivain historien	alpiniste (Hillary) astronaute (Armstrong) explorateur navigateur océanographe	Léonard de Vinci	imagination facétieuse		apprenti sorcier Faust malin Prométhée prophète	
CH	économiste institutrice sociologue	chasseur de trésor explorateur	acteur aigle artiste poète	Alice au pays des merveilles enfant curieux		chevalier du Graal Dieu prêtre prophète Sherlock Holmes	
NE	potier japonais		dompteur homme-oiseau	petite enfant d'homme	cinglé fou de science	alchimiste apprenti sorcier détective (Watson)	
DU	agriculteur botaniste couturier horloger	chasseur de trésor	artiste peintre philosophe poète musicien	application naïve joueur		apprenti sorcier avocats du diable chasseur détective Dieu	attitude schizophrénique joie sadique *hacker*

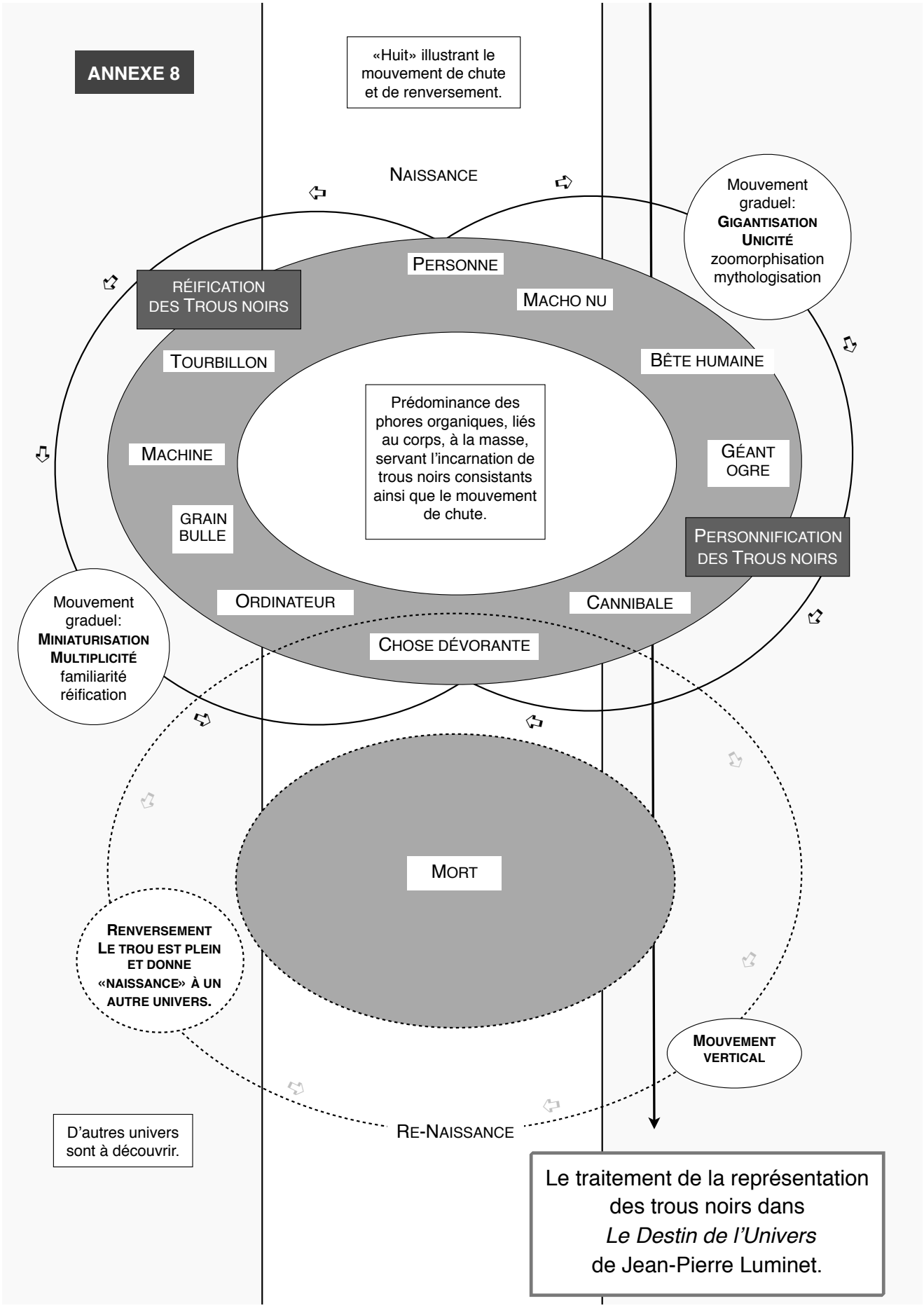
Synthèse des principales figures analogiques concernant l'image du chercheur.

ANNEXE 7



Le traitement de la métaphore de la *pyramide-alphabet* dans *L'Heure de s'enivrer* de Hubert Reeves.

ANNEXE 8



Le traitement de la représentation des trous noirs dans *Le Destin de l'Univers* de Jean-Pierre Luminet.

EXEMPLES DE PHORES COMMUNS servant à la personnification des constituants de l'Univers dans

La Naissance des éléments de S. Vauclair
Le Chaos et l'harmonie de T.X. Thuan
Le Destin de l'Univers de J.-P. Luminet

ANNEXE 9

AXE TEMPOREL

ANNEXE 9A	PHORES COMMUNS
Genèse Procréation Gestation Naissance	accouplement embryon accouchement enfant naissance pouponnière
Durée de vie	âge durée de vie jeunesse / vieillesse
Couples	compagne couple partenaire
Activités	
Société	famille frère, mère, sœur parenté population
Mort	mort
Cycle générationnel	génération succession
Cœur	battement cœur contraction pulsation
Corps	
Esprit	
Comportement	

AXE CORPOREL

EXEMPLES DE PHORES DIFFÉRENCIÉS

	ANNEXE 9B	*LA NAISSANCE DES ÉLÉMENTS* S. Vauclair	*LE CHAOS ET L'HARMONIE* T.X. Thuan	*LE DESTIN DE L'UNIVERS* J.-P. Luminet
AXE TEMPOREL	**Genèse** Procréation Gestation Naissance	érection berceau	**infertilité**, **stérilité** germe chatouiller gambader	géniteur enfantement baptisé / bébé incubateur / nouveau-né
	Durée de vie			
	Couples	appariement célibat	alliance **mariage** union	appariement / célibat **couple virtuel** séparation
	Activités	**alchimiste** tisserand travailleur de force	**amant** bricoleur directeur joueur	acteur, baigneur, carriériste **consommateur** (thésaurise ou dilapide, avale) danseur, dormeur **hors-la-loi** (assassin, kidnappeur, violeur)
	Société Famille	défis des petits laissés-pour-compte	enfant unique, triplés	classe, densité psychologie des masses recensement cousin
	Mort	linceul	agonie / cadavre fin de vie rendre l'âme	agonie, cadavre défunt, dépouille spectre
	Cycle générationnel		noyau-mère noyau-fille	généalogie
AXE CORPOREL	**Cœur**			
	Corps	amaigrissement grandeur nourriture petitesse	blessure / bras cicatrice dans le sein / étreinte larmes/ mince / obèse trait faciaux vérole visage tuméfié œil au beurre noir	bête / bouche bouffée de chaleur cannibalisme / chair dégénérescence essoufflement / fébrilité frôlement / géant / gorge / griffe hémorragie / masse nourriture / nudité peau / pesée / poids / poil tremblement / vêtement vomissement
	Esprit	astuce	**conscience** folie	
	Comportement	calme explosif tranquillité	asocial / cachotier capricieux esprit d'équipe / obstiné placide / sage sautes d'humeur secret / subtil	avare / avide, capricieux / charmeur glouton muet séducteur solitaire
	STYLE	Neutre, simple	Romantique, onirique	Réaliste, naturaliste, poétique
	VISION D'UN COSMOS QUI POSSÈDE UN(E)	***UNIVERS-VIE*** **HISTOIRE**	***UNIVERS-CŒUR*** **DESSEIN**	***UNIVERS-CORPS*** **DESTIN**

ANNEXE 10 EXEMPLES D'EXTRAITS À PORTÉE HUMORISTIQUE

Fausse citation: *«Allez-y ! Programmez, compartimentez, orientez, planifiez les recherches futures ! Rira bien qui rira le dernier...»* Citrate de Sildénafil[1]» (NE : 98)

«L'air que vous y respirerez [sur Vénus] ne sera pas très bon pour votre santé.» (CH : 38)

Concernant le chimiste Antoine de Lavoisier: *«Malheureusement, ces brillants travaux de chimie ne le sauvèrent pas de la guillotine, car il était aussi député.»* (CH : 318-319)

Concernant la possibilité d'univers parallèles: *«Les exemplaires du présent ouvrage se multiplieraient à l'infini. Malheureusement, les droits d'auteur n'augmenteraient pas pour autant, puisqu'il y aurait aussi une infinité d'exemplaires de l'auteur, chacun réclament son dû !»* (CH : 346)

«Une fourrure épaisse est indispensable dans la toundra; dans la savane, il vaut mieux s'en passer.» (HE : 185)

Considérant l'hypothèse d'une inclinaison supérieure de la Terre par rapport au Soleil: *«Mais, beaucoup plus important que le bronzage accentué des Nordiques, cette quantité de chaleur supplémentaire a joué et continue de jouer un rôle déterminant dans l'équilibre du climat terrestre […].»* (CH : 64)

«Nous pouvons certes crier au miracle, mais ce n'est pas une attitude très scientifique.» (CH : 450)

«Etant donné que les sursauts gamma sont les événements les plus violents de l'Univers, il est souhaitable que ce genre de phénomène se produise loin de nous.» (DU : 346)

«Vous rencontrez un électron, vous les avez tous vus.» (CH : 431)

«L'observateur normalement constitué conclura que l'électron a rencontré la sonde, et qu'auparavant il se déplaçait dans la boîte. Il aura tort.» (CQ : 9)

Concernant la destruction nucléaire de l'humanité: *«A nouveau, il nous faut saluer l'efficacité de l'intelligence humaine...»* (HE : 45)

Concernant le peroxyde d'hydrogène (H2O2) et l'eau (H2O): *«Il est déconseillé de substituer, distraitement, l'un à l'autre...»* (HE : 56)

Concernant le temps de vie du proton: *«Imaginons un extraterrestre qui débarque sur Terre et colle sur le sol un timbre-pose de 2 cm sur 2 cm [...]. Notre extraterrestre est tenace (et, il faut le dire, un peu timbré !)»* (DU : 791)

«Ça va mal, ça va mal, dit le pessimiste; ça ne pourrait aller plus mal». «Mais si, mais si», répond l'optimiste.» (HE : 79-80)

«Dans un élan d'enthousiasme, l'écrivain Bernardin de Saint-Pierre écrivait: «Les melons, divisés par côtes [...] sont destinés à être mangés en famille.» Pour le taquiner, ses amis ajoutaient: «Et les grands fleuves ont été tracés pour amener l'eau dans les grandes villes».» (HE : 137)

«Je me demande quelquefois s'il n'aurait pas mieux valu que l'évolution s'arrête au niveau des papillons...» (HE : 189)

«Aucune femme ne peut passer à travers un mur de briques, en revanche les protons ont tout à fait la possibilité de «sauter» d'un côté ou de l'autre de la barrière coulombienne […].»* puis en note: * «*Aucun homme non plus !» (NE : 157)*

---

[1] Le citrate de sildénafil est le composant essentiel du Viagra et devait, à l'origine, combattre les angines de poitrine. La découverte des propriétés de cette substance constitue ainsi un autre cas de sérendipité. *Cf.* 3.3.2.1. Notons encore que nous avons laissé le hasard choisir l'ordre de ces passages. *Cf.* 3.3.3.

SIGLES ET ACRONYMES

AESF	:	Association des Ecrivains Scientifiques de France.
ANR	:	Agence Nationale de la Recherche.
ASP	:	Agence Science-Presse.
BANG	:	Bits, Atome, Neurones et Gènes (selon E. Klein).
BD	:	Bande Dessinée.
CCSTI	:	Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle.
CH	:	*Le Chaos et l'harmonie* (T. X. Thuan).
CNRTL	:	Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales.
CQ	:	*Le Cantique des quantiques* (S. Ortoli et J.-P. Pharabod).
DU	:	*Le Destin de l'Univers* (J.-P. Luminet).
EIAH	:	Environnements Informatiques et Apprentissage Humain.
EPFL	:	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
EPR	:	Expérience EPR: Einstein - Podolski - Rosen.
GPS	:	*Global Positioning System*, système de localisation mondial.
HBP	:	*Human Brain Project,* Projet du cerveau humain.
HE	:	*L'Heure de s'enivrer* (H. Reeves).
IA	:	Intelligence Artificielle.
IRM	:	Image par Résonance Magnétique.
IRMF	:	Image par Résonance Magnétique Fonctionnelle.
ITER	:	*International Thermonuclear Experimental Reactor*, réacteur thermonucléaire expérimental international.
LASER	:	*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement.
LGM	:	*Little Green Man*, «Petit homme vert», nom donné initialement aux pulsars.
MACHO	:	*Massive Astrophysical Compact Halo Object*, objet compact et sombre contenu dans le halo galactique.
MQ	:	*Métaphysique quantique*, réédition du CQ (S. Ortoli et J.-P. Pharabod).
NASA	:	*National Aeronautics and Space Administration*, administration gouvernementale responsable du programme spatial des États-Unis.
NE	:	*La Naissance des éléments* (S. Vauclair).
RTP	:	*A la Recherche du temps perdu* (M. Proust).
RTS	:	Radio Télévision Suisse.

SETI	:	*Search for Extra-Terrestrial Intelligence,* Recherche d'intelligence extraterrestre.
SIC	:	Sciences de l'Information et de la Communication.
SMT	:	*Structure Mapping Théorie*, théorie de la projection de structures.
STIC	:	Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.
UAI	:	Union Astronomique Internationale.
VS	:	Vulgarisation Scientifique.
WEB	:	*World Wide Web* (WWW), la «toile (d'araignée)».

ABRÉVIATIONS

ap.	:	après
av.	:	avant
Ca	:	comparant
Cé	:	comparé
cf.	:	*confer* - voir -
ch.	:	chapitre
etc.	:	*et cetera* - et ainsi de suite -
F	:	féminin
fig.	:	figure
id.	:	*idem* - semblable, de même -
i.e.	:	*id est* - c'est-à-dire -
in	:	dans
loc. lat.	:	locution latine
M	:	masculin
nbre	:	nombre
n.f.	:	nom féminin
p. (pp.)	:	page (s)
s.	:	siècle
s.e.	:	sous-entendu
suiv.	:	suivant (e-s)
T.	:	tome (s)
Vol.	:	volume (s)

BIBLIOGRAPHIE[1]

* ACQUIER Marie-Laure, 2010: «Présentation: soif de mots, désir de science. Quelques aspects de la relation entre littérature et science(s)», *Cahiers de Narratologie* / 18, http:// narratologie.revues.org/6116.

AL-HASSAEL Mohamed M., 2013: *Des Sciences cognitives à l'intelligence humaine,* Paris, L'Harmattan.

ALLAMEL-RAFFIN Catherine, 2007: «Le Savant dans la bande dessinée: un personnage contraint», *Communication et langages* / 154, 123-133.

ALLAMEL-RAFFIN Catherine, 2006: «La Complexité des images scientifiques, ce que la sémiotique de l'image nous apprend sur l'objectivité scientifique», *Communication et langages* / 149, 97-111.

* ALLAMEL-RAFFIN Catherine, 2005: «Instruments et bricolage en physique des matériaux: l'exemple des catachrèses», *Tracés. Revue de Sciences humaine*, http://traces.revues.org/175.

* ALLAMEL-RAFFIN Catherine, 2004: *La Production et les fonctions des images en physique des matériaux et en astrophysique*, thèse de doctorat sous la direction de Bernard Ancori et la co-direction de Baudouin Jurdant à l'Université Louis Pasteur, Strasbourg I, http://science.societe.free.fr/documents/pdf/raffin-4.pdf.

ALLÈGRE Claude, 2009: *La Science est le défi du 21e siècle,* Paris, Plon.

ALLÈGRE Claude, 1995: *La Défaite de Platon, La Science du 20e siècle*, Paris, Arthème Fayard.

AMEISEN Jean-Claude, BERCHE Patrick, BROHARD Yvan et KAHN Axel, 2011: *Une Histoire de la médecine ou le souffle d'Hippocrate*, Paris, Éditions de la Martinière.

ANGENOT Marc, 1989: «Malaise dans l'idée de Progrès (1889)», *Mots* / 19, 5-22.

ANTHOLOGIE, 1990: *Traités de poétique et de rhétorique de la Renaissance,* sous la direction de Michel Simonin, Paris, Librairie générale française.

APOLLINAIRE Guillaume, 1966 (1918): *Calligrammes,* Paris, Gallimard / Poésie.

APOSTEL Leo, 1981: «De l'Interrogation en tant qu'action», *Langue française* / 52, 23-43.

ARAGON Louis, 1989: *Pour expliquer ce que j'étais*, Paris, Gallimard.

ARAGON Louis, 1953 (1926): *Le Paysan de Paris,* Paris, Gallimard.

ARCHAMBAULT Andrée et VENET Michèle, 2007: «Le Développement de l'imagination selon Piaget et Vygotsky: d'un acte spontané à une activité consciente», *Revue des sciences de l'éducation* / 33 / 1, 5-24.

ARISTOTE, 2007 (4e s. av. J.-C.): *Métaphysiqu*e, nouvellement traduit du grec, introduction et notes de Bernard Sichère, Paris, Pocket.

* ARISTOTE, 2007: *Poétique*, http:/ gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k70607g.

ARISTOTE, 2007: *Rhétorique*, Paris, Flammarion.

ARISTOTE, 1989: *Rhétorique des passions*, postface de Michel Meyer, Paris, Rivages poche.

ARISTOTE, 1967: *Topiques Livres I - IV*, Texte établi et traduit par Jacques Brunschwig, Paris, Éditions Les Belles Lettres.

ASPECT Alain, FABRE Claude et GRYNBERG Gilbert, 2010: *Introduction to Quantum optics, From the Semi-classical approach to quantized light,* Cambridge, Cambridge University Press.

* ASPECT Alain, 2002: «Bell's theorem: the naive view of an experimentalist», *Quantum*, article rédigé lors de la conférence en mémoire de John Bell (Vienne, 2000), http://arxiv.org/pdf/ quant-ph/0402001.pdf.

[1] Pour certaines références, la date d'édition originale est indiquée entre parenthèses, notamment dans le cas de réédition d'un ouvrage ancien. Les références électroniques sont précédées par un astérisque.

ASSAL Allal, 1995: «La Métaphorisation terminologique», *L'Actualité terminologique* / 28, 22-24.

AUBERT Martin, 1984: *Averroès, Grand commentaire de la métaphysique d'Aristote*, Paris, Les Belles Lettres.

AUTHIER Jacqueline, 1982: «La Mise en scène de la communication dans des discours de vulgarisation scientifique», *Langue française* / 53, 34-47.

BABOU Igor, 2001: «Sciences, télévision et rationalité», *Communication et langages* / 128, 15-31.

* BABOU Igor, 1999: *Sciences, télévision et rationalité: analyse du discours télévisuel à propos du cerveau*, thèse de doctorat en sciences de l'information et de la communication, Paris, Université Paris VII, http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/04/73/20/ PDF/tel-00007469.pdf.

BACHELARD Gaston, 1966: *Le Nouvel Esprit scientifique*, Paris, P.U.F.

BACHELARD Gaston, 1957: *La Poétique de l'espace*, Paris, P.U.F. / Quadrige.

BACHELARD Gaston, 1965 (1951): *L'Activité rationaliste de la Physique contemporaine*, Paris, P.U.F.

BACHELARD Gaston, 1989 (1950): *La Dialectique de la durée*, Paris, P.U.F. / Quadrige.

BACHELARD Gaston, 1996 (1938): *La Formation de l'esprit scientifique*, Paris, J. Vrin.

BALIBAR Sébastien, 2005: *La Pomme et l'atome, Douze histoires de la physique contemporaine*, Paris, Odile Jacob.

BALZAC Honoré de, 1976 (1834): *La Recherche de l'absolu,* Paris, Gallimard.

BARRE André, 1993: *Le Symbolisme, Essai historique sur le mouvement poétique en France de 1885 à 1900*, T. I et II, Genève-Paris, Slatkine.

BARREAU Hervé, 1985: «Les Théories philosophiques de la connaissance face à la relativité d'Einstein», *Communications* / 41, 95-110.

BARTHES Roland, 1975: *Roland Barthes par Roland Barthes,* Paris, Seuil.

BARTHES Roland, 1970: *L'Empire des signes,* Genève, Albert Skira.

BARTHES Roland, 1965: *Le Degré zéro de l'écriture, suivi de Éléments de sémiologie,* Paris, Gonthier.

BARTHES Roland, 1964: «Rhétorique de l'image», *Communications* / 4, 40-51.

BAUDELAIRE Charles, 2012 (1857): *Les Fleurs du mal,* Paris, Libretto.

BAUDET Jean, 2010: *Curieuses Histoires de la Science, Quand les chercheurs se trompent*, Paris-Bruxelles, Jourdan Éditeur.

BEACCO Jean-Claude, 2000: «Écritures de la science dans les médias», *Les Carnets du Cediscor*, Rencontres discursives entre sciences et politiques dans les médias / 6.

BEACCO Jean-Claude, 1999: *L'Astronomie dans les médias, Analyses linguistiques de discours de vulgarisation*, Nancy, Presses de la Sorbonne Nouvelle.

* BEDIN Véronique et FOURNIER Martine, 2009: «Daniel C. Dennett, La Conscience expliquée», *La Bibliothèque idéale des sciences humaines*, Éditions Sciences humaines, http://www.cairn.info/la-bibliotheque-ideale-des-sciences-humaines-article-110.htm.

* BÉGUELIN Marie-José, 2002: «Étymologie «populaire», jeux de langage et construction du savoir lexical», *Semen* / 15, http://semen.revues.org/2414.

BÉGUET Bruno, 1990: *La Science pour tous*, *Sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914,* Paris, Bibliothèque du Conservatoire national des Arts et Métiers.

BÉGUIN-VERBRUGGE Annette, 2004: «Métaphores et intégration sociale des technologies nouvelles», *Communication et langages* / 141, 83-93.

BÉHAR Henri et MOURIER-CASILE Pascaline, 1988: *Amour-humour,* Paris-Lausanne, L'Âge d'homme.

BÉLISLE Julie, 2009: «Du Merveilleux, de l'insolite, de la contemplation: la résurgence de l'intérêt pour le cabinet de curiosités», *ETC* / 86, 14-19.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 2000: *L'Opinion publique et la science, À chacun son ignorance*, Paris, Éditions Sanofi-Synthélabo / Les empêcheurs de penser en rond.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 1993: «Un Public pour la science; l'essor de la vulgarisation du 19e siècle», *Réseaux*, Vol. 11 / 58, 47-66.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette et KOUNELIS Catherine, 1991: *Les Atomes, Une anthologie historique*, Paris, Presses Pocket.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 1978: «Les Savants au pouvoir», *Romantisme 21-22 /* Les positivismes, 63-75.

BENVENISTE Emile, 1974: *Problèmes de linguistique générale*, T. 2, Paris, Gallimard.

BERGSON Henri, 2007: *Le Rire,* Paris, Quadrige.

***** BERRENDONNER Alain, 2002: «Portrait de l'énonciateur en faux naïf», *Semen* / 15, http://semen.revues.org/2400.

BERTEAU Rolande, 1980: «L'Opposition "comparatio" *vs* "similitudo" dans la rhétorique latine», *Latomus*, Bruxelles, Sociétés d'études latines de Bruxelles.

BETRÒ Maria Carmel, 1995: *Hiéroglyphes, Les mystères de l'écriture,* Paris, Flammarion.

BLACK Max, 1962: *Models and metaphors: Studies in language and philosophy*, Ithaca, Cornell University Press.

BLANCHARD Gérard, 1987: «Le «Look» de l'étroit: un néomaniérisme», *Communication et langages* / 73, 37-50.

BLOCH Oscar et WARTBURG Walther, 1989: *Dictionnaire étymologique de la langue française,* Paris, P.U.F.

BLUMENBERG Hans, 2006: *Paradigmes pour une métaphorologie,* Paris, J. Vrin.

BOGDANOV Igor et Grichka, 2010: *Le Visage de Dieu,* Paris, Grasset.

BOGDANOV Igor et Grichka, 2009*: Au Commencement du temps,* Paris, Flammarion.

BONHOMME Marc, 2010: «Du Statut figural du symbole rhétorique», *Au Corps du texte*, hommage à Georges Molinié, Paris, Honoré Champion.

BONHOMME Marc, 2009: «Pour une Approche pragmatico-cognitive des discours figuraux: l'exemple de l'allégorie», *L'Analyse du discours dans les études littéraires*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, 175-186.

* BONHOMME Marc, 2009: «De l'Argumentativité des figures de rhétorique»*, Argumentation et analyse du discours* / 2, http:// aad.revues.org/ 495.

BONHOMME Marc, 2007: «Sémantique de la métaphore et imagerie»*, Actes du 24e Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes*, Tübingen, Max Niemeyer Verlag, 17-29.

* BONHOMME Marc et STALDER Pia, 2006: «Analyse sémiolinguistique des pages d'accueil des sites politiques suisses sur Internet», http://mots.revues.org/484.

BONHOMME Marc, 2006: *Le Discours métonymique,* Berne, Peter Lang.

BONHOMME Marc, 2005: *Pragmatique des figures du discours,* Paris, Honoré Champion / Genève, Slatkine.

* BONHOMME Marc, 2002: «Présentation» et «De l'Ambiguïté figurale», *Semen* / 15, http:// semen.revues.org/2366.

BONHOMME Marc, 1998: *Les Figures clés du discours,* Paris, Seuil.

BONIN Patrick, MÉOT Alain, AUBERT Louis-F., MALARDIER N., NIEDENTHAL Paula, CAPELLE-TOCZEK M.-C., 2003: «Normes de Concrétude, de valeur d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle pour 866 mots», *L'Année psychologique* / 103 / 4, 655-694.

BORDAS Eric, 2003: *Les Chemins de la métaphore*, Paris, P.U.F. / Études littéraires.

BOTET Serge, 2008: *Petit Traité de la métaphore, Un panorama des théories modernes de la métaphore,* Strasbourg, Presses Universitaires de Strasbourg.

BOUCHARD Denis, 2001: «L'Ironie socratique», *Laval théologique et philosophique*, Vol. 57 / 2, 277-289.

BOURDIEU Pierre, 1976: «Le Champ scientifique», *Actes de la recherche en sciences sociales,* Vol. 2 / 2-3, 88-104.

BOURDIEU Pierre, 1975: «La Spécificité du champ scientifique et les conditions du progrès de la raison», *Sociologie et sociétés,* Vol. 7 / 1, 91-118.

BRAND Christiane, 2008: *Lexical Processes in scientific discourse popularisation*, Frankfurt am Main / Berne, Peter Lang.

BRETON André, 1996 (1924): *Poisson soluble*, Paris, Gallimard / Poésie.

BRETON André, 1979 (1924): *Manifestes du surréalisme,* Paris, Société Nouvelle des Éditions Pauvret.

BRICMONT Jean et ZWIRN Hervé, 2009: *Philosophie de la mécanique quantique*, Paris, Vuibert / Philosophie des sciences.

BRIX Michel, 2001: «Platon et le platonisme dans la littérature française de l'âge romantique», *Romantisme /* 113, 43-60.

BRUCKER Charles, 1988: *L'Étymologie*, Paris, P.U.F. / Que sais-je ?

* BRUN Pierre, 2012: «Des Particules au Cosmos: Introduction à la Physique des Astroparticules», Orsay Paris-sud. http://irfu.cea.fr/Pisp/pierre.brun/astroparticules.pdf.

BUGNIET François, 1971: *Vers une Analyse linguistique du discours*, Neuchâtel, Centre de recherches sémiologiques de l'Université de Neuchâtel.

BUSER Pierre et DEBRU Claude, 2011: *Le Temps, instant et durée, De la philosophie aux neurosciences,* Paris, Odile Jacob.

CABRÉ Maria Teresa, 1998: *La Terminologie, théorie, méthode et applications*, Humbley, Ottawa, Les Presses de l'Université d'Ottawa.

CALAME Claude, 1985: «Les Figures grecques du gigantesque», *Communications* / 42, 147-172.

CAMINADE Pierre, 1970: *Image et métaphore, un problème de poétique contemporaine*, Paris, Bordas.

* CARO Paul, 2004: «Culture scientifique et développement économique»,1-12, http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/19/38/PDF/ Culture_science_et_economie.pdf.

CARO Paul, 1999: «Nouveaux Enjeux scientifiques et techniques», *Ramsès 2000*, *L'Entrée dans le 21e siècle*, Paris, Dunod, 105-119.

CARRIÈRE Jean-Claude et ÉCO Umberto, 2009: *N'espérez pas vous débarrasser de vos Livres,* Paris, Éditions Grasset et Fasquelle.

CARROLL Lewis, 1972 (1865): *Aventures d'Alice au pays des merveilles*, U.S.A., Morton N. Cohen.

CARTELLIER Dominique, 2010: «La Vulgarisation scientifique à l'heure de la libre accessibilité des savoirs. Quelle place pour les médiateurs ?», *Mémoires du livre / Studies in Book Culture*, Vol. 1 / 2.

CARTIER Michel, 2000: «Le Grand Tournant de 2005», *Revue Notre-Dame*, Internet / Les Paradoxes de la communication, 16-28.

CASSÉ Michel, 2011: *Astrophysique*, Paris, Éditions Jean-Paul Bayol.

CASSOU-NOGUÈS Pierre, 2007: *Les Démons de Gödel, logique et folie,* Paris, Seuil / Sciences.

CHABERLOT Frédéric, 2012: *La Science est-elle un conte de fée ?,* Paris, C.N.R.S. Éditions.

CHABERLOT Frédéric, 2003: *Histoire et épistémologie des conceptions et des modèles de la voie lactée des temps anciens aux années 1930,* Genève, C.N.R.S. Éditions.

CHANGEUX Jean-Pierre, 1983: *L'Homme neuronal*, Paris, Fayard.

CHANNOUF Ahmed, 2006: *Les Émotions, une mémoire individuelle et collective,* Sprimont, Éditions Mardaga.

CHARBONNEAU-LASSAY Louis, 2006: *Le Bestiaire du Christ,* Paris, Albin Michel.

CHARCONNET Jean, 2003: *Analogie et logique naturelle, Une étude des traces linguistiques du raisonnement analogique à travers différents discours,* Bern, Peter Lang / Sciences pour la communication.

* CHARCONNET Jean, 1999*: Rhétorique de la découverte et de la vulgarisation scientifique: Une étude des formes de l'analogie dans le discours de la génétique*, http://www.hatt.nom.fr/rhetorique/pdf/article17.pdf.

CHARPENTIER Louis, 1966: *Les Mystères de la cathédrale de Chartres,* Paris, Robert Laffont.

CHARTRAND Luc et MALAVOY Sophie, 1996: «Les deux Côtés de la médaille», *Québec française* / 102, 76-78.

CHARVET Clara, 1994: *Enquête sur le christianisme: Pierre Bayle - Pensées diverses sur la comète*, Mémoire de licence en Littérature française, Université de Fribourg.

CHASSAY Jean-François, 2009: *Si la Science m'était contée, Des savants en littérature,* Paris, Seuil.

* CHASSAY Jean-François, 2006: «Texte et image; les signes piégés de la science, de la vulgarisation à la fiction», *Image et Narrative, http:www.imageandnarrative.be/inarchive/iconoclasm/chassay.htm.*

* CHASSOT Jean-Fabrice, 2008: *Le Dialogue scientifique au 18e siècle, postérité de Fontenelle et vulgarisation des sciences*, thèse présentée à l'Université Paris IV en Littérature et civilisation françaises du 18e siècle, http://www.theses.paris-sorbonne.fr/ these.chassot.pdf.

CHATEAU René, 1995: *Audiard par Audiard*, Paris, Éditions René Chateau / La Mémoire du cinéma français.

CHATEAUBRIAND René, 1811: *Itinéraire de Paris à Jérusalem*, Le Normant, imprimeur-libraire.

CHIESA Curzio, 1992: «Le Problème du langage intérieur dans la philosophie antique de Platon à Porphyre», *Histoire Epistémologie Langage*, T. 14 / 2, 15-30.

CHOUTEAU Marianne, FAUCHEUX Michel et NGUYEN Céline, 2006: «L'Institution imaginaire de la médiation, Dispositifs muséaux dans *Vingt mille lieues sous les mers* de Jules Verne», *Communication et langages /* 149, 3-13.

* COLLECTIF, 2012 (mars): «Intelligence Artificielle et Robotique: Confluences de l'Homme et des STIC», *Cahier ANR* / 4, http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/user_upload/documents/2012/Cahier-ANR-4-Intelligence-Artificielle.pdf.

COLLECTIF, 2011 (novembre-décembre): «À la Découverte du cerveau», *Sciences humaines*, Hors-série, Numéro spécial 14.

COLLECTIF, 2010: *Épistémologie et histoire des sciences,* sous la direction de Solange Gonzalez, Paris, Vuibert.

COLLECTIF, 2009: *From Two Cultures to no culture, C.P. Snow «Two Cultures» lecture fifty years ago*, Londres, Civitas.

COLLECTIF, 2009: *La Peur et ses miroirs,* sous la direction de Michel Viegnes, Paris, Imago.

COLLECTIF, 2009: *L'Art de la lettre; une histoire des caractères d'imprimerie*, Lausanne, B.C.U. Éditions.

COLLECTIF, 2007: «Le Surréalisme et la science», *Mélusine /* 27, Lausanne, L'Âge d'Homme.

COLLECTIF, 2005: *Einstein aujourd'hui*, Paris, E.D.P. Science.

COLLECTIF, 2003: *Le Partage des Savoirs - 18 et 19e siècles*, sous la direction de Lise Andries, Lyon, P.U.L.

COLLECTIF, 2002: *Les Philosophes et la science,* sous la direction de Pierre Wagner, Paris, Gallimard.

COLLECTIF, 2000: *L'Atomisme aux 17e et 18e siècles,* Travaux dirigés par Jean Salem, Paris, Publications de la Sorbonne.

COLLECTIF, 1999: *L'Aventure des écritures: La page*, sous la direction de Anne Zali, Paris, Bibliothèque nationale de France.

COLLECTIF, 1998: *Interdisciplinarités*, sous la direction de Maurice Olender, Paris, Seuil / Le Genre humain.

COLLECTIF, 1995: *Qu'est-ce qu'on ne sait pas?* Premières rencontres philosophiques de l'UNESCO, 14 au 17 mars 1995, Paris, UNESCO, Gallimard.

COLLECTIF, 1994: *L'Élève et/ou les connaissances scientifiques,* sous la direction d'André Giordan, Berne, Peter Lang.

COLLECTIF, 1989: *Rhétorique et discours critiques*, Paris, Presse de l'école normale supérieure.

COLLECTIF, 1983: *Les Découvreurs,* sous la direction de Daniel Boorstin, Paris, Robert Laffont.

COLLECTIF, 1982: *Dictionnaire des symboles, mythes, rêves, coutumes, gestes, formes, figures, couleurs, nombres,* sous la direction de Jean Chevalier et Alain Gheerbrant, Paris, Robert Laffont / Jupiter.

COLLOMBAT Isabelle, 2005: *Le Discours imagé en vulgarisation scientifique, Étude comparée du français et de l'anglais*, Thèse présentée à la faculté des études supérieures de l'Université de Laval, Département de linguistique.

* COLLOQUE, 2009: *Saillance: Aspects linguistiques et communicatifs de la mise en évidence dans un texte*, Genève, Université de Genève, http://www.unige.ch/lettres/meslo/russe/actuscientifique/resumes-saillance.pdf.

COMTE-SPONVILLE André, 2006: *L'Esprit de l'athésime*, Paris, Albin-Michel.

DAL MASO Serena, 2005: *La Metafora spazio-temporale in Italiano*, Bologna, Pàtron Editore.

DAMASIO Antonio, 2010: *L'Autre Moi-même, Les nouvelles cartes du cerveau, de la conscience et des émotions,* Paris, Odile Jacob.

DARNTON Robert, 1982: *L'Aventure de l'encyclopédie, 1775 - 1800: un best-seller au siècle des Lumières*, Paris, Perrin.

DARS Jean-François et PAPILLAULT Anne, 2010: *Le plus grand des Hasards, surprises quantiques,* Paris, Belin.

DAVID Sylvain et PRZYCHODZEN Janusz, 2009: *Que peut la Métaphore ?*, Paris, L'Harmattan.

* DE MULDER Caroline, 2006: «Poésie parnassienne: poésie scientifique ?», *Fabula /* Les colloques, Le poème fait signe, http://www.fabula.org/colloques/document388.php.

DE SAUSSURE Ferdinand, 2002: *Ecrits de linguistique générale*, Paris, Gallimard.

D'ESPAGNAT Bernard, 1994: *Le Réel voilé, Analyse des concepts quantiques,* Paris, Fayard.

D'ESPAGNAT Bernard et KLEIN Etienne, 1993: *Regards sur la matière, Des Quantas et des choses*, Paris, Arthème Fayard / Le temps des sciences.

DELUMEAU Jean, 1993: «La Peur et l'historien», *Communications,* 57 / 17-23.

DELUMEAU Jean, 1991: «Le Paradis terrestre se trouvait-il à l'Equateur ?», *Comptes-rendus des sciences de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 135-144.

DENIS Michel, 1994 (1989): *Image et cognition*, Paris, P.U.F.

* DESCARTES René, 1637: *Discours de la méthode, Pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences,* http://www.ac-grenoble.fr/PhiloSophie/file/descartes_methode.pdf.

DÉTRIE Catherine, 2001: *Du Sens dans le processus métaphorique*, Paris, Honoré Champion.

* DIDEROT Denis, 1783: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, http://gallica.bnf.fr/.

DIDEROT Denis, 1972 (1749): «Lettre sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient», *Supplément au voyage de Bougainville*, Paris, Flammarion.

DOLLE Jean-Marie,1991: *Pour Comprendre Jean Piaget,* Toulouse, Privat.

DREWER Petra, 2003: *Die Kognitive Metapher als Werkzeug des Denkens, Zur Rolle der Analogie bei der Gewinnung und Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse*, Tübingen, Gunter Narr Verlag.

DUCROT Oswald, 2008: *Dire et ne pas dire, Principes de sémantique linguistique*, Paris, Hermann / Éditeurs des sciences et des arts.

DUCROT Oswald et SCHAEFFER Jean-Marie, 1995 (1972): *Nouveau Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, Paris, Seuil.

DUFAY Bruno, 2005: *Apprendre à expliquer, L'art de vulgariser,* Paris, Eyrolles.

DULOUT Stéphanie, 1997: *Le Roman policier*, Toulouse, Éditions Milan / Les Essentiels.

DUPONT Jean-Claude, 2004: «Le fonctionnement cérébral», *Revue philosophique de la France et de l'étranger* / 3 / 129, 307-313.

DURAND Gilbert, 1984 (1969): *Les Structures anthropologiques de l'imaginaire*, Paris, Bordas.

DURAND-RICHARD Marie-José, 2008: *L'Analogie dans la démarche scientifique*, *Perspective historique,* Paris, L'Harmattan / Histoire des sciences.

ÉDELMAN Gérald ET TONONI Giulio, 2000: *Comment la Matière devient conscience,* Paris, Odile Jacob / Sciences.

ÉTIEMBLE, 1966: *Le Jargon des sciences*, Paris, Hermann / Éditeurs des sciences et des arts.

FAHNESTOCK Jeanne, 1999: *Rhetorical Figures in sciences*, New York, Oxford University Press.

FAHNESTOCK Jeanne, 1988: «Accomodating Science, The Rhetorical Life of scientifique facts», *Communications,* Vol. 15 / 3, 330-350.

FAIDUTTI Bernard, 2010: *Copernic, Kepler et Galilée face aux pouvoirs, Les scientifiques et la politique*, Paris, L'Harmattan.

FAUCONNIER Gilles, 1986: «Espaces mentaux», *Communication et langages*, 67 / 1-124.

FERRY Luc, 2006: *Apprendre à vivre, Traité de philosophie à l'usage des jeunes générations*, Paris, Plon.

FLAUBERT Gustave, 1999 (1881): *Bouvard et Pécuchet*, Paris, Gallimard.

FONTAINE ANNE-MARIE, 1996: «Qu'est-ce qu'un miroir ?», *Enfance,* T. 49 / 2, 244-252.

FONTANIER Pierre, 1977 (1821-1839): *Les Figures du discours,* Paris, Flammarion.

FONTENELLE Bernard le Bouyer de, 1973 (1686)*: Entretiens sur la pluralités des mondes*, Verviers (Belgique), Éditions Gérard and Co/ Marabout université

FOUCAUD Frédéric, 2002: «La Vulgarisation et la peur: le cas du laser dans Science & Vie», *Communication et langages* / 133, 35-50.

FOUCAULT Michel, 1966: *Les Mots et les choses, Une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard.

FOULON Charles-Louis, 2004: *André Malraux et le rayonnement culturel de la France,* Paris, Éditions Complexe.

FRIES Marie-Hélène, 2005: «Les Figures de rhétorique dans les articles de chimie; un révélateur du contexte en recherche scientifique», *Bulletin de la Société de Stylistique Anglaise* / 26, 227-249.

FROMILHAGUE Catherine, 2010: *Les Figures de style,* Paris, Armand Colin.

FUCHS Catherine, 1985: *Aspects de l'ambiguïté et de la paraphrase dans les langues naturelles,* Berne, Peter Lang / Sciences pour la communication.

FUMAROLI Marc, 2012: *Le Livre des métaphores,* Paris, Robert Laffont.

FUMAROLI Marc, 1999: *Histoire de la rhétorique dans l'Europe moderne, 1450-1950,* Paris, P.U.F.

GAGNIÈRE Claude, 1996: *Pour tout l'Or des mots, Au bonheur des mots et Des mots et merveilles*, Paris, Robert Laffont.

GAGNON Anne-Marie, 2009: *La Puissance de l'imagination*, Laval, Université de Laval.

GALISON Peter et HEVLY Bruce (dir.), 1993: «Big Science. The Growth of Large-Scale Research,» *Annales, Économies, Sociétés, Civilisations*, Vol. 48 / 2, 414-417.

GALLINGANI Daniela, 1996: *Mythe, machine, magie*, Bologne, P.U.F.

GARDES-TAMINE Joëlle, 2006: *Les Métaphores lexicalisées dans la langue et dans les langues spécialisées: un obstacle à la compréhension*, Paris IV, Publications de l'Université de la Sorbonne.

GARDES-TAMINE Joëlle, 2002: *L'Allégorie, corps et âme, entre personnification et double sens*, Marseille, Publications de l'Université de Provence.

GARDES-TAMINE Joëlle, 1996: *La Rhétorique*, Paris, Armand Colin.

GAUDIN François, 1995: «Dire les Sciences et décrire le sens; Entre vulgarisation et lexicographie, le cas des dictionnaires de sciences», *TTR: Traduction, terminologie, rédaction,* Vol. 8 / 2, 11-27.

GAUTHIER Gilles, 2004: «Journalisme et réalité: l'argument constructiviste», *Communication et langages* / 139, 17-25.

GAYON Jean, 1995: «La Biologie darwinienne est-elle «réductionniste» ?», *Revue philosophique de Louvain*, T. 93 / 1-2, 111-139.

GENETTE Gérard, 1972: *Figures III*, Paris, Seuil.

GENETTE Gérard, 1970: «La Rhétorique restreinte», *Communication*s / 16, 158-171.

GHINS Michel, 1990: *L'Inertie et l'espace-temps absolu de Newton à Einstein, Une analyse philosophique*, Bruxelles, Palais des académies.

GIBBS Raymond W., 1994: *The Poetics of mind, Figurative Thougt, Language and Understanding*, Cambridge, Cambridge University Press.

GILBERT E. J., 1945: *Langage de la science*, Paris, Librairie le François.

GILBERT Pierre, 1973: «Remarques sur la diffusion des mots scientifiques et techniques dans le lexique commun», *Langue française* / 17, 31-43.

GILMORE Robert, 2006: *Alice au pays de quanta*, Paris, Le Pommier.

GINESTE Marie-Dominique, 1984: «Les Analogies: modèles pour l'appréhension de nouvelles connaissances», *L'Année psychologique*, Vol. 84 / 3, 387-397.

GODIN Benoît, 1993: «La Politique scientifique et la notion de culture scientifique et technique: les aléas politiques d'une idée floue», *Recherches sociographiques*, Vol. 34 / 2, 305-327.

GOULD Stephen Jay, 2005: *Le Renard et le hérisson, Pour réconcilier la science et les humanités*, Paris, Seuil.

GOULD Stephen Jay, 1987: *Time's arrow, time's cycle, Myth and metaphor in the discovery of geological time*, Cambridge, Massachusetts and London, Harvard University Press.

* GRACIÁN Baltasar, 1647: *L'Homme de cour,* http://beq.ebooksgratuits.com/Philosophie/Gracian-cour.pdf.

GRATALOUP Christian, 2009: *L'Invention des continents, Comment l'Europe a découpé le monde*, Modena, Graficas Estella, Larousse.

GRAVES Robert, 2009: *Les Mythes grecs*, Paris, Librairie Fayard.

GRÉA Philippe, 2003: «Les Limites de l'intégration conceptuelle», *Langages* / 150, 61-74.

GRÉA Philippe, 2002: «Intégration conceptuelle et métaphore filée», *Langue française* / 134, 109-123.

GREBOT Elisabeth, 1994: *Images mentales et stratégies d'apprentissage*, Paris, E.S.F. Éditeurs.

GREENE Brian, 2007: *La Magie du cosmos*, *L'espace, le temps, la réalité, tout est à repenser,* Paris, Gallimard.

GRESILLON Almuth et MAINGUENEAU Dominique, 1984: «Polyphonie, proverbe et détournement, ou un proverbe peut en cacher un autre», *Langages* / 73, 112-125.

GREVY Carlo, 2000: «The never changing Metaphores - Introduction to thematique section metaphores in specialised language», *Hermes, Journal of Linguistics* / 24, 9-13.

GRIBBIN John, 1994: *Le Chat de Schrödinger, Physique quantique et réalité*, Paris, Champs / Flammarion.

GRIZE Jean-Blaise, 1995: «Argumentation et logique naturelle, Convaincre et persuader», *Hermès* / 15, 263-269.

* GROZ Ivan, 2008: ««Écriture et Chaos». Petites impostures métaphoriques, prémisses en vue d'une théorie sur les métaphores de la complexité dans le cadre d'une poétique de l'ordre et du chaos », *TRANS-* , http://trans.revues.org/259.

* GUASTINI Daniele, 2011: «Voir l'invisible. Le problème de l'*eikon* de la philosophie grecque à la théologie chrétienne», *Images Re-vues* / 8, http://imagesrevues.revues.org/703.

GUÉRAICHE William, 2003: «Le Progrès en Occident au 20e siècle: Perspectives de recherches», *Cahiers d'histoire, Revue d'histoire critique* / 90-91, 153-165.

GUNZIG Edgard, 2011*: Que faisiez-vous avant le Big Bang ?*, Paris, Odile Jacob / Sciences.

GYSELINCK Valérie, 1996: «Illustrations et modèles mentaux dans la compréhension de textes», *L'Année psychologique*, Vol. 96 / 3, 495-516.

GYSELINCk Valérie, 1995: *Les Modèles mentaux dans la compréhension de textes: le rôle des illustrations*, Thèse de doctorat, Université de Paris V.

HAAZ Ignace, 2005: *Nietzsche et la métaphore cognitive*, Paris, L'Harmattan.

HALÉVY Marc, 2005: *L'Âge de la connaissance: principes et réflexions sur la révolution noétique au 21e siècle,* Paris, MM2 Éditions.

HALLYN Fernand, 2004: *Les Structures rhétoriques de la Science, de Kepler à Maxwell*, Paris, Seuil.

HAMEL Jacques, 1995: «L'Interdisciplinarité. Fiction de la recherche scientifique et réalité de sa gestion contemporaine», *L'Homme et la société* / 116, 59-71.

HANANIA Cécile, 2010: *Roland Barthes et l'étymologie*, Berne, Peter Lang.

HAWKING Stephen, 2003: *Sur les Épaules des géants,* Paris, Dunod.

HEISENBERG Werner, 1972: *La Partie et le tout, Le monde de la physique atomique*, Paris, Albin Michel / Les Savants et le Monde.

HERMANS Adrien,1989: «La Définition des termes scientifiques», *Journal des traducteurs, Centre de Terminologie*, Bruxelles, Belgique, Vol. 34 / 3, 529-532.

HESLING Isabelle 2006: «Traitement neuronal de la métaphore ?», *Bulletin de la Société de Stylistique Anglaise* / 27, 177-194.

HOLTON Gerald, 1981 (1973): *L'Imagination scientifique*, Paris, Gallimard / Sciences humaines.

HUGO Victor, 2002 (1869): *L'Homme qui rit,* Paris, Gallimard.

HUGO Victor, 1980 (1866): *Les Travailleurs de la mer,* Paris, Gallimard.

HUGO Victor, 1985 (1864): *L'Art et la science,* issu de William Shakespeare (chapitre III), Paris, Actes sud.

HUGO Victor, 2002 (1859-1883): *La Légende des siècles,* Paris, Gallimard / nrf.

HUGO Victor, 1972 (1856): *Les Contemplations*, Paris / Poésie poche.

HUYGHE Edith et François-Bernard, 1999: *Images du Monde: Les mille et une façons de représenter l'Univers avant Galilée*, Poitiers, J.-C. Lattès.

JACOBI Daniel, 2001-2002: «La Gestion des contraintes de lexique et des explications litigieuses dans des discours de vulgarisation sur la santé», *Quaderni* / 46, 123-145.

JACOBI Daniel, 1999: *La Communication scientifique, discours, figures, modèles*, Grenoble, P.U.G.

JACOBI Daniel, 1988: *Textes et images de la communication scientifique*, Berne, Peter Lang.

* JACOBI Daniel, 1985: «Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique», *Semen* / 2, http://semen.revues.org/4291.

JACOBI Daniel et TONUCCI, F., 1984: «Figurabilité des concepts dans le discours de vulgarisation scientifique», *Signes et discours dans l'éducation et la vulgarisation scientifiques*, Paris, A. Giordan, J.-L. Martinand Éditions.

JACQUARD Albert, 2005: *Nouvelle petite Philosophie*, Paris, Stock.

JACQUARD Albert, 1998: *L'Équation du nénuphar, Les plaisirs de la science,* Paris, Calmann-Lévy.

JACQUARD Albert, 1982: *Au Péril de la science ? Interrogations d'un généticien*, Paris, Seuil.

JACQUARD Albert, 1978: *L'Éloge de la différence, La génétique et les hommes,* Paris, Seuil.

JAKOBSON Roman, 1973: *Essais de linguistique générale,* T. 2, Paris, Les Éditions de Minuit.

JAYNES Julian, 1994 (1976): *La Naissance de la conscience dans l'effondrement de l'esprit*, Paris, P.U.F.

JEANNE-PERRIER Valérie, 2001: «Média imprimé et média informatisé: le leurre de la complémentarité», *Communication et langages* / 129, 49-63.

JEANNERET Yves, 1998: *L'Affaire Sokal ou la querelle des impostures*, Paris, P.U.F.

JEANNERET Yves, 1994: *Écrire la science, Formes et enjeux de la vulgarisation*, Paris, P.U.F.

JEANNERET Yves, 1992: «Le Choc des mots: pensée métaphorique et vulgarisation scientifique», *Communication et langages* / 93, 99-113.

* JENSEN Pablo, 2009: «La Vulgarisation, le chercheur et le citoyen», *Pour la science* / 379, http://perso.ens-lyon.fr/pablo.jensen/PLS.pdf.

JENSEN Pablo, ROUQUIER Jean-Baptiste, KREIMER Pablo et CROISSANT Yves, 2008: «Scientist who engage with society perform better academically», *Science and Public Policy,* Vol. 35, 527-541.

JOHNSON-LAIRD Philip, 1983: *Mental Models,* Cambridge, London, Cambridge University Press.

* JUIGNET Patrick, 2010: «Le Réductionnisme», *http://www.philosciences.com/Articles/Greduction.html*.

JURDANT Baudouin, 1996: «Enjeux et paradoxes de la vulgarisation scientifique», *Les Actes du colloque «La promotion de la culture scientifique et technique: ses acteurs et leurs logiques»*, Université Paris 7, Denis Diderot, 201-209.

* JURDANT Baudouin, 1973: *Les Problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique,* thèse de doctorat présentée à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, http://sciences-medias.ens-lyon.fr/scs/IMG/pdf/these_bjurdant-2.pdf.

JURDANT Baudouin, 1969: «Vulgarisation scientifique et idéologie», *Communications* / 14, 150-161.

KANT Emmanuel, 2006 (1781): *Critique de la raison pure*, Paris, Flammarion.

KITTAY Eva Feder, 1987: *Metaphor, Its Cognitive force and linguistic structure*, Oxford, Clarendon Press.

KLEIN Etienne et PERRY-SALKOW Jacques, 2011: *Anagrammes renversantes ou le sens caché du monde,* Paris, Flammarion.

KLEIN Etienne, 2011: *Le Small Bang des nanotechnologies*, Paris, Odile Jacob.

KLEIN Etienne, 2010: *Discours sur l'origine de l'Univers*, Paris, Flammarion.

KLEIN Etienne, 2005: *Il était sept fois la Révolution: Albert Einstein et les autres*, Paris, Flammarion.

KLEIN Etienne, LACHIÈZE-REY Marc, 2000: *La Quête de l'unité. L'aventure de la physique,* Paris, Albin Michel.

KLINKENBERG Jean-Marie, 2001: *La Langue et le citoyen*, Paris, P.U.F.

KLINKENBERG Jean-Marie, 1996: *Précis de sémiotique générale*, Bruxelles, De Bœck Université / Points Essais.

KONRAD Hedwig, 195: *Étude sur la métaphore*, Paris, J. Vrin.

KOYRÉ Alexandre, 2003 (1957): *Du Monde clos à l'univers infini*, Paris, Gallimard.

KUENTZ Pierre, 1980: «La Catachrèse et le redoublement de l'écart», *Langue française* / 48, 62-74.

KUENTZ Pierre, 1970: «Le «Rhétorique» ou la mise à l'écart», *Communications* / 16, 143-157.

KUHN Thomas Samuel, 1990 (1977): *La Tension essentielle*, *Tradition et changement dans les sciences*, Paris, Gallimard / nrf.

KUHN Thomas Samuel, 2008 (1962): *La Structure des révolutions scientifiques,* Paris, Flammarion.

KUMAR Manjit, 2011: *Le Grand Roman de la physique quantique, Einstein, Bohr... et le débat sur la nature de la réalité*, Paris, J.-C. Lattès.

KUNTH Daniel, 2005: *Le Grand Univers et nous*, Paris, Bayard / Petites conférences sur l'astronomie.

* KUNTH Daniel, 1992: *La Place du chercheur dans la vulgarisation scientifique,* Rapport demandé par la délégation à l'information scientifique et technique (DIST), dirigé par Daniel Kunth, http://sciences-medias.ens-lyon.fr/scs/IMG/pdf/rapport_Kunth-3.pdf.

KRUTA Venceslas, 2000: *Les Celtes, Des origines à la romanisation et au christianisme,* Paris, Robert Laffont.

LACHIÈZE-REY Marc, 2008: *Au-delà de l'Espace et du temps, La nouvelle physique*, Paris, Le Pommier.

LACLAU Ernesto, 2007: «L'Articulation du sens et les limites de la métaphore», *Archives de philosophie,* 4 / T. 70, 599-624.

LADHARI Soumaya, 2007-2008: «Catachrèses et métadiscours scientifique: le cas du verbe concevoir», *Cahier du Ciel*, 133-151.

LAFRANCE Yvon, 1982: «Les Fonctions de la *doxa-épistémè* dans les dialogues de Platon», *Laval théologique et philosophique*, Vol. 38 / 2, 115-135.

LAKOFF George et JOHNSON Mark, 1985: *Les Métaphores dans la vie quotidienne*, Paris, Les Éditions de Minuit.

LAMBERT Frédéric, 2001: «La Terre vue du ciel: la sacralisation du paysage», *Communication et langages* / 127, 14-20.

* KUNTH Daniel, 1992: *La Place du chercheur dans la vulgarisation scientifique,* Rapport demandé par la délégation à l'information scientifique et technique (DIST), dirigé par Daniel Kunth, http://sciences-medias.ens-lyon.fr/scs/IMG/pdf/rapport_Kunth-3.pdf.

* LANDHEER Ronald, 2002: «La Métaphore, une question de vie ou de mort ?», *Semen* / 15, http://semen.revues.org/2368.

LAPOINTE Pacal, 2008: *Guide de vulgarisation*, Québec, Éditions Multimondes.

LASZLO Pierre, 1993: *La Vulgarisation scientifique*, Paris, P.U.F. / Que sais-je ?

LATOUR Buno et FABBRI Paolo, 1977: «La Rhétorique de la science», *Actes de la recherche en sciences sociales*, Vol. 13, 81-95.

LAURIAN Anne-Marie, 2003: *La Langue libérée, Études de socio-lexicologie*, Berne, Peter Lang.

LE BIHAN Denis, 2012: *Le Cerveau de cristal: la nouvelle science de la neuro-imagerie,la pensée sous l'œil de l'IRM,* Paris, Odile Jacob.

LE COUR Paul, 1999: *L'Ère du Verseau, le proche avenir de l'humanité,* Paris, Dervy.

LE GUERN Michel, 1969: *L'Image dans l'œuvre de Pascal*, Paris, Armand Colin.

* LEIBNIZ Gottfried, 1866: *Œuvres philosophiques de Leibniz*, T. 2, Paris, Librairie philosophique de Ladrange, http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k210005h.

LEMIRE Laurent, 2011: *Les Savants fous, d'Archimède à nos jours, une histoire délirante des sciences*, Paris, Robert Laffont.

LENOBLE-PINSON Michèle, 1989: *Poil et plume, Termes de chasse et langue courante, vénerie, fauconnerie, chasse à tir*, Paris, Éditions Duculot.

* LÉTOURNEAU Alain, 2008: «La Transdisciplinarité considérée en général et en sciences de l'environnement», *VertigO,* http://vertigo.revues.org/5253.

* LEVY-LEBLOND Jean-Marc, 2010: «Le Miroir, la cornue et la pierre de touche, ou: que peut la littérature pour la science ?», *Cahiers de Narratologie, http:/narratologie.revues.org/6002.*

* LEVY-LEBLOND Jean-Marc, 2007: «(re)mettre la Science en culture: de la crise épistémologique à l'exigence éthique», http://www7.inra.fr/dpenv/pdf/LevyLeblondC56.pdf.

LEVY-LEBLOND Jean-Marc, 2001-2002: «Science, culture et public: faux problèmes et vraies questions», *Quaderni* / 46, 95-103.

LEVY-LEBLOND Jean-Marc, 1981: *L'Esprit de sel*, Paris, Librairie Arthème Fayard.

LIBET Benjamin, 2004: *Mind Time: The Temporal Factor in Consciousness*, Cambridge, Harvard University Press.

LITS Marc, 1993: *Le Roman policier: Introduction à la théorie et à l'histoire d'un genre littéraire,* Liège, Éditions du CEFAL / Paralittérature.

LOFFLER-LAURIAN Anne-Marie, 1994: «Réflexions sur la métaphore dans les discours scientifiques de vulgarisation», *Langue française* / 101, 72-79.

LOMBARDI Henri, 2011: *Épistémologie mathématique,* Paris, Éditions Ellipses.

LUMINET Jean-Pierre, 2011: *La Perruque de Newton*, Paris, J.-C. Lattès.

LUMINET Jean-Pierre et BRUNE Elisa, 2009: *Bonnes Nouvelles des étoiles,* Paris, Odile Jacob / Sciences.

LUMINET Jean-Pierre, 2006: *Le Destin de l'Univers,* Paris, Gallimard / Librairie Arthème Fayard.

LUMINET Jean-Pierre, 2005 (2001): *L'Univers chiffonné,* Paris, Fayard.

LUNEAU René, 1981: «Lorint Florica Elena et Bernabé Jean: La Sorcellerie paysanne. Approche anthropologique de l'Homo Magus avec une étude sur la Roumanie», *Archives des sciences sociales des religions* / 51 / 2, 258.

* MACHEREY Pierre, 2006: «Une poétique de la science: Fernand Hallyn, les structures rhétoriques de la science de Kepler à Maxwell», *Méthodes, Science et littérature* / 6, http://methodos.revues.org/473.

MAINGUENEAU Dominique, 2009 (1996): *Aborder la Linguistique,* Paris, Seuil.

MAINGUENEAU Dominique,1999 (1994): *L'Énonciation en linguistique française,* Paris, Hachette.

MAREJKO Jan, 1989: *Cosmologie et politique,* Lausanne, L'Âge d'Homme.

* MARTIN François, 2009: «Mécanique quantique et psychisme», Conférence au département de Psychiatrie des Hôpitaux Universitaires de Genève, http:/www.doublecause.net/pdf/ConferenceHUG.pdf.

MARTINS-BALTAR Michel et CALBRIS Geneviève, 1997: *Le Corps dans la langue, Esquisse d'un dictionnaire onomasiologie, Notions et expressions dans le champ de «dent» et de «manger»*, Tübingen, Max Niemeyer Verlag.

MASHAAL Maurice, 2006: «Chercheurs et vulgarisation», *Reflets de la Physique* / 1, 17-19.

MATALON Benjamin, 1996: *La Construction de la Science; de l'épistémologie à la sociologie de la connaissance scientifique*, Lausanne, Paris, Delachaux et Niestlé.

MEURAUD Maryvonne, 1966: *L'Image végétale dans la poésie d'Éluard*, Paris, Lettres modernes.

MEYER Michel, 2004: *La Rhétoriqu*e, Paris, P.U.F. / Que sais-je ?

MINÉ Philippe, 2001: *Bizarre Big Bang*, *L'Épopée de la physique,* Paris, Belin / Pour la science.

MINERVA Nadia, 2001: *Jules Verne aux confins de l'utopie,* Paris, L'Harmattan.

MOLES Abraham, 1978: «L'Image et le texte», *Communication et langages* / 38, 17-29.

MOLES Abraham et OULIF Jean, 1967: «Le troisième Homme - Vulgarisation scientifique et radio», *Diogène* / 58, 29-40.

MOLIÈRE, 2000 (1672): *Les Femmes savantes,* Paris, Hachette.

MOLIÈRE, 2011 (1662): *L'École des femmes,* Paris, Hatier.

MOLINO Jean, 1979: «Métaphores, modèles et analogies dans les sciences», *Langages* / 54, 83-102.

MOREAU François, 1982: *L'Image littéraire,* Paris, Société d'édition d'enseignement supérieur.

MORTUREUX Marie-Françoise, 1983: *La Formation et le fonctionnement d'un discours de la vulgarisation scientifique au 18e siècle à travers l'œuvre de Fontenelle,* Thèse présentée à Paris VIII, Lille, Université de Lille III.

MORTUREUX Marie-Françoise, 1982: «Paraphrase et métalangage dans le dialogue de vulgarisation», *Langue française* / 53, 48-61.

MORTUREUX Marie-Françoise, 1982: «Présentation», *Langue française* / 53, 3-6.

MOZANNI Eloïse, 1995: *Le Livre des superstitions, Mythes, croyances et légendes,* Paris, Robert Laffont.

MUSSO Pierre, 2003: «Américanisme et américanisation: du fordisme à l'hollywodisme», *Quaderni* / 50-51, 231-247.

NACCACHE Lionel, 2006: *Le Nouvel Inconscient, Freud, Christophe Colomb des neurosciences*, Paris, Odile Jacob / Sciences.

NADAUD Alain, 1984: *L'Archéologie du zéro*, Paris, Gallimard, Éditions Denoël.

NADEAU Jean-Benoît et BARLOW Julie, 2011: *Le Français, quelle histoire !,* Paris, Éditions S.W. Télémaque.

NICOLI Miriam, 2006: *Apporter les Lumières au plus grand nombre, Médecine et physique dans le Journal de Lausanne (1786 - 1792)*, Lausanne, Éditions Antipodes.

NIETZSCHE Friedrich, 2010 (1883): *Ainsi parlait Zarathoustra*, Paris, Le livre de Poche.

* NKAMBOU Roger, DELOZANNE Élisabeth et FRASSON Claude, 2007: «Éditorial du numéro spécial. Les dimensions émotionnelles de l'interaction dans un EIAH», *Revue STICEF*, Vol. 14, http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2007/sticef_2007_editoEmotions.htm.

NOIRAY Jacques, 1998: «Figures du savant», *Romantisme* / 100, 143-158.

OLÉRON Pierre, 1995: «Un Examen critique des modèles mentaux de Johnson-Laird», *L'Année psychologique*, Vol. 95 / 4, 693-706.

OLIVARES PARDO Maria Amparo, 2010: «Une Caractéristique polémique du discours de vulgarisation scientifique: la passive», *Synergies Espagne* / 3, 33-44.

OLIVEIRA Isabelle, 2005: «La Métaphore terminologique sous un angle cognitif», *Journal des traducteurs*, Vol. 50 / 4.

ORTOLI Sven et PHARABOD Jean-Pierre, 2011: *Métaphysique quantique*, *Les nouveaux mystères de l'espace et du temps*, Paris, La Découverte.

ORTOLI Sven et PHARABOD Jean-Pierre, 2007: *Le Cantique des quantiques*, Paris, La Découverte.

ORTOLI Sven et WITKOWSKI Nicolas, 1966: *La Baignoire d'Archimède, Petite mythologie de la science*, Paris, Seuil.

PAIVIO Allan, 1979: *Imagery and verbal processes*, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.

PANACCIO Claude, 1991: *Les Mots, les concepts et les choses, La sémantique de Guillaume d'Occam et le nominalisme d'aujourd'hui*, Montréal, Bellarmin / Paris, Vrin.

PAPAS Christian, 2007: «La Traduction des métaphores au regard de la psychologie cognitive», *Journal des traducteurs,* Vol. 52 / 1, 123-128.

PARKINSON Gavin, 2008: *Surrealism, art and modern science*, *Relativity, Quantum Mechanics, Epistemology***,** New Haven and London, Yale University Press.

PASCAL Blaise, 1976 (1669): *Pensées*, Paris, Flammarion.

PASDELOUP Maurice, 1997: «Regards sur la matière», *Revue d'histoire des sciences*, T. 50 / 1-2, 207-211.

PAUWELS Louis et BERGIER Jacques, 1960: *Le Matin des magiciens,* Paris, Gallimard.

PELLEGRINO Pierre, 1994: *Figures architecturales, Formes urbaines*, Actes du Congrès de Genève de l'Association internationale de sémiotique de l'espace, Genève, Économica.

PENROSE Roger, 1999: *Les Deux Infinis et l'esprit humain*, Paris, Flammarion.

PERELMAN Chaïm et OLBRECHTS-TYTECA Lucie, 2008: *Traité de l'argumentation,* Bruxelles, Éditions de l'Université de Bruxelles.

PERFETTI Amalia, 2002: «L'Hypothèse atomistique dans *L'Autre Monde* de Cyrano de Bergerac», *Revue d'histoire des sciences*, T. 55 / 2, 215-238.

* PERRIN Laurent, 2002: «Figures et dénominations», *Semen* / 15, http:/ semen.revues.org/2410.

PERROT Jean, 2010: *Linguistique,* Paris, P.U.F. / Que sais-je ? /

PESTRE Dominique, 1996: «La Reconstruction des sciences physiques en France après la Seconde Guerre mondiale. Des réponses multiples à une crise d'identité», *Réseaux,* Hors-série 14 / 1, 21-42.

PIAGET Jean, 1977: *La Représentation de l'espace chez l'enfant*, Paris, P.U.F.

PICOCHE Jacqueline, 1995: «Combien y a-t-il de cœur(s) en français», *Langue française* / 105, 120-125

PIERRON Jean-Philippe, 21012: *Les Puissances de l'imagination, Essai sur la fonction éthique de l'imagination,* Paris, Éditions du cerf.

PINET Patrice, 2004: «La Philosophie de matière de Galilée à Newton», *Revue d'histoire de la pharmacie* / 341, 67-82.

PINKAS Daniel, 1995: *La Matérialité de l'esprit, un examen critique des théories contemporaines de l'esprit*, Paris, La Découverte.

PLANCK Max, 1949 (1933): *L'Image du monde dans la physique moderne*, Genève, Éditions Gantier.

* PLATON, 1967 (427-348): *Gorgias*, http:// fr.wikisource.org/wiki/Gorgias.

* PLATON, 380 av. J.-C.: *La République*, livre VII, http://remacle.org/bloodwolf/ philosophes/platon/rep7.htm.

POE Edgar Allan, 2001 (1841): *Double Assassinat dans la rue Morgue,* Paris, Libretto.

* POLITY Yolla, 1996: «Métaphores et recherche d'information», *Information, communication et technique: regards sur la diversité des enjeux*, http://www.abhatoo.net.ma/maalama-textuelle/sciences-de-l-information/recherche-diffusion-et-usages-de-l-information/generalites/metaphores- et- recherche-d-information.

POPPER Karl Raymund, 1973: *La Logique de la découverte scientifique,* Préface de Jacques Monod, Paris, Payot.

* POTOLIA Anthippi, 2007: «Une Étude diachronique des cédéroms de vulgarisation scientifique», *Revue de linguistique et de didactique de langues*, http://lidil.revues.org/2233.

POULET Georges, 1990: *La Pensée indéterminée*, *De Bergson à nos jours*, Paris, P.U.F.

POULET Georges,1979: *Les Métamorphoses du cercle,* Paris, Flammarion.

* PRANDI Michele, 2002: «Métonymie et métaphore; parcours partagé dans l'espace de la communication», *Semen,* http://semen.revues.org/2386.

* QUINTILIEN, 1er s. ap. J.-C.: *Institution oratoire*, http://remacle.org/bloodwolf/orateurs/ quintilien/instorat9.htm.

RACINE Luc, 1989: «Du Modèle analogique dans l'analyse des représentations magico-religieuses», *L'Homme*, T. 29 / 109, 5-25.

RAICHVARG Daniel et JACQUES Jean, 1991: *Savants et ignorants, Une histoire de la vulgarisation des sciences*, Paris, Seuil.

RASSE Paul, 2001-2002: «La Médiation scientifique et technique, entre vulgarisation et espace public», *Quaderni* / 46, 73-93.

RASTIER François, 2001: «Indécidable Hypallage», *Langue française* / 129, 111-127.

RAYMOND Marcel, 1971: *La Poésie française et le maniérisme*, Genève, Droz / Paris, Librairie Minard.

REBOUL Olivier, 1991: *Introduction à la rhétorique, Théorie et pratique*, Paris, P.U.F. / Quadrige.

REEVES Hubert, 2011: *L'Univers expliqué à mes petits-enfants*, Paris, Seuil.

REEVES Hubert, 1990: *Soleil*, Carouge-Genève, Éditions La Nacelle / Paris, Seuil.

REEVES Hubert, 1986: *L'Heure de s'enivrer, l'Univers a-t-il un sens ?*, Paris, Seuil.

REEVES Hubert, 1984 (2008): *Poussières d'étoiles*, Paris, Seuil.

RENAN Ernest, 1883: *Souvenirs d'enfance et de jeunesse*, Paris, Calmann Lévy.

* REVERSEAU Anne, 2007: «Microlectures des textes automatiques surréalistes: complexité, simplicité et complications», *Fabula LHT (Littérature, histoire, théorie)* / 3, http://www.fabula.org/lht/3/ Reverseau.html.

* REYSSAT Etienne, 2007: *Gouttes, films et jets: quand les écoulements modèlent les interfaces,* thèse de doctorat, http://www.pmmh.espci.fr/ fr/ gouttes/Equipe_files/TheseEtienne.pdf.

RICŒUR Paul, 1975: *La Métaphore vive,* Paris, Seuil.

RIFFATERRE Michael, 1969: «La Métaphore filée dans la poésie surréaliste», *Langue française* / 3, 46-60.

RIVIÈRE Patrick, 1990: *Le Graal, histoire et symboles*, Paris, Éditions du Rocher.

ROBERT Jean-Noël, 2008: *Rome, la gloire et la liberté, aux sources de l'identité européenne*, Paris, Les Belles Lettres.

* ROBERT Michel, 1998: «*La Connaissance*», Cours de philosophie programme «Histoire et civilisation, session d'automne 1998, Cégep du Vieux Montréal. Département de Philosophie. Canada, http://www.cvm.qc.ca/Connaissance/index.htm.

ROBINSON Richard, 2006: *Pourquoi la Tartine tombe toujours du côté du beurre ? La loi de Murphy expliquée à tous*, Paris, Dunod / Oh, les Sciences !

ROBRIEUX Jean-Jacques, 1998: *Les Figures de style et de rhétorique,* Paris, Dunod.

ROBRIEUX Jean-Jacques, 1993: *Éléments de rhétorique et d'argumentation,* Paris, Dunod.

ROQUE Georges, 2011: «Rhétorique visuelle et argumentation visuelle», *Semen* / 32, 93-108.

ROQUEPLO Philippe, 1974: *Le Partage du savoir, Science, culture, vulgarisation,* Paris, Seuil.

ROSTAND Edmond, 2004 (1897): *Cyrano de Bergerac,* Paris, Libretto.

* ROUSSEAU Jean-Jacques, 1968 (1781): *Essai sur l'origine des langues, http://classiques.uqac.ca/classiques/Rousseau_jj/essai_origine_des_langues/essaiorigine_langues.html*.

ROUSSET Jean, 1968: *Anthologie de la poésie baroque française*, T. I et II, Paris, Librairie Armand Colin.

ROY Jean-Louis, 2008: *Quel Avenir pour la langue française ? Francophonie et concurrence culturelle au 21e siècle,* Paris, Montréal, Librairie du Québec et Éditions Hurtubise.

RULLIER-THEURET Françoise, 1995: «L'Emploi des mots «comparé» et «comparant» dans la description de la comparaison et de la métaphore», *Faits de langues* / 5, 209-216.

* SABOT Philippe, 2006: «Les deux Visages de la science, Réflexions à partir de l'œuvre d'Auguste Villiers de l'Isle-Adam», *Science et littérature* / 6, http://methodos.revues.org/507.

SALAZAR Philippe Joseph, 2002: «Espace rhétorique», *Études littéraires* / 34, 1-2, 115-131.

SALOMON Jean-Jacques, 2006: *Les Scientifiques entre pouvoir et savoir,* Paris, Albin Michel.

SANDRI Eva, 2013: «La Sérendipité sur Internet: égarement documentaire ou recherche créatrice?», *Cygne noir, revue d'exploration sémiotique* / 1, 1-17.

SAUVAGEOT Anne, 1987: *Figures de la publicité, figures du monde,* Paris, P.U.F.

SCHAEFFER Jean-Marie, 1989: *Qu'est-ce qu'un Genre littéraire ?,* Paris, Seuil.

SCHEURER Paul, 1985: «Mouvement, évolution, histoire. Sur trois modalités du temps physique», *Revue Philosophique de Louvain*, Quatrième Série, T. 83 / 57, 75-102.

SCHLANGER Judith, 1995: *Les Métaphores de l'organisme*, Paris, L'Harmattan / Histoire des Sciences Humaines.

SCHMIDT Albert-Marie, 1970 (1938): *La Poésie scientifique en France au seizième siècle,* Thèse de doctorat, Paris, Éditions Rencontre.

SCHOPENHAUER Arthur, 1992 (1819): *Le Monde comme volonté et comme représentation,* Paris, P.U.F.

SCHULZ Patricia, 2004: *Description du concept traditionnel de «métaphore»*, Berne, Peter Lang.

* SCHULZ Patricia, 2002: «Le Caractère relatif et ambigu du concept traditionnel de métaphore et la construction du sens lexical», *Semen* / 15, http://semen.revues.org/2420.

SERPER Arié, 1986: «Le Concept d'ironie, de Platon au Moyen Âge», *Cahiers de l'Association internationale des études françaises* / 38, 7-25.

SHELDRAKE Rupert, 2013: *Réenchanter la Science*, Paris, Albin Michel.

SIBLOT Paul et MADRAY-LESIGNE Françoise, 1990: *Langage et Praxis*, Montpellier, Praxiling, Groupe de recherche en linguistique praxématique, colloque du 24 au 26 mai 1990.

* SILVA OCHOA Haydée, 2011: *Poétiques du jeu. La métaphore ludique dans la théorie et la critique littéraires françaises au 20e siècle,* thèse en littérature et civilisation française, Université de Paris III, Sorbonne nouvelle, http://lewebpedagogique.com/jeulangue/files/2011/01/PoetiquesLud.pdf.

SIOUFFI Gilles et VAN-RAEMDONCK Dan, 2009: *100 Fiches pour comprendre la linguistique*, Rosny-sous-Bois, Bréal.

SNOW Charles Percy, 1998: *The Two Cultures,* Cambridge, Cambridge University Press.

* SORLIN Sandrine, 2010: «Science, Linguistique, Littérature: trois disciplines, deux discours, une culture», *E-rea,* http:// erea.revues.org/1323.

SORMANY Pierre, 1996: « La Vulgarisation: un partage de l'ignorance», *Québec français* / 102, 64-67.

STAUNE Jean, 2007: *Notre Existence a-t-elle un sens ? Une enquête scientifique et philosophique,* Paris, Presses de la Renaissance.

* STAUNE Jean, 2005: «Le Réenchantement du monde, une clé pour notre survie», http://www.staune.fr/Le-reenchantement-du-monde-une-cle.html.

STEWART John, 2001: «La Conscience en tant que métaphore spatiale: la théorie de Jaynes», *Intellectica* / 32, 87-110.

SUPERVIELLE Jules, 1987 (1938-1949): *La Fable du monde suivie de Oublieuse mémoire*, Paris, Gallimard / nrf.

SUPERVIELLE Jules, 1966 (1925-1922): *Gravitations précédées de Débarcadères*, Paris, Gallimard / nrf.

SURGERS Anne, 2012: *L'Automne de l'imagination, Splendeurs et misères de la représentation (16e - 21e siècles)*, Berne, Peter Lang.

SWEETSER Eve E., 2001: *From Etymology to pragmatics, Metaphorical and cultural aspects of semantic structure*, Cambridge, Cambridge University Press.

THIONVILLE Eugène, 1855: *De la Théorie des lieux communs dans les Topiques d'Aristote et des principales modifications qu'elle a subies jusqu'à nos jours*, Thèse présentée à la faculté des lettres de Paris, Paris, Auguste Durant.

***** THOM René, 1999: «Aristote topologue», *Alliage,* 43, http://www.tribunes.com/ tribune/alliage/43/thom_43.htm.

THOUIN Marcel, 2001: «La Vulgarisation scientifique, œuvre ouverte», *Québec français* / 123, 52-54.

THUAN Trinh Xuan, 1998: *Le Chaos et l'harmonie, la fabrication du Réel*, Paris, Gallimard.

* TIERCELIN Claudine, 2010: «Sommes-nous enfin dotés d'un cérébrascope et si oui, pour quoi faire ?», *La mondialisation de la recherche*, Paris, Collège de France, http:// conferences-cdf.revues.org/342.

TODOROV Tzvetan, 1977: *Théories du symbole*, Paris, Seuil / Poétique.

TOMA Cristina Alice, 2005: «L'Organisation informationnelle du discours de vulgarisation scientifique», *Marges Linguistiques* / 9, 176-194.

VAN ANDEL Pek et BOURCIER Danièle, 2008: *De la Sérendipité, Dans la science, la technique, l'art et le droit*, Saint-Etienne, Éditions L'Act mem.

VANNUCCI François, 2010: *Le Vrai Roman des particules élémentaires*, Paris, Dunod / La Recherche.

VANNUCCI François, 2007: *L'Astronomie de l'Extrême Univers*, Paris, Odile Jacob.

VAUCLAIR Sylvie, 2006: *La Naissance des éléments, du Big Bang à la Terre*, Paris, Odile Jacob.

VERDAN André, 1991: *Karl Popper ou la connaissance sans certitude*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes.

VIEGNES Michel, 2006: *L'Envoûtante Etrangeté*, *Le Fantastique dans la poésie française (1820-1924)*, Grenoble, P.U.G. / L'Imaginaire.

VIEGNES Michel, 2006: *Le Fantastique*, Paris, Flammarion.

VIEGNES Michel, 1989: *L'Esthétique de la nouvelle française au 20e siècle*, New York, Berne, Peter Lang.

VIEL Robert, 1972: *Les Origines symboliques du blason*, Paris, Berg International.

VINCENT Jean-Didier, 2009: *Voyage extraordinaire au centre du cerveau*, Paris, Odile Jacob / Poches.

VUILLEUMIER Viviane, 1988: *Signes et discours dans l'éducation et la vulgarisation scientifique*, Nice, Z'éditions.

WAGNER-REMY Claire, 1990: *L'Intelligence et son miroir: Voyage autour de l'intelligence artificielle*, Lausanne 13, Institut d'étude et de recherche d'information visuelle (IDERIVE).

WALTER Henriette, 2008: «La Langue française et les mots migrateurs», *Synergies Italie* / 4, 15-21.

WAY Eileen Cornell, 1991: *Knowledge, representation and metaphor*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

WEBER Henri, 1988: «Fernand Hallyn, la structure poétique du monde: Copernic, Kepler», *Bulletin de l'Association d'étude sur l'humanisme, la réforme et la renaissance* / 26, 68-71.

WEILL-PAROT Nicolas, 2002: *Les «Images astrologiques» au Moyen Âge et à la Renaissance, Spéculations intellectuelles et pratiques magiques (12e -15e siècles)*, Paris, Honoré Champion.

WILLAIME Jean-Paul, 1986: «À propos du«Désenchantement du monde» de Marcel Gauchet», *Autres Temps. Les cahiers du christianisme social* / 9, 68-75.

* YOCARIS Ilias, 2010: «Des Images et des paraboles: Niels Bohr et le discours descriptif en physique quantique», *Cahiers de Narratologie* / 18, http://www.revue-texto.net/Parutions/Marges/00_ml092005.pdf.

ZINC Michel, 2003: «Nature et sentiment», *Littérature* / Altérités du Moyen Âge, 130, 39-47.

* ZOLA Emile, 1898: *Les Trois Villes*: *Paris http:// fr.wikisource.org/wiki/ Paris_(Zola)/ Livre_I/ Chapitre_I.*

ZOLA Emile, 1978 (1885): *Germinal*, Paris, Gallimard.

ZUFFEREY Sandrine et MŒSCHLER Jacques, 2010: *Initiation à la linguistique française*, Paris, Armand Colin.

SITOGRAPHIE THÉMATIQUE

Nous n'indiquons ici que quelques sites internet de référence permettant une vision élargie de différents points traités.

DICTIONNAIRES

http://www.cnrtl.fr/
http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue
https://sites.google.com/site/etymologielatingrec/
http://www.editions-larousse.fr/qui/semeuse.as
http://aramis.obspm.fr/~heydari/dictionary/

ÉCOLOGIE

Commission européenne, énergies et ressources naturelles:
http://ec.europa.eu/news/energy/index_fr.htm.
Planète en danger:
http://www.scoop.it/t/environnement-par-la-cftc-hus
Programme Damoclès:
http://www.insu.cnrs.fr/environnement/cryosphere/le-programme-damocles-l-ocean-glacial-arctique-en-phase-de-deglaciation

INFORMATIONS ET RECHERCHE

Evolution du nombre d'informations disponibles:
http://www.internetactu.net/2010/01/14/combien-dinformation-consommons-nous/
http://ec.europa.eu/research/science-society/scientific-awareness/scientific-awareness_fr.html
http://giic.ucsd.edu/
Human Brain Project:
http://actu.epfl.ch/news/le-human-brain-project-consacre-par-la-commission-/
https://www.humanbrainproject.eu/
Fonctionnement cérébral:
http://www.cnrs.fr/insb/recherche/parutions/articles09/e-mellet.htm
http://mentalmodelsblog.wordpress.com/
http://affect.media.mit.edu/

PHYSIQUE

Atomes et Particules:
http://www.uvp5.univ-paris5.fr/wikinu/docvideos/Grenoble_1011/gauchard_pierre_alexis/gauchard_pierre_alexis_P01/gauchard_pierre_alexis_P01.pdf
http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbig/decouv/xcroire/forPart/particule/niv1_1.htm
http://home.web.cern.ch/fr
http://www.physik.unibe.ch/content/index_ger.html
Dimensions de l'espace-temps et Univers:
http://www.univers2009.obspm.fr/fichiers/Grand-Public/Jeudi-9/C-Deffayet.pdf
http://www.nasa.gov
http://www.youtube.com/embed/cL7BpDrRc4s?list=PLw2BeOjATqrtiLPWvH_VeXmmBRmwcEwLz
Lumière:
http://astro-canada.ca/_fr/a3100.php
Représentations géographiques:
http://www.wdl.org/fr/

SCIENTIFIQUES

Alain Aspect:
http://www.canal-u.tv/video/universite_toulouse_ii_le_mirail/la_physique_quantique_a_l_epreuve_de_l_experience_alain_aspect.12026
Marie Curie:
http://mariecurie.science.gouv.fr/site_test/portrait/portrait1_1.htm
Albert Einstein:
http://www.einstein-bern.ch/
http://www.westegg.com/einstein/
Etienne Klein:
http://www.dogma.lu/txt/EK-ScienceQuiestion.htm
Antoine Lavoisier:
http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doslavoisier/index.htm
Jean-Pierre Luminet:
http://luth2.obspm.fr/~luminet/
http://www.larecherche.fr/savoirs/entretien/jean-pierre-luminet-univers-est-il-infini-01-11-2002-70252
Hubert Reeves:
http://www.hubertreeves.info/
Trinh Xuan Thuan:
http://www.trinhxuanthuan.com/indexfr.htm
Sylvie Vauclair:
http://www.glamspeak.com/fiche.cfm/161814.htm

VULGARISATION SCIENTIFIQUE

Culture scientifique à l'Université de Rennes:
http://partages.univ-rennes1.fr/files/partages/Services/CST/site/rapport-CCST.pdf
Entretiens sur La Pluralité des mondes de Fontenelle:
http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k835221
Histoires courtes scientifiques:
http://llx.fr/site/
Jules Verne:
http://archives.universcience.fr/francais/ala_cite/expositions/jules_verne/
Magasin pittoresque:
https://sites.google.com/site/edouardcharton/magasinpittoresque#_Toc221870393
Manuels Roret:
http://gallica.bnf.fr/Search?q=manuels+roret&ArianeWireIndex=index&lang=fr
Science pour tous au 19e siècle:
https://sites.google.com/site/cartedevisiteal/lasciencepourtousautempsdecharton
Tom Tit:
http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5406984m
Site de vulgarisation de l'Université des sciences de Montpellier:
http://www.ecs.univ-montp2.fr/presentation-bureau/presentation-bureau-25/id-menu-31
Site de vulgarisation médical: http://vulgariz.com

AUTRES

Évolution biologique et cognitive:
www.inrap.fr/via_podcast/p-1767-Evolution-biologique-et-cognitive-de-l-homme-et-archeologie.htm
http://lafeuille.blog.lemonde.fr/2012/04/16/fiction-et-cognition-la-lecture-se-fait-avec-tous-les-sens/
Machine d'Anticythère:
http://www.antikythera-mechanism.gr/fr.
Thérapie par le rire:
http://www.rts.ch/video/emissions/36-9/5167865-rire-pour-guerir.html

INDEX DES NOMS D'AUTEURS

A

ACQUIER Marie-Laure, 94, 444.
AL-HASSAEL Mohamed, 446.
ALLAMEL-RAFFIN Catherine, 124, 130, 230.
ALLÈGRE Claude, 18, 20-21, 23, 81, 88, 101, 105-106, 148, 261, 437, 441, 451.
AMEISEN Jean-Claude, 321, 371.
ANGENOT Marc, 427.
APOLLINAIRE Guillaume, 260, 474.
APOSTEL Leo, 141.
ARAGON Louis, 96, 254-257, 334, 463.
ARCHAMBAULT Andrée, 80.
ARISTOTE, 16, 19, 36, 62-65, 68, 70, 72, 78, 93, 111, 162, 245, 340, 372.
ASPECT Alain, II, 27, 106, 170, 179.
ASSAL Allal, 87.
AUBERT Martin, 16, 98, 390.
AUTHIER Jacqueline, 44, 50-52, 131, 146, 158, 414, 417-418.

B

BABOU Igor, 55, 114, 120, 123.
BACHELARD Gaston, 20, 23, 29-32, 56, 69, 71, 80, 87, 93, 109, 114, 124, 138, 141, 163,181, 192-193, 195, 213, 217, 319-320, 328, 340, 347, 366, 370, 384, 386, 394, 396, 405, 421, 429-430, 437, 442, 445-446, 452.
BALIBAR Sébastien, 18, 149.
BALZAC Honoré de, 303, 360.
BARREAU Hervé, 31, 116, 169.
BARTHES Roland, 56, 78, 80, 99, 111, 437.
BAUDELAIRE Charles, 133, 140, 241, 329, 474.
BAUDET Jean, 34, 432.
BEACCO Jean-Claude, 47, 52, 60, 68, 113, 122, 138-139, 148-149, 424.
BÉGUELIN Marie-José, 434.
BÉGUET Bruno, 40-41, 48, 51, 55, 148, 409, 414, 424, 426.
BÉHAR Henri, 253, 439.
BÉLISLE Julie, 41.
BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 21, 37-38, 40-44, 49, 51-53, 55-57, 148-149, 161-163, 177, 198, 212, 219, 223, 248, 371, 414, 418, 422, 428, 439, 442.
BERGIER Jacques, 83, 429, 463.
BERGSON Henri, 437.
BERRENDONNER Alain, 439.
BERTEAU Rolande, 127.
BETRÒ Maria Carmel, 259, 349.
BLACK Max, 74.
BLANCHARD Gérard, 144.
BLOCH Oscar, 16, 22, 434.
BLUMENBERG Hans, 109, 403.
BOGDANOV Igor et Grichka, 53, 70, 88, 270, 441.
BONHOMME Marc, II, 54, 65-68, 71-73, 76, 79, 81-82, 85, 90, 94, 98-99, 124-125, 128-129, 144, 391, 394, 437.
BONIN Patrick, 98, 390.
BORDAS Eric, 64, 75, 102, 127.
BOTET Serge, 74, 83, 85, 94.
BOUCHARD Denis, 439.
BOURCIER Danièle, 431-432.
BOURDIEU Pierre, 43, 58, 69.
BRAND Christiane, 37, 50, 122.
BRETON André, 96-97, 109, 127, 251-256, 259.
BRICMONT Jean, 25-26, 169.
BRIX Michel, 294.
BRUCKER Charles, 433.
BRUN Pierre, 15.
BRUNE Elisa, 9, 19, 22, 32-33, 89, 117, 123.
BUGNIET François, 443.
BUSER Pierre, 104, 247, 328.

C

CABRÉ Maria Teresa, 87, 89.
CALAME Claude, 311.
CAMINADE Pierre, 50, 67-68, 90, 93, 96-97, 127.
CARO Paul, 50, 55, 414.
CARROLL Lewis, 226, 228.
CARTELLIER Dominique, 57.
CARTIER Michel, 9, 122. 149, 429.
CASSÉ Michel, 21, 282, 355.
CASSOU-NOGUÈS Pierre, 33, 80, 241, 346, 374, 437, 454.
CHABERLOT Frédéric, 16, 229, 281, 326.
CHANGEUX Jean-Pierre, 101, 106.
CHANNOUF Ahmed, 450.
CHARBONNEAU-LASSAY Louis, 207, 257, 259, 352, 354, 356.
CHARCONNET Jean, 62, 66, 68, 78-79, 86-87, 121, 156, 453.
CHARPENTIER Louis, 232.
CHARTRAND Luc, 52, 59, 102, 414.
CHARVET Clara, 233.
CHASSAY Jean-François, 16, 123.
CHASSOT Jean-Fabrice, 131.
CHATEAU René, 127.
CHATEAUBRIAND René, 260.
CHIESA Curzio, 69.
CHOUTEAU Marianne, 40.
COLLOMBAT Isabelle, 50, 117.

D

Dal Maso Serena, 103.
Damasio Antonio, 102-103, 395, 446.
Darnton Robert, 28, 40.
Dars Jean-François, 81, 84, 86, 92, 186.
David Sylvain, 53, 75, 148, 169, 302, 326, 448.
Debru Claude, 104, 247, 328.
De Mulder Caroline, 435.
De Saussure Ferdinand, 93, 434.
Delozanne Élisabeth, 446.
Delumeau Jean, 347, 450.
Denis Michel, 61, 79, 95-96, 123, 404.
Descartes René, 29, 66, 224, 371-372, 430, 440.
D'Espagnat Bernard, 23, 25, 31, 106-107, 255, 257, 474.
Diderot Denis, 10, 28, 40, 79, 82, 108, 124.
Détrie Catherine, 68-69, 73-76, 78, 83, 87, 391.
Dolle Jean-Marie, 95.
Drewer Petra, 82.
Ducrot Oswald, 64-66, 69-70, 75-77, 93, 106, 131, 141, 144, 433-434.
Dufay Bruno, 59.
Dulout Stéphanie, 245.
Dupont Jean-Claude, 99.
Durand Gilbert, 70, 80, 83, 105, 245, 257-258, 267, 270, 276, 295, 320, 328, 344, 346-347, 361, 366, 382, 386, 452, 463.
Durand-Richard Marie-José, 79, 253, 453.

E

Édelman Gérald, 102.
Étiemble, 122.

F

Fabbri Paolo, 141.
Fahnestock Jeanne, 43, 55, 102.
Faidutti Bernard, 17.
Faucheux Michel, 40.
Fauconnier Gilles, 101.
Ferry Luc, 41, 69.
Flaubert Gustave, 42, 140.
Fontaine Anne-Marie, 383.
Fontaine Jean de la, 348, 350, 354, 475.
Fontanier Pierre, 65, 68, 71, 87, 108, 438.
Fontenelle Bernard le Bouyer de, 39, 44-45, 131, 461.
Foucaud Frédéric, 121.
Foucault Michel, 31, 39, 69, 71, 78, 83, 85, 130, 230, 302.
Foulon Charles-Louis, 260.
Frasson Claude, 446.
Fries Marie-Hélène, 120.
Fromilhague Catherine, 68, 74, 93-94.
Fumaroli Marc, 65-66, 321.

G

Gagnière Claude, 88.
Gagnon Anne-Marie, 79.
Galison Peter, 53.
Gallingani Daniela, 346.
Gardes-Tamine Joëlle, 64, 69, 70, 128, 152, 439.
Gaudin François, 395.
Gauthier Gilles, 158.
Gayon Jean, 66.
Genette Gérard, 65.
Ghins Michel, 19.
Gibbs Raymond W., 80, 93, 102, 448, 452.
Gilbert E. J., 103, 115, 146.
Gilbert Pierre, 87.
Gilmore Robert, 228.
Gineste Marie-Dominique, 79.
Godin Benoît, 54, 58.
Gould Stephen Jay, 74, 270, 356, 428-429, 443.
Gracián Baltasar, 63.
Grataloup Christian, 54.
Graves Robert, 208-211, 279, 428.
Gréa Philippe, 85, 102.
Grebot Elisabeth, 94-95, 404.
Greene Brian, 18, 26, 82, 84, 117, 326.
Gresillon Almuth, 154.
Gribbin John, 14, 21-22, 26-27, 32, 81, 162, 366, 401, 437.
Grize Jean-Blaise, 440.
Groz Ivan, 403.
Guastini Daniele, 93.
Guéraiche William, 427.
Gunzig Edgard, 18, 24, 33, 90, 146, 172.
Gyselinck Valérie, 100-101, 123.

H

Haaz Ignace, 74, 102.
Halévy Marc, 428.
Hallyn Fernand, 124, 160, 277, 372, 429-430, 463-464.
Hamel Jacques, 444.
Hanania Cécile, 434-435.
Hawking Stephen, 17, 19, 35, 117, 148, 150, 436.
Heisenberg Werner, 16, 25, 33-35, 82, 84, 146, 163, 165, 168, 173, 217, 272, 321, 362, 384, 429, 436, 445-446.
Hermans Adrien, 86.
Hesling Isabelle, 100.

HEVLY Bruce, 53.
HOLTON Gerald, 80-81, 114, 129, 214.
HUGO Victor, 28, 42, 86, 198, 297, 334, 435, 437, 440, 474.
HUYGHE Edith et François-Bernard, 15, 113.

J

JACOBI Daniel, 43, 47-48, 50, 55, 57-58, 71, 86, 121, 124, 127, 134, 143, 146, 156-157, 242, 366, 389-390, 405, 407, 460.
JACQUARD Albert, 90, 266, 435, 440.
JACQUES Jean, 42-46, 52, 55, 57, 115, 131.
JAKOBSON Roman, 72, 99, 442.
JAYNES Julian, 103.
JEANNE-PERRIER Valérie, 143.
JEANNERET Yves, 36-38, 43, 47-48, 51-55, 58, 60, 70, 85, 114, 122, 146, 163, 366, 374, 394, 414, 419, 422-423, 427.
JENSEN Paulo, 59.
JOHNSON Mark, 77, 81, 87, 109, 128, 191, 267, 316, 322, 335, 378, 389, 448.
JOHNSON-LAIRD Philippe, 101.
JUIGNET Patrick, 66.
JURDANT Baudouin, 37, 43-44, 48-49, 53-55, 57, 157, 206, 419, 424.

K

KANT Emmanuel, 29, 224.
KITTAY Eva Feder, 82, 253.
KLEIN Etienne, 18-20, 22-23, 25, 28, 52, 58, 88, 104, 106, 116-117, 176, 179, 272, 329, 414, 424, 427, 435, 437, 442-443, 484.
KLINKENBERG Jean-Marie, 76, 146, 157, 423.
KONRAD Hedwig, 67, 77-78.
KOYRÉ Alexandre, 35.
KUENTZ Pierre, 74, 87, 146.
KUHN Thomas Samuel, 30-32, 34, 162, 443, 460.
KUMAR Manjit, 14, 24, 28, 165, 181, 188, 231.
KUNTH Daniel, 59, 163, 234, 348, 419.
KRUTA Venceslas, 15.

L

LACHIÈZE-REY Marc, 117.
LACLAU Ernesto, 72.
LADHARI Soumaya, 87, 125.
LAFRANCE Yvon, 29.
LAKOFF George, 77, 81-82, 87, 109, 128, 191, 267, 316, 322, 335, 378, 389, 448.
LAMBERT Frédéric, 346.
LAMY Michel, 42-43, 55, 59.
LAPOINTE Pacal, 43, 59, 450.
LASZLO Pierre, 38-39, 46, 50, 88, 145-146, 148-149, 419, 443.
LATOUR Buno, 141.
LE BIHAN Denis, 99.
LE COUR Paul, 259.
LE GUERN Michel, 68, 74-75, 98, 110, 127, 141, 240, 319, 338-339, 347.
LEIBNIZ Gottfried, 22.
LEMIRE Laurent, 228.
LENOBLE-PINSON Michèle, 207.
LÉTOURNEAU Alain, 443.
LEVY-LEBLOND Jean-Marc, 43, 52, 55, 60, 120, 214, 217, 243, 280, 412, 417, 423-424, 451.
LIBET Benjamin, 104.
LITS Marc, 241, 245.
LOFFLER-LAURIAN Anne-Marie, 111, 291, 364.
LOMBARDI Henri, 146.
LUMINET[1] Jean-Pierre, 9, 18-19, 22, 32-33, 89, 102, 117, 119, 123, 190, 231, 505.
LUNEAU René, 232.

M

MACHEREY Pierre, 108.
MADRAY-LESIGNE Françoise, 146, 444.
MAINGUENEAU Dominique, 63, 93, 136, 144, 154, 156, 438.
MALAVOY Sophie, 52, 59, 102, 414.
MAREJKO Jan, 403.
MARTIN François, 124, 181.
MASHAAL Maurice, 59.
MATALON Benjamin, 30, 42, 366, 451.
MEURAUD Maryvonne, 73, 93, 127, 208, 344-345.
MEYER Michel, 63, 65, 69, 111.
MINÉ Philippe, 18, 89-90, 163, 293, 347, 450.
MINERVA Nadia, 230.
MŒSCHLER Jacques, 93.
MOLES Abraham, 55, 123.
MOLIÈRE, 44-45.
MOLINO Jean, 79, 87, 134, 163.
MOREAU François, 73-74, 92, 126-127.
MORTUREUX Marie-Françoise, 39, 43, 45, 48, 50, 120, 144.
MOURIER-CASILE Pascalien, 253, 439.
MOZANNI Eloïse, 231-232.
MUSSO Pierre, 53.

[1] Concernant les auteurs de notre corpus, nous n'indiquons que les pages faisant référence à d'autres ouvrages que ceux étudiés.

N

NACCACHE Lionel, 101.
NGUYEN Céline, 40.
NICOLI Miriam, 21.
NIETZSCHE Friedrich, 39, 416, 449, 475.
NKAMBOU Roger, 446.
NOIRAY Jacques, 226, 229, 244.

O

OLBRECHTS-TYTECA Lucie, 63-64, 66-67, 70, 76, 78, 80, 83, 98, 134, 204, 391, 438.
OLÉRON Pierre, 101.
OLIVEIRA Isabelle, 86.
ORTOLI Sven, 24-25, 27, 88, 118, 367.
OULIF Jean, 55.

P

PAIVIO Allan, 94-95, 108, 123, 153.
PAPAS Christian, 99.
PAPILLAULT Anne, 81, 84, 86, 92, 104, 186.
PARKINSON Gavin, 254.
PASCAL Blaise, 17, 79-80, 240, 261, 277, 292, 322, 326, 347, 395, 445.
PASDELOUP Maurice, 181.
PAUWELS Louis, 83, 429, 463.
PELLEGRINO Pierre, 71, 103, 276.
PENROSE Roger, 105, 227.
PERELMAN Chaïm, 63-64, 66-67, 70, 76, 78, 80, 83, 98, 134, 204, 391, 438.
PERFETTI Amalia, 161.
PERRY-SALKOW Jacques, 435.
PHARABOD Jean-Pierre, 24-25, 27, 118.
PIAGET Jean, 70, 95.
PICOCHE Jacqueline, 291.
PIERRON Jean-Philippe, 430.
PINET Patrice, 162.
PINKAS Daniel, 106.
PERROT Jean, 93, 106, 434.
PESTRE Dominique, 14, 31.
PLANCK Max, 14, 23, 29, 165, 167, 173, 231, 272-273.
PLATON, 17, 19, 29, 56, 63, 69, 79, 105-107, 131, 140, 147, 276, 321, 338, 346, 428, 461.
POE Edgar Allan, 241, 475.
POPPER Karl Raymond, 27, 30, 33.
POTOLIA Anthippi, 120.
POULET Georges, 380, 384.
PRANDI Michele, 204.
PRZYCHODZEN Janusz, 53, 75, 148, 169, 302, 326, 448.

Q

QUINTILIEN, 63, 65, 72, 79, 87, 128.

R

RACINE Luc, 79, 453.
RAICHVARG Daniel, 42-46, 52, 55, 57, 115, 131.
RASSE Paul, 37-38, 58, 420.
RASTIER François, 68, 77.
RAYMOND Marcel, 63.
REBOUL Olivier, 63-65, 93, 394.
REEVES Hubert, 118, 133, 139, 188, 237, 277, 505.
RENAN Ernest, 15.
REVERSEAU Anne, 255.
REYSSAT Etienne, 330.
RICŒUR Paul, 61-62, 74, 76, 98-99, 104, 111, 210, 347, 389, 391-392.
RIVIÈRE Patrick, 258-259.
ROBERT Jean-Noël, 63.
ROBERT Michel, 29.
ROBINSON Richard, 116.
ROBRIEUX Jean-Jacques, 64-65, 67, 70, 74, 87, 89, 438.
ROQUE Georges, 69.
ROQUEPLO Philippe, 36, 43, 47-49, 51, 54-55, 57, 60, 157, 168, 407-408, 417-418.
ROSTAND Edmond, 161.
ROUSSEAU Jean-Jacques, 88, 119.
ROUSSET Jean, 330.

S

SABOT Philippe, 221.
SALAZAR Philippe Joseph, 70, 279.
SALOMON Jean-Jacques, 248.
SANDRI Eva, 432.
SAUVAGEOT Anne, 129, 276, 328.
SCHAEFFER Jean-Marie, 64-66, 69-70, 76, 106, 141, 144, 433-444.
SCHEURER Paul, 23.
SCHLANGER Judith, 17, 80, 85, 160, 277, 302, 313, 343, 359, 373, 444.
SCHMIDT Albert-Marie, 435.
SCHOPENHAUER Arthur, 110.
SCHULZ Patricia, 75, 91.
SHELDRAKE Rupert, 444.
SIBLOT Paul, 146, 444.
SILVA OCHOA Haydée, 402.
SIOUFFI Gilles, 63, 73-74, 76, 93, 131, 152.
SNOW Charles Percy, 56, 60, 442.
SORLIN Sandrine, 87, 125, 146, 435.
SORMANY Pierre, 60, 146, 421.

STAUNE Jean, 15, 24, 26, 33, 104, 107, 420, 446.
STEWART John, 102, 111, 430.
SUPERVIELLE Jules, 353.
SURGERS Anne, 99.

T

THIONVILLE Eugène, 70.
THOM René, 70.
THOUIN Marcel, 54, 60, 146, 422.
THUAN Trinh Xuan, 119, 239, 293, 298, 505.
TIERCELIN Claudine, 100.
TODOROV Tzvetan, 65-66, 69, 128-129, 434.
TONONI Giulio, 102.

V

VAN ANDEL Pek, 431-432.
VANNUCCi François, 116.
VAN-RAEMDONCK Dan, 63, 73-74, 76, 93, 131, 152.
VAUCLAIR Sylvie, 119, 284, 505.
VENET Michèle, 80.
VERDAN André, 30.
VIEGNES Michel, II, 96, 128, 156, 449.
VIEL Robert, 382.
VINCENT Jean-Didier, 100-101, 113.
VUILLEUMIER Viviane, 93.

W

WAGNER-REMY Claire, 79, 81, 374, 439.
WALTER Henriette, 149.
WAY Eileen Cornell, 101.
WEBER Henri, 17.
WEILL-PAROT Nicolas, 403.
WILLAIME Jean-Paul, 420.
WITKOWSKI Nicolas, 88, 367.

Y

YOCARIS Ilias, 86.

Z

ZOLA Emile, 37, 41, 218, 302.
ZUFFEREY Sandrine, 93.
ZWIRN Hervé, 25-26, 169.

RECUEIL DES PRINCIPAUX PHORES & MÉTAPHORES-IMAGES[1]

THÈMES	PHORES (ET PHORES ASSOCIÉS)	AUTRES EXEMPLES MÉTAPHORIQUES
ATOME	L'*atome-nourriture*: fruit - orange, poire, pomme -, légume - lentille, petit pois -, autres - g â t e a u , grain de riz, spaghetti, sel -, *etc.* L'*atome-objet*: anneau, balle, boucle, brique, bulle, cigare, corde, ficelle, filament, lettre, nœud, pelote, ressort, trou, *etc.* L'*atome-territoire*: édifice, parcelle, paysage, salle de bal, stade de football, vallée, *etc.*	L'*atome-bille* (Démocrite; 2.3.1.1.2.1 et 2.3.1.1.3.1) L'*atome-boule* (Dalton; 178) L'*atome-cathédrale* (Thuan; 176 / 336) L'*atome-grain* (Démocrite; 176 / 180 / 368) L'*atome-nuage* (physique quantique; 181) L'*atome-plum-pudding* (Thomson; 164-165 / 368-369) L'*atome-système-solaire* (Rutherford; 164-165 / 175)
BOMBE	divinité, système de mesure, *etc.*	La *bombe-allumette* (Vauclair; 200) La *bombe-champignon* (Thuan; 200) La *bombe-cheval-de-Troie* (Reeves; 208) La *bombe-cocktail* (Ortoli et Pharabod; 200) La *bombe-intellectuelle* (201) La *bombe-mètre-étalon* (200) La *bombe-péché* (Reeves; 210) La «*déesse Bombe*» (Reeves; 206-212) *«Nous sommes la bombe»* (Reeves; 210)
CORPS CÉLESTE	RÉIFICATION: avion, balise, bateau, bolide, boule, cocon, collier, cortège, disque, fleuve, fusée, gel, jouet, marmite, oignon, pluie, poupée, radiateur, roue, tissu, tornade, torrent, toupie, sucre*, etc.*	La *«crêpe stellaire»* (Luminet; 368-369) L'*étoile-phare* (Thuan; 325) La *«goutte d'étoile»* (Luminet; 330) La *«graine de galaxie»* (Reeves: 342) La *planète-cathédrale* (Thuan; 336) La *planète-poids-lourd* (Thuan; 379) La *planète-pomme-de-terre* (Thuan; 368) Le *pulsar-métronome* (Luminet; 376) Le *«puzzle de la Lune»* (Thuan; 383) Le *Soleil-casserole* (Vauclair; 367) Le *Soleil-ventilateur* (Thuan; 380) La *Terre-boule-de-glace* (Vauclair; 332 / 368) Le *«vaisseau Terre»* (Thuan; 379)
	ZOOMORPHISATION: abeille, dragon, éléphant, fauve, lièvre, monstre, tortue, *etc.* (bestiaire, bourdonnement, colonie, essaim, fourmillement, ruche, zoo, *etc.*)	L'*étoile-grenouille* (Luminet; 354) L'*étoile-luciole* (Luminet; 360)
	PERSONNIFICATION: acteur, amant, bébé, couple, embryon, enfant, frère, jumeau, maman, membre d'une famille, paire, parent, sœur, voisin, *etc.*	L'*étoile-forgeron* (Luminet; 337) L' *«étoile-mère»* (282 / 299 / 393) L' *«étoile nouveau-né»* (282 / 304) L'*étoile-patineuse* (Thuan; 332) Le *pulsar-peintre* (Luminet; 194)

[1] Nous présentons ici les principaux phores et métaphores-images issus de l'analyse de notre corpus. Pour ce faire, et afin d'éviter les redondances tout en facilitant la visualisation de ces représentations verbales, nous avons densifié ces métaphores sous la forme d'images-pivots, le thème et le phore (souvent générique) étant condensés par un trait d'union. Il s'agit donc ici d'une liste non exhaustive et décontextualisée se limitant à une dizaine de thèmes. Ne pouvant fournir toutes les références pour chaque phore rencontré, nous nous contentons de certains renvois (entre parenthèses) à titre indicatif. Finalement, nous avons séparé dans cette optique lexicale les thèmes du «temps» et de l'«univers»; nous rappelons cependant que le temps ne peut se «détacher» de l'espace avec lequel il forme désormais une réalité unique (l'espace-temps).

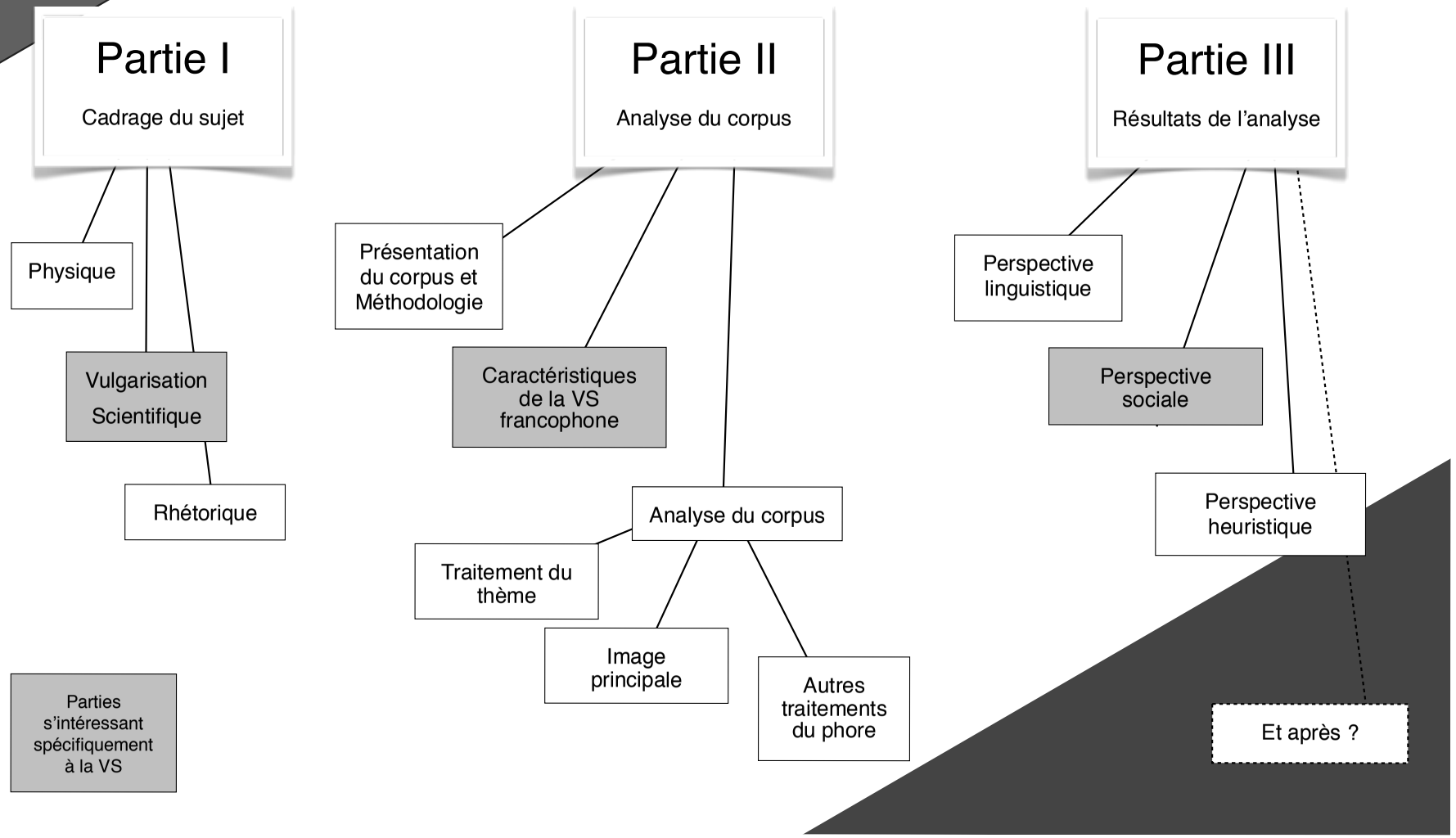
THÈMES	PHORES (ET PHORES ASSOCIÉS)	AUTRES EXEMPLES MÉTAPHORIQUES
HOMME (Sens générique)	RÉIFICATION: automate, maison, pierre, *etc.* ZOOMORPHISATION: abeille, aigle, chien, fourmi, grenouille, lièvre, oiseau, poisson, termite, *etc.*	L'*homme-demeure* (340) L'*homme-lampe* (Reeves; 273 / 383) L'*«homme poussières d'étoiles»* (Reeves; 188 / 277 / 284) L'*homme-viande* (Ortoli et Pharabod; 368) Le *lecteur-skieur* (Reeves; 137) Un *«pion sur un damier»* (Reeves; 386) *«Un animal qui rit»* (Reeves; 348) L'*homme-autruche* (Reeves; 352)
LUMIÈRE	cône, flux, jet, musique, pluie, *etc.*	Le *«chant de lumière»* (Luminet; 193) Le *«cocon de lumière»* (Luminet; 194 / 358) Le *«cône de lumière»* (Luminet; 191) La *«lumière assassinée»* (Luminet; 192-193) La *lumière-fontaine* (Luminet / Reeves; 190 / 313 / 330) La *lumière-maman* (Thuan; 192) La *lumière-océan* (Vauclair; 190) La *lumière-sablier* (Luminet; 191) La *lumière-tortue* (Thuan; 351) La *lumière-vie* (273) La *main-de-lumière* (Luminet; 194) Le *«mollusque de lumière»* (Luminet; 359) Le «*pinceau lumineux*» (Luminet; 193) Le *«tissu lumière»* (Luminet; 194)
ORDINATEUR	araignée, fourmi, trou noir, univers, *etc.*	L'*espace-temps-ordinateur* (Luminet; 313-314 / 373)
PARTICULE SUBATOMIQUE	RÉIFICATION: *Aspect corpusculaire*: astéroïde, balle, bille, boule, boulet, brique, caillou, grain, poupée russe, toupie, *etc.* *Aspect ondulatoire:* déluge, eau, écume, étang, flux, gerbe, goutte, gouttelette, mare, mer, nuage, onde, ondelette, ride sur l'eau, vague, vibration, *etc.* ZOOMORPHISATION: abeille, fourmi, monstre, mouche, oiseau, poisson, *etc.* PERSONNIFICATION: amante, boxeuse, danseuse, diplomate, élève, enfant, entremetteuse, épouse, espionne, esprit, femme, jumelle, martienne, nouveau-né, parturiente, voyageuse, *etc. (attributs humains*: empreintes digitales, durée de vie, identité, nom, peau, visage, *etc.)* **Les liens entre les différentes particules prennent le dessus sur l'«individu».** Liens de parenté au sein d'une famille, (cousin, frère, sœur, *etc.*) statut de la *particule-personne* (célibat, concubinage, mariage, *etc.*) relations au sein d'une collectivité (cohabitation, individualisme, liens professionnels, partenariat, voisinage, *etc.).*	Le *«déluge de neutrinos»* (Luminet; 181 / 325) L'*«électron-embarcation»* (Vauclair; 323) La *«mer d'électrons»* (Luminet; 181) Le *«pinceau d'électrons»* (Ortoli et Pharabod; 172) Le *quark-boule-de-glace* (Thuan; 368) Les *«vitraux de l'atome»* (Thuan; 176) L' *électron-oiseau* (Luminet; 182) Les *particules-poissons-solubles /* *Le «poisson quantique»* (Ortoli et Pharabod; 2.3.2.1) Le *«zoo de particules»* (Luminet / Thuan; 182) Les *aimants-amants* (Thuan; 185) L'*«habit de particule»* (Thuan; 184) Le *neutrino-fantôme* (182-183) La *«population de particules»* (Ortoli et Pharabod / Reeves / Thuan; 183-188) Le *«proton à moustache»* (Thuan; 184) Le *proton-spermatozoïde* (Vauclair; 185)

Thèmes	Phores (et phores associés)	Autres exemples métaphoriques
Science (Théorie et/ou principe scientifique)	bâtisse, château, édifice, fleur, forteresse, fruit, monument, œuvre d'art (bastion, béton, ciment, démolition, escalier, façade, fondement, marche, muraille, pierre, pilier, puits, rampe, sape, soudure, vestige, *etc.*)	L' *«édifice de la physique»* (335) Le *«fleuve mathématique»* (Ortoli et Pharabod / Thuan; 343) La *«floraison de la gravitation»* (Luminet; 343) La *gravitation-maître-d'œuvre* (Luminet; 336) L' «*outil mathématique*» (Ortoli et Pharabod; 336) La *physique-quantique-poule* (Ortoli et Pharabod; 227) Le *système-simple-brouette* (Thuan; 336) La *théorie-scénario* (Luminet / Thuan; 242-243 / 318 / 375 / 377)
	Limites cognitives: mur	Le *«mur de certitude»* (Reeves: 338)
	Dépassement de ces limites: brèche, fenêtre, lucarne, pont, porte, *etc.*	Les *«fenêtres de l'esprit»* (Luminet; 340)
Scientifique (physicien)	acteur, agriculteur, alchimiste, artisan, artiste, aventurier, botaniste, couturier, détective, économiste, écrivain, enfant, explorateur, Faust, guide, historien, horloger, instituteur, musicien, navigateur, ornithologue, pêcheur, potier, prêtre, Prométhée, rêveur, Sherlock Holmes, sociologue, voyageur, *etc.*	Le *physicien-Alice-au-pays-des-merveilles* (Thuan; 228) Le *physicien-alpiniste* (Reeves; 223) Le *physicien-apprenti-sorcier* (Luminet Reeves / Vauclair; 232) Le *physicien-astronaute* (Reeves; 222) Le *physicien-chevalier-du-Graal* (Thuan; 239) Le *physicien-chirurgien* (Reeves; 221) L*e physicien-détective* (241-244) Le *physicien-dieu* (Luminet / Thuan; 240 / 236-237) Le *physicien-gamin* (Ortoli et Pharabod; 227) Le *physicien-hacker* (Luminet; 233) Le *physicien-hérétique* (Ortoli et Pharabod; 235-236) Le *physicien-oiseau* (Vauclair; 225) Le *physicien-poète* (Luminet / Thuan; 224) Le *physicien-prophète* (Reeves / Thuan; 236 / 240) Le *physicien-schizophrène* (Luminet; 233) Le *physicien-tisserand* (Luminet, métier à tisser; 381-382)
Temps	*Perçu comme continu*: cours d'eau, fil, flot, flux, tissu, *etc.* *Perçu comme discontinu:* échelle, niveau, palier, *etc.*	La *«flèche du temps»* (269 / 287) Le *fleuve-temps* (327) Le *temps-échelon* (Reeves; 267) Le *temps-fleur* (Thuan; 343) Le *«temps gelé»* (332)
Trou noir	abîme, aimant, atome, balle, bête, boîte, bulle, cannibale, chimère, chose, criminel, Gargantua, géant, germe, gouffre, graine, grumeau, laser, lentille, machine, monstre, ogre, rosée, tête d'épingle, train, voiture, *etc.*	Le *mini-trou-noir-corde* (Luminet; 314) La *«prison cosmique»* (Luminet; 311 / 338-339) Le *«puits de l'espace-temps»* (Luminet; 338) Le *Trou-noir-Grand-Annihilateur* (Luminet; 312 / 373) Le *Trou-noir-ordinateur* (Luminet; 313) Le *Trou-noir paradoxe* (Luminet; 317), tour à tour contenu et contenant - baignoire, boîte, fontaine, four, lieu, marée, phare, puits, réservoir, rosée, tourbillon, tour Eiffel, *etc.* - violeur et violé, prison et geôlier, repas et cuisinier.

THÈMES	PHORES (ET PHORES ASSOCIÉS)	AUTRES EXEMPLES MÉTAPHORIQUES
UNIVERS	*L'Univers-animal*: éléphant, ver, *etc.*	L'*Univers-mollusque* (Luminet; 359) L'*Univers-phénix* (Luminet; 362)
	L'Univers-machine: horloge, instrument de musique, livre, *etc.*	La *galaxie-machine* (Luminet; 375) La *«mélodie de l'espace»* (Luminet; 376) Les *univers-feuillets* (Luminet; 372) L'*Univers-ordinateur* (Luminet; 313-314 / 373) L'*Univers-théâtre* (374) L'*Univers-train* (Vauclair; 379)
	L'Univers-nourriture: champagne, œuf, orange, purée, soupe, *etc.*	La *«pâte-Univers»* / Une *tranche-d'espace-temps* (Luminet; 368-369) La *«purée cosmique»* (Luminet; 369) L'*Univers-pomme* (Luminet / Thuan; 367)
	L'*Univers-objet*: caverne d'Ali Baba, gant, jeu, manège, miroir, peau de chagrin, tableau, toile, *etc.*	Le *monde-chaudron* (Thuan; 337) L'*Univers-jouet* (385) L'*Univers-miroir* (Luminet; 383) L'*Univers-porte* (Luminet; 340) L'*Univers-puzzle* (382) L'*Univers-pyramide - alphabet* - (Reeves; 2.3.2.2) L'*Univers-scène-de-crime* (Luminet; 242) L'*Univers-selle-de-cheval* (350) L'*«univers-tissu»* (Luminet; 381) L'*Univers-trou-de-ver* (Luminet; 318 / 360)
	L'*Univers-océan*: bain, eau, mer, *etc.* (amarres, bouillonnement, corps flottant, cristaux, écume, embarquement, émergence, écueil, gel, mer, mousse, plongée, récif, sabordage, tourbillon, turbulence, *etc.)*	L'*«univers-bulle»*(Luminet / Vauclair; 318 / 329-330) L'*«Univers-iceberg»* (Thuan; 332) L'*Univers-nuage* (Vauclair; 329)
	L'*Univers-personne* **Primauté de la vie** (Vauclair), **du cœur et de l'esprit** (Thuan) **ou du corps** (Luminet).	Un *«bébé-univers»* (Luminet; 318)
	L'*Univers-terre*: arbre, champ, désert, fruit, graine, paysage, pierre, terrain, territoire, *etc.* (moisson, pépinière, plateau, ramification, racine, vallée, *etc.*)	Les *«branches d'univers»* (Ortoli et Pharabod; 344) La *«ferme cosmique»* (Reeves; 344) L' *«horizon cosmologique»* (Reeves; 346) Le *«jardin des Naines blanches»* (Luminet; 344) Le *«paysage stellaire»* (Reeves; 345) Le *«terreau galactique»* (Thuan; 342) L'*Univers-terrain-de-golf* (Luminet; 399)
mais encore… COMÈTE DIEU DIMENSION ÉCLIPSE GALAXIE LUNE PROTÉINE PULSAR SOLDAT VIE		 La *comète-collier* (Thuan; 381) *Dieu-archiviste* (Thuan; 372) Le *dieu-image* (Reeves; 238-239) La *4ème dimension-tuyau-d'arrosage* (Luminet / Thuan; 380) L'*éclipse-dragon* (Thuan; 362) La *galaxie-feu-d'artifice* (Luminet; 384) La *«lanterne nocturne»* (Thuan; 296) La *protéine-mécanicienne* (Luminet; 373) Le *pulsar-cœur* (Luminet; 300) Le *pulsar-guest-star* (Luminet; 375) Le *pulsar-usine* (Luminet; 373) Le *soldat-phoque* (Reeves; 203) La *vie-voyage* (378)

Cf. IV-VIII.

TABLE DES MATIÈRES SYNOPTIQUE



Urheberrechtlicher Hinweis

Dieses Dokument steht unter einer Lizenz der Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5 Schweiz. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/

Sie dürfen:

 dieses Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen

Zu den folgenden Bedingungen:

 **Namensnennung**. Sie müssen den Namen des Autors/ Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt).

 **Keine kommerzielle Nutzung**. Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.

 **Keine Bearbeitung**. Dieses Werk darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen.

Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.

Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte nach Schweizer Recht unberührt.

Eine ausführliche Fassung des Lizenzvertrags befindet sich unter http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/legalcode.de

RÉSUMÉ

Cette thèse a pour objectif premier d'analyser les images rhétoriques (procédant par analogie) contenues dans un corpus d'ouvrages de vulgarisation scientifique ayant trait à la physique (astrophysique et physique quantique). Privilégiant une optique pluridisciplinaire, cet ouvrage s'applique à constituer - puis démontrer - l'extrême importance de ce cadre référentiel. Cette étude met également en lumière la caractéristique essentielle de la vulgarisation francophone, tout en insistant sur la nécessité de développer l'entreprise de vulgarisation scientifique. Les différentes visions proposées par les scientifiques eux-mêmes concernant notre monde, la valeur de leur imagerie ou de la composante épistémologique dans tout acte de connaissance font également partie intégrante de cette «réflexion», «véritable» reflet de notre savoir.

Soutenance de thèse: le 18 septembre 2014 / Université de Berne

Composition du Jury:
Prof. Dr Marc BONHOMME, Université de Berne, directeur de thèse,
Prof. Dr Gilles PHILIPPE, Université de Lausanne, co-rapporteur,
Prof. Dr Patrick SUTER, Université de Berne, président du jury.

Titre obtenu: Docteur, mention *insigni cum laude.*