UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL
UNIVERSITÉ PARIS I
ÉCOLE DOCTORALE DE PHILOSOPHIE

CLAIRE SCHWARTZ

MALEBRANCHE ET LES MATHÉMATIQUES

Thèse pour le doctorat en philosophie
rédigée en co-tutelle

SOUTENANCE : NEUCHÂTEL, 22 MARS 2007

MEMBRES DU JURY :
MM. les Professeurs
Daniel GARBER (Princeton University)
Richard GLAUSER (Université Neuchâtel, co-directeur de thèse)
Denis KAMBOUCHNER (Université Paris I, co-directeur de thèse)
André WARUSFEL (Paris)

Université de Neuchâtel

Faculté des lettres et sciences humaines

Le doyen
■ Espace Louis-Agassiz 1
■ CH-2000 Neuchâtel

IMPRIMATUR

La Faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de Monsieur Richard Glauser, co-directeur de thèse, professeur ordinaire de philosophie à l'Université de Neuchâtel ; M. Denis Kambouchner, co-directeur de thèse, professeur à l'Université de Paris-I ; M. Daniel Garber, professeur à l'Université de Princeton (USA) ; M. André Warusfel, inspecteur général honoraire de mathématiques (France) autorise l'impression de la thèse présentée par Mme Claire Schwartz, en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 22 mars 2007

Le doyen
J.-J. Aubert

■ Téléphone : +41 32 718 17 00 ■ Fax : +41 32 718 17 01 ■ E-mail : doyen.lettres@unine.ch ■ www.unine.ch/lettres

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 7

EXPOSÉ PRELIMINAIRE : RECENSION ET CHRONOLOGIE DES TRAVAUX MATHÉMATIQUES ET DES TEXTES RELATIFS AUX MATHÉMATIQUES DE MALEBRANCHE. 22

1. DESCRIPTION DU CORPUS 22
1. 1. L'édition Costabel des œuvres de Malebranche 22
1.1.1. Le tome XVII-2 des *O.C.* 23
1.1. 1. 1. Le travail d'édition de P.Costabel 24
1.2. Malebranche et Prestet: Les Eléments de mathématiques 26
1.3. Les autres ouvrages oratoriens 33
1.3.1. Louis Carré (1663-1710) 33
1.3.2. Charles-René Reyneau (1656-1728) 35
1.3.2.1. Biographie 35
1.3.2.2. *La Science du calcul des grandeurs* 37
1.3.2.3. *L'Analyse démontrée* 41
1.3.3. Un mathématicien proche de l'Oratoire : Pierre Rémond de Montmort (1678-1719) 47
1.4. Ouvrages de physique mathématique 49
1. 5. Les textes malebranchistes sur les mathématiques 50
1.5.1. Le Livre VI de la *Recherche* 51
1.5.2. Autres textes 52
2. CHRONOLOGIE DES TEXTES MALEBRANCHISTES 54
2.1. Différentes éditions de la Recherche et des Eclaircissements 55
2. 2. Autres textes malebranchistes 59
2.2.1. *Recueil des réponses à Arnauld* 59
2.2.2. Entretiens sur la métaphysique et la religion 60

I. LA FORMATION D'UNE PENSÉE MATHÉMATIQUE : la pensée et la pratique mathématiques de Malebranche jusqu'au tournant des années 1690 63

I.1. MALEBRANCHE, L'ORATOIRE ET LES MATHÉMATIQUES 64

1. L'ORATOIRE : UNE INSTITUTION VOUEE A L'ENSEIGNEMENT 64
1. 1 Quelques caractères de la congrégation de l'Oratoire 64
1.2 L'enseignement oratorien 65
1.3. Deux enseignements concurrents : l'Université et la Compagnie de Jésus 67
1.3.1. L'enseignement universitaire des mathématiques au XVIIe siècle 68
1.3.2. L'enseignement des mathématiques dans les collèges jésuites 70
2. L'ORATOIRE ET LE CARTESIANISME 74
3. LE PARCOURS PERSONNEL DE MALEBRANCHE 79

I. 2. MATHÉMATIQUES ET MÉTHODE DANS LE LIVRE VI DE *LA RECHERCHE DE LA VÉRITÉ* 87

1. LA *RECHERCHE DE LA VERITE* ET LE PROJET DE LA METHODE 88
1.1. Contexte et structure de l'ouvrage 88
1.2. La démarche spécifique de la Recherche 94
1.3. Le rôle de la méthode dans le projet de la Recherche 96
2. LES TRAITES DE LA METHODE DANS LA DEUXIEME MOITIE DU XVIIE. 103
2.1 Remarques sur la méthode de René Descartes, de Nicolas Poisson 103
2.2. La Logique de Port-Royal 106
2.3. Clauberg : logique et méthode cartésienne 110
3. LES PRINCIPES CARTESIENS DE LA METHODE 115
3.1. L'arithmétique et la géométrie dans la Règle II et la Règle IV 119
3. 2. Règle IV et la mathesis universalis 123
3.2.1. La ligne anaclastique : un échantillon de la *mathesis universalis* ? 128
3.2.2. *Mathesis universalis* et méthode : quel concept d'ordre ? 129
4. METHODE ET MATHEMATIQUE DANS LA PREMIERE PARTIE DU LIVRE VI DE LA *RECHERCHE* 133

4. 1. Les vertus de la géométrie *134*
4.1.1. De l'imagination, des sens, et de l'attention 134
4.1.2. L'imagination mathématique dans les *Regulae* et le Livre VI 135
4.1.3. Imagination et raisonnement mathématique dans la *Recherche* 140
4.1.4. La *Recherche*, les *Regulae* et l'imagination mathématique : quelques conclusions 148
4.2. Géométrie, arithmétique, algèbre, analyse: le problème de la mathématique universelle *152*
4.2.1. Bref historique du concept d'analyse 153
4.2.2. Le rôle de l'analyse dans la *Recherche* 156
4. 3. Arithmétique, algèbre, analyse : RV, VI, I, 5 ..... *160*
4.3.1. La question de la capacité de l'esprit 160
4.3.2. Analyse algébrique et structure de la vérité 163
5. LES REGLES DE LA METHODE 169
5. 1. Règles malebranchistes et règles et préceptes cartésiens *170*
5. 2. L'application des règles dans les derniers chapitres de la Recherche *177*
5. 3. Méthode et algèbre dans le Livre VI : quelques remarques conclusives *179*

I.3. IDÉES MATHEMATIQUES, VERITE MATHEMATIQUE 184

1. CONNAISSANCE PAR IDEES : NOMBRE ET ETENDUE INTELLIGIBLE 186
1.1. Les différents types de connaissance *186*
1.2. Formation du concept d'étendue intelligible *191*
1.2.1. L'étendue intelligible dans le *Xe Eclaircissement* 191
1.2.2. Figure, partie et détermination de l'étendue intelligible: le statut ontologique des idées géométriques 193
1.2.3. Le problème de la perception de l'étendue intelligible 199
1.2.4. Dernier problème 201
1.3. L'idée de nombre *205*
1.3.1. Nombres *nombrants* et « nombres nombrés » 207
1.3.2. Le statut de l'abstraction : les conceptions empiriste et cartésienne du nombre 210
1.4. Etendue intelligible et nombre *214*
2. LE CONCEPT D'UNITE 217
2.1. Tout nombre se ramène à l'unité *217*
2.2. Les ambiguïtés de l'idée d'unité *222*
2.2.1. Simplicité divine et unité mathématique 222
2.2.2. Un « double sens » de l'unité ? 224
3. LA VERITE COMME RAPPORT D'EGALITE OU D'INEGALITE 230
3.1. La vérité comme rapport d'idées *230*
3.1.1. Définition malebranchiste et définition cartésienne de la vérité 230
3.1.2. Un autre modèle de la vérité : la prédication leibnizienne 234
3.1.2.1. Théorie de la vérité et création divine 235
3.1.2.2. Des différentes définitions de la vérité et de leurs applications 239
3.1.3. Aspects ontologiques et épistémiques de la vérité 240
3.1.3.1. Affirmations préliminaires 240
3.1.3.2. Vérité et efficace de l'idée 244
3.2. La vérité comme rapport d'égalité *252*
4. CONCLUSIONS 255

II. ÉVOLUTION OU REVIREMENT ? Le virage des années 1690 et la rencontre avec la science leibnizienne 258

II.1. ÉTUDE HISTORIQUE. MALEBRANCHE ET LA CONTROVERSE DES INFINITÉSIMAUX 260

1. LE CONCEPT DE QUANTITE INFINITESIMALE 261
1.1. Les infinitésimaux dans la Nova Methodus *261*
1.2. L'analyse des infiniment petits de G. De L'Hospital *264*
2. LES INFINITESIMALES ET LEURS DETRACTEURS 271
2.1. Les critiques de Cluver et Nieuwentijt *272*
2.2. La polémique Rolle-Varignon *278*
3. LEIBNIZ ET LE STATUT DES INFINITESIMALES : AUTOUR DE LA LETTRE A VARIGNON (1702) 281
4. MALEBRANCHE ET LA VICTOIRE FINALE DU CAMP LEIBNIZIEN 285

II.2. DU CALCUL INTÉGRAL, PAR NICOLAS MALEBRANCHE : COMMENTAIRE 288

1. SITUATION DU TEXTE 288
1.1. Les Leçons de Calcul Intégral de Jean Bernoulli *288*
1.2. Les copies oratoriennes des Leçons de J. Bernoulli *289*

1.3. La diffusion de ces Leçons dans le milieu malebranchiste *292*
1.4. Le cahier de Malebranche *293*
2. PLAN DU TEXTE 294
3. COMMENTAIRE DETAILLE 299
3.1. Le titre *299*
3.2. Les règles de calcul *301*
3.3. Quadratures d'espaces *304*
3.3.1. Considérations générales 304
3.3.2. Quadratures de cercle et d'hyperboles 306
3.4. Les documents A, B, C, D *323*
3.4.1. Document A 323
3.4.2. Document B 325
3.4.3. Document C 326
3.4.4. Document D 327

II.3. MALEBRANCHE ET LA CONNAISSANCE DE L'INFINI 330

1. CONNAITRE L'INFINI 330
1.1. Infini mathématique et infini métaphysique *331*
1.2. L'idée d'infini et la connaissance de Dieu *333*
1.2.1. L'infini comme nom de Dieu 333
1.2.2. L'infini comme preuve de l'existence de Dieu 335
1.2.3. Déplacements malebranchistes du concept d'infini 339
1.2.4. Infini et infiniment parfait 344
1.3. Y a-t-il une idée de l'infini ? *347*
2. QUEL INFINI ? 350
2.1. Rappels cartésiens *350*
2.2. L'infinitude malebranchiste *355*
2.2.1. Les lieux de l'infini malebranchiste 355
2.2.2. Un infini indéfini ? 359
3. Au carrefour des mathématiques et de la métaphysique : la perception de l'infini *361*
3. MALEBRANCHE ET LE FORMALISME LEIBNIZIEN 365
3.1. Malebranche et la publication des Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées *366*
3.2. Intuitionnisme et expression *367*
3.2.1. Leibniz et le projet de science universelle : combinatoire et caractéristique universelle 368
3.2.2. Caractéristique universelle et formalisme 370
3.2.3. Le formalisme de Malebranche 373
3.3. Conclusion : intuition et critère d'exactitude *379*

II.4. MALEBRANCHE ET LA REFORME DE LA PHYSIQUE 383

1. MALEBRANCHE ET LA PHYSIQUE: UNE BREVE RECENSION 384
2. LA STRATEGIE DE L'HYPOTHESE PHYSIQUE : LE STATUT DE L'EXPERIENCE 385
2.1. Considérations générales *385*
2.2. L'expérience scientifique dans le Livre VI de la Recherche *389*
2.2. La méthode et l'expérience dans les Essais cartésiens : autour de l'arc-en-ciel *394*
2.3. Géométrie, algèbre et hypothèses physiques dans la Recherche *397*
2.3.1. Les deux types de problèmes 398
2.3.1.1. Premier type de question : l'approche génétique 400
2.3.1.2. Deuxième type de question : l'approche analytique 401
2.4. L'hypothèse de la matière subtile : le XVIe Eclaircissement *406*
2.4.1. Descriptif du dispositif 406
2.4.2. Le statut de l'hypothèse 410
3. L'EXEMPLE DES LOIS DU CHOC DES CORPS 416
3.1. Une nouvelle théorie de la cohésion des corps *417*
3.2. Les 3 versions des lois du choc des corps : l'adoption progressive des résultats leibniziens *424*
3.2.1. Première version 424
3.2.2. Deuxième version : le traité de 1692 424
3.2.2.1. Malebranche et les expériences de Mariotte 424
3.2.2.2. Leibniz et la question du principe de continuité 426
3.3.3. 3ème et dernière version 431
3.3.3.1. Affirmations malebranchistes 431
3.3.3.2. Malebranche, « empiriste malgré lui » ? 432
3.3.3.3. Mathématiques et principes physiques 436
4. QUELQUES CONCLUSIONS 439

ANNEXE. LOIS DU CHOC DES CORPS **442**
CONCLUSION **448**
BIBLIOGRAPHIE **462**
INDEX DES NOMS **470**

INTRODUCTION

« Vos beaux écrits, mon Révérend Père, ont rendu les hommes beaucoup plus capables qu'ils n'étaient auparavant d'entrer dans les vérités profondes. »[1]

Voici ce qu'écrit aimablement Leibniz à Malebranche lors de leur correspondance qui marque la conversion relative et progressive de Malebranche aux lois leibniziennes du choc des corps. Mais comme l'a bien remarqué P. Mouy, Leibniz entend ainsi faire du malebranchisme une simple antichambre à sa propre philosophie[2]. « Entrer dans les vérités profondes » ne signifie alors rien de moins qu'adopter les principes de la pensée leibnizienne. Mais n'est-ce pas de cette manière que Malebranche a généralement été lu, à l'ombre en particulier de ces grandes figures que sont Descartes et Leibniz ? Malebranche en est en partie responsable : il n'hésite pas, en effet, à mentionner les auteurs dont sa pensée s'est nourrie. Dans *La Recherche de la vérité*, notamment, les hommages à Descartes sont constants. Les références à Leibniz sont quasiment absentes dans le corpus malebranchiste, mais l'Oratorien reconnaît en toute sincérité, en quelques occasions, que Leibniz a su le faire revenir sur certaines de ces erreurs en physique et a renouvelé sa curiosité mathématique[3].

Or le lieu où la pensée malebranchiste semble s'être le moins autonomisée et s'être totalement déterminée sous l'influence conjuguée et successive de Descartes et Leibniz, ce sont les mathématiques. Telle est certainement la raison du relatif désintérêt que les commentateurs ont porté jusqu'à présent à ce lieu de la pensée malebranchiste, d'où le petit nombre d'études sur cette question. Malebranche n'est pas un innovateur en mathématiques, il s'est formé aux mathématiques dans un contexte cartésien pour se convertir péniblement au calcul infinitésimal : voilà grossièrement la manière dont est généralement résumé le parcours malebranchiste. Une conclusion s'impose alors naturellement : Malebranche n'a pas de doctrine cohérente en mathématiques. Comment aurait-il pu, en effet, être attaché à l'intuition des idées claires et distinctes, maintenir le refus de l'infini mathématique, attribué à Descartes, et adopter ensuite les procédures infinitistes du calcul leibnizien ?

[1] *À Malebranche*, 2/12 Octobre 1698, *in* A. Robinet, (1955) p. 332.
[2] P. Mouy (1934), p. 302.
[3] Il faut du reste rappeler que la plupart des écrits de Leibniz n'ont pas été publiés de son vivant.

Une telle lecture s'inscrit souvent dans une lecture plus globale de Malebranche. Une certaine incohérence, voire un manque de rigueur, sont des reproches auxquels la pensée malebranchiste est régulièrement soumise. Ces attaques commencèrent dès le milieu du dix-huitième siècle, de la part des plus brillants esprits de l'époque, et en particulier en France. A cette période l'empirisme de Locke, soutenu par la science newtonienne, est alors la philosophie victorieuse[4].

La pensée malebranchiste ne se remettra jamais véritablement, au cours de l'histoire de la philosophie, de ces premières attaques. Deux reproches se mêlent en réalité, et qui ont conduit à considérer Malebranche comme un philosophe moins rigoureux que Descartes, Spinoza ou Leibniz. Le premier tient certainement au fait que Malebranche n'a pas été vu, à la différence de Descartes et Leibniz, comme un savant de premier plan. On voit comment Voltaire ne manque pas de le signaler dans sa présentation de l'Oratorien.[5] Cela constitue un fait historique incontestable, que nous n'entendons pas remettre en question : Malebranche n'a évidemment pas été, dans le domaine scientifique, un inventeur de l'envergure de Descartes et Leibniz. Il n'en a pas moins, comme nous le verrons, une culture scientifique de premier ordre, et surtout une ouverture d'esprit à la nouveauté scientifique tout à fait remarquable. D'autre part, être un grand scientifique n'implique pas nécessairement d'être un grand métaphysicien, mais l'inférence s'insinue parfois naturellement dans certains esprits.

---

[4] Voici quelques-uns des commentaires les plus saillants sur l'œuvre malebranchiste. Ainsi, Voltaire présente Malebranche dans ses notices qui conclut son *Siècle de Louis XIV* :
« l'un des plus profonds méditatifs qui aient jamais écrit. Animé de cette imagination forte qui fait plus de disciples que la vérité, il en eut : de son temps il y avait des *malebranchistes*. Il a montré admirablement les erreurs des sens et de l'imagination ; et quand il a voulu sonder la nature de l'âme, il s'est perdu dans cet abîme comme les autres. Il est, ainsi que Descartes, un grand homme avec lequel on apprend bien peu de chose, et il n'était pas un grand géomètre comme Descartes. »

Condillac, dans son *Traité des systèmes*:
« Il semble que les Cartésiens soient faits pour remarquer l'exactitude des idées des autres, ils ne réussissent pas également à s'en faire eux-mêmes d'exactes. Malebranche va en être la preuve »,

et

« Il connaissait l'homme ; mais il le connaissait moins en philosophe qu'en bel esprit. »

Diderot formulera cette critique paradoxale à l'égard de Malebranche :
« Une page de Locke contient plus de vérité que tous les volumes de Malebranche, mais une ligne de Malebranche montre plus de subtilité, d'imagination, de finesse, et de génie peut-être que tout le gros de Livre de Locke. », article « Malebranchisme » de l'*Encyclopédie*.

[5] Ce qui, du reste, n'empêchera pas Voltaire d'avoir des mots très durs pour Descartes, comme représentant le chef de file d'une pensée idéaliste qu'il entend combattre.

Cette raison n'est certainement pas la seule, et l'on voit que Spinoza, certainement moins instruit scientifiquement que Malebranche, n'est pas mis en question pour un éventuel manque de sérieux philosophique. Ce qu'on reproche à Malebranche, c'est aussi et surtout d'être en réalité plus poète que philosophe, sa pensée faisant fond sur un certain mysticisme dont la vision en Dieu, fantaisie philosophique, serait l'expression la moins défendable[6]. Ce point transparaît nettement à travers les différents passages cités précédemment.[7]

Sans attendre le milieu du dix-huitième siècle, la pensée malebranchiste a du reste souffert de nombreuses caricatures du vivant même de son auteur, et en particulier de la présentation qu'en a faite, en plusieurs occasions, Leibniz. Ce dernier ne manque pas par exemple de ramener l'occasionnalisme de Malebranche à l'appel constant à un *Deus ex machina*, ordonnant notamment les lois de l'union de l'âme et du corps à chaque instant. Et Leibniz de lui substituer l'hypothèse qu'il lui semble bien plus raisonnable, de l'harmonie préétablie[8]. À nouveau, Malebranche est placé entre Descartes, dont la solution ne serait pas intelligible, et Leibniz qui prétend avoir dépassé ces difficultés.

Nous avons voulu aborder Malebranche libre de tous ces préjugés qui, bien souvent, ne font pas justice à sa pensée. Comme nous l'avons dit, les mathématiques peuvent apparaître comme le dernier lieu où une pensée originale et autonome se manifeste dans le malebranchisme. La présentation que nous allons en faire peut, en surface, laisser cette impression. Nous examinerons en effet comment les mathématiques malebranchistes évoluent, sur un fond de science cartésienne, après l'initiation au calcul infinitésimal leibnizien dans les années 1690. Si nous reprenons ce chemin, c'est, d'une part, parce qu'il révèle une indéniable vérité historique : Malebranche s'est formé à la science dans un contexte cartésien, et a été confronté au tournant des années 1690 aux influences leibniziennes dans son proche entourage. D'autre part, nous entendons ici reprendre pas à pas les

[6] Comme le rappelle G. Rodis-Lewis (1963), un certain nombre d'études à la fin du XIXe siècle et dans la première moitié du XXe siècle ont en particulier essayé de définir un « mysticisme de Malebranche», comme Olle-Laprune (1870), Cuvillier (1954), et Blanchard (1956) : p. 32, en particulier note 2. Elle rappelle du reste que certains de ses contemporains l'avaient déjà qualifié de mystique, dans l'entourage de Leibniz notamment: *cf*. GP. III, 560, où Bourguet, dans une lettre de 1715, dresse un portrait sans complaisance de la philosophie malebranchiste, d'où il s'en dégage que Malebranche est le « philosophe des mystiques ». Leibniz lui-même parle de ce « langage mystique » dont Malebranche aurait pu se passer, *ibid*., p. 659.

[7] C'est tout naturellement sur ce terrain que Locke attaquera Malebranche, par son *Examination* de la vision en Dieu.

[8] Leibniz connaît en réalité la distinction malebranchiste entre volontés générales et volontés particulières de Dieu, seules les dernières relevant d'une causalité miraculeuse. Leibniz estime cependant qu'avoir recours à une puissance qui surpasse ce qui est au pouvoir des créatures, même dans le cadre d'une loi générale, relève encore du miracle. Cette question est en partie l'objet de la correspondance entre Leibniz et Arnauld des années 1686 et 1687.

interprétations que ce parcours a pu susciter, et en particulier le reproche d'incohérence qui y est souvent attaché.

L'étude du parcours mathématique de Malebranche et de l'évolution que l'on constate au cours de ces quelques décennies doit nous permettre de percer une première énigme que constitue l'approche malebranchiste des mathématiques : comment comprendre la légitimation, au sein d'une même philosophie, de certains résultats des mathématiques cartésiennes et leibniziennes ? Ne s'agit-il pas de deux philosophies mathématiques irréconciliables ? Le constat de l'irréductibilité de deux approches, cartésiennes et leibniziennes, des concepts et de la pratique mathématiques est en partie la thèse d'Y. Belaval[9]. Dans sa confrontation des deux philosophies, ce dernier estime, et tente de démontrer, que les mathématiques constituent le lieu où s'illustre et se joue un conflit conceptuel indépassable entre les deux auteurs. Cette analyse est d'une grande pertinence et souvent d'une grande justesse, et pourtant elle semble démentie par la synthèse malebranchiste dont nous allons tenter d'affirmer l'existence et éclairer les principes.

Comment donc reconnaître certains antagonismes entre les mathématiques cartésiennes et leibniziennes, notamment autour de la question des procédures du calcul infinitésimal, et affirmer la cohérence du parcours malebranchiste qui se nourrit de ces deux approches ? Nous verrons que, bien souvent, Malebranche assimile des *résultats*, en algèbre et analyse notamment, sans adopter systématiquement les méthodes par lesquelles ils ont été découverts par Descartes et Leibniz, ni surtout les concepts par lesquels ces derniers définissent les procédures ou objets de leur pratique mathématique. Autrement dit, Malebranche n'embrasse pas la philosophie mathématique de l'un ou l'autre de ces auteurs, même s'il peut en conserver des éléments. Nous pensons, et tentons de démontrer, que l'une des clés pour comprendre le mouvement de la synthèse malebranchiste, ses lignes de fractures vis-à-vis de Leibniz, et plus encore de Descartes, est le rapport original qu'il établit entre le fini et l'infini. Ce rapport se décline notamment au plan anthropologique et théologique en relation entre la créature et son Créateur, que Malebranche conçoit en termes d'union immédiate[10]. L'originalité malebranchiste sur la question de la méthode et la théorie des idées peut notamment s'en trouver éclairée, ainsi que l'accueil des procédures infinitistes. Nous tentons donc de montrer comment cette tendance propre à penser les rapports entre fini et infini

[9] Y. Belaval (1960), notamment à propos des procédés infinitistes :
« nulle part sans doute ne se manifeste avec plus de précision que sur ces différences de méthodes mathématiques, l'opposition fondamentale du leibnizianisme et du cartésianisme. », p. 302.

[10] Cette union est affirmée dès les premières lignes de la préface de la *Recherche de la vérité*.

conduit Malebranche, dès les premières éditions de la *Recherche*, à infléchir sa théorie des idées, et certains aspects de la méthode en un sens non cartésien, et comment le calcul infinitésimal a pu lui en fournir une certaine formalisation, voire confirmation.

Percer à jour le mystère que constitue l'adoption par le cartésien Malebranche du calcul infinitésimal constitue en fait un élément essentiel de la grande énigme que représenterait globalement le rapport de Malebranche aux mathématiques. En effet, les textes consacrés aux mathématiques sont relativement peu nombreux dans le corpus malebranchiste. Cette situation peut expliquer le faible nombre d'études consacrées aux mathématiques de Malebranche. D'un autre côté, les mathématiques jouent un rôle stratégique essentiel dans le projet malebranchiste, et notamment dans la *Recherche*. Malebranche manifeste, d'autre part, un grand intérêt pour la recherche mathématique, et consacre lui-même une grande partie de son temps à sa pratique, notamment dans les décennies 1660, et 1690. Plus généralement, il n'est plus à prouver à quel point au XVIIe siècle, et plus encore pour les Cartésiens, les mathématiques et la philosophie sont organiquement liées. Comment penser que le grand post-cartésien Malebranche, qui plus est informé des travaux de Descartes, Leibniz et de ses grands contemporains mathématiciens, n'aurait pas accordé une importance particulière à la réflexion mathématique ? Quelle est, en définitive, la place des mathématiques dans les écrits, et surtout dans la pensée de Malebranche ?

En l'occurrence, la relative rareté des écrits malebranchistes consacrés à la question, et le rôle essentiel joué par les mathématiques dans le projet et la pensée de l'Oratorien pourraient s'expliquer ensemble par le cartésianisme de Malebranche. L'examen comparé des exposés cartésiens et malebranchistes de la méthode nous inclinent particulièrement vers cette conclusion. Si Malebranche modifie certaines conceptualisations cartésiennes quant aux idées, à la mathématique universelle et, *ipso facto*, quant au projet lui-même de la méthode, nous pensons que son approche des relations entre philosophie et mathématiques s'inscrit dans la pensée de Descartes. À cet égard, du reste, l'image de l'arbre cartésien, devrait être réinterrogée. Si Malebranche ne rappelle pas constamment le rôle des mathématiques comme fondement de la méthode, comme nouvelle logique, comme modèle de pensée adéquate et certaine, c'est que Descartes, dont il se réclame, l'a déjà démontré. De ce fait, le rôle des mathématiques, et les fonctions essentielles qui lui sont reconnues, sont tout aussi fondamentaux à la pensée de Malebranche. Ce que nous devrons dès lors comprendre, c'est comment cette tendance cartésienne de Malebranche à penser la place des mathématiques

dans la pensée peut s'accorder avec un projet philosophique sensiblement différent de celui de Descartes.

Quel chemin avons-nous donc suivi pour aborder ces différentes questions et énigmes, et tenter d'y répondre ?

Il nous a semblé naturel d'adopter une division chronologique pour structurer notre travail. La pensée et la pratique malebranchistes sont évolutives, et se nourrissent essentiellement de lectures cartésiennes, dans un premier temps, et par la suite de la découverte du calcul infinitésimal. Plus généralement, nous avons présenté notre travail comme la constitution d'un objet, la synthèse malebranchiste de tendances antagonistes, cartésiennes et leibniziennes. Pour comprendre le mouvement de cette synthèse, il nous faut donc suivre le processus d'intégration de ses éléments. Tout au long de l'analyse, nous pourrons donc évoquer ce que Malebranche retient de son cartésianisme initial, avéré ou supposé, ce qui l'en éloigne, et les raisons de ces écarts.

Nous commencerons donc par examiner en détail ce contexte cartésien de formation à la science que Malebranche a traversé dans les premières années de son œuvre. De quel cartésianisme s'agit-il ? Qu'en retient Malebranche ?

Nous entamerons cette première partie par un certain nombre d'exposés factuels préliminaires à une analyse philosophique circonstanciée des lieux de réflexion malebranchiste liés aux mathématiques. Nous faisons ainsi précéder cette première partie d'une recension des divers textes de Malebranche proprement mathématiques, ou relatifs aux mathématiques, et leurs éventuelles variantes. Il s'agit de poser les jalons de l'étude de cette constitution progressive d'une pensée et d'une pratique mathématiques. Ce rappel permettra également d'identifier d'emblée les personnages qui seront convoqués dans l'ensemble de notre travail.

La première partie, consacrée à la formation cartésienne de la pensée malebranchiste, s'ouvre par l'exposé des éléments nous permettant de reconstituer l'apprentissage mathématique, et plus largement scientifique, de Malebranche. Nous avons orienté ce premier chapitre autour des enseignements prodigués en cette deuxième partie du XVIIe siècle par l'Université, les Jésuites, et l'Oratoire. Nous analysons avec plus de détails ce que nous pouvons savoir de la vie, de la politique et de l'éducation à l'Oratoire de Paris à cette période, et le parcours personnel suivi par Malebranche. Tous ces éléments sont nécessaires pour

évaluer ce que l'Oratorien, à l'époque de la première édition de la *Recherche*, peut connaître de Descartes, et des mathématiques.

C'est à l'issue de ces exposés descriptifs et factuels que nous pouvons engager la réflexion sur les concepts malebranchistes relatifs aux mathématiques. Nous avons dégagé deux axes dans cette première partie. Le premier s'oriente autour du principal texte où Malebranche analyse les mathématiques, et qui, par son contenu, exige une étude comparative avec Descartes. Il s'agit en effet du Livre VI de la *Recherche*, consacré à la question de la méthode. Ce texte est essentiel pour comprendre plusieurs choses dans la perspective que nous nous sommes fixée. Tout d'abord, il nous permet de découvrir un certain nombre de caractéristiques malebranchistes du rôle des mathématiques, par rapport à la méthode, et plus globalement, par rapport au projet philosophique de la *Recherche*. Tout en identifiant les différences d'approche de la question de la méthode par Descartes et Malebranche, nous pourrons évaluer l'hypothèse évoquée selon laquelle Malebranche reste cartésien dans les relations qu'il fait jouer entre mathématiques et philosophie. Dans un même mouvement, l'éventuelle structuration cartésienne de la pensée malebranchiste, notamment en mathématique, pourra être déployée selon ce fil de la question de la méthode. La comparaison se fait du reste de manière plus étroite et déterminée : nous montrerons, en effet, comment le Livre VI de la *Recherche* peut, et doit, être lu en parallèle avec les *Regulae* cartésiennes[11]. Ce texte cartésien nous offre un cadre précis pour évaluer les points de rencontre et de divergence entre les deux philosophes sur cette question de la méthode qui engage les mathématiques. Sans anticiper sur les conclusions de ce chapitre, il apparaît que Malebranche reprend à son compte un grand nombre d'analyses des *Regulae*, notamment sur les opérations liées aux différentes disciplines mathématiques, le rôle de l'imagination, la formulation des règles, mais au sein d'un projet philosophique foncièrement différent. La question de la *mathesis universalis* disparaît notamment.

Nous tenterons du reste d'établir que le projet de la *Recherche* ne doit pas être lu uniquement comme l'ébauche du système philosophique à venir. Nous voyons au contraire la *Recherche* comme l'ouvrage matriciel de Malebranche, toujours actuel et actualisé, comme en témoigne la succession de rééditions qu'il en a proposée. Le Livre VI nous apparaît donc essentiel pour comprendre, en coordonnées malebranchistes, le rôle et la place des mathématiques par rapport à l'ensemble de la pensée et de la connaissance.

[11] Nous donnons au deuxième chapitre de notre première partie les raisons pour lesquelles nous supposons que Malebranche a lu les *Regulae* lors de la rédaction de la première édition de la *Recherche*.

Plus spécifiquement, l'étude du Livre VI doit être, pour nous, l'occasion de déterminer comment la pensée malebranchiste des mathématiques se construit et se définit à partir des mathématiques cartésiennes, en tout cas, de ce qu'il a pu en comprendre, mais s'en écarte également en de nombreux points. Cette première période, qui se termine au début des années 1690, est essentiellement marquée, au plan strictement mathématique, par la publication par Prestet et Malebranche des *Eléments de mathématiques*.[12] Cet ouvrage, qui constitue la base mathématique des premières éditions de la *Recherche de la vérité*, est un ouvrage d'algèbre, d'inspiration ouvertement cartésienne. À cette date, toutefois, adhérer aux mathématiques cartésiennes, dans le sens que nous définirons, ne signifie pas encore défendre une approche quelque peu archaïque des procédures mathématiques. Autrement dit, si Malebranche est cartésien dans ces ouvrages proprement mathématiques, c'est que les mathématiques cartésiennes constituent à ses yeux la nouveauté mathématique. Nous tenterons de le démontrer. En effet, l'exposé de la méthode malebranchiste que constitue le Livre VI de la *Recherche* est nourri de ces lectures cartésiennes, mais ne relève pas d'une fidélité aveugle à leur égard.

Après avoir constaté de tels écarts, il nous en faut bien sûr comprendre les raisons. L'originalité de la théorie malebranchiste des idées, et son radical anti-cartésianisme, en est pour beaucoup à l'origine, de même qu'elle peut permettre de comprendre la conversion ultérieure de Malebranche au calcul infinitésimal. L'union immédiate du fini à l'infini, affirmée dans la *Recherche*, conditionne également une nouvelle théorie de la connaissance et des idées. C'est le second axe de notre première partie. Nous consacrons donc un chapitre à l'étude des idées malebranchistes, qui peuvent, dans le domaine de la connaissance claire, se ramener à deux types d'idées : l'étendue intelligible, et le nombre. S'agit-il précisément des objets des mathématiques malebranchistes ? C'est en partie ce que nous cherchons à déterminer. Pourquoi, d'autre part, étudier à part et dans la période « cartésienne » la théorie des idées malebranchistes ? Pour la raison que le concept d'idée, dans la pensée malebranchiste, s'il subit quelques modifications aux cours des différentes versions de la *Recherche*, est pour l'essentiel établi au début des années 1680, et ne subit plus ensuite de modifications majeures[13]. Il nous faudra donc faire retour sur ces analyses, dans un deuxième temps, quand nous analyserons l'adoption par Malebranche du nouveau calcul, pour examiner

[12] Nous revenons dans notre chapitre préliminaire sur les conditions de cette publication.

[13] Il est vrai qu'A. Robinet (1965a) affirme que la notion d'efficace de l'idée est une thèse des derniers textes de Malebranche. C'est à ce moment qu'elle devient explicite, mais elle est déjà supposée dans les premières éditions de la *Recherche*. C'est ce qu'avait montré il y a quelques temps R. Fafara (1978).

dans quelle mesure cette addition à la pensée malebranchiste est compatible avec le cadre général des idées qui a été fixé depuis une dizaine d'années.

Cette question de la nature des idées est une des plus difficiles qui soit. Dans quelle mesure les idées malebranchistes ont-elles la même nature et la même fonction que les idées cartésiennes ? On sait que Malebranche et Arnauld se revendiquent tous deux de l'héritage cartésien, et cependant se disputent violemment sur la nature de l'idée. Tout en reprenant le vocabulaire cartésien des idées, Malebranche est certainement celui qui, des deux, s'en éloigne le plus. La difficulté consiste en ce qu'il nous faut être précis sur ce vocable d'idée pour en déterminer à chaque moment le sens exact, quand Malebranche reconnaît en faire parfois un usage libéral. D'autre part, une certaine marge d'interprétation peut être accordée au sens conféré par Descartes lui-même au terme d'idée. Ce que nous pourrons néanmoins découvrir dans ce chapitre consacré aux idées, c'est l'écart considérable opéré par Malebranche dans la détermination de la nature de l'idée. L'absolue passivité de l'esprit en est un des principes, et la disparition des opérations d'intuition et de déduction une des conséquences essentielles quant à la question des objets mathématiques, et plus généralement de la connaissance.

Notre stratégie consiste donc à supposer de la part de Malebranche une pensée autonome et personnelle sur les mathématiques, qui nous permettrait de retrouver une évolution cohérente dans les étapes successives du développement de son activité en ce domaine. La première étape nous conduit donc à affiner l'image d'un « premier Malebranche » cartésien en mathématiques, pour découvrir dans les années 1660-1680 les éléments qui nous permettront de comprendre l'activité des années 1690-1700.

Le début des années 1690 constitue toutefois un période charnière du parcours mathématique de Malebranche. C'est à cette date qu'il s'initie au calcul infinitésimal, et plus généralement, qu'il se remet activement à la pratique mathématique et reprend ses études physiques. Deux périodes d'activité mathématique se dégagent ainsi nettement dans la vie de Malebranche : la première date des années 1660 quand Malebranche découvre Descartes, qui lui donne goût à l'étude des sciences. Cette période est en particulier marquée par sa collaboration avec Prestet. Par la suite, Malebranche sera pris dans toute une série de polémiques faisant suite à la publication de ses différents ouvrages, qui le détournent un long moment de la pratique assidue des sciences. Celle-ci reprend donc tout particulièrement en

1692, quand Malebranche découvre et annote le texte de Jean Bernoulli, les *Leçons de calcul intégral*.

Notre deuxième partie est donc consacrée à la pensée et la pratique malebranchistes des mathématiques à partir des années 1690. Comme en première partie, nous commençons par quelques exposés factuels. L'évocation des controverses de cette période liées aux quantités infinitésimales est l'objet d'un premier chapitre. La parution des textes de Leibniz sur cette question et les réactions qu'ils ont suscitées nous sert de fil directeur à l'exposition de cette situation historique de controverses. Le deuxième chapitre est constituée de l'analyse détaillée du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli. Nous rappelons à cet égard le contexte dans lequel cet ouvrage a été écrit, et comment Malebranche, Jean Bernoulli et l'Hospital, notamment, ont pu alors être mis en contact. L'étude de ce texte nous permettra de mesurer la connaissance et la compréhension que pouvait avoir Malebranche du calcul intégral, la maîtrise technique qu'il en possédait, et la signification qu'il lui accordait.

La question fondamentale consiste à déterminer les raisons d'une telle adhésion de la part de Malebranche, de savoir si elle permet de dégager une doctrine générale et relativement cohérente de la pensée mathématique dans l'ensemble de l'œuvre malebranchiste, et enfin si elle révèle un trait essentiel de sa métaphysique. Sur la question de la cohérence, A. Robinet n'hésite pas à affirmer que,

> « L'adhésion de Malebranche aux mathématiques de l'infini est un des plus spectaculaires revirements de l'histoire de la philosophie »[14].

Que faut-il entendre ici par « revirement » ? Doit-on être amené à conclure qu'il y a deux philosophies des mathématiques dans les textes malebranchistes, celle d'un « premier Malebranche», et celle d'un « dernier Malebranche » ? Dans ce cas, il faudrait louer Malebranche pour sa bonne volonté, son ouverture à des procédures qui allaient manifestement à l'encontre de ses premières conclusions et intuitions, mais renoncer à penser une cohérence et une doctrine relativement unifiée des mathématiques dans la pensée de l'Oratorien. Mais à y regarder de plus près, la césure, qui amènerait un « revirement », a tendance à s'atténuer à mesure que l'on cherche à la caractériser. Nous pensons en effet démontrer en première partie que l'intuitionnisme cartésien, et le refus de l'infini mathématique, ne sont pas nécessairement et organiquement liés à la pensée malebranchiste, en ce qu'elle s'exprime dès les premières éditions de la *Recherche*. Affirmer que l'exigence

[14] A. Robinet (1961).

de raisonner à partir d'idées claires et distinctes, saisies par intuition, n'est pas un impératif de la méthode malebranchiste peut surprendre. Ce que nous serons amené à prouver en analysant la théorie des idées malebranchistes est que la notion d'exactitude, la nécessité d'une détermination numérique, sont bien plus essentielles à Malebranche que l'intuition, « l'inspection par l'esprit », de nos idées, notamment parce que la vérité se déplace des idées aux relations entre idées[15]. Ceci sera d'autant plus manifeste à partir de 1678 et la conceptualisation de l'étendue intelligible, en laquelle se pensent nos idées particulières, mais qui, en elle-même, ne peut faire l'objet d'une intuition au sens cartésien. D'autre part, nous mesurerons la difficulté à parler dans un cadre malebranchiste d'*acte* de l'esprit, et de ce fait, d'intuition au sens cartésien.

Enfin, et nous l'avons déjà évoqué, Malebranche pense en termes propres la relation qui unit le fini à l'infini, et cela est déjà manifeste dès la *Recherche.*

Ce n'est cependant qu'après avoir compris en quoi les procédures infinitésimales introduites autour des années 1690 peuvent constituer une nouvelle manière de penser l'infini, et comment penser l'infini qu'il devient naturel, et nécessaire, d'aborder la conceptualisation malebranchiste de l'infini. C'est donc l'objet du troisième chapitre de la deuxième partie. C'est dans ce cadre qu'il nous faudra désormais examiner ce qui rapproche Malebranche, non plus de Descartes, mais de Leibniz. À ce point de l'analyse, il reste, en effet, à faire la part de l'ombre portée constamment sur les mathématiques malebranchistes par la figure de Leibniz à cette période. Malebranche serait donc initialement moins cartésien qu'on aurait pu le penser, en particulier en ce domaine mathématique où le terme « cartésianisme » signifie un certain nombre de caractéristiques précises qu'on a aussi eu tendance à attribuer à Malebranche. Si Malebranche a donc presque naturellement adhéré au calcul leibnizien, est-ce- à dire que les mathématiques offriraient la preuve de la grande proximité de l'Oratorien aux tendances de la pensée leibnizienne ? L'influence de Leibniz sur Malebranche en ce domaine est réelle, et historiquement avérée. Malebranche reconnaît, en particulier dans sa correspondance, ce qu'il doit au philosophe allemand dans ses nouvelles activités mathématiques et scientifiques. Toutefois, il faut d'ores et déjà remarquer que ce n'est pas directement par Leibniz que Malebranche va s'initier au nouveau calcul, mais par Jean Bernoulli, essentiellement par l'intermédiaire de son ami le marquis de l'Hospital. Mais c'est surtout un autre aspect de la

[15] Sur cette question d'un déplacement de l'exigence d'intuition à l'exigence d'exactitude, nous apportons des éléments dans nos chapitres consacrés à la « période cartésienne » de Malebranche, mais nous concluons ce point dans le chapitre consacré à la compréhension de l'infini, et l'éventuel abandon de l'intuition qu'elle nécessiterait.

pensée malebranchiste qui va nous permettre de mesurer tout l'écart que peut prendre Malebranche par rapport à Leibniz au moment même où il prend connaissance de ses travaux scientifiques. C'est l'objet du dernier chapitre de la deuxième partie : comment Malebranche a réformé les principes généraux de sa physique, dans un premier temps dans les années 1670, et à nouveau dans les années 1690. Le rôle de Leibniz dans cette réforme est, comme nous l'avons dit, avéré. Plus généralement, nous analyserons dans ce chapitre les relations que conçoivent ces deux philosophes entre leurs mathématiques et la physique. Or en ce domaine, il est manifeste que Malebranche ne souscrit pas aux raisons en lesquelles son homologue veut le faire entrer. En particulier, les deux philosophes divergent sur la manière de rapporter le nouveau calcul aux phénomènes physiques.

Autrement dit, la science malebranchiste se renouvelle considérablement dans les années 1690, et le caractère le plus manifeste est l'adoption massive de résultats attribués à Leibniz, en mathématiques comme en physique. Pour autant, comme nous le verrons, cette évolution ne s'accompagne pas d'une adhésion générale aux principes leibniziens qui sous-tendent ces calculs. Il nous faudra donc rendre compte des choix qui poussent l'Oratorien, dans un cas, à adhérer sans réserves majeures au calcul infinitésimal, et qui, dans un autre, l'amènent à ne pas le reconnaître au fondement des principes de la physique. D'ores et déjà, une première conclusion s'impose : les mathématiques malebranchistes, dans leur forme définitive, doivent surtout aux calculs leibniziens, mais le rôle conféré par Malebranche aux mathématiques est analysé en termes cartésiens. L'Oratorien reste en effet fidèle au projet de la méthode, mais reste sourd à ses équivalents leibniziens, d'une mathématique universelle comprise sous forme de caractéristique ou combinatoire universelles. C'est ce que nous constaterons et tenterons de comprendre dans cette deuxième partie.

Il ne suffit cependant pas de dire que Malebranche n'est ni Descartes, ni Leibniz, en mathématiques, pour affirmer qu'il a une pensée propre et originale en ce domaine. Nous pensons, en réalité, que les mathématiques malebranchistes sont, tout simplement, malebranchistes. Qu'entendons-nous par une telle tautologie ? Qu'elles portent la marque de la pensée de l'Oratorien telle qu'elle s'exprime en tous domaines, en particulier en ce qu'on pourrait appeler sa métaphysique. Et qu'une telle pensée ait pu accueillir en son cœur la modernité mathématique serait un signe de la bonne santé de cette philosophie. Ceci dit, pour éclairer la position que nous sommes en train d'exprimer, il faudrait être en possession d'une représentation générale des domaines de pensée, et de leurs relations, dans l'ensemble des

écrits malebranchistes. Il peut sembler, en effet, que les choses sont plus explicites quand on compare à nouveau Malebranche à Descartes et Leibniz. Ces derniers ont tout du moins tenté de définir les rapports de hiérarchie, de dépendance, ou d'expression qui unissent les différents champs du savoir, qui vont de la philosophie, la métaphysique, aux mathématiques et à la physique. Descartes utilise l'image de l'arbre pour représenter les racines et les différentes branches de la philosophie. Les mathématiques sont curieusement absentes de cet arbre, elles sont pourtant essentielles à la constitution de la connaissance : en sont-elles la sève ? La place des mathématiques au sein de l'ensemble de la connaissance n'est donc pas si explicitement désignée par Descartes. Toutefois, la manière dont elle structure la méthode, et de ce fait, l'acquisition de la connaissance, notamment en physique, peut être dégagé de la lecture des *Regulae* et du *Discours* et des *Essais*, plus particulièrement. Nous aurons l'occasion de préciser dans quelle mesure Malebranche est proche, sur cette question, de Descartes. Ceci doit nous conduire à nous interroger sur la relation des mathématiques aux racines de l'arbre, la métaphysique, et à ses branches, particulièrement la morale. Sur ce point, il semble que les présupposés anthropologiques et théologiques sont suffisamment différents entre les deux philosophes pour que leurs projets ne coïncident pas. À travers l'écriture de la *Recherche*, Malebranche intègre la méthode, et donc les mathématiques, à un mouvement d'ensemble qui permet de situer la place des mathématiques dans le processus général d'acquisition de la connaissance. C'est dans ce cadre que l'on peut évaluer le rôle éventuel des mathématiques dans la définition d'une morale, ainsi qu'aux autres branches de l'arbre. Cette question est notamment développée dans notre chapitre consacré à la méthode. Quant au lien qui unit les mathématiques aux racines de l'arbre, il traverse nos différentes analyses et nous pensons que la problématisation de l'infini, dans son propre rapport au fini et dans le caractère infini de l'idée, est le lieu où il se manifeste de la manière la plus significative.

Il semble donc y avoir chez Malebranche une structuration cartésienne, mais avec des singularités, de la place des mathématiques dans l'ensemble de la pensée. À l'inverse, l'Oratorien ne s'approprie pas le concept leibnizien d'expression qui peut rendre compte des rapports entre les différentes branches du savoir. Selon Leibniz, les mathématiques portent sur l'idéal qui s'exprime dans le réel. Ces catégorisations ne sont pas celles de Malebranche. Leur approche différente de la question de la vérité peut permettre d'en comprendre en partie les raisons.

Malebranche reformule donc l'idée cartésienne des mathématiques comme modèle d'une méthode générale pour former le jugement et bien penser. Nous analysons ce point en

première partie, en comparant plus particulièrement le Livre VI de la *Recherche* avec les ouvrages cartésiens sur la méthode. Cela ne suffit cependant pas à rendre compte de toutes les implications des mathématiques dans la pratique de la science et la pensée malebranchistes. En effet, un certain nombre de questions impliquant les mathématiques dépassent le cadre de l'interrogation méthodologique. La mise en place de la définition de la vérité, précisément, comme rapport d'égalité, s'enracine dans une pratique mathématique, pour s'instaurer en définition générale et principielle dans la théorie de la connaissance malebranchiste. Cette définition engage certaines thèses métaphysiques, développées notamment dans le chapitre consacré à la théorie des idées. D'autre part, comme nous le verrons, la manière dont Malebranche peut utiliser certains concepts du calcul infinitésimal pour modéliser des hypothèses métaphysiques, notamment sur la perception de l'infini par le fini, illustre l'implication des mathématiques dans un domaine de pensée étranger à ses objets habituels, sans qu'il s'agisse pour autant de l'application d'une méthode dont elles seraient naturellement porteuses. Enfin, les rapports entre mathématiques et physique s'avèrent plus complexes que l'application de règles générales à un domaine particulier : toutes les mathématiques ne se retrouvent pas de la même manière dans l'univers physique, et doivent y être utilisées différemment. Le rapport des mathématiques à la métaphysique, et aux sciences particulières traverse donc notre travail, et les différents lieux qui le constituent. Nous espérons donc que seront dégagés, au terme de cette thèse, l'inscription des mathématiques dans l'ensemble de la pensée malebranchiste, leur constitution progressive, ainsi que leur cohérence.

Un certain nombre de questions ont donc conduit notre interrogation des mathématiques malebranchistes: peut-on leur assigner une signification unifiée ? Ont-elles évoluées au cours des différents moments de la pensée de Malebranche ? Se situent-elles en rapport de dépendance, ou régissent-elles au contraire d'autres lieux de la pensée et du savoir ?[16] De la réponse à ces questions dépend la façon de comprendre véritablement ce que peuvent signifier des « mathématiques malebranchistes ». Bien sûr, un tel type d'interrogation relève toujours plus ou moins d'une reconstruction *a posteriori*. Les mathématiques cartésiennes ou leibniziennes ne sont, après tout, et à proprement parler, que l'ensemble de leurs textes mathématiques. Vouloir en dégager un esprit, voire une philosophie, pourrait sembler hors de

[16] L'étude récente de J-C. Bardout (1999) tend à faire de la métaphysique la « science générale » dont dépendent les sciences particulières. Les rapports entre mathématiques et métaphysique y sont néanmoins évoqués de manière relativement brève et ne prennent pas en compte, nous semble-t-il, toutes les nuances de la position malebranchiste sur les mathématiques.

propos dans un domaine qui relève de la pure pensée objective. Or, G. G. Granger, a, on le sait, dégagé la notion de « style mathématique » que l'on retrouve à l'œuvre dans la pratique mathématique de Descartes notamment.[17]. Y a-t-il un style malebranchiste ? Malebranche n'est pas un véritable mathématicien, de sorte qu'il est difficile de prendre au sérieux l'idée d'un style mathématique malebranchiste. Il est en revanche évident que son rapport aux mathématiques révèle en de nombreux points le style philosophique de Malebranche au cœur de cette dialectique infinie de la pensée que ces esprits universels du dix-septième siècle ont su faire vivre de manière incomparable et inégalée.

Nous pensons qu'au terme de ce parcours, la profondeur de la pensée malebranchiste, la rigueur de son interrogation, et l'originalité de ses positions apparaîtront sous un jour nouveau. Les mathématiques nous apparaissent comme un contrepoint particulièrement éclairant aux lectures les plus majoritaires de l'œuvre malebranchiste : leur étude nous fait découvrir un Malebranche attentif aux exigences internes de la science objective, abordant sans préjugés la modernité mathématique, d'une souplesse d'esprit remarquable, lui permettant d'interpréter ces nouveaux résultats et les assimiler à ses propres concepts. D'autre part, elles offrent l'exemple passionnant et indiscutable d'une pensée en mouvement, modifiant les contours de ses domaines de compétence au cours du temps. La chose est d'autant plus passionnante dans le cas de Malebranche, penseur profond, universel, et au sens de la synthèse exceptionnel. Comment penser qu'il a vécu alors sa propre évolution en mathématique comme une simple succession de positions en ce domaine, qui plus est, potentiellement contradictoires ? Supposer alors que Malebranche n'a pas bien compris les mathématiques qu'il étudiait, et enseignait, ne relève pas d'une approche satisfaisante. Nous espérons donc apporter, dans les pages qui suivent, les éléments qui justifieront une autre interprétation, laquelle, dégageant une cohérence de la pensée de l'Oratorien, permettra d'éclairer sous un nouveau jour la métaphysique malebranchiste qui fonde en partie sa pratique mathématique. Cette manière pour les mathématiques d'éclairer la métaphysique, et inversement, se manifestera d'elle-même, en effet, à la lecture des différentes analyses que nous entendons maintenant présenter dans ce travail.

[17] G. G. Granger (1968).

EXPOSÉ PRELIMINAIRE : RECENSION ET CHRONOLOGIE DES TRAVAUX MATHÉMATIQUES ET DES TEXTES RELATIFS AUX MATHÉMATIQUES DE MALEBRANCHE.

Nous présentons donc les textes et les personnages qui seront évoqués et convoqués dans l'ensemble de notre travail. À la fin de cet exposé, nous fournirons un tableau plus chronologique du corpus en question, en mentionnant les variantes significatives des textes malebranchistes étudiés.

1. Description du corpus

Il y a donc deux sortes de textes à distinguer relativement à notre sujet. D'une part, un corpus de textes proprement mathématiques bien repérable: l'édition par P. Costabel des écrits mathématiques de Malebranche dans l'édition des *Œuvres Complètes*. Nous rappellerons donc la présentation faite par P. Costabel de ces textes, mais également les questions que l'on peut se poser sur cette édition. Mais il nous a semblé intéressant en ce premier chapitre d'évoquer l'ensemble des mathématiciens qui travaillaient autour de Malebranche, à l'Oratoire ou en dehors.

D'autre part, nous tâcherons de recenser les différents passages, suffisamment substantiels, relatifs aux mathématiques, disséminés dans l'ensemble du corpus malebranchiste, en faisant évidemment une place à part au Livre VI de la *Recherche*. D'emblée, cette recension nous permettra de situer les lieux d'influence de la mathématique dans l'ensemble de l'œuvre de Malebranche.

Il nous faudra aussi décider du statut d'une partie de la correspondance de l'auteur sur cette question: elle nous est précieuse en termes de précisions historiques et chronologiques, mais comporte généralement peu en termes de propositions mathématiques ou d'analyse spéculative.

1. 1. L'édition Costabel des œuvres de Malebranche

Un ensemble de textes mathématiques de Malebranche lui-même ou de ses amis Oratoriens qu'il aurait supervisés ont été regroupés par P.Costabel dans le tome XVII-2 dans

l'édition des *Œuvres Complètes*[18]. P. Costabel y joint une série de copies d'Oratoriens de textes de mathématiciens proches de ce cercle, et en particulier de L'Hospital. Cette édition a bien sûr été pour nous un précieux outil de travail, et nous préciserons dans un premier temps quels ont été les choix de l'éditeur dans la présentation de ces textes.

Notons que P. Costabel a également édité l'ensemble des écrits relatifs aux lois du mouvement dans le tome précédent[19]. Ces textes sont bien sûr fondamentaux pour comprendre les rapports entre mathématiques et physique, dont nous ne pouvons manquer de parler dans cette thèse, et ce que cela nous apprend, par exemple, de l'idée de continuité dans la pensée de Malebranche.

1.1.1. Le tome XVII-2 des *O.C.*

De quoi ce tome est-il donc constitué? Il s'agit du regroupement d'un ensemble de textes de manuscrits mathématiques se trouvant dans le fonds « Oratoire » de la Bibliothèque Nationale. Ce fond ne serait arrivé à la Bibliothèque Nationale qu'après une répartition effectuée à partir des Dépôts nationaux à la Révolution. Le premier inventaire, grossier, des manuscrits en provenance de l'Oratoire se trouve à la Bibliothèque de l'Arsenal. Les lots destinés à la Bibliothèque Nationale ont connu diverses répartitions, et P. Costabel nous donne les références du système de cotation toujours en vigueur[20]. Il se pose alors la question de la correspondance entre cette répartition et le classement originel de ces textes dans la Bibliothèque de l'Oratoire. A ce propos, P. Costabel nous rappelle que le travail de classement de bibliothécaires était souvent négligé au sein de l'Oratoire, y compris par Malebranche lui-même. Seule le P. Lelong aurait été un bibliothécaire digne de ce nom. Mais il faut noter que les successeurs du P. Lelong furent deux des mathématiciens du groupe, à savoir le Père. Byzance et le Père Reyneau; on peut supposer (et P. Costabel en donne des indices) que les deux hommes eurent en main les archives mathématiques du groupe. Ce serait par les successeurs de Byzance et Reyneau que les manuscrits sont arrivés à la Bibliothèque de l'Oratoire.

[18] *O.C.*, XVII-2.
[19] *O.C.*, XVII-1.
[20] XVII-2, p. I-IX.

1.1. 1. 1. Le travail d'édition de P.Costabel

Ayant collecté cette série de manuscrits, P. Costabel a décidé de les imprimer avec des décisions d'écriture et un choix de classement qu'il s'agit, avant toute chose, de rappeler.

a. typographie et orthographe

L'éditeur a choisi de façon judicieuse de conserver les notations mathématiques originelles, et il remarque à ce propos « la perméabilité de Malebranche à la nouveauté »[21] puisque ce dernier n'hésite pas à utiliser les signes récents, employés notamment par Leibniz et Jean Bernoulli, quand son secrétaire Carré conserve une notation cartésienne. En revanche, pour ce qui est de l'orthographe, P. Costabel a choisi de la transcrire en orthographe moderne, sauf quand la formulation d'origine est significative[22]. Rappelons que l'ensemble des textes de ce tome sont écrits en français, sauf le chapitre concernant la copie du *Traité de Calcul intégral* de Jean Bernoulli, qui est d'ailleurs interrompue par des commentaires, de Malebranche et d'autres Oratoriens, rédigés en français.

b. le classement

Plus essentielle est la question de la classification opérée par P. Costabel sur l'ensemble de ces manuscrits. L'ordre suivi est chronologique mais aussi thématique. L'éditeur a réparti ces manuscrits en quatre chapitres. Deux chapitres sont en réalité consacrés au même texte: la copie par les Oratoriens des *Leçons de Calcul Intégral* de Jean Bernoulli. Le chapitre II rappelle l'histoire de cette copie et les questions philologiques que pose ce manuscrit, et le chapitre III nous restitue la copie proprement dite. C'est donc bien ce texte qui constitue le « document central »[23], aux yeux de l'éditeur, de cette masse de manuscrits. Il est certain qu'il atteste de manière définitive la connaissance de Malebranche et de ses amis du nouveau calcul, et nous offre un témoignage essentiel pour juger de la compréhension qui a pu en être faite. Nous réservons bien sûr pour nos chapitres suivants les enseignements que l'on peut tirer de cette appropriation par Malebranche de ce texte de Jean Bernoulli.

Le premier chapitre se trouve alors orienté par rapport à ces deux chapitres suivants: P. Costabel y a en effet réuni l'ensemble des textes en quelque sorte préparatoires à la découverte du nouveau calcul. Ce chapitre est constitué pour l'essentiel de textes de

[21] *Ibid*., p. IV.
[22] *Ibid*. P. Costabel donne l'exemple du terme « intégrale» utilisée tantôt au masculin, tantôt au féminin, signe d'une hésitation face au neutre latin.
[23] *Ibid*., p. I.

l'Hospital sur des problèmes (calculs de tangentes, quadratures de coniques) qui seront ensuite résolus par le calcul infinitésimal. P. Costabel regroupe sous le titre de « tentatives françaises » l'ensemble de ces manuscrits, correspondant à une période allant de 1689 à 1692.

Notons d'emblée que ce tome des *Œuvres Complètes* ne comprend pas les travaux mathématiques de Malebranche en collaboration avec certains Oratoriens, comme Prestet, avant sa rencontre fructueuse avec l'Hospital. Dès lors, ces *Mathematica* sont essentiellement portés sur l'analyse, et ne traitent pas des recherches arithmétiques et algébriques entreprises précédemment par Malebranche. Nous y reviendrons.

Un des grands intérêts de ce premier chapitre est de découvrir les efforts de l'Hospital pour élaborer des méthodes qui lui sont propres, ce que P. Costabel estime être « une voie moyenne entre l'analyse cartésienne et les méthodes nouvelles »[24] au moment précis où il est initié par Jean Bernoulli au calcul différentiel et intégral. À cet égard, le milieu malebranchiste dont l'Hospital est, mathématiquement parlant, la figure de proue, apparaît plus que jamais comme un milieu de transition entre anciennes et nouvelles méthodes. C'est pourquoi il est intéressant de comparer ces différentes approches de mêmes problèmes mathématiques, calcul de tangentes et de quadratures de paraboles et d'hyperboles, qui furent traités de façon privilégiée par les promoteurs du nouveau calcul. C'est une occasion unique de voir comment un penseur comme Malebranche a pu s'approprier de nouveaux concepts et de nouvelles méthodes et finalement changer sa manière de considérer des problèmes mathématiques avec lesquels d'autres raisonnements mathématiques l'avaient familiarisé. Evidemment, sur cette question, il faudra préalablement essayer de reconstituer au mieux la connaissance et surtout la compréhension que Malebranche pouvait avoir des travaux de son ami l'Hospital.

Il est certain que pour la chronologie et la contextualisation de ces différents textes, le recours à la correspondance de Malebranche nous est indispensable[25].

Enfin, le chapitre IV regroupe une série de textes disparates, témoins de l'activité de Malebranche dans la diffusion de la nouveauté mathématique, en particulier par rapport aux travaux des Oratoriens Carré et Reyneau et des publications de son ami l'Hospital. Ces textes ont un intérêt plus historique que mathématique, mais sont très utiles pour évaluer le rôle de Malebranche dans la diffusion des nouvelles méthodes mathématiques.

[24] *Ibid*., p. 5.
[25] *Cf. O.C.*, tome XVIII et XIX : *Correspondance et Actes*. L'ouvrage d'A. Robinet (1955), fournit également de nombreux renseignements.

La dernière section de ce chapitre réunit un certain nombre de textes ayant servi aux additions des dernières éditions de la *Recherche de la Vérité*. Il s'agit de travaux ayant trait à la physique mathématique (astronomie, optique), qui nous montre un Malebranche tout aussi ouvert à la nouveauté en science de la nature qu'en mathématiques.

Il est toutefois certain que l'intérêt se porte essentiellement sur l'édition de cette copie oratorienne des *Leçons* de Bernoulli, et par rapport à ce texte que P. Costabel présente comme un pivot dans l'apprentissage mathématique par Malebranche, l'ensemble des écrits antérieurs ou d'autres méthodes cherchent encore à exister et résoudre ces problèmes que le calcul infinitésimal traitera sans difficulté. Il est donc évident que Malebranche ne s'est pas initié au nouveau calcul, sans avoir quelques pratiques préalables de ces problèmes mathématiques, mais a dû faire le cheminement vers de nouvelles méthodes de pensée dont l'esprit était différent de celles qu'il connaissait.

1.2. Malebranche et Prestet: Les *Eléments de mathématiques*

Quelle que soit l'importance des textes regroupés par P. Costabel, ce tome XVII-2 des *Œuvres Complètes* ne rend compte que partiellement de l'activité mathématique de Malebranche. Il nous livre les textes essentiels concernant l'analyse, mais il laisse dans l'ombre, en premier lieu, toute activité mathématique antérieure à 1689, ce qui est une date relativement tardive par rapport à l'ensemble du corpus malebranchiste. Plusieurs éditions de la *Recherche de la Vérité* ont déjà été publiées, avec des références à des ouvrages mathématiques[26], et surtout une réflexion globale sur l'ensemble des disciplines mathématiques, qui témoigne d'une pratique certaine de cette science.

Il nous faut donc rappeler qu'avant de collaborer avec l'Hospital, Malebranche a suivi une formation mathématique au sein de l'Oratoire, puis a dirigé dans cette même institution les travaux de certains élèves dont l'un des plus intéressants est J. Prestet.

Malebranche aurait en effet enseigné les mathématiques à l'Oratoire[27], et c'est dans ce cadre qu'il aurait travaillé avec Prestet comme élève. J. Prestet est entré à l'Oratoire en 1675, donc très peu après que Malebranche se mit à enseigner les mathématiques dans cette

[26] A. Robinet (1970) a recensé ces diverses références, p. 19.
[27] *Cf. O.C.*, XVIII, p. 80.

institution. C'est de cette même année que date la publication des *Eléments de mathématiques*, attribués à Prestet mais sur lesquels l'influence de Malebranche est incontestable. Certaines formulations se retrouvent en effet quasiment mot pour mot dans la *Recherche de la vérité*. Nous n'entreprendrons pas ici d'en faire le comparatif méthodique, et A. Robinet a déjà exposé ces recoupements entre les deux ouvrages[28] au point qu'il appelle « Malebranche-Prestet» l'auteur des *Eléments.* Nous ne citerons que cette phrase de la Préface:

> « Il est évident que toutes les vérités ne sont que des rapports, les vérités connues des rapports connus… »[29]

Evident…pour Malebranche! C'est en effet une conception toute malebranchiste de la vérité que révèle cette phrase, et c'est donc la pensée de Malebranche qui s'exprime sous la plume de Prestet. Il ne fait donc aucun doute que les *Eléments de mathématiques* sont le fruit d'une collaboration entre Malebranche et son élève Prestet, et il faut ne donc pas omettre cette œuvre dans la recension des textes mathématiques de notre philosophe.

Dans un de ses articles, A. Robinet revient cependant plus en détail sur la collaboration entre les deux hommes, en analysant les raisons de l'oubli relatif dans lequel est tombé Prestet[30]. Selon lui, la carrière de ce dernier souffrirait d'un malentendu du fait qu'on aurait trop vite attribué à Malebranche la paternité des œuvres de son élève, et de sa mort prématurée qui l'aurait empêché d'entrer à l'Académie, à l'inverse d'un Louis Carré dont nous parlerons plus tard. D'autre part, A. Robinet pense pouvoir établir que les *Eléments* ont été composés vers 1670, et ne furent donc publiés que cinq ans plus tard. Or à cette date de publication, l'ouvrage, nourri d'un esprit et de références cartésiens, apparaît désormais comme dépassé aux yeux des grands mathématiciens contemporains, à commencer par Leibniz, comme nous le rappelons ci-dessous. A peine publié, l'ouvrage de Prestet apparaîtra donc comme vieilli. Par contre, Prestet serait bien l'auteur de cet ouvrage, même si le rôle de Malebranche aurait été essentiel dans la composition et la parution de l'ouvrage. C'est sur les témoignages de Leibniz qu'A. Robinet se fonde pour affirmer l'attribution à Prestet des *Eléments*. C'est un point sur lequel il revient en détail sur son ouvrage consacré aux relations entre Leibniz et Malebranche[31]. Il y relate en particulier une visite de Prestet à Leibniz pour l'entretenir de son livre. Prestet se voit recommandé d'abandonner certaines thèses

[28] A. Robinet (1970), p. 30-44.
[29] Prestet, *Eléments de mathématiques*, Préface.
[30] A. Robinet (1960).
[31] A. Robinet (1955), p. 25-27.

cartésiennes sur lesquelles il serait revenu sous l'influence de Malebranche. Notre philosophe alors aurait déjà à l'esprit de faire référence aux *Eléments* dans la *Recherche de la Vérité* qu'il s'apprêtait à publier et n'attendait donc pas de Prestet qu'il remette en question les mathématiques cartésiennes. Quoi qu'il en soit, Leibniz attribue en toute connaissance de cause, puisqu'il a eu l'occasion de rencontrer ensemble et séparément Malebranche et Prestet et d'avoir une correspondance avec chacun d'eux, les *Eléments* à l'élève de Malebranche et non à Malebranche lui-même.[32]Voilà comment il présente ce livre à Oldenburg:

« … *Elementa mathematica Johannis Prestet (qui apud Malebranchium agit egitve*)… »[33]

Pour conclure, on peut donc affirmer qu'il y a pour le moins une influence malebranchiste dans les *Eléments*, et que cet ouvrage peut refléter l'état de la pensée mathématique de Malebranche en 1670, néanmoins on ne peut attribuer au philosophe la paternité de cet ouvrage mathématique.

Or les mathématiques développées par les deux hommes dans ces *Eléments* sont bien différentes de celles présentées dans les *Mathematica*. Les disciplines mathématiques traitées dans cet ouvrage sont avant tout l'arithmétique et l'algèbre: extraction de racines, résolution d'équations, de systèmes d'équations. L'inspiration cartésienne de ces mathématiques est évidente. C'est pourquoi, quand Malebranche se rapprochera de l'Hospital et de Leibniz, il aura tendance à renier en partie ces premiers travaux effectués avec Prestet. Du reste, la référence aux *Eléments* disparaîtra de la dernière édition de la *Recherche de la Vérité*. Leibniz fut, on l'a dit, un des premiers à faire remarquer à Malebranche les insuffisances des mathématiques de son élève[34]. Et quand Leibniz critique Malebranche de voir en l'algèbre la science suprême, c'est à ce premier Malebranche qu'il pense[35]. Et certes, au-delà de Malebranche, c'est Descartes que vise Leibniz.

Cet ouvrage a donc eu la malchance de paraître à un moment où la modernité mathématique s'orientait vers d'autres voies; et en 1675, Malebranche lui-même n'a pas pour priorité la recherche mathématique. Les *Eléments* constituent pour lui une sorte d'achèvement de la mathématique cartésienne dont il va pouvoir se servir comme référence pour sa première édition de la *Recherche de la Vérité*. Les conditions ne sont donc pas les meilleures à cette

[32]Sur cette correspondance et sur les notes de lectures de Leibniz des *Eléments*, *cf. ibid.*, p. 50-66.
[33]*À Oldenburg*, 28 décembre1675, GM., I 84-85.
[34]*À Malebranche*, 13 janvier1679, Lettre VI.
[35]*À Tschirnhaus*, novembre 1684, R.II, 1, p.542.

date pour assurer une bonne promotion de l'ouvrage auprès des nouveaux analystes, comme Leibniz. Les *Eléments* de Prestet constituent pourtant un ouvrage fort intéressant, au-delà de ce qu'il nous apprend sur l'évolution du philosophe et savant Malebranche. Ils méritent qu'on en rappelle le contenu.

- Les *Éléments de mathématiques* de Prestet.

On peut considérer que les *Eléments de mathématiques* constituent le fondement et l'arrière-plan mathématiques de la première version de la *Recherche de la Vérité*. Plus d'une dizaine d'années plus tard, Prestet publie les *Nouveaux Eléments de mathématiques*, plus amples que les premiers, et qui prennent en compte certaines critiques adressées au premier ouvrage. Toutefois, ils passeront quasiment inaperçus, dans la mesure où l'arithmétique, dont il est encore largement question, n'est plus alors considérée comme une science fondamentale. Néanmoins, une étude récente a su remarquer une originalité remarquable de la démarche de Prestet dans cette édition de 1689. En particulier, elle contiendrait une première expression du « théorème fondamental de l'arithmétique »[36].

D'une manière générale, les travaux de Prestet, qu'il s'agisse des *Eléments* ou des *Nouveaux Eléments*, sont marqués par une forte attention portée à l'arithmétique, alors que l'algèbre, puis l'analyse sont les véritables centres d'investigation de la recherche mathématique de l'époque. On peut voir dans cette inflexion du père Prestet l'influence de Malebranche. Sa conception du nombre comme véritable Idée est, en effet, tout à fait différente de celle de Descartes, ce qui modifie la hiérarchie entre géométrie et arithmétique.[37]Cependant, l'arithmétique elle-même sera délaissée par Malebranche quand il commencera à travailler l'analyse, tandis que Prestet continuera ses recherches sur le sujet.

Comme le rappelle C. Goldstein[38], les deux ouvrages diffèrent quelque peu : les *Nouveaux Eléments* contiennent de nouveaux sujets comme les propriétés étendues de combinaisons et diviseurs dont il a donc été question à propos de la décomposition d'un entier, et également

[36] Il s'agit de l'article de C. Goldstein (1992). L'auteur se garde de toute recherche naïve d'une première apparition de ce théorème attribué pour la première fois à Gauss. Mais l'analyse des corollaires IV à IX du théorème du Livre VI révèle une volonté de prouver et justifier théoriquement la décomposition d'un nombre donné en facteurs premiers par un théorème et sa preuve. Aucun de ses contemporains, visiblement, n'ont même eu conscience d'une telle nécessité.

Par ailleurs l'auteur rappelle que l'attention particulière portée par Prestet à l'arithmétique lui a permis d'être l'auteur de découvertes plus anecdotiques, comme celle du $8^{\text{ième}}$ nombre parfait 2^{30} (2^{31}-1).

[37] À ce sujet, *cf.* I.3. Pour A. Robinet, cependant, il y a une autre explication à cette attention portée essentiellement à l'arithmétique. Les *Element*s devaient constituer un complément *aux Nouveaux Eléments de Géométrie* d'Arnauld, ce qui explique l'absence de géométrie dans l'ouvrage de Prestet. *Cf.* art. cit, 1960.

[38] Art. cit., p. 181.

des problèmes d'analyse diophantienne traités algébriquement, dans le deuxième volume[39]. On peut considérer que cette version serait l'œuvre de Prestet. Néanmoins, l'essentiel de l'ouvrage reprend les *Eléments de mathématiques* dont on a dit la part qu'y tient Malebranche. Pour avoir une idée plus précise du travail de Prestet, nous présentons donc brièvement la seconde version de son ouvrage.

Les *Nouveaux Eléments de mathématiques*

L'ouvrage débute par une préface qui justifie la reprise d'un travail entamé avec les *Eléments de mathématiques*. Prestet se défend de vouloir paraître plus savant que ses contemporains, il n'entend que poursuivre dans la « voie naturelle » qui est celle de la bonne méthode, telle que l'a enseignée Descartes à qui il est constamment rendu hommage. C'est cet héritage cartésien auquel Prestet restera constamment fidèle qui lui sera reproché par les tenants de la nouvelle mathématique.

Le rôle et la valeur de la science mathématique y sont également soulignés ; cet éloge ne diffère guère de celui que l'on retrouve dans la Préface des *Eléments de Mathématiques* ; on y entend donc de forts accents malebranchistes. Certes, il est d'emblée rappelé que la morale et les sciences qui se rapportent « à l'autre vie » doivent être préférées aux mathématiques. La « science de l'homme » elle-même doit être considérée comme supérieure. Cependant, il est dit à la fin de la Préface qu'« un bien plus grand ne doit pas détruire un moindre », et que ne serait-ce pas

« honorer le Seigneur que de cultiver des sciences dont sa Sagesse prend soin de nous instruire et qui sont éternelles comme elles et donc beaucoup plus fixes, solides et estimables que tous les objets périssables des sens ?»

Du reste, la science de l'homme apprend à vivre et les mathématiques apprennent à penser : or « nous cesserons de vivre, nous penserons toujours ». Cette phrase nous rappelle une célèbre formulation de Malebranche, « la foi passera, mais l'intelligence subsistera éternellement »[40].

[39] Selon cet article, le développement de l'aspect combinatoire de l'ouvrage pourrait être une réponse aux exigences leibniziennes :

« (…) and the development of the combinatorial part of the second version may reflect Prestet's response to the Leibnizian emphasis on a deeper level than the arithmetical- the symbolic (or characteristic) one. », art. cit., p. 181-182.

[40] *Traité de morale*, I, II, §11.

D’autre part, on retrouve donc la thématique malebranchiste de la possibilité donnée à l’esprit par les mathématiques de « ménager sa force et son étendue », et la généralité de cette science, capable de déterminer avec exactitude tout ce qui susceptible « du plus ou du moins », bref, tout ce qui est grandeur. Les mathématiques, par la découverte de l’exactitude et l’apprentissage de la rigueur du raisonnement qu’elles impliquent, doivent alors nous aider à « dissiper les illusions des sens, à corriger le dérèglement de l’imagination et modérer l’impétuosité de nos passions ». On retrouve donc le plan des premiers livres de la *Recherche de la Vérité* : ce sont bien les mathématiques qui vont nous permettre de nous dégager positivement de toutes ces sources d’erreurs dont la *Recherche* fait l’inventaire. Prestet exprime ici explicitement ce que le Livre VI de la *Recherche* développe, en fondant une méthode sur des règles tirées des mathématiques. Ces questions sont analysées au deuxième chapitre de notre première partie.

Rappelons maintenant le contenu de cet ouvrage, comprenant deux volumes. Le premier volume contient douze livres :

Livre I. : méthode générale que la raison observe, dans les mathématiques mais aussi dans les autres sciences : il s’agirait d’une « espèce de logique abrégée ». C’est une Géométrie, avec définitions générales, axiomes, définitions, propositions.

Livre II. : explication des 4 opérations principales que l’on fait sur les nombres entiers (addition, soustraction, multiplication, division)

Livre III. : 4 opérations principales que l’on fait par lettres, ou par lettres et chiffres sur les grandeurs entières : selon l’auteur, c’est un fondement à l’algèbre et l’analyse, l’algèbre étant une arithmétique littérale et l’analyse l’application de l’algèbre pour résoudre les questions qu’on propose sur toutes sortes de grandeur.

Livre IV. : composition de puissances et résolution : règles d’extraction de racines carrées, cubiques et autres grâce à un unique table.

Livre V. : composition générale des grandeurs : nature et proposition des nombres composés/ Prestet entend avoir fait une découverte en ce domaine.

Livre VI : division générale des grandeurs : tout ce qui regarde les nombres simples ou premiers. C’est une application du livre V. Cela serait nécessaire pour comprendre ce qu’on nomme proportions et progressions géométriques.

Livre VII. : sur les rapports et proportions arithmétiques et géométriques : les proportions géométriques conviennent ainsi également aux grandeurs incommensurables, ce que n'avait pas vu Tacquet.

Livre VIII. : doctrine des rapports composés et des progressions.

Livre IX. : fractions et grandeurs rompues, explication des fractions décimales et leur usage.

Livre X. : sur la question épineuse des incommensurables : on y présente une méthode universelle non seulement pour la résolution des « trinômes et multinômes » qui ont leurs membres engagés sous le √ mais aussi pour « binômes, trinômes et autres multinômes » dont les membres st engagés sous d'autres signes.

Livre XI. : principaux usages de la connaissance des proportions et progressions.

Livre XII. : des divers usages des nombres en géométrie (le toisé), fondement de l'arithmétique des infinis : de fait, l'auteur entend démontrer les propositions de Wallis que ce dernier ne prouve que par induction ; enfin, le problème des carrés magiques y est résolu.

L'ouvrage s'achève avec une table des logarithmes.

Volume II :

Le deuxième volume ne concerne que ce Prestet appelle l'analyse, au sens où l'on parle d'analyse diophantienne. Il s'agit de la résolution de questions déterminées ou indéterminées.

Ce deuxième volume est composé de neuf livres :

Livre I. : principales règles de l'analyse : dénominations des grandeurs, manière d'exprimer par des égalités tout ce que les questions supposent.

Livre II. : analyser plus en détail analyse simple et déterminée.

Livre III. : analyser plus en détail analyse simple et indéterminée.

Livre IV. : résolution des doubles et triples égalités.

Livre V. : encore analyse simple et indéterminée, où on résout encore beaucoup de questions de Diophante où on demande au moins 3 carrés qui aient entre eux des rapports qu'on détermine.

Livre VI. : toujours analyse indéterminée et ne comprend que des questions de Diophante et quelques-unes de Fermat.

Livre VII. : analyse indéterminée des triangles rectangles.

Livre VIII. : analyse composée, ou résolution des égalités qui ont plusieurs degrés.

Livre IX : règles générales et plus abrégées pour la résolution des égalités de 3 et $4^{ème}$ °.

Bien entendu, on remarque qu'il n'y a aucune mention de l'analyse différentielle ou intégrale dans l'ensemble de cet ouvrage. C'est ainsi que, malgré de brillants développements, le travail de Prestet a été considéré comme le témoin d'un certain archaïsme cartésien en mathématiques.

1.3. Les autres ouvrages oratoriens

Dans l'état actuel de nos connaissances des manuscrits de Malebranche, nous pouvons donc ramener les écrits proprement mathématiques de l'auteur aux textes publiés dans les *Mathematica* et aux premiers *Éléments* de Prestet. Il nous semble cependant utile de mentionner les travaux des Oratoriens qui gravitaient autour de Malebranche, qui a parfois activement contribué sinon à leur rédaction, en tout cas à leur publication.

1.3.1. Louis Carré (1663-1710)

Il est appelé par Malebranche à l'Oratoire de Paris, où il demeure de 1687 à 1693, et en sort en 1694, tout en restant proche de Malebranche. Il devient l'élève géomètre de Varignon en 1697, est nommé comme tel à l'Académie royale des Sciences le 28 janvier1699, associé géomètre le 15 février 1702, pensionnaire mécanicien le 18 août1706.

Plusieurs textes des *Mathematica* sont des copies de Carré, qu'il s'agisse de lettres ou des *Leçons* de Bernoulli, et témoignent du reste parfois de sa mauvaise compréhension des textes originaux. Son principal ouvrage personnel[41] , qui traite de l'application du calcul intégral à des problèmes physiques, date de 1700, après sa sortie de l'Oratoire. Mais c'est au sein du groupe malebranchiste qu'il a découvert le nouveau calcul. Il a en effet eu connaissance des manuscrits inédits des leçons que Jean Bernoulli a données à L'Hospital puisqu'il en a fait la copie. Nous ne reprendrons pas ici toutes les conjectures possibles sur les différents

[41] *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs centres de percussion et d'oscillation par l'application du calcul intégral*. L'ouvrage est cité par Malebranche dans la cinquième édition de la *Recherche de la Vérité*.

manuscrits de ce texte fondamental que P. Costabel établit avec minutie.[42]En l'occurrence, le rôle de copiste de Louis Carré est un fait avéré.

Ce personnage ne jouit pas d'une très bonne réputation. On lui reproche à la fois d'être un médiocre mathématicien et de plagier dans ses propres publications et interventions les travaux de ses contemporains et maîtres: Jean Bernoulli, l'Hospital, ou Catelan, et Malebranche lui-même.[43] Jean Bernoulli lui-même n'a pas hésité à dire le peu d'estime qu'il portait à Carré:

> « M. Carré n'a fait qu'effleurer légèrement les premiers principes du Calcul Intégral… et d'une manière si imparfaite que les paralogismes que j'ai remarqués dans son livre marquent assez qu'il n'entendait que fort superficiellement la matière dont il s'est hasardé de traiter. »[44]

Ceci nous éloignerait cependant de Malebranche s'il n'y avait quelque suspicion de plagiat des travaux du grand Oratorien par Carré. Une fois encore, nous reprenons tout d'abord les conclusions de P. Costabel suite à son édition des écrits de Malebranche. P. Costabel considère en particulier que la communication de Carré à l'Académie en 1706 sur la courbe appelée « *folium* » et les mémoires sur la rectification des courbes présentés en 1703 et 1704 sont tirés des papiers de Malebranche qu'il a eus entre les mains de 1692 à 1696[45]. Quant à son traité principal, sa *Méthode*, il serait issu d'un petit traité de Malebranche, *De la dimension des solides et de leurs surfaces convexes.*

Carré a fait passer à l'Académie une trentaine de communications sur des sujets dont il aurait été informé par Malebranche ; un seul de ces mémoires est retenu par Malebranche dans la *Recherche de la Vérité*, édition VI.[46]

---

[42] *O.C.*, XVII-2, §2. Nous évoquons ces circonstances dans la présentation que nous faisons du cahier de Malebranche : *cf.* II.2 de notre travail.

[43] *Cf.* P. Costabel, *O.C.*, XVII-2, p.304-307, et notamment ce jugement:

« Ce personnage médiocre valait sans doute mieux que ne le pensait Bernoulli, mais il ne devait sa science qu'à l'activité de secrétaire qu'il avait exercé auprès de Malebranche. » p. 304.

P. Costabel (1967) analyse en des termes similaires les rapports entre Carré et Malebranche : p. 83-86, et p.106-107.

[44] *À Montmort*, 15 juin 1719.

[45] *In* I (1967), p. 6, et note 20.

[46] *Cf. O. C.* XVII-2, p. 307.

1.3.2. Charles-René Reyneau (1656-1728)

1.3.2.1. Biographie

C'est lui qui a en quelque sorte succédé à Prestet au sein de l'Oratoire à la mort de ce dernier, en particulier dans son rôle de mathématicien. Il fait d'abord ses études au Collège Oratorien d'Angers. Reyneau entre à l'Oratoire en octobre 1676, où il rencontre Malebranche. Il est envoyé au collège de Toulon en 1679 où il est ordonné prêtre en 1681. On le nomme alors à Nantes sur la chaire de philosophie. Mais il est aussitôt dirigé sur Angers pour prendre en 1682 la succession de Prestet à la chaire de mathématiques que ce dernier avait inaugurée à son arrivée dans cette université. On ne sait du reste pas vraiment pourquoi Prestet a dû abandonner son poste[47]. Atteint de surdité, il cesse d'enseigner et rentre à Paris en 1705, et il reste à l'Oratoire jusqu'à sa mort en 1728, après avoir été associé libre à l'Académie en 1716.

Durant ses années passées à l'Oratoire de Paris, Reyneau joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique de ce lieu, qui se concrétise par la publication de ses deux ouvrages majeurs, *La Science du calcul des grandeurs en général* en 1714, et l'*Analyse démontrée* en 1708. Or ces deux ouvrages remplaceront les *Eléments* de Prestet dans la dernière édition de la *Recherche* dans la liste des ouvrages de références en mathématiques. C'est précisément Malebranche qui a encouragé Reyneau à publier une « géométrie » pour remplacer celle de Prestet comme l'atteste une lettre où Malebranche n'hésite pas à affirmer désormais les limites du travail de son ancien élève Prestet.[48] On confie donc à Reyneau la charge de retravailler les *Eléments* de Prestet; plus exactement, comme cette même lettre semble l'indiquer, c'est le Supérieur Général de l'Oratoire, Gonval, qui a proposé d'envoyer à Reyneau les écrits de Prestet relatifs à la géométrie qui devaient constituer la troisième partie, restée inédite, des *Eléments*. On voit ce qu'en pense Malebranche: Reyneau ferait mieux

[47]Peut-être pour des raisons de santé, selon une hypothèse émise par A. Robinet (1960b).

[48]*À Reyneau*, 30 décembre1694, *O.C.*, XIX, p.619:

« (…) la première chose qu'il faudrait examiner c'est de savoir si le livre de Geom. du P. Prestet doit et peut être imprimé. Il y a tant de Géométries imprimées et la méthode de P. Prestet est si longue et ennuyeuse du moins quelques endroits où j'ai jeté les yeux, que je doute fort que son livre se vendit ni qu'un libraire voulut l'entreprendre sur tout le temps où nous sommes. (…) Je crois donc mon R.P. que vous feriez mieux d'entreprendre une Géométrie où il n'y eût que les propositions nécessaires et prouvées par l'algèbre que de perdre votre temps pour le livre de P. Prestet capable de fatiguer les plus studieux (…) ».

Le moins que l'on puisse dire, c'est que les réserves formulées par Leibniz à l'égard des travaux de Prestet ont fini par trouver un écho dans l'esprit de Malebranche! Cependant, Malebranche espère ici une algèbre plus simple alors que pour Leibniz, il s'agit précisément d'aller au-delà de l'algèbre cartésienne. Reste donc à savoir ce que Malebranche entend par algèbre en 1694.

d'entreprendre de lui-même sa géométrie sans passer un temps inutile à reprendre les travaux de Prestet.

Que se passe-t-il alors entre cette date et celle de la publication de *l'Analyse démontrée* et la *Science du calcul*? On comprend par la correspondance oratorienne que Reyneau se retrouve en contact avec l'Hospital. Une lettre de 1698 de Lelong à Reyneau nous le confirme:

« M. de L'Hospital est d'avis que vous continuez vos éléments avant que de faire mettre au net ce que vous avez déjà fait. »[49]

On peut en effet considérer avec A. Robinet qu'il s'agit ici de la rédaction de la *Science du calcul des grandeurs en général*, dont le sous-titre est les *Eléments de mathématiques*.

Il reste à savoir si cet ouvrage correspond au souhait de Malebranche d'une géométrie dont toutes les propositions seraient prouvées par l'algèbre. Et L'Hospital a-t-il infléchi la rédaction de cet ouvrage? Selon P. Costabel, sur la foi de cette correspondance:

« Si Malebranche avait donné en 1694 une première directive, L'Hospital a donc pris en 1698 une part active à l'élaboration par Reyneau d'un ouvrage d'enseignement nouveau »[50]

Ce qui nous intéresse plus directement, c'est la marque éventuelle de Malebranche sur les ouvrages de Reyneau: est-elle aussi forte que dans ceux de Prestet?

Il se trouve en effet que des accents malebranchistes se retrouvent nettement dès la Préface dans la *Science du calcul*, dont certains passages pourraient figurer dans la Préface des *Eléments* de Prestet. Les mathématiques y sont définies comme les sciences qui ont pour objet les rapports de grandeurs, la grandeur étant ce qui est capable du plus ou du moins, les mathématiques ne considèrent pas les grandeurs en elles-mêmes mais les rapports des unes aux autres. La conception de l'unité est définie dans les mêmes termes que dans la Préface de Prestet. L'avantage de l'algèbre sur l'arithmétique est sa capacité à abréger, à « ménager la capacité de notre esprit », formulation exactement reprise de la *Recherche de la vérité*. Autre thèse malebranchiste: la classification des « démarches de l'esprit dans la recherche de la

[49] *O.C.*, XIX, p. 649. Cet échange entre Reyneau et l'Hospital est confirmé par le fragment d'une lettre entre les deux intéressés, de L'Hospital à Reyneau:

« … j'ai montré au R.P. Malebranche votre lettre. Il convient avec moi que la route que vous avez suivie est la plus naturelle de toutes… », *O.C.*, XIX, p.650.

[50] *O.C.*, XVII-2, p. 298.

vérité» en pures perceptions, jugements, raisonnements: ceci nous renvoie évidemment au premier livre de la *Recherche*[51].

Bref, l'influence de Malebranche sur cet ouvrage est évidente, au moins en ce qui concerne la conception des mathématiques. Qu'en est-il des résultats mathématiques proprement dits? On ne peut parler en ce cas d'une influence directe de Malebranche sur cet ouvrage d'ordre algébrique. A cette époque, Malebranche travaille en relation avec les mêmes mathématiciens que Reyneau, à savoir l'Hospital et Jean Bernoulli, connaît les travaux de Varignonet Rolle, mais ne semble pas posséder une originalité propre dans le domaine strictement mathématique. S'il peut apparaître comme le chef de ce groupe de mathématiciens, il n'était pas le maître, l'autorité et la maîtrise techniques en revenant à l'Hospital.

On ne peut donc pas comparer la relation Malebranche/Reyneau à la relation Malebranche/Prestet, car entre les deux, un groupe s'est formé, autour de Malebranche, qui s'initie aux nouvelles mathématiques, sous l'impulsion notamment de Jean Bernoulli, et de son « élève », L'Hospital. En revanche, la conception des mathématiques, telle qu'elle s'exprime dans la Préface de la *Science du calcul*, est typiquement malebranchiste.

1.3.2.2. *La Science du calcul des grandeurs*

Ces deux ouvrages sont en fait liés dans leur rédaction. En effet, il est dit dans l'éloge du Père Reyneau que l'on trouve à la fin du premier volume de la *Science du calcul des grandeurs* que ce dernier ouvrage avait pour but d'être une sorte d'introduction à *l'Analyse démontrée*, réputée plus difficile. La *Science du calcul des grandeurs* serait au contraire destinée à un lectorat de « commençants ». Son sous-titre, on peut le rappeler, est le titre de l'ouvrage de Prestet, *Eléments de mathématiques*. Il reprend du reste les mêmes problèmes posés dans l'ouvrage de Prestet. En voici la table des matières, dont on peut constater qu'elle coïncide en grande partie avec celle de Prestet :

TABLE DES SECTIONS
LIVRE I : DU CALCUL DES GRANDEURS ENTIÈRES
Section 1 : des noms des principales propositions dont on se sert dans les mathématiques, les axiomes généraux de ces sciences, dont on déduira les premières règles de calcul, et enfin la

[51]Livre I, §2.

division de ce traité.
Section 2 : De l’addition et de la soustraction des grandeurs entières.
Section 3 : De la multiplication des grandeurs entières.
Section 4 : De la division des grandeurs entières.
Section 5 : de la composition ou de la formation des puissances de grandeurs entières.
Section 6 : De la résolution des puissances numériques et littérales, ce qu’on nomme aussi extraction de racines.
LIVRE II : DU CALCUL DES GRANDEURS ROMPUES, QU’ON NOMME AUSSI FRACTIONS : DES COMPARAISONS DES RAPPORTS SIMPLES ; DES RAPPORTS COMPOSÉS ; ET DU CALCUL DES GRANDEURS INCOMMENSURABLES.
Section 1 : Des grandeurs simples ou premières et des grandeurs composées ; la méthode de trouver le plus grand diviseur commun à 2 et à plusieurs grandeurs, et la méthode pour trouver tous les diviseurs d’une grandeur composée.
Section 2 : des réductions des grandeurs rompues.
Section 3 : De l’addition, soustraction, multiplication, division des fractions, de la formation de leurs puissances, et de l’extraction de leurs racines.
Section 4 : Sur les comparaisons des rapports géométriques, ou sont expliquées les proportions des grandeurs en gal.
Section 5 : des rapports composés.
Section 6 : Du calcul des incommensurables simples, ou qui n’ont qu’un signe radical.
Section 7 : Du calcul des suites d’incommensurables.
LIVRE III : OU L’ON EXPLIQUE LES PROGRESSIONS ARITHMETIQUES ET GEOMETRIQUES, ET LEUR UNION POUR LE CALCUL DES PUISSANCES PAR LES EXPOSANTS ; LES SUITES ORDONNÉES QUI COMPRENNENT TOUTES LES PUISSANCES PARFAITES ET IMPARFAITES D’UNE SUITE INFINIE DE GRANDEURS ET LES NOMBRES FIGURÉS ; L’INVENTION DES LOGARITHMES, LEUR USAGE POUR FACILITER LE CALCUL, ET LES MANIÈRES AISÉES D’EN CONSTRUIRE LES TABLES À TEL NOMBRE DE RANGS DE CHIFFRES QU’ON VOUDRA.

Section 1 : Où l'on explique les progressions arithmétiques et géométriques.
Section 2 : Où l'on compare la proportion géométrique avec la proportion arithmétique et la progression arithmétique, et l'on explique la manière de joindre ensemble les progressions géométriques et arithmétiques dans le calcul des grandeurs.
Section 3 : où l'on explique les suites ordonnées, la manière de faire les formules générales qui servent à élever toutes les grandeurs complexes d'un nombre fini ou infini de termes à toutes les puissances qu'on peut imaginer. On explique aussi les nombres figurés, et leurs usages.
Section 4 : Où l'on explique 2 usages de l'union de la progression arithmétique avec la géométrique. Le 1er sert dans le calcul des nombres, réduits en parties décimales, à trouver le rang où l'on doit mettre chaque chiffre. Le 2nd comprend l'invention et l'usage des logarithmes.
Section 5 : Explication d'une méthode plus aisée dans la pratique pour former les logarithmes qui aient chacun une telle quantité de rangs qu'on voudra.

Il n'est donc pas question, dans cet ouvrage, de calcul infinitésimal. Nous précisons dans le commentaire des *Leçons* de Bernoulli dans quel contexte Reyneau en a fait le difficile apprentissage[52]. Il n'est pas question non plus d'analyse au sens où l'entendait Prestet (résolution de systèmes d'équations déterminées ou indéterminées).

Mais avant d'en venir à *l'Analyse démontrée* elle-même, quelques mots sur la Préface de la *Science du Calcul des grandeurs*, dont la lecture est fondamentale pour comprendre l'emprise de Malebranche sur cet auteur, comme cela avait été le cas avec le Père Prestet.

On retrouve l'affirmation selon laquelle les mathématiques sont la science qui ont pour objet les rapports de grandeur, c'est-à-dire tout ce qui est capable du plus ou du moins. Comme Prestet avant lui, Reyneau insiste donc sur le fait que les mathématiques ne traitent pas directement de grandeurs, mais de leurs rapports.

En revanche, Reyneau insiste fortement sur ce qu'il appelle les « sciences mathématiques particulières » c'est-à-dire celles qui ont pour objet des rapports de grandeurs particulières et

[52] *Cf.* II.2, I.2-3.

sensibles, autrement dit les applications de toutes sortes dans le monde matériel des mathématiques. Reyneau prend un certain soin à les exposer[53] ; Prestet, quant à lui, évoquait ces applications des mathématiques comme un de ses bienfaits mais sans, visiblement, lui accorder une réelle importance, au moins dans la présentation de ses *Eléments*. Il est difficile de dire quelle valeur Malebranche lui-même attribuait à ces multiples applications possibles par rapport à son jugement global sur les mathématiques. Selon certains commentateurs, Malebranche avait l'esprit plus physicien que mathématique[54], néanmoins, comme nous le verrons, l'idée de science universelle ne semble pas aussi soutenue par Malebranche qu'elle peut l'être par Descartes ou Leibniz. Or c'est souvent dans le cadre d'une universalité des mathématiques que leurs applications si dispersées et multiples sont évoquées.

Le reste de la Préface ne contient guère de grande originalité quant à la définition des grandeurs, des nombres, et de la valeur respective des différentes disciplines mathématiques : géométrie, arithmétique, algèbre. L'avantage de l'algèbre sur les autres est clairement mis en avant, par la brièveté, la simplicité de sa notation, sa capacité à « ménager la capacité de l'esprit » de la sorte, et ainsi sa plus grande fécondité. Il nous semble toutefois que la manière dont Reyneau présente les vertus de l'algèbre dépasse le cadre de la commodité et la généralité qu'elle doit à sa notation. C'est également une autre manière de penser impliquée par cette science, que Reyneau semble mettre en avant.

En effet, voilà ce que Reyneau affirme :

« le principal intérêt du calcul des grandeurs en général est de marquer, par des signes arbitraires, tous les raisonnements clairs, distincts, et suivis que doit faire notre esprit pour déduire des grandeurs connues et leurs rapports connus tous les rapports qui peuvent s'en déduire nécessairement »

Puis,

«il ne suffit de faire attention qu'au calcul : la plume seule conduit directement à la résolution »,

ce qui, du reste, comme il a été dit plus haut, surprend au départ les débutants, car l'algèbre

[53] Cela va de l'art de construire des machines, à la mécanique des fluides, la musique, l'optique, la perspective, l'astronomie, la géographie, les calendriers, ou l'art de la marine.

[54] C'est par exemple l'avis de P. Costabel (1967).

«tient comme en suspens leur esprit ; l'arithmétique fixe leur esprit par les idées immuables des nombres qui sont familiers à tout le monde ».

Bref, la force de l'algèbre serait d'impliquer un mode de raisonnement qui ne suppose pas l'intuition des objets qu'elle manipule : le raisonnement, grâce à des signes arbitraires correctement choisis, se ferait de manière mécanique, la plume étant conduite d'elle-même à la solution. Ce que Reyneau cherche à exprimer en ces termes, n'est-ce pas également ce que Leibniz entend par le terme de « pensée aveugle » ? Cet élément est en tout cas à conserver en vue de la discussion que nous aurons à mener pour savoir si Malebranche a jamais pu adhérer à cette façon d'envisager le raisonnement mathématique. Dans la mesure où il y avait une telle proximité d'analyse entre les deux Oratoriens, cette inflexion du discours de Reyneau que nous pensons avérée peut se révéler significative dans la compréhension de la position de Malebranche[55].

Le reste de la Préface offre moins d'originalité ; Reyneau conclut en rappelant la principale vertu des mathématiques : elle ne réside pas dans les multiples applications et les bienfaits matériels qu'on peut en attendre, mais dans la justesse d'esprit à laquelle elles nous forment. Ce développement modère l'insistance avec laquelle Reyneau avait détaillé plus haut les multiples applications des mathématiques dans le monde matériel, ce qu'il appelle les « mathématiques particulières ».

Si la *Science du Calcul des grandeurs* est censée être une préparation à *l'Analyse démontrée*, elle fut néanmoins publiée plus tard. L'ouvrage de Reyneau le plus intéressant demeure *l'Analyse démontrée*.

1.3.2.3. *L'Analyse démontrée*

Tout d'abord, rappelons-en néanmoins le titre complet :

Analyse démontrée ou la méthode de résoudre les problèmes de mathématiques et d'apprendre facilement ces sciences, expliquée et démontrée dans le premier volume et appliqué, dans le second, à découvrir les propriétés des figures et de la géométrie simple et composée, à résoudre les problèmes de ces sciences et les problèmes des sciences physico-

[55] Nous consacrons un chapitre à cette question dans notre partie sur Malebranche et le concept d'infini.

mathématiques, en employant le calcul ordinaire de l'algèbre, le calcul différentiel et le calcul intégral. Ces derniers calculs y sont aussi expliqués et démontrés

Cet ouvrage constitue une grande avancée dans le milieu mathématique oratorien dans la mesure où il introduit le calcul infinitésimal que l'Hospital avait dans une certaine mesure vulgarisé par la publication de *l'Analyse des infiniment petits*. Mais le traité de l'Hospital ne concerne que le calcul différentiel. Cependant, l'ouvrage de Reyneau ne se présente pas sous la forme d'un traité de calcul intégral et différentiel. Il entend constituer une forme de synthèse entre l'analyse telle qu'on l'entendait jusqu'à présent, c'est-à-dire l'algèbre de Descartes perfectionnée par de nouvelles méthodes de résolution d'équations, et « celles des savants géomètres de notre temps »[56]. Il s'agit de mettre ensemble ces méthodes « dans leur ordre naturel »[57] pour qu'elles soient « ainsi toutes démontrées dans cet ouvrage que j'appelle à cause de cela Analyse démontrée. »[58]

Reyneau ne veut donc pas choisir entre une mathématique cartésienne et l'analyse infinitésimale ; il ne voit pas d'incompatibilité entre deux philosophies des mathématiques différentes, mais au contraire une continuité. L'analyse moderne ne ferait qu'apporter à l'algèbre quelque chose qui lui manquait. C'est ainsi qu'il voit le rapport entre les deux analyses :

« Ces méthodes étaient assez fécondes pour produire toutes les découvertes ; mais il leur manquait des expressions, & un calcul qui suivit pas à pas la nature, laquelle, produisant les figures par le mouvement, n'en fait décrire, aux corps mobiles qui les forment, que des parties insensibles plus petites que toutes celles que nous pouvons déterminer, dans chacun des instants qui passent plus vite que tout temps que nous pouvons exprimer. On ne pensait pas à donner des expressions à ces espaces qui étaient trop petits pour avoir un rapport déterminé avec ceux auxquels convenaient les expressions ordinaires, ni à ces instants que leur petitesse infinie empêchait d'entrer en comparaison avec le plus petit temps que l'on pût prendre pour la mesure de tous les autres»[59]

Reyneau rappelle du reste que les Anciens possédaient le principe de ce calcul, comme l'attestent certains calculs d'Euclide et d'Archimède, mais qu'ils l'avaient conservé caché.[60] L'avantage de ce nouveau calcul qui épouserait ainsi les mouvements de la nature en les exprimant par des quantités d'une « petitesse infinie » serait de pouvoir lui soumettre ces courbes que Descartes appelait « mécaniques » et qu'il excluait de sa géométrie.

[56] Préface, p. VIII.
[57] *Ibid.*, p. VIII.
[58] *Ibid.*, p. IX.
[59] *Ibid*., p. IV.
[60] *Ibid*., p. IV.

Or à aucun moment, Reyneau ne s'interroge sur la raison pour laquelle Descartes excluait de telles courbes et l'usage éventuel de quantités infinitésimales, pour autant qu'il en ait eu le concept. Pourtant, lorsqu'il évoque des grandeurs qui ne peuvent être réductibles à aucun rapport avec des grandeurs ordinaires, il répond en partie à la question. Pour un mathématicien, il est certes intéressant d'adopter tout ce qui peut apparaître comme de nouvelles techniques ou instruments pour résoudre de nouveaux problèmes. Le fait sur lequel nous aurons à nous interroger est de comprendre dans quelle mesure se trouve présente la pensée de Malebranche lui-même entre ces lignes. On a en effet montré jusqu'à présent combien sa pensée est effectivement présente dans les ouvrages de ces deux Oratoriens, Prestet et Reyneau, et pour ce qui concerne Reyneau, tout au moins dans la présentation générale des mathématiques que constitue généralement la Préface de ses ouvrages. Rappelons que, d'autre part, à cette époque, Malebranche est lui-même sous l'influence mathématique de l'Hospital qui a déjà publié son traité de calcul infinitésimal, et qui semble avoir une vision moins continuiste de l'analyse.[61] Où se situe donc le philosophe Malebranche par rapport à l'usage des quantités « infiniment petites » dans l'analyse ? On constate en tout cas qu'une « tendance Reyneau » est établie, qui consiste à ne voir dans les infinitésimaux qu'un instrument pour élargir et perfectionner l'algèbre, la théorie des équations.

Ceci va, au demeurant, être rendu évident par la manière dont les différentielles sont introduites dans l'ouvrage, au milieu du Livre VII, consacré, comme le reste, aux différents types de méthode de résolution d'équations. Voici le plan général de l'ouvrage :

- L'ouvrage est donc composé de 8 livres, le dernier constitue à lui seul le deuxième volume.

Livres I-VII : comment l'analyse est expliquée et démontrée : Vol. I

Livre VIII : usage de l'analyse (Vol. II) : comment appliquer ces méthodes à la géométrie simple et composée, la résolution des problèmes de sciences physico-mathématiques en se servant du calcul de l'algèbre, du calcul différentiel et intégral.

Livre I. : analyse simple et résolution de problèmes qui n'ont besoin que de l'analyse simple

[61] Ces questions sont discutées dans la deuxième partie de notre thèse.

Livre II-VII : expliquer et démontrer l'analyse composée

Livre II-III : 1ers principes de l'analyse et préparation qu'il faut donner aux équations pour les résoudre.

- Livre II : méthode pour réduire les problèmes aux équations qui en expriment les conditions, et préparations à faire sur les équations pour rendre la résolution plus facile

- Livre III : formation des équations : distinguer nombre et qualités des valeurs de l'inconnue ; différentes transformations des équations.

Livre IV-VIII : résolution des équations

- Livre IV : plusieurs méthodes pour résoudre équations de quelque degré que ce soit ; on explique la méthode de Hudde.

- Livre. : méthode pour résoudre équations composées, surtout de degré 2, 3, 4. On tâche de faire entrer les commençants dans ces résolutions qui sont la plupart de l'invention du Père Prestet

- Livre VI : méthode pour trouver les grandeurs qui sont les limites des valeurs de l'inconnue dans les équations numériques de tous les degrés (méthode de Rolle)

- Livre VII : on explique comment faire une formule générale pour élever une grandeur complexe de tant de termes qu'on voudra à une puissance quelconque, dont l'exposant indéterminé représente un nombre quelconque ou entier ou rompu, positif ou négatif. On explique aussi les méthodes de Leibniz et Newton

- Livre VIII : résolution d'une infinité de problèmes par cette méthode.

Nous n'entrerons donc pas dans le détail de ces calculs. Ce que l'on constate dans les sept premiers livres, c'est que l'unique problème traité est celui de la résolution d'équations, de systèmes d'équations. Les différentes méthodes y sont exposées : il s'agit d'essayer de résoudre des équations où l'inconnue représente une grandeur quelconque, qui peut être négative, incommensurable ou même imaginaire ; elle peut être élevée à une puissance « indéterminée » positive, négative, ou rationnelle (on ne généralise pas aux exposants irrationnels, cependant), et le degré de l'équation est également analysé, ainsi que la manière de le réduire quand cela est possible. Le problème de l'irréductibilité d'une équation est ainsi envisagé au Livre IV, ainsi que la manière de déterminer, quand si l'équation est

effectivement irréductible. Une méthode d'approximation des équations numériques, appelée « limite des racines des équations » est l'objet du Livre VI.

C'est au Livre VII, consacré en grande partie au calcul de suites infinies, qu'est introduit le calcul différentiel, pour le cas de « la résolution des équations qui contiennent des différences ». Pour cela,

« on suppose seulement qu'on sait le calcul des grandeurs différentielles, qui est expliqué dans la *première section de l'Analyse des infiniment petits* ; & si on veut l'appliquer aux équations qui contiennent des secondes différences ou des troisièmes différences, &c. il faut savoir le calcul de ces différences secondes, troisièmes, &c., qui est expliqué *dans l'article 6*5 du même ouvrage. »[62]

Mais on constate que dans ce cas, il ne s'agit pas d'expliquer le calcul différentiel et intégral, mais d'appliquer la théorie des équations à celles qui contiendraient des « différences ». Reyneau appelle dans ce cas de telles équations des « équations différentielles ». L'exemple donné est : dx+ydx-dy=0, et comment la résoudre le plus simplement.[63]

L'exposé véritable du calcul différentiel et intégral n'apparaît donc que dans le deuxième volume de l'ouvrage, et à partir de la deuxième partie. En effet, la première partie est l'exposé de la géométrie analytique telle qu'elle est développée dans la *Géométrie* de Descartes, c'est-à-dire la correspondance entre courbes géométriques et équations dans un système de coordonnées. Reyneau prétend du reste se servir des Livres II et III de la *Géométrie*, de sa méthode pour résoudre le problème de Pappus, et réduire les sections coniques à des équations, ainsi que la manière de résoudre des équations pour les sections coniques dont les abscisses ou ordonnées sont les racines de l'équation, dans le Livre III.[64] Néanmoins, nous dit-il, Craige et l'Hospital ont expliqué cette méthode et l'ont rendu plus facile par leurs ouvrages.

Que la première partie de ce deuxième volume soit encore consacrée à la méthode cartésienne prouve une nouvelle fois le désir de penser une continuité entre l'analyse ancienne

[62] *Ibid*., p. 428.

[63] On divise par dy, ce qui donne $\frac{dx}{dy}+\frac{ydx}{dy}-1=0$, appelée « équation préparée ». L'exemple IX applique la méthode de résolution déjà précisée pour trouver la valeur de x à partir de cette « équation préparée ». La résolution d'une telle équation différentielle apparaît donc comme un cas particulier de la méthode de résolution d'équations présentée dans cette section.

[64] Préface, p. IX-X.

et moderne manifesté par Reyneau. Précisons tout d'abord que ce volume est divisé en trois parties :

1. Usages de l'analyse n'employant que le calcul ordinaire de l'algèbre
2. Calcul différentiel et usage qu'en fait l'analyse
3. Règles du calcul intégral par le moyen de l'analyse, et usage de ces règles

Or, en présentant le calcul différentiel, Reyneau insiste sur le fait qu'il ne constitue pas à proprement parler une découverte, ce calcul et ses objets ayant déjà été connus des Anciens. La nouveauté ne consiste que dans la faculté d'en donner des « expressions convenables. »[65] Leibniz lui-même n'hésitera pas à dire que son calcul ne fait que retrouver des résultats qu'Archimède, par exemple, avait déjà su calculer, mais il n'en considérera pas moins que sa méthode constitue une véritable nouveauté, et du fait, entre autres, qu'elle exprime d'une manière différente les grandeurs mathématiques, une nouvelle intelligibilité mathématique.[66]

Reyneau reprend correctement les différentes définitions des infinitésimaux données par Leibniz ou l'Hospital. Il évoque une différence « plus petite que toute grandeur finie et déterminée »[67], et incomparable avec toute grandeur finie, c'est-à-dire qu'aucun rapport fini ne peut exprimer la relation entre ces grandeurs. Que l'utilisation de telles quantités puisse être compatible avec l'algèbre cartésienne et la théorie des proportions qu'elle suppose est ce qui a toujours été mis en question par les cartésiens. Reyneau semble garder de la *Géométrie* de Descartes la théorie des équations, et les méthodes de résolution, et non la théorie des proportions exactes. Mais on peut considérer que cet attachement aux proportions exactes de la part de Descartes tient uniquement à sa théorie de la connaissance ne légitimant comme idée intelligible que les idées données dans l'intuition et celles déduites de ces premières. Une pratique mathématique détachée de ces prémisses métaphysiques semble, comme le prouve l'exemple de Reyneau, conduite à élargir le cadre de l'algèbre que Descartes avait lui-même établi.[68]

[65] « Ce n'a donc été de nos jours une nouvelle découverte d'employer dans la Géométrie ces parties des grandeurs entières, si petites qu'elles n'ont aucun rapport fini avec elles. Ce que les illustres auteurs du calcul différentiel et intégral ont ajouté à cette supposition que les Anciens ont pris de la nature, n'a été que de donner des expressions convenables à ces petites parties qui sont les premiers éléments des grandeurs, & d'en trouver un calcul qui fut tellement propre, qu'on put leur appliquer les méthodes de l'analyse, & qu'on pût remonter de ces parties infiniment petites aux grandeurs entières ou intégrales dont elles sont les premiers éléments. », Préface, p. XIII.

[66] Nous revenons sur cette question dans la deuxième partie de notre travail.

[67] Préface, p. XIII, par exemple.

[68] Ces questions, que nous ne faisons ici que suggérer, sont développées dans nos différents chapitres.

Pour finir, nous trouvons donc dans les deux dernières parties de l'ouvrage un exposé assez détaillé des principes du calcul différentiel et intégral, inspiré à la fois par *l'Analyse des infiniment petits* et des *Leçons* de Bernoulli, dont ils constituent ainsi une synthèse. Par cet ouvrage, Reyneau consacre ainsi les travaux mathématiques entrepris dans le milieu oratorien autour du nouveau calcul depuis une dizaine d'années. Il n'apporte rien de proprement original, mais réunit tous les résultats acquis par ce groupe et par des personnages comme Leibniz et Jean Bernoulli. C'était probablement le souhait de Malebranche d'obtenir de son ami Reyneau une sorte de manuel complet sur les nouvelles mathématiques.

On constate toutefois qu'il ne faut pas attendre de cet ouvrage un éclaircissement sur la nature des nouveaux concepts mis en jeu par cette mathématique. C'est ce que l'on peut attendre du philosophe Malebranche, et nous allons tâcher d'examiner s'il répond effectivement à cette attente.

Nous avons donc recensé avec un certain détail les ouvrages de Prestet et Reyneau dans la mesure où l'influence de Malebranche y est déterminante, quand il ne s'agit pas de considérer qu'il en est l'auteur. Dans le cadre d'une recension des textes mathématiques de Malebranche, nous n'entreprenons pas d'examiner les ouvrages fondamentaux par rapport auxquels Malebranche a pu construire sa pensée mathématique. Nous pensons en particulier aux textes de L'Hospital, Jean Bernoulli, et bien sûr Leibniz. Des auteurs comme Varignon, qui ont gravité un moment autour du groupe malebranchiste, sont également importants à considérer dans cette perspective. Mais tous ces auteurs ont construit eux-mêmes leur œuvre mathématique, et c'est eux qui ont instruit Malebranche, et non l'inverse. C'est à ce titre que nous les convoquerons à multiples reprises dans notre travail. En revanche, nous voudrions pour finir évoquer un personnage original et relativement méconnu, qui s'est tardivement associé au milieu malebranchiste que nous avons décrit. Il s'agit de Montmort.

1.3.3. Un mathématicien proche de l'Oratoire : Pierre Rémond de Montmort (1678-1719)

Lors de sa brève existence, Montmort a croisé le chemin de Malebranche dont il est immédiatement devenu un disciple.[69] C'est par hasard que Montmort découvre la *Recherche de la vérité*, à vingt ans, alors qu'il se trouve à Ratisbonne. Il se passionne alors pour la philosophie de son auteur qu'il rencontre à son retour en France. Or Malebranche lui conseille

[69] Sur la vie de Montmort, Fontenelle, *Eloge*, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1719. Sur son œuvre et ses rapports avec Malebranche, *cf.* R. Huron (1980).

de consacrer son intelligence à l'étude des mathématiques.[70] C'est du reste en partie par Carré qu'il s'initie à l'algèbre et à la géométrie. Peut-on retrouver des marques de cette admiration pour la pensée de Malebranche, accompagnée d'une amitié personnelle, dans l'œuvre mathématique de Montmort ?

Ses intérêts mathématiques rejoignent en partie ceux de Malebranche : au-delà des fondements de la géométrie et de l'algèbre, il se passionne pour le calcul intégral, qu'il découvre et travaille en compagnie de François Nicole. Il va cependant consacrer l'essentiel de ses travaux à un domaine pour lequel son maître Malebranche n'a jamais marqué de grand intérêt : le calcul des probabilités. Jacques Bernoulli est directement à l'origine de cette orientation pour deux raisons : il lança un défi auquel Leibniz apportera une solution par le calcul intégral, mais que ne satisfait pas Montmort, et à sa mort en 1705, le mathématicien bâlois laisse derrière lui un ouvrage inachevé sur le sujet, un *Ars conjectandi*. Montmort estime qu'il doit achever ce que Bernoulli avait entrepris. C'est ainsi que paraît en 1713[71] la première édition de son œuvre majeure, *Essai d'analyse sur les jeux de hasard*. À cette période, Malebranche ne produit plus de travaux mathématiques, probablement du fait de son âge, puisqu'il a désormais soixante-dix ans. Nous n'avons pas de témoignage attestant un intérêt de l'Oratorien pour ces recherches sur une théorisation du hasard dont Montmort est un des principaux animateurs, tout du moins en France[72].

Quelques traits de l'écriture de Montmort dans son *Essai* font néanmoins écho aux textes malebranchistes. Il ne s'agit donc pas du contenu mathématique proprement dit, mais de certains principes et notions. L'affirmation de la capacité de l'esprit humain à étendre ses forces par la science, la définition des fonctions de l'algèbre correspondent aux termes malebranchistes. La notion de hasard rejoint celle de Malebranche, et plus exactement dans son cas celle d'arbitraire qui n'est pensé comme tel que par un esprit ignorant.[73] Sur un autre plan, Montmort désapprouve l'utilisation de la géométrie dans les domaines de la foi, à

[70] « …la Recherche de la Vérité, et les autres ouvrages de la même main, les conseils de l'Auteur qui l'avaient engagé dans l'étude des mathématiques (…) il se plongea entièrement dans les exercices d'une piété sincère dans la Philosophie et dans les Mathématiques ; il vivait dans un désert, puisqu'il ne voyait plus que ses pareils, surtout le P. Malebranche, son Maître, son Guide et son intime Ami », Fontenelle, *Eloge*, p. 84.

[71] Et non en 1703 comme l'écrit Fontenelle dans son *Éloge*.

[72] L'ouvrage se trouve cependant dans la bibliothèque de Malebranche.

[73] « À parler exactement, rien ne dépend du hasard ; quand on étudie la nature, on est bientôt convaincu que son auteur agit d'une manière générale et uniforme, qui porte le caractère d'une sagesse et d'une prescience infinie. Ainsi pour attacher à ce mot hasard une idée qui soit conforme à la vraie philosophie, on doit penser que toutes choses étant réglées selon des lois certaines, dont le plus souvent l'ordre ne nous est pas connu, celles-là dépendent du hasard dont la cause naturelle nous est cachée. Après cette définition on peut dire que la vie de l'homme est un jeu où règne le hasard. », Préface, xiv.

propos de l'ouvrage de Craige, *Philosophia Christianoe Principia Mathematica* qui entend *démontrer* la vérité de l'histoire de Jésus-Christ.

En revanche, la méthode suivie par l'ouvrage, en particulier le souci constant de définitions, renvoie plus à *De l'esprit géométrique* qu'à la *Recherche.*

Un commentaire de Malebranche de l'ouvrage de Montmort, notamment sur ses analyses de l'idée de vraisemblance, aurait été fort instructif. Malheureusement, l'Oratorien n'a pas eu le temps, ou l'intérêt, pour s'y consacrer.

Enfin, Montmort est bien connu pour sa correspondance avec Jean Bernoulli qui nous renseigne notamment sur le contexte de l'enseignement du calcul intégral en France par le mathématicien bâlois.

1.4. Ouvrages de physique mathématique

Nous reviendrons en détail dans le chapitre consacré aux rapports entre mathématiques et physique sur le contenu de la physique malebranchiste. Nous présentons maintenant un bref aperçu des textes physiques faisant l'objet d'un traitement mathématique.

Deux textes émergent nettement : l'*Opuscule sur les lois de communication des mouvements,* et le *XVIe Eclaircissement* sur la lumière, et les couleurs.

L'Opuscule sur les lois de la communication des mouvements a d'abord été placé par Malebranche au §9 du Livre VI, II, de la *Recherche*, c'est-à-dire le dernier[74]. Il a ensuite fait l'objet d'un texte séparé[75].

En réalité, le contenu proprement mathématique de ces textes ne comporte pas d'intérêt particulier. Il s'agit d'étudier le choc des corps en ligne droite, en fonction de leur vitesse et de leur masse. Parmi les calculs de vitesse, seul le mouvement uniforme est considéré. Malebranche peut donc appliquer des mathématiques élémentaires. Le véritable intérêt de ces textes ne réside pas dans la nouveauté technique de ces calculs, mais dans la définition des principes du mouvement des corps.

[74] Cette présentation concerne les quatre premières éditions de la *Recherche.*

[75] Ce texte est édité par P. Costabel, dans le tome XVII-1 des *Œuvres complètes*, p. 9-236. P. Costabel reprend tout d'abord le texte qui se trouvait inséré à la fin de la *Recherche*. Il expose ensuite les différentes corrections apportées par Malebranche à ces lois, et les textes correspondants. Il accompagne ces textes de documents utiles à la compréhension de cette évolution, en particulier une partie de la correspondance scientifique de Malebranche.

Le deuxième texte important de physique mathématique concerne en fait un ensemble de textes, traitant de la nature de la lumière et des couleurs. Le texte fondamental sur cette question est le *XVIe Eclaircissement* de la *Recherche*. Par ailleurs, il s'agit probablement du texte scientifique malebranchiste le plus novateur. Ce *XVIe Eclaircissement* est complété par le *Dernier Eclaircissement*, qui donne la description du fonctionnement de l'œil, ainsi que par l'*Addition aux Eclaircissements* qui développe quelques calculs relatifs à cette dioptrique.

À nouveau, cette optique géométrique ne fait appel, sur un plan mathématique, qu'aux lois ordinaires de l'algèbre, permettant la plupart du temps de résoudre des équations du premier degré. L'optique de Malebranche, aussi intéressante soit-elle, ne débouche pas sur l'analyse de courbes complexes, comme les caustiques, qui doivent faire appel aux nouvelles ressources de la mathématique. Sur le plan de la technique mathématique, la physique de Malebranche se révèle donc assez ordinaire.

Certains textes scientifiques qui ont permis la préparation de la dernière édition de la *Recherche* ont été édités par P. Costabel dans la dernière section des *Mathematica*.[76] Ces textes fournissent des précisions dans le domaine de l'astronomie, de l'optique (étude de microscope à trois verres). P. Costabel aurait pu insérer ces textes dans le tome XVII-1, dans la mesure où ils concernent le niveau d'information de Malebranche en termes de physique et non sa maîtrise nouvelle des mathématiques.

1. 5. Les textes malebranchistes sur les mathématiques

Les textes proprement mathématiques dont nous venons de faire l'inventaire ne comportent aucun commentaire réflexif sur le sens des objets et des procédures employés. À l'inverse, on trouve un certain nombre de textes dans le corpus malebranchiste livrant une réflexion sur la pratique et la connaissance mathématiques. La plupart d'entre eux, et les plus importants, sont regroupés dans le Livre VI de la *Recherche*.

[76] *Op*. cit., chapitre IV, section IV, p. 334-359.

1.5.1. Le Livre VI de la *Recherche*

À proprement parler, il ne s'agit pas d'un texte consacré aux mathématiques, mais à la question de la méthode. La question d'une science universelle est évoquée, dès le début du Livre VI, au premier chapitre. Cependant, il ne s'agit pas des mathématiques, mais de la science dont les règles seraient celles du bien penser, et plus généralement de la méthode. Le but de ce Livre VI serait donc de pouvoir exposer une telle science[77]. Nous analysons dans le deuxième chapitre de notre première partie la véritable nature du lien que l'on peut déterminer entre les mathématiques et ce concept de méthode. Nous précisons ici les lieux où apparaissent les mathématiques dans ce texte essentiel.

Dans les trois premiers chapitres du Livre VI, les mathématiques sont utilisées comme exemple d'application parfaite des règles de la méthode. Elles ne sont spécifiquement l'objet du texte qu'à partir du chapitre IV et V, les deux derniers de la première partie du Livre VI. En réalité, ces deux chapitres analysent les raisons pour lesquelles les mathématiques, en tant que géométrie (chapitre IV) ou arithmétique-algèbre (chapitre V) sont les meilleurs moyens dont dispose l'esprit pour appliquer la méthode. Une comparaison précise avec les *Regulae* s'impose, nous l'entreprenons dans notre travail. Le calcul différentiel ne fait l'objet que d'un petit paragraphe, qui clôt le chapitre V, et qui n'a été ajouté qu'à la dernière édition de la *Recherche*.

Ces règles de la méthode n'ont pas encore été exposées en tant que telles : c'est l'objet de la seconde partie du Livre VI. Les mathématiques disparaissent alors en tant qu'objet spécifique du texte ; il est néanmoins évident que, comme dans les *Regulae*, les règles de la méthode ont une forte structure algébrique. La question de la réductibilité de la méthode telle qu'elle est présentée dans ces passages du Livre VI à la méthode algébrique devra être déterminée dans notre deuxième partie.

Il apparaît également que la deuxième partie du Livre VI pose la question des problèmes physico-mathématiques, et ainsi du traitement mathématique, qui se transforme en mécanisme, de la nature. Rappelons que la *Recherche de la Vérité* a pour objet d'identifier les causes les plus générales de nos erreurs. La mauvaise interprétation de la nature, la croyance en ces forces réelles et substantielles dans la nature, quand tous ses effets peuvent être conçus

[77] « Si l'on portait ce dessein jusqu'à sa dernière perfection, ce que l'on ne prétend pas, car ceci n'est qu'un essai, on pourrait dire qu'on aurait donné une science universelle, et ceux qui en sauraient faire usage, seraient véritablement savants », VI, I, I, p. 590, *O.C.*, II, 245.

par la simple idée de l'étendue et de ses modifications, sont les causes des erreurs les plus graves que les hommes commettent. Le paganisme, l'adoration d'êtres naturels, sont les effets d'une telle mésinterprétation. La deuxième partie du Livre VI nous donne l'illustration concrète de la possibilité d'éliminer nos erreurs par l'application de la bonne méthode.

Ce n'est qu'après avoir démontré que la bonne physique suppose une bonne mathématique que cette science est à nouveau abordée dans le Livre VI, deuxième partie. Une bonne physique suppose les idées de l'étendue. La connaissance exacte de l'étendue est l'objet de la géométrie. Enfin, une bonne géométrie est celle qui est fécondée par l'arithmétique et l'algèbre. C'est dans ces termes que les mathématiques resurgissent en tant que telles dans le chapitre VI. Mais il est intéressant de noter que le terme de « science universelle » réapparaît presque subrepticement[78] ; l'importance qu'il convient de lui accorder sera bien évidemment analysée.

Le reste du Livre VI est à nouveau consacré au problème de la connaissance naturelle en rapport avec les règles de la méthode.

La thématique mathématique dans le Livre VI peut en définitive paraître plus sommaire qu'on aurait pu l'imaginer. Nous pensons néanmoins qu'en analysant ce texte, il ne faut pas sous-estimer une chose : en grande partie, l'analyse cartésienne sur la perfection des procédures mathématiques, et en conséquence la mise à l'écart de la logique et la dialectique scolastiques, sont des faits admis et acquis pour Malebranche. Il n'aligne pas sa position sur celle de Descartes, mais que les mathématiques soient la nouvelle logique, en un sens que l'on déterminera, est un fait que Malebranche n'a jamais contesté, mais sur lequel il lui arrive d'apporter un éclairage original.

1.5.2. Autres textes

Les autres occurrences de la thématique mathématique dans le corpus malebranchiste sont plus accessoires. Elles sont disséminées dans l'ensemble de l'œuvre de l'auteur. Lorsqu'il ne s'agit pas de reprendre les conclusions du Livre VI sur la méthode, on peut discerner quelques thématiques particulières en lesquelles regrouper ces occurrences:

[78] « Ceux qui connaissent parfaitement les rapports des nombres et des figures, ou plutôt l'art de faire les comparaisons nécessaires pour en connaître les rapports, ont une espèce de science universelle, et un moyen très assuré pour découvrir avec évidence et certitude tout ce qui ne passe point les bornes ordinaires de l'esprit. », VI, II, 6, p.699-700, *O.C.*, II, 374.

- La vanité de l'activité scientifique des hommes, dont les mathématiques font partie. Citons à titre d'exemple ce passage des *Méditations chrétiennes* faisant parler la Vérité :

« Quand je suis venu sur la terre pour instruire les hommes, je ne leur ai point appris la géométrie, l'astronomie, ni tout ce que les savants de ce siècle se font gloire de savoir: parce que ce sont des sciences qui enflent ordinairement l'esprit de ceux dont le cœur est corrompu. »[79]

De ce fait, les mathématiques doivent laisser place à la « science de l'homme » ; cela est rappelé dans la Préface de la *Recherche*.[80]

- A l'inverse, les mathématiques font partie des disciplines qui apprennent à nous

détacher du sensible. Ainsi, les mathématiques doivent faire partie de la bonne éducation des enfants.[81] Et, comme tout ce qui nous éloigne du sensible nous rapproche de l'intelligible, les mathématiques, comme science abstraite, élèvent l'esprit, et le rapprochent de Dieu[82].

- Les mathématiques comme discours certain[83] et nécessairement vrai[84].

Nous venons recenser des lieux où les mathématiques sont considérées dans leur généralité. Il se trouve également de multiples passages nous éclairant sur la nature de l'étendue intelligible, des nombres[85], la notion de rapport, et l'ensemble des concepts structurants de la pensée mathématique malebranchiste. Il ne nous semble pas utile d'en faire

[79] *Méditations chrétiennes et métaphysiques* (*MCM*), III, art. 19, p. 218, *O.C.*, X, 32.

[80] « Les hommes peuvent regarder l'astronomie, la chimie, et presque toutes les autres sciences, comme des divertissements d'un honnête homme ; mais ils ne doivent pas se laisser surprendre par leur éclat, ni les préférer à la science de l'homme. » Préface, p. 14, *O.C.*, I, 21. *Cf. MCM*, XVIII, §XXII, p. 392, *O.C.*, X, 210.

Néanmoins, un passage des *Entretiens sur la métaphysique et la* religion (*EMR*) montre comment il est nécessaire de chercher à comprendre les vérités de la foi, par les idées claires qui nous assurent « de la nature et des propriétés des choses ». La morale et la métaphysique exigent ainsi, en un sens, une habitude des sciences exactes ; *EMR*, VI, 1, p. 762-63, *O.C.*, XII-XIII, 131-133.

[81] « Car il faut qu'on avoue, que si on tenait les enfants sans crainte, sans désirs, et sans espérances ; si on ne leur faisait point souffrir de douleur ; si on les éloignait autant qu'il se peut de leurs petits plaisirs, on pourrait leur apprendre, dès qu'ils sauraient parler, les choses les plus difficiles et les plus abstraites, ou tout au moins les mathématiques sensibles, la mécanique, et d'autres choses semblables, qui sont nécessaires dans la suite de la vie. », *RV*, II, I, 8, ii (« Avis pour bien élever les enfants »). La géométrie sera donc la science mathématique la plus appropriée pour les enfants, car, par le moyen des figures, elle permet de leur faire apprendre des choses abstraites en les soutenant par des perceptions sensibles : *cf.* VI, I, §III, p. 601, *O.C.*, 259.

[82] « La métaphysique, les mathématiques pures, et toutes les sciences universelles, qui règlent et qui renferment les sciences particulières, comme l'être universel renferme tous les êtres particuliers, paraissent chimériques presque à tous les hommes, aux gens de bien comme à ceux qui n'ont aucun amour pour Dieu. De sorte que je n'oserais presque dire que l'application à ces sciences est l'application de l'esprit à Dieu, la plus pure et la plus parfaite dont on soit naturellement capable (…) », *RV*, V, §5, p. 530, *O.C.*, 174.

[83] *RV*, I, §III, I, p. 37, *O.C.*, 58 ; *EMR*, VI, I, p. 761-762, *O.C.*, 130-31.

[84] *RV*, I, §III, II, p. 41, *O.C.*, 63, sur la distinction entre vérités nécessaires et vérités contingentes.

[85] La controverse avec Arnauld a pour objet, notamment, le statut du nombre.

la recension dans la mesure où ils seront convoqués à l'occasion de l'analyse de leur contenu conceptuel spécifique.

À la simple considération de cette analyse factuelle de la présence des mathématiques dans le corpus malebranchiste, peut-on tirer une première conclusion quant à son importance ? Le bilan peut paraître paradoxal. Certes, si l'activité mathématique de Malebranche ne peut être comparée à celle de son contemporain Leibniz, tant au niveau de la qualité que de la masse des écrits publiés, on retient deux phases d'activité intense de la pratique mathématique de Malebranche. Tout d'abord, sa collaboration avec Prestet, dans un premier temps, qui lui fournit la matière mathématique des premières éditions de la *Recherche*, et l'apprentissage du calcul infinitésimal au tournant des années 1690. On a évoqué l'importance historique de ce virage analytique dans lequel Malebranche a su entraîner son entourage. Tout au long de sa vie, Malebranche n'a cessé de se tenir informé de la nouveauté mathématique, et a su devenir un des correspondants privilégiés des grands mathématiciens de l'époque, Jean Bernoulli, Leibniz, Varignon, et bien sûr l'Hospital.

En revanche, la présence des mathématiques dans l'ensemble du corpus non scientifique de Malebranche est en réalité assez restreinte. Dans le même temps, elles apparaissent à des moments essentiels de l'œuvre, comme au Livre VI de la *Recherche*, qui donne la clé pour se délivrer de toutes les erreurs recensées dans les livres précédents. Elle peut même se voir investie, en plus de vertus pédagogiques essentielles, d'une fonction quasi-religieuse d'accès à l'intelligible.

Ce n'est donc qu'en tentant de comprendre ce qu'étaient les mathématiques pour Malebranche, et ce qu'elles pouvaient signifier pour lui que nous pouvons saisir cette présence ambivalente de la science mathématique dans la pensée de l'Oratorien.

Terminons cet exposé factuel des lieux de pensée malebranchiste des mathématiques par leur mise en perspective chronologique, à la lumière de leurs différentes réécritures.

2. Chronologie des textes malebranchistes

Nous entendons présenter la chronologie des principaux textes malebranchistes ayant trait aux mathématiques. Il s'agit de rappeler les différentes éditions de ces textes, les principales

variantes qui se sont ajoutées, particulièrement celles qui concernent les mathématiques et la physique. Commençons par le texte le plus important, la *Recherche* et ses *Eclaircissements*.

2.1. Différentes éditions de la *Recherche* et des *Eclaircissements*

La *Recherche* a connu six éditions, entre 1674 et 1712[86]. Les quatre premières éditions sont séparées de quatre ans, alors que la cinquième date de 1700, la sixième et dernière de 1712. Beaucoup de variantes et de corrections qui apparaissent dans la cinquième, puis la sixième éditions sont liées à la publication entre-temps des autres ouvrages de Malebranche et des controverses suscitées, mais également aux nouvelles connaissances scientifiques de l'auteur. Les *Eclaircissements*, qui paraissent la première fois avec la troisième édition de 1678, suivent la même évolution. Exposons maintenant en détail ces différentes variantes.

- Les six éditions de la Recherche

1674-1675 : 1ère édition.

1675-1676 : 2ème édition.

Les trois premiers livres sont imprimés en 1674, les Livres IV à VI en 1675. La même année, on réimprime déjà une deuxième édition du premier tome. Une deuxième édition du tome II date de 1676.[87] Les variantes entre ces deux premières éditions sont notables. La numérotation des chapitres du Livre I est décalée, les analyses quant au choix des hypothèses sur le péché originel, la nature des jugements naturels modifiées ainsi que l'ordre des liaisons entre les idées et les traces dans le cerveau.[88] Les variantes ne concernent donc pas encore des questions d'ordre scientifique.

1678 : 3ème édition.

Entre 1676 et 1678, quelques rééditions, qui conservent le texte de la deuxième édition, portent parfois la mention « troisième édition ». Ce n'est que celle de 1678, augmentée des

[86] Les deux éditions du texte auxquelles nous nous référons, celle des *Œuvres complètes* et celle de la Pléiade, correspondent à la dernière édition de 1712 avec, en note, les différentes variantes par rapport aux éditions précédentes.

[87] La première édition des tomes I à III et IV à VI correspondent au sigle I-1 et I-2 dans les *O.C.*, au sigle A dans la Pléiade. La deuxième édition des tomes I et II est notée II-1 et II-2, et B.

[88] En ce qui concerne le péché originel, Malebranche affirme désormais sa préférence pour la seconde hypothèse. La notion de jugement naturel, en référence à une géométrie naturelle, est généralisée à partir de la deuxième édition quand la première distingue clairement sensation et jugement. Enfin, le classement concernant l'ordre des liaisons change de la première à la deuxième, et à nouveau de la cinquième à la dernière. La nature, ou volonté de son Auteur, prend peu à peu la première place.

Eclaircissements, qui constitue la véritable troisième édition.[89] Elle apporte un certain nombre de variantes pour les trois premiers livres mais surtout, elle comporte un troisième tome composé des *Eclaircissements*. On considère que cette édition exprime une nette rupture avec le cartésianisme. Malebranche critique en effet la preuve cartésienne de l'existence des corps, dans le *VIe Eclaircissement*, il défend la vision en Dieu contre l'innéisme dans le *Xe Eclaircissement*, et affirme l'absence d'idée claire de l'âme dans le *XIe Eclaircissement*. Il est certain qu'à partir de cette édition, une pensée originale, qui se constituera ensuite en véritable système, s'exprime distinctement de la part de l'auteur de la *Recherche de la vérité*.

1678 et 1683 : 4ème édition

La même année paraît donc une nouvelle édition du texte, suivi en 1683 d'une nouvelle version des *Eclaircissements*.[90] Les variantes de cette édition ne sont pas les plus significatives. La Préface contre Foucher, présente dans la première édition du tome II, et l'Avertissement contre Desgabets, insérée dans la deuxième édition du tome II, sont supprimés dans cette quatrième édition.

La *Recherche* ne va plus connaître de modifications jusqu'à la cinquième édition de 1700. Les deux dernières éditions comportent d'importantes modifications dues au développement de l'œuvre de Malebranche, les polémiques dans lesquelles il a été engagé, et à ses nouvelles connaissances et réflexions scientifiques. Il nous faut donc recenser en détail ces quelques modifications.

1700 : 5ème édition[91]

Tout d'abord, cette édition comme la suivante suppriment les « règles de la communication des mouvements » placées dans les quatre premières éditions à la fin du Livre VI. Ce texte est remplacé par les « lois de la communication des mouvements » que Malebranche avait commencé à remanier dans un opuscule séparé, à partir de 1692. À partir de 1700, ces lois sont insérées dans le tome III de la *Recherche*, après les *Eclaircissements* et la *Réponse à Régis*. En revanche, le *XVIe Eclaircissement* de 1678 sur l'Ordre, première

[89] Elle porte les sigles III-1, III-2, III-3, et C.

[90] Elle porte les sigles IV-1, IV-2 et IV-3. L'édition Pléiade note D les deux tomes de 1678 et E le tome III des *Eclaircissements*, ainsi que les deux tomes de la seconde édition hollandaise, qui aurait pu être revue par Malebranche : *op*. cit., p. 1341.

[91] Elle porte les sigles V-1, V-2, V-3 et F.

esquisse du *Traité de la nature et de la grâce*, est remplacé par celui concernant la lumière et les couleurs. Ce dernier éclaircissement est placé à la fin du tome III.

Dans le cours du texte, les variantes particulièrement significatives, notamment à propos des mathématiques, n'interviennent que dans la dernière édition. Cependant, quelques modifications dans la bibliographie mathématique en VI, II, 6, sont à relever[92]. Tout d'abord, si son ouvrage, *Les Eléments de mathématiques*, est cité depuis la première édition, Prestet n'est nommé que dans cette édition. Les *Nouveaux Éléments de Géométrie* de 1683 remplacent ceux parus en 1667, sans qu'une nouvelle fois leur auteur, Arnauld, ne soit nommé. Les *Nouveaux Éléments des sections coniques* de La Hire, cités dans la quatrième édition, et encore inédits à cette date, disparaissent en 1700. À l'inverse, de nouveaux ouvrages sont mentionnés pour la première fois : les *Commentaires* à la *Géométrie* (de Descartes) de Van Schooten, le *Traité analytique des sections coniques, l'Analyse des infiniment petits* de l'Hospital et la *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, etc.* de Carré. Parmi tous ces ouvrages, seuls ceux de l'Hospital sont encore cités dans la dernière édition.

Malebranche a donc enrichi son texte de ses nouvelles connaissances et travaux scientifiques, en mathématiques et physique, mais les conclusions philosophiques qu'il en tire n'apparaissent pleinement que dans la dernière édition. L'examen des variantes de 1712 nous en donne en effet la preuve.

1712 : sixième et dernière édition

Comme nous l'avons dit, la bibliographie mathématique retient désormais les ouvrages de l'Hospital, ainsi que ceux de Reyneau, à savoir la *Science du calcul des grandeurs en général* et *l'Analyse démontrée*. Les *Éléments de Géométrie* du duc de Bourgogne apparaissent également alors que la *Géométrie*, de Descartes, est toujours citée, mais « on en aura nul besoin après la lecture des livres précédents » précise maintenant Malebranche. Ce jugement permet d'expliquer la suppression des *Commentaires* de Schooten. Les ouvrages de Prestet, Arnauld, Tacquet, disparaissent de la liste. Malebranche renonce à sa première culture mathématique, dans la mesure où il considère que les ouvrages de l'Hospital et Reyneau englobent et dépassent les méthodes et résultats contenus dans ces premiers ouvrages.

Les *Eclaircissements* subissent également quelques ajouts et modifications. Les paragraphes XIV-XIX sur la dureté, fluidité, pesanteur et légèreté, lumière et réfraction ou

[92] A. Robinet (1970) en a dressé un tableau, p. 19.

réflexions des rayons, sont insérés dans le *XVIe Eclaircissement*. Il s'agit d'expliquer ces phénomènes par l'hypothèse générale de la matière subtile exposée dans l'ensemble du texte. Un « Dernier Eclaircissement » poursuit l'analyse par l'explication de la nature de la lumière et le fonctionnement de l'œil.

L'édition de 1712 comporte quelques variantes notables dans le cours du texte de la *Recherche*. Elles sont liées, plus ou moins directement, à des questions mathématiques.

La plus longue se trouve au Livre IV, XI, 3. Malebranche reformule l'argument ontologique selon le principe que le fini ne peut représenter l'infini. Il évoque la perception infiniment petite de l'infini. Ce paragraphe est commun à toutes les éditions. En revanche, l'édition de 1712 est augmentée d'un paragraphe qui justifie, en termes de quotient infinitésimal[93], l'hypothèse précédente. Comme nous le montrons dans notre thèse, il s'agirait du seul cas explicite d'exposition des concepts infinitésimaux dans les écrits de Malebranche. Cet ajout tardif fait clairement apparaître une méditation malebranchiste sur sa pratique du calcul infinitésimal.

L'analyse infinitésimale apparaît également à la fin de VI, I, V, à la suite de l'arithmétique, l'algèbre, et ce que Malebranche nomme l'analyse, à savoir une théorie des équations. En un paragraphe, Malebranche tente de résumer les apports de ce nouveau calcul.

À l'inverse, un long développement consacré à l'arithmétique disparaît de ce même chapitre. Il concerne la théorie des exposants que nous exposons dans notre présentation de ce passage de la *Recherche*. L'édition de 1712 entérine donc l'adoption du calcul infinitésimal et marque une prise de distance vis-à-vis des premières recherches mathématiques de son auteur.

La dernière grande variante concerne le paragraphe précédent. Quand Malebranche détermine les trajectoires des corps en fonction de la composition des forces initiales, il n'avait d'abord envisagé que le cas où les mouvements composants sont rectangulaires. L'analyse du choc est plus compliquée dans le cas d'angles aigus ou obtus que Malebranche envisage désormais. Ses nouvelles lois de la communication des mouvements l'ont conduit à envisager ce problème qu'il n'analyse cependant pas jusqu'au bout.[94]

La sixième édition comporte d'autres variantes, beaucoup sont liées aux polémiques avec Arnauld et Regis. Malebranche évoque également l'efficace de l'idée.[95]

[93] « Car le produit de l'infini par l'infiniment petit est une grandeur finie et constante, telle qu'est la capacité de l'âme de penser. », *O.C.*, II, 102, Pléiade 465.
[94] *Cf.* note 135 de P. Costabel in *O.C.*, II, p. 547.
[95] *Cf. RV*, note en I, II, 1.

2. 2. Autres textes malebranchistes

En dehors de la *Recherche*, Malebranche a rédigé de nombreux ouvrages et opuscules, desquels se détachent les *Conversations Chrétiennes*, le *Traité de la nature et de la grâce*, les *Méditations chrétiennes*, les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*, et le *Traité de morale*. La correspondance avec Arnauld constitue également une œuvre en soi. La plupart de ces textes ont connu plusieurs éditions. Aucun de ses ouvrages ne traite directement des mathématiques, de la science, ou de la méthode. En revanche, deux textes sont particulièrement essentiels pour comprendre la théorie des idées, notamment mathématiques, de Malebranche : la correspondance avec Arnauld et les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*. En voici la chronologie.

2.2.1. *Recueil des réponses à Arnauld*

-1683-1685 : autour des *Vraies et fausses idées* d'Arnauld[96].

La polémique entre les deux auteurs devient publique en 1683, avec la parution *Des Vraies et fausses idées* d'Arnauld, texte dirigé contre certains passages de la *Recherche* et des *Eclaircissements*, et le *Traité de la nature et de la grâce* en son ensemble. Malebranche entame alors la rédaction de ses premières *Réponses*. Il en existe trois éditions : 1684, 1685, et 1709, dans le *Recueil* de toutes les réponses à Arnauld publié à cette date.

Il s'ensuit une défense d'Arnauld, en 1684, à laquelle répondent les *Trois lettres*, publiées en 1685, puis dans le Recueil de 1709.

L'ensemble de ces textes portent donc sur la théorie malebranchiste des idées, et le concept d'étendue intelligible.

-1685-1687 : sur la grâce.

Les échanges qui suivent portent essentiellement sur la question de la grâce. La controverse est nourrie par une série de textes : la Dissertation de 1685 d'Arnauld, et la Réponse (1685) de Malebranche, à nouveau insérée dans les Recueils de 1709. Un nouvel échange a lieu suite à deux nouveaux textes d'Arnauld, ses *Neuf lettres* (1685) et ses *Réflexions philosophiques et théologiques* de 1686. Malebranche y répond en 1686 et 1687.

[96] L'ensemble des réponses de Malebranche à Arnauld sont regroupées dans les tomes VI à IX des *O.C.* Il s'agit du texte du *Recueil* que Malebranche a publié en 1709, et qui reprend les textes issus de cette querelle. D. Moreau (1999) a établi une chronologie thématique de cette correspondance, p. 25-29.

-1694 : la polémique rebondit.

Peu avant sa mort, en 1694, Arnauld porte à nouveau la critique contre Malebranche par quatre lettres[97]. L'Oratorien a entre-temps rédigé les *Entretiens sur la métaphysique et la religion* qui peuvent être lus comme une forme de réponse aux questions soulevées par sa querelle avec Arnauld. Ce dernier fait renaître la polémique entre les deux hommes à propos des idées et des plaisirs. Malebranche y répond la même année par deux lettres, puis par un texte de 1699, suite à la publication posthume des derniers textes d'Arnauld, en 1698.[98]

L'ensemble de ces textes sont réunis dans le *Recueil* de 1709.

La publication des *Entretiens sur la métaphysique et la religion* est donc liée en partie aux questions nées de cette querelle. Ce texte a connu à son tour plusieurs éditions.

2.2.2. Entretiens sur la métaphysique et la religion

Dans sa présentation de l'ouvrage, G. Rodis-Lewis le définit comme le « testament de Malebranche ».[99] Ce texte exprimerait sous sa forme la plus aboutie et la plus personnelle la pensée de l'Oratorien. Il permet certainement de mesurer certains infléchissements de sa philosophie, notamment sur la question de l'efficace des idées. C'est pourquoi il est intéressant d'en rappeler les étapes de publication.

1688 : 1ère édition.

1690 : 2ème édition.

Cette deuxième édition est quasiment identique à la première, elle ne comporte que quelques retouches de l'auteur.

1696 : 3ème édition.

Cette fois, le texte est fortement remanié. Il est désormais précédé d'une Préface, où la vision en Dieu et l'étendue intelligible sont mis en avant du système, et terminé par les trois entretiens sur la mort. La Préface répond au reflux de la querelle avec Arnauld. Elle porte également trace de la polémique récente avec Regis.

1711 : 4ème et dernière édition.[100]

---

[97] Deux lettres furent publiées de son vivant : le 28 juin 1694, dans le *Journal des savants* n°25, et le 5 juillet 1694, dans le *Journal des savants* n°26. Les deux autres, du 22 mai et du 25 juillet 1694 dans un *Recueil de plusieurs lettres de M. Arnauld*, Liège, 1698.

[98] *Lettres* du 12 juillet 1694, *in Journal des savants*, n°27, et du 19 juillet 1694, , *in Journal des savants* n°28. *Réponse du P. Malebranche à la troisième lettre de M. Arnauld*, 19 mars 1699.

[99] Pléiade II, p. 1277.

[100] Les quatre éditions portent les sigles : I, II, III, IV dans les *O.C.*, A, B, C, D dans la Pléiade.

Elle ne comporte pas de variations très significatives par rapport à la précédente.

Le tableau qui suit illustre cette chronologie sélective, axée sur les textes essentiels à la compréhension des mathématiques, de la science, et des idées dans les écrits de Malebranche.[101]

[101] Un tableau complet, et par « strates », des œuvres de Malebranche se trouve dans A. Robinet, 1970, p. 5.

	RV+Ecl	Réponses Arnauld	EMR	Opuscules physiques	Textes mathématiques
1675	1ère et 2ème éd.				E.M[102]
1676	2ème éd. Tome II				
1677					
1678	3ème et 4ème éd. 1ère éd. Ecl.				
1679					
1680					
1681					
1682					
1683	2ème éd. Ecl.				Géométrie[103]
1684		Rép. Aux VFI			Nova Methodus
1685		Trois lettres Rép. à Dissertation			
1686		Trois lettres			
1687		Quatre lettres			
1688			1ère éd.		
1689					NEM
1690			2ème éd.		
1691					
1692				LCM[104] 1ère version	Cahiers I, II, III
1693					Cahier IV [105]
1694		1ère et 2ème lettres			
1695					
1696			3ème éd. Préface et E sur la mort		Analyse inf. petits
1697					
1698					
1699 (M. élu à l'académie des sciences)		Rép. à 3ème lettre		Réflexions sur la lumière ; LCM 2ème version	
1700	5ème éd. ; Ecl.XVI sur la lumière				
1701					
1702					
1703					
1704					
1705					
1706					
1707					Sections coniques[106]
1708					Analyse démontrée[107]
1709		Recueil des Rép.			
1710					
1711			4ème éd.		
1712	6ème édition ; dernier Ecl.				
1713					
1714					SCG[108]

[102] *Éléments de mathématiques* de Prestet ; NEM : *Nouveaux Éléments de mathématiques.*
[103] D'Arnauld.
[104] *Lois de la communication des mouvements.*
[105] Il s'agit du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli.
[106] De L'hospital.
[107] De Reyneau.
[108] *Science du calcul des grandeurs*, de Reyneau.

I

LA FORMATION D'UNE PENSÉE MATHÉMATIQUE

La pensée et la pratique mathématiques de Malebranche jusqu'au tournant des années 1690.

I.1. MALEBRANCHE, L'ORATOIRE ET LES MATHÉMATIQUES

Il s'agit maintenant d'examiner dans quel contexte historique Malebranche a inscrit sa pratique mathématique. Quel enseignement a-t-il pu recevoir ? Quelles controverses a-t-il pu affronter ? S'interroger sur l'entourage de Malebranche pourra s'avérer précieux pour déterminer ses premières influences et prises de position. Au-delà de son environnement personnel, il faut replacer la pratique malebranchiste dans le cadre institutionnel de l'époque, marqué par des enseignements d'orientation pédagogique différente. Deux univers se démarquent : celui de l'Université, marquée par la défense de la doctrine aristotélicienne, et celui des Jésuites, ouvert sur une certaine modernité scientifique. Quelle est la place de l'Oratoire dans ce paysage ? Et dans quelle école le cartésianisme a-t-il été le mieux reçu ? Ce sont les quelques questions qu'il nous faut nécessairement examiner maintenant pour comprendre le point de départ de la pensée malebranchiste.

1. L'Oratoire : une institution vouée à l'enseignement

1. 1 Quelques caractères de la congrégation de l'Oratoire

En fondant l'Oratoire en France en 1611, Pierre de Bérulle prend modèle sur l'Oratoire de Rome, dont l'objectif est de réaliser

« une société de prêtres, sans obligation de vœux, où l'on doit tendre de toutes ses forces à la perfection sacerdotale, pour en exercer toutes les fonctions et pour former à la piété ceux qui y aspirent. »[109]

Cette congrégation, tournée vers le sacerdoce, et aspirant à la sainteté, a donc la particularité pour l'époque d'être séculière, sans obligation de vœux[110]. Des intentions initiales, le projet passe donc à la réalisation en 1611 quand le Cardinal de Bérulle et cinq autres prêtres se réunissent ; la règle de la congrégation est reconnue un an plus tard par une

[109] Bérulle, cité par R. Boureau (1991), p. 24. L'oratoire de Rome est fondé au XVIe siècle par Filippo Neri, et est reconnu en 1575 par le pape Grégoire XIII.

[110] « Rien par vœu, tout par amour », *ibid.*, p. 25.

bulle d'approbation papale, de Paul V. Dès son origine, l'Oratoire est marqué par un esprit de liberté et d'indépendance : pas de vœu, dépendance relative à l'égard de Rome - l'Oratoire dépend des évêques locaux - peu d'empressement à se doter de règles et de constitutions.

La renommée de l'Oratoire français en tant que congrégation enseignante est en revanche postérieure à sa fondation par le Cardinal de Bérulle. Ce dernier n'avait pas donné l'enseignement comme mission à sa congrégation, souhaitant en particulier éviter toute concurrence avec les Jésuites. Ces derniers, en effet, s'étaient inquiétés de l'établissement d'une congrégation concurrente. Bérulle espérait éviter tout conflit avec la compagnie de Jésus, et ne voulait pas, notamment, donner l'impression de prendre leur place après leur exil. Si bien que Bérulle refusa d'établir un collège à Rouen, comme on lui avait proposé, pour ne pas faire ombrage aux Jésuites qui en avaient un également.[111] Malgré cette bienveillance du Cardinal à l'égard des Jésuites, la congrégation de l'Oratoire et la Compagnie de Jésus ne purent à l'avenir masquer leurs divergences. Il est de coutume, en effet, de considérer les Jésuites comme des missionnaires, des hommes d'action, quand les Oratoriens seraient plus enclins à la méditation et la sanctification.

Du fait de son influence et de son succès grandissants, l'Oratoire fut de fait amené à faire concurrence aux Jésuites dans ce en quoi ils étaient devenus maîtres : l'enseignement[112]. Les successeurs de Bérulle ne partagèrent pas sa réticence à fonder des collèges d'instruction. Il y aura déjà vingt-six collèges en 1670, et peu à peu, l'enseignement deviendra la principale mission des établissements oratoriens.[113]

1.2 L'enseignement oratorien

L'enseignement de l'Oratoire fut une première fois organisé et codifié par la première assemblée de l'Oratoire de 1631, dont le règlement qui en émane est néanmoins gardé « par provision »,

[111] *Cf.* P. Lallemand (1976), p. 115.

[112] En réalité, l'enseignement n'aurait pas davantage été inscrit à l'origine du projet jésuite. Ce serait en particulier la volonté de lutter contre l'influence protestante dans le domaine du savoir qui aurait poussé les premiers jésuites à renforcer l'organisation de l'enseignement dans leurs établissements. *Cf.* XVII (1981), II, p. 342. Sur le développement progressif et l'organisation de cette mission éducative des Jésuites, dans l'ensemble des disciplines scientifiques de l'époque, *cf.* XVIII (1987) et XIX (1995).

[113] En 1789, la moitié des maisons oratoriennes sont vouées à l'enseignement ; *cf.* R. Boureau, *op.* cit., p. 9. La vocation essentiellement enseignante de l'Oratoire a été quelque peu relativisée par certaines études, en particulier par R. Boureau lui-même, *cf.* p. 39. Mais il évoque alors essentiellement les premières intentions de Bérulle, d'une part, et l'état actuel de l'Oratoire, de l'autre. Il n'en reste pas moins que la qualité de l'enseignement de cette congrégation a toujours constitué une grande part de sa réputation, et comme nous allons le voir, l'activité scientifique qu'elle a su développer en fait un des principaux foyers du renouveau des études au XVIIe siècle.

« afin que l'utilité soit confirmée par l'usage, avant qu'ils passent en statuts permanents»[114]

On voit d'ores et déjà l'absence de dogmatisme qui marque l'esprit de cet enseignement, et un certain pragmatisme.

L'enseignement du latin devait constituer le fondement de cette instruction. Cette exigence témoignait de l'amour de Bérulle pour les lettres grecques et latines. De ce fait, on constate que les Oratoriens ne les assimilaient pas au paganisme, ennemi du catholicisme qu'ils entendaient promouvoir et relever de la crise que la Réforme avait pu révéler. Toutefois, cet enseignement des langues antiques ne jouait pas contre un enseignement en français. L'Oratoire fut du reste le premier institut à avoir écrit une grammaire latine en français. [115] Ainsi, l'Oratoire fut une des congrégations les plus actives dans la diffusion de la langue française, dont on retrouve particulièrement la marque dans l'élégance et la clarté de l'écriture malebranchiste.

Entre 1631 et 1660, d'autres assemblées vont peu à peu codifier et structurer l'enseignement dans les collèges oratoriens. En 1660, trois priorités se dégagent : l'enseignement en français, l'étude de l'histoire et celui des sciences. L'enseignement en français des cours de catéchisme et de la grammaire, et de l'histoire constituaient une marque de modernité dans le paysage de l'enseignement du XVIIe siècle. Mais venons-en maintenant à l'enseignement des sciences.

Les mathématiques, en particulier, furent inscrites dans le programme d'enseignement des collèges oratoriens français dès leur fondation. Celui de Dieppe, par exemple, fut doté d'une chaire de mathématiques au moment de sa fondation, en 1616. Les Oratoriens Prestet et Reyneau occuperont du reste les chaires de mathématiques à peine fondées à Nantes, en 1680, et Angers, en 1681. D'autres chaires voient le jour à Bordeaux, Juilly… Peu d'éléments nous informent exactement sur la nature de cet enseignement. On sait néanmoins, par un acte de visite de 1690, qu'à Juilly, on en faisait deux leçons par semaine, d'une heure par jour.[116] Dans la bibliothèque de ce même établissement, on a retrouvé plusieurs ouvrages manuscrits

[114] *Cf.* P. Lallemand, *op.* cit., p. 225.
[115] Selon P. Lallemand,
« L'Université et les Jésuites traitent le latin comme une langue vivante ; l'Oratoire le regarde comme une langue morte. Il suffira qu'on le comprenne, au lieu qu'ailleurs on le doit écrire et parler. », *op.* cit., p. 238.
[116] *Cf.* P. Lallemand, *op.* cit., p. 256-57.

sur les sections coniques et le calcul intégral. Preuve que les efforts du groupe malebranchiste parisien ont été relayés dans les différents collèges oratoriens.[117]

Evidemment, cette attention portée à l'enseignement mathématique, et surtout son autonomisation constituent une rupture par rapport au *cursus* aristotélicien enseigné à l'Université, et porte la marque de l'influence cartésienne dans le nouvel enseignement des sciences. Avant 1690, les mathématiques n'étaient pas enseignées à part à l'Université; elles n'étaient pas considérées comme une science à proprement parler.[118] Dans une perspective aristotélicienne, les mathématiques ne sont qu'une branche de la physique, traitant du corps *in abstracto*. Alors que la physique est considérée, comme toute science, comme causale, les mathématiques apparaissent comme essentiellement descriptives : « les mathématiques supposent ce que la physique démontre », telle est la manière de considérer les mathématiques par le professeur parisien Jean Duhamel, qui enseignait dans les années 1670. Les mathématiques n'expliquent ni ne démontrent, elles ne peuvent donc être considérées comme des sciences. Nous allons revenir sur les enseignements de l'Université et des Jésuites comparés à celui de l'Oratoire. D'ores et déjà, on mesure la modernité de l'enseignement oratorien, en particulier dans son rapport aux mathématiques. Des chaires indépendantes de mathématiques sont donc créées dès le début du siècle, et plus tard des hommes comme Prestet et Reyneau s'emploient à n'enseigner que les mathématiques.

Quel est alors le contenu de cet enseignement scientifique pratiqué à l'Oratoire ?

Nous sommes moins documentés sur l'enseignement mathématique de l'Oratoire que sur celui des Jésuites, ou de l'Université. Nous allons donc dans un premier temps rappeler les éléments disponibles sur ces deux traditions concurrentes, pour tenter ensuite d'évaluer l'originalité de l'enseignement oratorien.

1.3. Deux enseignements concurrents : l'Université et la Compagnie de Jésus

C'est principalement dans ces trois institutions (Université, Jésuites, Oratoriens) que l'on trouvait au XVIIe siècle des enseignements de mathématiques indépendants. Si les Oratoriens ont fondé des chaires de mathématiques indépendantes dès la fondation de leurs collèges, à

[117] P. Costabel nous rappelle que les bibliothèques de l'Oratoire étaient très bien documentées, dans le domaine scientifique, en particulier, étant abonnées aux journaux savants et diverses publications périodiques qui ont tant contribué au développement scientifique de l'époque *; in* « L'Oratoire de France et ses collèges » *in* XV (1964), p.86.

[118] Pour ce tableau de l'enseignement des sciences en France dans la deuxième moitié du XVIIe siècle, nous nous appuyons notamment sur l'ouvrage de L. Brockliss (1987), en particulier §7. Sur le cadre institutionnel éducatif européen de l'époque, nombre d'informations sont également apportées par R. Tuck (1998).

l'Université et ailleurs, ces chaires se sont généralement établies vers la fin du siècle. A cette date, en dehors des quatre collèges Oratoriens, les mathématiques sont enseignées de matière autonome dans vingt-six collèges Jésuites, une ou deux institutions séculaires et au Collège Royal.[119] Une chaire de mathématiques est fondée à l'Université de Paris en 1690, au Collège Mazarin.

1.3.1. L'enseignement universitaire des mathématiques au XVIIe siècle

L'enseignement des mathématiques dans ces diverses institutions était néanmoins relativement rudimentaire au début du siècle. Commençons par ce qu'on peut considérer comme l'enseignement officiel de l'époque, celui de l'Université[120]. Au cours de la plus grande partie du XVIIe siècle, les mathématiques n'y étaient donc pas considérées comme une science à part, nécessitant un enseignement autonome. Son enseignement était délivré après le cours de physique, selon le principe que les mathématiques supposent les principes de la physique.

Jusqu'à la fin de la Renaissance, l'enseignement des mathématiques relève presque exclusivement de la faculté des arts, et était codifié depuis le Moyen Age. Le cycle d'études terminé par le baccalauréat *es* arts se divisait en *trivium* (grammaire, dialectique, rhétorique latine), et *quadrivium*, ou arts scientifiques complémentaires du *trivium* (géométrie, arithmétique, astronomie, musique) dont l'ensemble constituent ainsi les arts libéraux. L'enseignement est en latin. L'étude de la physique apparaît dans la classe de philosophie, avec l'étude de la logique, la morale et la métaphysique. Et, comme on l'a vu, c'est dans le cadre de l'enseignement de la physique que se place celui des mathématiques. L'influence humaniste modifia, dans une certaine mesure, l'organisation de l'enseignement des arts libéraux, propédeutique à l'obtention d'un doctorat de théologie, droit ou médecine. C'est l'ensemble des textes d'Aristote qui sont désormais enseignés aux bacheliers, qui sont du reste de plus en plus formés dans les collèges, dont l'indépendance convient davantage aux humanistes. Si bien que la plupart des professeurs des arts ou humanités se retrouvent dans ces collèges, la faculté ayant essentiellement pour rôle de décerner les doctorats aux élèves des collèges candidats à ce titre. L'enseignement universitaire, et notamment scientifique, non

[119] *Ibid.*, p. 386.

[120] Rappelons brièvement le *cursus* scolaire habituel au XVIIème en France. Les quatre ou cinq premières années sont consacrées aux humanités (Français, Latin, Grec et littérature) puis une année de rhétorique et enfin, deux ans de philosophie. C'est au cours de ces deux dernières années que se place donc l'enseignement des sciences, et en particulier des mathématiques et de la physique.

seulement ne se renouvelle guère, mais voit de plus ses contenus se déplacer vers les collèges, dont le succès est grandissant. Il faut noter cependant qu'en se réappropriant certains enseignements universitaires, les collèges n'en modifient pas pour autant le cadre général, fixé par l'étude des œuvres d'Aristote.

Quelles mathématiques enseignait-on alors à l'Université au cours du XVIIe siècle? Au début du siècle, les statuts de l'Université de Paris de 1601, en particulier, exigent alors que l'on enseigne simplement Euclide et la Sphère (*De sphaera*) chaque matin. Cette insistance sur ce sujet peut s'expliquer par le fait que la cosmologie n'était pas encore enseignée comme partie de la physique, selon L. Brockliss.[121]

Les choses commencent à changer au milieu du siècle, et sous l'influence de la philosophie cartésienne. Les mathématiques ne sont plus une simple dépendance de la science physique. En tout cas, les mathématiques désormais précèdent le cours de physique. Les mathématiques sont désormais vues comme un complément à l'étude de la logique, et un bon exercice intellectuel. Pour autant, le contenu de l'enseignement ne dépasse pas toujours les principes élémentaires de la géométrie euclidienne. Et même au début du XVIIIe siècle, le cours de mathématiques à l'Université ne dépassait généralement pas une quinzaine de jours.[122] L'essentiel était consacré aux propriétés des lignes, cercles, et solides, puis une étude des proportions, pour finir par des constructions géométriques élémentaires comme la construction d'une perpendiculaire à une droite par un point donné.

C'est simplement à partir des années 1720 qu'une véritable évolution aura lieu, quand le cours de physique deviendra littéralement incompréhensible sans la connaissance des nouvelles mathématiques, à mesure que la physique se mathématise progressivement. On constate donc que pour ce qui est du XVIIe siècle, et plus globalement de la période malebranchiste, l'enseignement des mathématiques à l'Université reste relativement élémentaire, et très en deçà de la modernité mathématique. La géométrie demeure prédominante, et reste subordonnée à la science physique et à la connaissance de questions mécaniques.

[121] *Op*. cit., p. 381. L'auteur remarque du reste que le premier manuel de philosophie aristotélicienne à inclure un traité, même bref, de mathématiques, fut publié en 1705 quand l'aristotélisme n'était plus dominant.

[122] L. Brockliss donne l'exemple du cours de Besoigne, professeur à Paris en 1713-14, dont le cours ne dépassait donc pas deux semaines ; *cf. op*. cit., p. 382.

1.3.2. L'enseignement des mathématiques dans les collèges jésuites

Peut-on alors considérer que la modernité mathématique a trouvé dans les collèges jésuites un lieu d'expression ? Il est en tout cas certain que les Jésuites ont toujours fait une place aux mathématiques dans l'histoire de leur scolarité.[123] Les premiers collèges italiens du XVIe siècle ont d'emblée inscrit les mathématiques à leur programme d'instruction. Clavius, le célèbre mathématicien du Collège romain, chercha activement à promouvoir la formation de mathématiciens dans l'environnement jésuite[124]. En France, toutefois, la notion de « professeur de mathématiques » proprement dit n'apparaît pas avant 1596 dans les catalogues du Personnel de la Compagnie. Quelques leçons de mathématiques avaient néanmoins été données dans certains collèges durant la seconde moitié du XVIe siècle.[125] C'est en fait au XVIIe siècle que s'est mis en place l'enseignement des mathématiques dans les Collèges Jésuites. Des chaires de mathématiques s'établissent dans les différents collèges.[126] Evidemment, l'influence cartésienne explique l'importance prise désormais par les mathématiques en tant que telles, et leur nouveau rapport à la physique. Néanmoins, le contenu de cet enseignement reste encore relativement sommaire. Certes, Euclide n'est plus le centre de cet enseignement ; sa géométrie est devenue un point de départ pour traiter de

[123] Sur cette question, de nombreuses informations sont rassemblées dans l'article de F. Dainville (1954) et repris dans XVIII (1987); S-J. Harris (1995). Pour la partie informative, ce dernier s'appuie essentiellement sur les travaux de F. Dainville. Il insiste sur le fait que les Jésuites ont unifié les diverses pratiques correspondant à ce qui relève des « mathématiques appliquées » pour en faire un véritable enseignement en soi.

[124] Sur l'œuvre scientifique de Clavius et les jugements portés sur sa valeur, *cf*. E. Knobloch (1988). L'auteur de l'article développe essentiellement, dans le domaine astronomique, le rapport de Clavius à Copernic, et en mathématiques, ses recherches en analyse combinatoire et en algèbre. Le commentaire des *Éléments* d'Euclide, mieux connu, est peu mentionné. C'est cet ouvrage qui a cependant fait la renommée de Clavius à la Renaissance, constituant le manuel de géométrie de l'époque. On considère du reste qu'il contribua à favoriser l'enseignement de la géométrie au détriment de l'algèbre dans les collèges jésuites. E. Knobloch rappelle cependant le travail algébrique produit par Clavius et la recommandation qu'il fit d'y enseigner cette discipline.

Sur les différentes sources de Clavius, *cf*. E. Knobloch (1987). Dans ce dernier ouvrage, E. Kessler(1995) développe une hypothèse séduisante à partir de l'analyse de la relecture par Clavius de la préface au commentaire des *Éléments* de Proclus. L'ontologie des objets mathématiques soutenue par ce texte, dont se déduisent leur universalité et leur applicabilité au monde matériel, préparerait le terrain, de manière décisive, à la méthode cartésienne. Il est presque certain que Descartes a lu Clavius. Il ne le cite qu'une fois, dans une lettre à Mersenne du 16 novembre 1629. G. Rodis-Lewis (1996) estime qu'il ne fait pas de doute que Descartes a étudié Clavius à La Flèche, et que cette lecture a constitué le fondement de sa culture mathématique au moment où il rencontre Beeckman : p. 26, 59, 97.

Quant à Malebranche, il ne le cite pas, et le nom de Clavius n'apparaît pas dans la liste des ouvrages de sa bibliothèque qu'on a pu reconstituer.

[125] Dans les collèges de Paris, Lyon, Avignon, Tournon, Toulouse, Pont-à-Mousson, en particulier, selon F. Dainville, art. cit.

[126] Avignon, Tournon, Lyon en 1604, La Flèche en 1608, Pont-à-Mousson en 1611, Dôle, en 1615, Toulouse, en 1619, Paris et Reims, en 1620 *cf.* F. Dainville, art. cit., p. 9. Quelques-unes viendront plus tard.

mathématiques pratiques, comme la navigation, les fortifications, l'hydrographie en particulier. Ce mouvement fut renforcé par la création par le Roi de chaires royales de mathématiques et d'hydrographie, pour former les futurs cadres de la marine.[127] Plus tard, au XVIIIe siècle, ce sont d'ailleurs des cours de mathématiques existant qui seront transformés en chaires royales de mathématiques et d'hydrographie. Cette nouvelle orientation des cours de mathématiques a d'ailleurs valu à certains professeurs jésuites d'être ironiquement appelés hydro graphistes royaux.[128]

Il est vrai que le professeur de mathématiques n'est souvent pas seulement un philosophe, mais aussi un expérimentateur, un astronome, un technicien. Et, plus particulièrement au XVIIe siècle, il se fait même ingénieur.[129]

Cependant, cet enseignement ne se limitait pas à ce champ étroit d'applications mathématiques : certains professeurs, comme Ignace de Pardies, profitaient de leur position pour diffuser certains développements de leur mathématique. L'apprentissage de la navigation, par exemple, exigeait la connaissance de la balistique, et donc la nouvelle science mécanique, qui à son tour impliquait l'apprentissage de certains rudiments d'arithmétique et d'algèbre. La connaissance du mouvement des planètes impliquait également certaines notions de trigonométrie. Certains professeurs considéraient du reste que leur tâche ne se limitait plus seulement à former de futurs pilotes, mais également de futurs mathématiciens. Parallèlement, le statut de professeur de mathématiques commence à se pérenniser. Certes, dans les collèges jésuites, le professeur de mathématiques enseigne souvent la philosophie, la physique, la métaphysique ou la logique, mais à partir de 1660, en particulier, une plus grande spécialisation se fait dans les sciences exactes, du fait du petit nombre de professeurs compétents en ce domaine et la demande grandissante de cet enseignement. Les vocations mathématiques, parmi les Jésuites, sont en effet assez rares. Beaucoup de Jésuites partageaient, en réalité, une certaine méfiance voire un certain mépris pour cette science[130].

[127] On trouve ces chaires en particulier à Marseille, Nantes, Toulon, Brest, puis Toulouse et Cahors. *Cf.* F. Dainville, art. cit., p. 10.

[128] *Cf.* L. Brockliss, *op.* cit., p. 387.

[129] *Cf.* « L'enseignement scientifique chez les Jésuites » *in* XV (1964) p. 33, repris *in* XVIII (1987) p. 361. F. Dainville nous donne les exemples du P. Mourgues qui joignait son activité professorale à Toulouse l'inspection du canal des Deux-Mères, du P. Pezenas qui dressa les plans et devis du canal d'adduction des eaux de la Durance à Marseille, du P. Pelissier qui sauva auprès de la cour des comptes les salins de Peccais, *etc*. Ces exemples sont postérieurs à la période précise que nous étudions puisqu'il s'agit essentiellement de la première moitié du XVIIIe siècle, mais on voit que le professeur de mathématiques jésuite ne sera jamais seulement un mathématicien.

[130] *Cf.* en particulier cette déclaration du Président Bouhier, citée par P. Lallemand, art. cit, p. 13. :

« L'étude des sciences spéculatives comme de la géométrie, de l'astronomie, de la physique, est un amusement assez vain, toutes ces connaissances stériles et infructueuses sont inutiles pour elles-mêmes. Les

Une deuxième raison à cette spécialisation vient évidemment du perfectionnement de cette science elle-même, qui exige de plus en plus de véritables spécialistes. Une dernière raison est donc la création de ces chaires permanentes de mathématiques et d'hydrographie pour lesquelles on trouve des titulaires à ces postes. Et cette titularisation a également favorisé la stabilisation des professeurs non titulaires de chaires royales. Cependant, cette spécialisation se fait en général vers les sciences exactes, et non uniquement en direction des mathématiques. Le professeur de mathématiques est alors bien souvent, comme on l'a vu, un physicien, un praticien. Autrement dit, il devient un spécialiste à la fois des « mathématiques pures », c'est-à-dire géométrie, arithmétique et algèbre, et de mathématiques appliquées, ou *mixtes*, selon le vocabulaire de l'époque, c'est-à-dire, astronomie, optique, perspective, musique, mécanique ou hydraulique.

A partir du XVIIIe siècle, les professeurs commencent à enseigner l'algèbre au côté de l'arithmétique, ce nouveau calcul,

> « qu'on nomme calcul littéral ou *logistique spécieuse*, ou plus communément *spécieuse*, parce que ses raisonnements se pratiquent par les espèces ou formes des choses, comme par des lettres d'alphabet »[131]

On y apprenait alors les opérations algébriques, les extractions de racines, les proportions et progressions, pour en arriver à l'analyse. La trigonométrie complétait cet enseignement. Mais ces derniers développements datent du début du XVIIIe siècle. Et en définitive, la géométrie demeure la science souveraine. Cette tendance va même s'accroître, selon F. Dainville.[132]

Quoi qu'il en soit, ces nouveaux professeurs commençaient à enseigner une physique mathématique et les fondements de la nouvelle algèbre. Cependant, les mathématiques enseignées restaient bien en deçà de la sophistication de ce que l'on pourrait appeler la recherche mathématique de l'époque. La géométrie enseignée se ramène aux principes fondamentaux d'Euclide, l'arithmétique et l'algèbre restent rudimentaires, et le calcul infinitésimal est encore absent de tout enseignement, y compris au début du XVIIIe siècle. Ce

---

hommes ne sont pas nés pour mesurer des lignes, pour examiner le rapport des angles, et pour employer tout leur temps à considérer les divers mouvements de la matière. »

[131] Cours dicté à Paris, 1728-29, cité par F. Dainville, *in* XV (1964), *op.* cit., p. 52.

[132] *In* XV (1964), *op.* cit., p. 56 :

« En réalité, la plus grande rigueur de démonstration, l'importance accrue accordée à la géométrie - « sans laquelle on ne sait jamais par principe et par raison » - qui caractérisait déjà l'enseignement des mathématiques à la fin du XVIIe siècle, s'accusent. » Dans un esprit très cartésien, les mathématiques sont vues comme le meilleur moyen de former l'esprit et le jugement en réglant l'imagination, apprenant la précision et l'exactitude.

qui se manifeste, donc, est un fort décalage entre l'enseignement des mathématiques à l'Université et dans les principaux collèges Jésuites, en particulier, et la pratique innovante de quelques savants dont les découvertes ne se diffusent pas au-delà d'un cercle très limité. L'Oratoire, comme on l'a vu, va devenir un de ces foyers de recherche mathématique, autour de Prestet, Reyneau, Varignon, l'Hospital, et Malebranche lui-même. L'enseignement délivré dans les collèges Oratoriens se démarquait-il pour autant de celui de l'Université, et surtout des collèges Jésuites ?

1.3.3. L'enseignement mathématique dans les collèges oratoriens : quelques éléments d'information

Comme il a été dit, peu d'éléments nous permettent de déterminer avec précision l'enseignement scientifique délivré dans les collèges Oratoriens. La documentation est plus abondante en ce qui concerne les collèges Jésuites. P. Costabel conclut de ce manque de documents sur l'étude des sciences à l'Oratoire que cet enseignement, c'est-à-dire des mathématiques, physique, chimie, sciences naturelles, intégré aux deux années de philosophie, n'avait donc pas reçu de codification générale[133]. Sinon, des archives auraient dû nous renseigner sur la structure d'un tel enseignement. Nous disposons seulement de quelques données éparses : on sait, par exemple, que le cours de mathématiques à Angers était d'une heure et demie par semaine, qu'il avait lieu en français et qu'il devait surtout traiter des « fortifications, la marine et la mécanique »[134]. Quelques années plus tard, ce cours fut divisé en deux heures de leçons hebdomadaires d'une heure chacune. Mais il ne nous est pas possible d'établir avec plus de précision la nature de ce cours. Nous avons cependant vu que des chaires de mathématiques ont été créées très tôt, qu'elles sont occupées par de véritables mathématiciens de haut niveau, dont les plus célèbres seront les amis de Malebranche, Prestet et Reyneau. On peut conclure que, globalement, l'enseignement mathématique proprement dit dans les collèges Oratoriens ne devait pas être sensiblement différent de celui dispensé par les Jésuites. Certainement, la différence tient plus au style d'enseignement et à une certaine philosophie des mathématiques. L'esprit d'indépendance, le goût de la méditation et de la réflexion, l'amour de la vérité, si marqués dans le milieu oratorien, ont souvent délivré les membres de cette congrégation de la méfiance vis-à-vis de cette science pure dont ne se départissent pas toujours les Jésuites. Certes, en tant qu'en hommes de piété, ils ne pouvaient

[133] *Cf.* « L'Oratoire de France et ses collèges », *in* XV (1964), p. 79.
[134] *Ibid.*

que reconnaître que les sciences exactes ne peuvent primer sur la « science de l'homme » et l'amour de Dieu, mais est-ce là une raison pour mépriser cette connaissance, un des exercices les plus purs de la raison ? La seule chose que les Oratoriens pourront condamner, dans leur esprit d'équilibre et leur idéal d'éducation comme élévation de l'âme, serait un intérêt exclusif pour ces sciences. Mais leur abandon leur semble tout aussi condamnable, comme le prouve leur attachement constant à un enseignement des mathématiques.

Cette philosophie oratorienne de l'éducation se révèle en particulier dans l'adhésion spontanée de certains membres de la Congrégation à la pensée cartésienne : nulle part ailleurs qu'à l'Oratoire, en effet, Descartes n'a peut-être été aussi bien accueilli, plus encore, probablement, que chez ses anciens maîtres, les Jésuites. Quelle est la raison et l'importance réelle de cette sympathie à l'égard de la pensée cartésienne ? Dans quelle mesure a-t-elle pu s'exprimer ? Et jusqu'à quel point a-t-elle pu influer sur la pensée des Oratoriens ?

2. L'Oratoire et le cartésianisme

Dès sa fondation, l'Oratoire est marqué par une sympathie vis-à-vis de Descartes. En réalité, il y a une dissociation entre la hiérarchie oratorienne, nettement opposée à cette nouvelle philosophie, et certains des membres de la congrégation, parmi les plus fervents défenseurs du cartésianisme. C'est ainsi qu'H. Gouhier a pu en même temps parler d' « anti cartésianisme de l'Oratoire »[135] et d' « augustinisme cartésianisé » à propos de l'Oratoire comme un des lieux fondamentaux de ce courant de pensée[136]. La situation est encore un peu plus compliquée, dans la mesure où l'augustinisme qu'incarne l'Oratoire a tendance, philosophiquement, à s'opposer à l'aristotélisme scolastique. Nous revenons sur les détails de ces conflits.

Le Cardinal De Bérulle, fondateur de la congrégation, avait lui-même rencontré le philosophe. Le père Gibieuf, un des compagnons de Bérulle, se lia d'amitié avec Descartes, et leur correspondance en est la trace. Des amitiés personnelles placèrent donc d'emblée l'Oratoire dans une bienveillance à l'égard de Descartes[137]. La nouvelle philosophie de ce

[135] H. Gouhier (1926), p. 50-55.
[136] H. Gouhier (1972), §IV.
[137] L'article de R. Ariew (2001-2), nous fournit de précieux renseignements sur cette question des rapports entre l'Oratoire et le cartésianisme. Certains rejoignent ceux apportés par H. Gouhier dans les ouvrages cités (1926, et 1978). Sur les relations entre Descartes, Bérulle et Gibieuf, l'article nous rappelle quelques éléments notables.

On sait que Descartes rencontra le Cardinal De Bérulle lors d'une rencontre chez le nonce du pape où il fut amené à s'opposer à l'alchimiste Chandoux. Le Cardinal, faisant partie du public, encouragea Descartes à

dernier pouvait d'autant plus facilement trouver sa place, en tout cas un intérêt, au sein de l'Oratoire que cette congrégation n'était définie par aucun système philosophique ou théologique établi. Une grande liberté de penser est, comme il a été dit, une caractéristique intrinsèque de cette communauté. Evidemment, les rapports entre l'Oratoire et le cartésianisme ne furent pas sans histoire et sans heurts, dans la mesure où la congrégation se vit imposé de choisir entre sa loyauté à l'autorité royale et papale, et ses premières sympathies cartésiennes. D'autre part, des courants contradictoires traversent l'Oratoire, cartésiens et anticartésiens, comme l'a en particulier montré l'article de R. Ariew.[138] Nous allons maintenant retracer les principales étapes de cette histoire, à travers laquelle on décèle malgré tout une tendance permanente, à l'intérieur de cette petite communauté, à vouloir comprendre et défendre l'œuvre de Descartes.

Les rapports entre l'Oratoire et l'autorité royale commencent pourtant sous les meilleurs auspices. La congrégation est favorisée à ses débuts par la reine Marie de Médicis, puis reçoit la bénédiction du roi Louis XIII. Cette situation venait récompenser la fidélité et la loyauté du Cardinal de Bérulle qui avait soutenu les ambitions du Roi. Si bien que Louis XIII choisit les Oratoriens pour chapelains, et la Congrégation devient le centre de la vie religieuse de cour. Ces bonnes relations continuant au début du règne de Louis XIV, c'est à l'Oratoire que Bossuet continue de prêcher et prononcer ses plus grandes oraisons funèbres, jusqu'en 1669. Si ces bonnes relations vont commencer à se dégrader, c'est en partie parce que l'Oratoire accueille favorablement le cartésianisme.

On a évoqué les relations personnelles qui liaient Descartes aux premiers Oratoriens, le Cardinal de Bérulle et Gibieuf. L'ouverture d'esprit qui caractérisait l'Oratoire avait également permis un tel accueil. Malheureusement, si Descartes n'a pas été condamné de son vivant, le cartésianisme deviendra suspect dès la mort de ce dernier, ses ouvrages étant mis à l'Index en 1663. L'Université, à son tour, prononce en 1671 la peine d'exclusion contre ceux

---

exprimer son avis sur l'exposé de Chandoux. Convaincu par la force de son raisonnement, Bérulle encouragea le jeune Descartes à poursuivre dans la voie de la philosophie. Descartes rapporte les faits, AT I, 213. La *Vie de Descartes* d'A. Baillet donne les détails de cette entrevue, p. 69-74 ; R. Ariew, art. cit , p. 49.

Selon F. Alquié (1956), p. 23, l'influence sur Descartes de la spiritualité oratorienne, notamment à travers les encouragements de Bérulle, se conjugua à celle de savants de l'époque dans leur combat commun contre le naturalisme de la Renaissance.

Le contexte de la correspondance entre Descartes et Gibieuf est également intéressant. Il l'a rencontré à son retour d'un long voyage en Italie. Descartes aurait cherché à utiliser Gibieuf pour obtenir l'approbation de la Sorbonne, Gibieuf étant membre de la fameuse université. Descartes arriva en effet à ses fins, sans qu'il semble pour autant avoir convaincu intérieurement son interlocuteur. Gibieuf était en particulier été troublé par les affirmations cartésiennes sur la liberté divine ; R. Ariew, art. cit., p. 50.

[138] Art. cit.

qui professeraient des opinions opposées à l'aristotélisme. Pour l'Eglise, le cartésianisme apparaissait comme une menace, une pensée déstabilisatrice pour le système de pensée établi et mis en place. Bérulle pensait au contraire que les écrits de Descartes pouvaient soutenir la foi, en établissant par la force de la raison « la divinité et l'immortalité de l'âme ».[139] Mais la pensée de Descartes comporte aussi le danger, en tout cas la possibilité, d'un jugement autonome. Le cartésianisme peut apparaître à cette période comme l'exercice d'une pensée sécularisée qui cherche en elle-même ses propres critères de jugement. C'est probablement ce qui a conduit le tribunal de l'Index à condamner Descartes. Pourtant, Descartes n'a jamais prétendu raisonner sur les vérités de la foi, les vérités révélées. Peu importe, l'Eglise considère que sa pensée contient les germes d'un divorce à venir entre les exigences de la raison et la défense du dogme. Mais ce n'est pas seulement l'Eglise qui s'inquiète de l'influence éventuelle du cartésianisme ; le pouvoir politique tolérait mal ce qui pouvait sembler promouvoir une certaine indépendance d'esprit. Comme le dit P. Lallemand à propos de la position de Louis XIV à l'égard des principes cartésiens :

> « En fait, il se souciait peu de leur valeur apologétique ; il en redoutait l'esprit, et son absolutisme dans la pratique du gouvernement s'effrayait d'une théorie qui revendiquait la discussion et la liberté de juger. »[140]

Dans cette controverse grandissante, quelle fut la position de l'Oratoire ? Officiellement, la congrégation continuait à enseigner l'aristotélisme, en même temps que l'augustinisme, malgré les tendances naturelles de ses plus illustres membres, à commencer par Bérulle, au platonisme. Il faut dire que la situation se compliquait pour l'Oratoire. Non seulement, il leur fallait ménager leurs relations avec la royauté et l'Eglise, mais faire face aux manœuvres des Jésuites qui avaient entre temps recouvert une partie de leur influence politique auprès du Roi.

Les difficultés commencèrent sous le généralat du P. Bourgoing[141], qui chercha à rétablir une certaine orthodoxie au sein de l'Oratoire. Il s'agissait de prouver au Roi sa loyauté, d'autant que l'Oratoire devait répondre aux accusations parfois mensongères portées par les Jésuites dans leur stratégie de reconquête d'influence. Une des accusations consistait à assimiler Oratoire et foyer janséniste. Le Père Bourgoing entreprit donc de rappeler à l'ordre les membres de la Congrégation qui montraient une trop grande sympathie à l'égard de cartésianisme. Le premier à être rappelé à l'ordre fut le Père André Martin, qui enseignait à

[139] Cité par P. Lallemand, *op*. cit., p. 114.
[140] Op. cit., p. 114.
[141] De 1641 à 1662.

Marseille[142]. Il est fut contraint de quitter son enseignement ; le motif officieux était en réalité son enseignement des théories cartésiennes, sans que la chose lui soit pourtant explicitement reprochée. On invoqua « les dangers auxquels il met la congrégation », sans plus de précision. Le Père André Martin jouissait pourtant d'une réputation d'excellent professeur, et faisait donc partie de ces éléments les plus brillants de l'Oratoire qui embrassèrent spontanément le cartésianisme.

Le reproche de cartésianisme se masque parfois derrière l'accusation de platonisme. En 1654, c'est sur ce principe qu'il fut défendu à un autre Oratorien, le Père Blampierre, d'enseigner sous prétexte qu'il faisait profession « de suivre la doctrine de Platon et réfuter celle d'Aristote. »[143] Ni platonisme, ni cartésianisme : l'Oratoire doit, officiellement, revenir à l'orthodoxie aristotélicienne. La congrégation doit s'aligner sur la philosophie enseignée à l'Université : ce principe est entériné par une circulaire de cette même année 1654. Il y est stipulé que les professeurs se doivent

> « d'enseigner la philosophie commune et ordinaire et en la manière qu'elle est enseignée en toutes les Universités de France, afin qu'il ne puisse avoir parmi eux aucune singularité. »

Il est clair que si les ordres deviennent si pressants et les directives si précises, c'est que le cartésianisme avait précisément pénétré le milieu oratorien, et jouissait d'un succès croissant. Les directives se suivent, et sont aussitôt enfreintes: les années qui suivent sont marquées par ces tentatives souvent infructueuses de normalisation de l'enseignement dans les collèges Oratoriens. Les professeurs n'hésitent pas à répondre à leur hiérarchie « qu'il est et qu'il sera toujours libre à chacun de philosopher. »[144], en particulier en pays angevin, terre natale de Descartes.

Un autre Oratorien posa de grosses difficultés à sa hiérarchie : le Père Poisson[145]. Ce dernier publia rapidement deux ouvrages favorables au cartésianisme *: Traité de la mécanique par M. Descartes*, en 1668, et ses fameuses *Remarques sur le traité de la méthode de Descartes*, publiées en 1670. Ce dernier ouvrage parut du reste malgré un ordre du Conseil de l'Oratoire qui lui défendait de le rendre public. On exigea ensuite que les ouvrages publiés soient détruits : en fait, ils furent en définitive enfermés à la bibliothèque de Vendôme, où

[142] Sur le Père Martin, ou Ambrosius Victor, *cf.* H. Gouhier (1978), p. 89-98. L'auteur insiste néanmoins sur le fait que selon lui, c'est davantage Saint Augustin que Descartes le Père Martin voulait substituer à Aristote. L'adhésion de ce personnage au cartésianisme, en tout cas à certains de ses aspects, est néanmoins un fait avéré.

[143] Cité par P. Lallemand, *op*. cit., p. 117.

[144] *ibid*., p. 118.

[145] Une nouvelle fois, H. Gouhier considère que Poisson est du côté de Descartes car Descartes est du côté de Saint Augustin contre Aristote : *op*. cit.

Poisson enseignait. Une nouvelle fois, cela n'empêcha pas que plusieurs exemplaires soient retrouvés dans plusieurs collèges Oratoriens. Les *Remarques*, du reste, auraient dû être le premier moment d'un commentaire des œuvres entières de Descartes. De multiples manœuvres empêchèrent Poisson de réaliser ce projet.[146] Il fut finalement exilé, sans jamais renoncer, cependant, à ses convictions cartésiennes.

Cependant, l'Oratoire laisse également place, et non plus seulement au sein de sa hiérarchie, à des positions fortement anticartésiennes. Ceci met en question l'idée de l'« augustinisme cartésianisé » évoqué par H. Gouhier, et relativisé par R. Ariew.[147] Si la plupart des Oratoriens se trouvaient être augustiniens, certains d'entre eux pouvaient en même temps être anticartésiens. C'est tout particulièrement le cas de l'Oratorien De la Grange (1641-1680) dont les principaux ouvrages sont dirigés contre la philosophie de Descartes.[148] Selon R. Ariew, l'attaque porterait en fait sur Malebranche, et son adhésion au cartésianisme[149]. De La Grange aurait en effet vu en Descartes une figure bénéficiant de l'attrait de la nouveauté, capable ainsi d'entraîner les jeunes esprits comme les plus brillants vers une forme d'hérésie. Malebranche, en particulier, serait tombé dans ce péché. Plus précisément, de la Grange attaque un certain nombre de thèses cartésiennes qu'il ne juge pas en accord avec la doctrine augustinienne, comme la pluralité des mondes. L'assimilation de la matière à l'étendue rend d'autre part épineuse la question de l'Eucharistie. Toutes ces questions avaient déjà été débattues depuis Saint Thomas, et la position de De la Grange se rapproche davantage d'une pensée scolastique aux tendances augustiniennes.[150] Tout ceci nous amène à conclure que les relations entre thomisme, augustinisme et cartésianisme ne sont pas directes, et débouchent sur de multiples interprétations différentes, et parfois contradictoires.

Cependant, un peu plus tard, un autre personnage prit la tête du mouvement cartésien, non plus à Vendôme, mais à Angers : le père Lamy[151]. C'était un cartésien déclaré, mais

[146] *Ibid*., p. 121. Nous revenons sur le contenu de cet ouvrage dans notre chapitre suivant, consacré à la question de la méthode dans la pensée malebranchiste, et les divers traités de la méthode qui ont précédé son exposé et qui ont pu l'influencer.

[147] H. Gouhier (1978) ; R. Ariew, art. cit, en particulier à partir de la page 59.

[148] De la Grange publie en 1675-79 les deux volumes de son traité, *Les principes de la philosophie contre les nouveaux philosophes, Descartes, Rohault, Regius, Gassendi, le P. Maignan, etc*.

[149] Art. cit., p. 53.

[150] *Ibid*., p. 58.

[151] H. Gouhier, *op*. cit, IV-3, F. Girbal (1955). B. Lamy est probablement l'Oratorien le plus proche de la pensée de Malebranche. C'est en tout cas certainement son plus grand ami personnel.

également un penseur politique peu orthodoxe, en tout cas aux yeux de la royauté. Celle-ci avait en effet vécu comme une injure la thèse défendue selon laquelle l'inégalité parmi les hommes est le fruit du péché originel. Il fut exilé. C'est du reste une grande figure de l'enseignement scientifique oratorien. Il a rédigé vers 1683 ses *Entretiens sur la science*, dont la première édition ne date cependant que de 1684 puis des *Eléments de mathématiques ou Traité de la grandeur en général*. Malgré la mise à l'écart que Lamy eut à subir, ses ouvrages connurent un grand succès, et circulaient parmi les professeurs oratoriens[152].

Face à cette nouvelle désobéissance, la réaction se fit désormais plus claire : non seulement, il ne s'agissait plus d'enseigner le cartésianisme, mais l'ordre était donné de ne choisir comme matière d'instruction que des ouvrages thomistes. Une décision du conseil de l'Oratoire de 1677 le stipule désormais.

Rome et le Roi semblent rassurés ; néanmoins, l'Oratoire doit encore donner des gages. L'année suivante, l'assemblée générale impose ainsi à tous les Oratoriens de signer un formulaire où le cartésianisme et le jansénisme se trouvaient condamnés. [153] La plupart des Oratoriens s'y soumirent.

La rébellion était, visiblement, maîtrisée. Cependant, si politiquement, le cartésianisme a été défait au sein de l'Oratoire, on peut voir comment il avait pour une grande part pénétré les cœurs et les esprits, en particulier des éléments les plus brillants de la Congrégation. Le cartésianisme ne tarda du reste pas à renaître au sein de l'Oratoire, à travers sa plus fameuse figure : Malebranche. Certes, il s'agit d'un Descartes christianisé, mais en rien vidé de sa modernité. Il nous reste maintenant à comprendre quel a pu être le cheminement de Malebranche au sein de ce paysage institutionnel, pour comprendre ses premières influences, notamment dans le domaine scientifique.

3. Le parcours personnel de Malebranche

Malebranche était lié par sa famille maternelle à l'Oratoire. En effet, Catherine de Lauzon, sa mère, était cousine de Mme Acarie, qui avait introduit en France l'ordre des Carmélites

[152] Le Père Lamy est aussi l'auteur de plusieurs autres ouvrages scientifiques importants : *Eléments de géométrie, ou de la mesure des corps*, publié en 1685 ; *Traité de mécanique : de l'équilibre des solides et des liqueurs*, 1679 ; *Traité de perspective*, 1701. Dans son article, R. Ariew montre d'autre part comment Lamy prend certains éléments de la doctrine cartésienne, qui lui permettent de l'accommoder à son augustinisme : art. cit., p. 63. Le cartésianisme de Lamy est donc un cartésianisme déjà bien modifié.

[153] Mme De Sévigné a su clairement exprimer le rôle obscur des Jésuites dans cette affaire :

« Les Jésuites sont plus puissants que jamais ; ils ont fait défendre aux Pères de l'Oratoire d'enseigner la philosophie de Descartes et par conséquent au sang de circuler. », cité par P. Lallemand, *op.* cit., p. 124.

sous l'impulsion de Bérulle. Malebranche décide de rentrer à l'Oratoire en 1660, peu après la mort de ses parents, en 1659. Avant cela, il avait fait ses études de philosophie au collège de La Marche (collège de plein exercice), à Paris, avant d'entamer des études de théologie à la Sorbonne. On sait qu'il ne leur trouva guère d'intérêt. L'exégèse, en particulier, lui semblait parfaitement inutile. Plus encore a-t-il été rebuté par la scolastique qu'on lui avait enseignée dans ses cours de philosophie à La Marche. D'emblée, Malebranche manifeste ainsi peu d'intérêt à l'égard de l'enseignement qu'on lui dispense, en particulier la philosophie aristotélicienne. Jusqu'au début des années 1660, il ne semble cependant pas avoir été convaincu par un quelconque autre système philosophique. Les études de théologie qu'il poursuit à l'Oratoire de Saumur puis l'histoire ecclésiastique à l'Oratoire de Paris ne l'intéressent pas davantage. On sait qu'une lecture va changer le cours de sa vie : en 1664, Malebranche découvre *L'Homme* de Descartes, et c'est pour lui une révélation. C'est cette même année qu'il est ordonné prêtre, et à partir de ce moment, il ne quittera quasiment plus l'Oratoire de Paris.

Que pouvait donc connaître Malebranche en termes mathématiques avant sa collaboration avec Prestet à l'Oratoire dans les années 1660 ? Il faut reconnaître que nous n'avons pas de documents précis sur ce sujet. On peut néanmoins essayer de reconstituer ce que pouvait donc être le parcours d'un étudiant tel que Malebranche au milieu du XVIIe siècle en France.

Malebranche, avant d'entrer à l'Oratoire, avait essentiellement étudié la théologie et la philosophie. Ce sont les seuls témoignages que nous avons de son instruction avant 1660. On sait que ces études l'avaient déçu. S'il a pu apprendre quoi que ce soit en sciences, et en particulier en mathématiques, cela n'a pu dépasser le niveau relativement rudimentaire de l'enseignement dispensé à l'Université que nous avons décrit précédemment. Probablement Malebranche avait-il quelques notions de la géométrie euclidienne. On a du reste retrouvé dans sa bibliothèque des ouvrages euclidiens, en latin et en français.

C'est donc non seulement à l'Oratoire, mais surtout après sa révélation cartésienne que Malebranche fera son apprentissage scientifique, et en mathématique en particulier. La lecture de *l'Homme* de Descartes change le cours de sa vie, et lui redonne goût aux études et foi en la science. Tous ses contemporains et ses biographes convergent sur l'importance de cet événement dans la formation de la pensée malebranchiste. Pendant les années qui suivent, Malebranche va donc se consacrer à la découverte de la pensée cartésienne, et des dernières recherches scientifiques. Cette période d'enthousiasme cartésien aurait duré quatre ans, de 1664 à 1668, selon Lelong :

« Ce ne fut qu'alors qu'il connut le mérite de ce grand philosophe dont il n'avait entendu parler que dans quelques objections qu'il avait entendues pendant qu'il étudiait en philosophie. Il s'informa donc de ses autres ouvrages, et s'en rendit la lecture si familière et les médita avec tant d'application que longtemps après, il se vantait de pouvoir dire ce qui était de M. Descartes quand même on aurait perdu ses ouvrages, il voulait dire comme il s'en expliquait quelquefois, ce qui était une dépendance de son système. (…)

Il s'appliqua pendant près de 4 ans à la lecture des ouvrages de M. Descartes, il se crut alors en état d'en suivre les traces et les principes, de former le dessein ouvrage de *La Recherche de la Vérité*. »[154]

Comme on le voit, la période d'intense assimilation de la philosophie cartésienne s'arrêta quand Malebranche se sentit désormais porté à établir son propre système. Cette période cartésienne est en même temps celle de l'apprentissage scientifique. Cette fois, c'est le père André qui nous renseigne sur l'activité de Malebranche :

« La lecture *De l'Homme* de M. Descartes n'avait fait que mettre en goût la curiosité du P. M. Il voulut avoir tous ses ouvrages, sa *Méthod*e, ses *Méditations*, ses *Principes*. Ayant d'abord conçu que ce n'était pas assez de les lire en courant, comme une histoire, il les médita ; et parce que pour les bien entendre il faut savoir les mathématiques, il y joignit l'étude de ces belles sciences, qu'il apprit parfaitement ; et afin que la tendre piété qu'il avait toujours eue dès son enfance n'en souffrit pas, il résolut de rapporter toutes ces nouvelles études à la religion. »[155]

Malebranche s'empresse avec la même curiosité et la même application de découvrir les mathématiques et la physique de son temps. Il « fréquente les laboratoires, dépouille les revues spécialisées, cite les dernières théories et les dernières expériences, compose des thèses biologiques ou mécaniques », selon A. Robinet.[156]

Nous n'avons malheureusement aucun témoignage précis sur l'activité de Malebranche à cette époque. La suite est mieux connue : Malebranche enseigne les mathématiques à l'Oratoire[157], et c'est certainement dans ce cadre que Prestet va devenir son étudiant, puis son collaborateur et un proche. Ce sera l'époque de la rédaction des *Eléments de mathématiques*, dont nous avons déjà parlé. On peut néanmoins deviner ce que Malebranche a pu apprendre en termes mathématiques à cette époque : cet apprentissage s'est fait en même temps que la découverte du cartésianisme, donc Malebranche a dû s'informer des mathématiques diffusées par Descartes, peut-être en travaillant directement la *Géométrie*, plus probablement par ses divers commentaires et présentations qui pouvaient circuler dans le milieu scientifique. Peut-être s'est-il aussi familiarisé avec les travaux de Viète : on a également retrouvé les œuvres de

[154] *O.C.*, XVIII, p. 46-47.
[155] *Ibid.*, p. 50.
[156] *O. C.*, XX, p. 148.
[157] « P. Nicolas Malebranche de Paris, receu en l'Institution de Paris le 20 janvier 1660, prêstre le 20 sept. 1664. Destiné pour enseigner les mathématiques ceans… », *in O.C.*, XVIII, p. 80. Comme le rappelle A. Robinet, c'est la seule mention faite de cet emploi de Malebranche à l'Oratoire.

ce dernier dans la bibliothèque de Malebranche, même si rien ne permet de savoir quand le philosophe a acquis ces ouvrages.

Quoi qu'il en soit, c'est en autodidacte et en cartésien que Malebranche a réellement découvert les mathématiques. Le texte du père André cité plus haut suggère que c'est dans le dessein de comprendre la philosophie cartésienne que Malebranche s'est intéressé à cette science ; ce serait en tout cas la preuve du fait qu'il aurait bien aperçu le lien entre les principes de cette philosophie, et en particulier de la méthode, avec les mathématiques. Ceci prouve ainsi son intérêt tout particulier pour cette question de la méthode. En effet, selon les témoignages des proches de Malebranche, ce dernier n'embrasse pas aveuglément et sans réserve les textes cartésiens. Il perçoit d'emblée ce qui l'éloignera de Descartes :

« le P. M reconnaissait dans M. D, comme dans les autres hommes, des marques de la faiblesse de l'esprit humain ; entre autres choses il ne pouvait goûter quelques endroits de sa métaphysique, où parmi les vérités les plus lumineuses il apercevait bien des ténèbres, principalement sur l'essence des choses, sur la nature des idées, sur les vérités éternelles, *etc*. »[158]

Qu'est-ce qui aurait alors pu séduire si fortement Malebranche dans la lecture des œuvres cartésiennes ?

« De quelque manière qu'il la regardât, il y trouvait un agrément singulier : fondée sur des idées claires, elle charmait son esprit, et comme tout y est appuyé sur l'existence d'un Dieu créateur et moteur de la nature, sur la spiritualité et l'immortalité de l'âme, son cœur était pénétré de joie de voir une philosophie si bien d'accord avec la religion. »[159]

Ce texte dit beaucoup et peu à la fois : de ces raisons qui auraient poussé Malebranche vers le cartésianisme, il aurait pu en trouver certaines dans l'aristotélisme : immortalité de l'âme, Dieu moteur de la nature, au fondement de tout le système du monde. Par contre, deux thèses sont contraires à la philosophie d'Aristote : le Dieu créateur, et d'une certaine manière la « spiritualité de l'âme ». Ainsi, le cartésianisme s'accorderait de manière beaucoup plus authentique avec le christianisme que l'aristotélisme. Mais pourquoi Malebranche aurait-il naturellement été séduit par une philosophie « fondée sur des idées claires » ?

C'est comme si Malebranche avait vu dans cette méthode et ce recours aux seules idées claires la manière de renverser la pensée et la science aristotéliciennes dont l'enseignement l'avait tellement déçu. Dans la mesure où il voit dans le cartésianisme une philosophie bien plus proche du christianisme que l'aristotélisme, Malebranche va d'autant plus se passionner

[158] Texte du P. André cité dans *O. C*., XVIII, p. 51.
[159] *Ibid*., p. 50.

pour tout ce qui permet, dans Descartes, de dépasser Aristote, et, par le même mouvement, renforcer l'augustinisme. La méthode scientifique en est l'arme principale, à ses yeux, comme nous le verrons en particulier dans le commentaire du Livre VI de la *Recherche*. Nous comprenons donc pourquoi la découverte du cartésianisme s'est aussitôt accompagnée, de la part de Malebranche, d'un vif intérêt pour les sciences nouvelles, et en particulier pour les mathématiques dont il a su voir le lien avec la méthode, comme le montre son traité de la méthode dans la *Recherche*.

Nous avons vu que le milieu oratorien était particulièrement accueillant envers le cartésianisme, malgré les rappels à l'ordre qui commencent à se multiplier à partir du milieu du siècle. Cependant, à l'époque où Malebranche commence à se passionner pour cette philosophie, les tensions se font de plus en plus fortes vis-à-vis de cette nouvelle pensée. Comment Malebranche a-t-il fait face à ces événements ? Dans quelle mesure a-t-il pu développer et manifester tout son intérêt pour le cartésianisme, et corrélativement, son rejet croissant de l'aristotélisme ?

Publiquement, comme le dit A. Robinet, il semble que « jusqu'en 1678, Malebranche s'en tient à une amicale réserve »[160] en particulier vis-à-vis du jansénisme dont il avait été dans un premier temps proche de certains de ses partisans. Il signait les formulaires antijansénistes et anticartésiens, puis se rétractait, comme d'autres Oratoriens. A. Robinet retient la date de 1678 qui correspond à la troisième édition de la *Recherche,* accompagnée pour la première fois des *Eclaircissements*. Nous verrons que le *Xe Eclaircissement*, en particulier, marque une rupture nette avec plusieurs thèses cartésiennes ; puis en 1680, le *Traité de la nature et de la grâce* signe la fin de son amitié avec Port-Royal et le jansénisme. Malebranche pouvait donc à ce moment rentrer dans le mouvement d'apaisement conduit par l'Oratoire, et qui voit la plupart de ses membres les plus réfractaires quitter la congrégation. Malebranche ne fut pas pour autant préservé à l'avenir de ces querelles politiques, et a dû subir la rancune des jansénistes qui surent intriguer pour mettre ses œuvres à l'Index.

Comment, d'autre part, comprendre son rejet, publiquement exprimé, de l'aristotélisme ? Historiquement, Malebranche n'est pas le premier, bien entendu, à remettre en cause la philosophie d'Aristote. Autour des années 1650, la réputation philosophique d'Aristote est

[160] *O.C.*, XX, p. 139.

même au plus bas.[161] Au cours du XVIIe siècle, et avant Malebranche, quatre grands personnages ont critiqué, et souvent raillé, la philosophie d'Aristote : Bacon, Galilée, Descartes et Hobbes[162]. Dénoncer, en 1675, la philosophie aristotélicienne, notamment dans le domaine scientifique, n'a donc rien d'une nouveauté, et philosophiquement parlant, d'une grande audace. Cependant, le contexte intellectuel et le contexte institutionnel ne se confondent pas toujours, et le poids de l'aristotélisme dans les institutions intellectuelles reste fort dans la deuxième moitié du XVIIe siècle. La philosophie aristotélicienne commande toujours le cadre dans lequel l'enseignement, qu'il s'agisse de l'Université ou des collèges, est délivré. Nous avons vu comment la critique d'Aristote est perçue comme remise en cause de l'autorité de la hiérarchie dans les querelles opposant jansénistes, jésuites et oratoriens, et ces trois écoles à l'autorité royale.

Dans ce contexte de polémique, il peut donc sembler étonnant que Malebranche ait pu professer publiquement un tel mépris de l'aristotélisme dans la *Recherche*, dont la première édition complète date de 1675, au cœur de la tourmente anticartésienne et des tentatives de plus en plus strictes de normalisation. Est-ce la puissance de la pensée malebranchiste, et la synthèse qu'elle cherche à établir en profondeur avec le christianisme, qui permirent à notre philosophe d'être tenu à l'écart, dans un premier temps, de ces anathèmes et de cette politique de sanctions? C'est visiblement ce que pense P. Lallemand, concluant ainsi son chapitre consacré aux rapports entre l'Oratoire et le cartésianisme :

« Mais nulle force humaine ne prévaut contre une idée. Quoique persécuté, le cartésianisme restait en honneur. A l'Oratoire même, il renaissait bientôt, *christianisé*, sans doute, mais vivant et hardi, avec Malebranche. »[163]

[161] Sur l'influence d'Aristote dans l'Europe du XVe au XVIIe siècle, *cf.* C-B. Schmitt (1992). Si le milieu du XVIIe marque la fin de cette influence, l'auteur affirme l'existence d'un aristotélisme original et pluriel à la Renaissance, en même temps que sa remise en cause par des personnalités comme L. Valla, Luther, Copernic, Ramus, G. Bruno, puis, au XVIIe siècle, par Bacon, Galilée, Descartes et Hobbes.

Pour différents éclairages sur la présence de Platon et d'Aristote dans la pensée de la Renaissance, *cf.* XVI (1976). Sur le déclin progressif de l'enseignement de la physique aristotélicienne à l'Université de Paris, *cf.* L. Brockliss (1981).

Pour une brève histoire de l'anti-aristotélisme, *cf.* S. Menn (1998).

[162] Galilée exprime publiquement son dédain pour les péripatéticiens et leur méthode. Le *Novum Organum* de Bacon, en 1620, entend constituer un nouvel instrument scientifique se substituant à la méthode des aristotéliciens. Dans son *De augmentis scientiarum*, Bacon dénonce clairement l'appauvrissement de la pensée par l'enseignement scolastique. Quant à Hobbes, il se moque , dans le *Leviathan* notamment, de « l'aristotélie » enseignée, à la place de la philosophie, dans les universités. Quant à la critique cartésienne, nous aurons l'occasion d'en reparler.

[163] *Op*. cit., p. 139.

Que conclure de ce parcours malebranchiste, qui précède la publication de la *Recherche* ? Malebranche n'a subi aucune influence majeure, dans le domaine scientifique, avant sa découverte, presque fortuite, du cartésianisme à la lecture de *l'Homme*. Sa véritable formation mathématique se fait donc dans un contexte cartésien et anti-aristotélicien. Comme nous l'avons vu, peu de détails, en termes d'apprentissage mathématique, nous sont parvenus sur cette époque précise qui précède la rédaction de la *Recherche* et des *Éléments de mathématiques*. Mais il est certain que Malebranche était en relation permanente avec les défenseurs de la doctrine et de la science cartésiennes. Il s'est donc probablement familiarisé avec la *Géométrie* de Descartes, et l'ensemble des ouvrages d'inspiration cartésienne évoqué dans la première édition de la *Recherche*. On y trouve mentionnés, en plus de la *Géométrie* proprement dite et les *Éléments de mathématiques* de Prestet, les *Nouveaux Eléments de géométrie* d'Arnauld, publié en 1667, les *Éléments de géométrie des plans et des solides* de Tacquet, publié en 1665.

La découverte des mathématiques par Malebranche et sa véritable formation dans ce domaine sont tout autant liées à la découverte du cartésianisme et en particulier l'esprit de sa méthode, qu'au rejet de la science aristotélicienne qui constituait l'enseignement officiel. Nous reviendrons dans notre commentaire du Livre VI sur l'opposition très fortement marquée par Malebranche entre ces deux conceptions de la science, en particulier dans le domaine de la connaissance naturelle. Notre hypothèse est donc que les mathématiques cartésiennes constituent un point de départ dans la pensée mathématique malebranchiste, qui lui a permis de surmonter son désintérêt initial pour les études. La clarté de la science cartésienne le séduit mais tout comme la recherche de la précision et de l'exactitude, et finalement la quantification des phénomènes naturels, la dé-spiritualisation de la nature. Ce n'est donc certainement pas une adhésion en profondeur à cette philosophie mathématique, en particulier dans son rejet des courbes mécaniques et de ce qui relève des procédés infinitistes. Comme nous le montrerons, Malebranche adoptera une théorie des idées de plus en plus éloignée de celle de Descartes, qui voit en particulier l'idée s'infinitiser. Il sera alors temps pour Malebranche d'entamer une deuxième phase de formation scientifique, sous l'impulsion de Leibniz et Bernoulli en particulier, comme il s'était lancé quelques années plus tôt dans la découverte passionnée de la nouvelle pensée mathématique, celle de Descartes.

Une des rares données sur lesquelles se fonder pour reconstituer la culture mathématique de Malebranche est la liste des ouvrages mathématiques recensés dans sa bibliothèque[164]. On ne sait pas à quelle époque Malebranche en a fait l'acquisition. En dehors de ceux mentionnés dans la *Recherche*[165], cette liste comporte les titres suivants :

Angeli, *Problemata geometrica sexaginta*
Apollonius, *Opera* (éd. Mersenne et Leotaud*)*
Archimède, *Opera* (éd. Mersenne et Barrow)
Barrow, *Lectiones mathematicae*
Boulenger, *Géométrie* et *Traité de la sphère*
Clavius, *In sphaeram J. de Sacro Bosco*
Connette, *La Géométrie réduite*
Euclide, *Éléments* (éd. Henrion et Barrow)
Gregory J., *Geometriae pars universalis*
Guisnée, *Application de l'algèbre à la géométrie*
Henrion, *Sinuum, tangentium et secantium canon Logocanon, Usage du compas des proportionnelles*
La Hire, *Mémoires de mathématiqueset de physique*
La Loubère, *Quadratura circuli et hyperbolae*
Lamy B., *Éléments des mathématiques*
Léotaud, *Instutionum arithmeticarum, Examen circuli*
Mersenne, *Universae geometriae*
Metius, *Opera mathematica, De genuino usu utriusque globi*
Millet de Chasles, *Cursus seu mundu mathematicus, Les Éléments d'Euclide*
Montmort, *Essai d'analyse sur les jeux de hasard*
Napier, *Mirifici logarithmorum canonis*
Neuwentijdt, *Analysis infinitorum*
Newton, *Tractatus de quadratura curvarum, Arithmetica universalis, Philosophiae naturalis principia mathematica*[166]
Nicolas, *De lineis logarithmicis, De conchoïdibus et cissoïdibus*
Oughtred, *Clavis mathematica*
Ozanam, *Dictionnaire mathématique*
Picard, *Traité du nivellement*
Pierre de Sainte-Marie-Madeleine, *Traité d'horlogiographie*
Psellos, *Compendium mathematicum*
Schooten, *Exercitationes mathemathicae, Pantometrum Kircherianum*
Sluse, *Mesolabum*
Stenon, *De solido intra solidum*
Sturm, *Mathesis enucleata*
Van Ceulen, *Fundamenta arithmeticae et geometriae*
Viète, *Opera mathematica, Algèbre*
Vitalis, *Lexicon mathematicum*
Wallis, *Opera mathematica*
Wardus, *Idea trigonometriae*

Malebranche possédait également la plupart des numéros des revues scientifiques, comme le *Journal des Savants.*

[164] *O.C.*, XX, p. 253-283.
[165] VI, II, 6.
[166] Malebranche ne cite pourtant Newton que pour ses travaux proprement physiques, surtout l'*Optique*. *Cf. O.C.*, XVII-2, p. 62.

I. 2. MATHÉMATIQUES ET MÉTHODE DANS LE LIVRE VI DE *LA RECHERCHE DE LA VÉRITÉ*

Le point le plus clairement développé par Malebranche à propos des mathématiques est leur rapport à la méthode, celle qui doit empêcher l'esprit humain de retomber toujours dans les mêmes erreurs. C'est donc dans le Livre VI de la *Recherche* que l'on trouve des développements à ce sujet. C'est aussi dans ce domaine que l'on pourrait penser Malebranche au plus près de Descartes. Le texte à l'arrière-plan du Livre VI est, comme nous allons le montrer, les *Regulae,* plus que tout autre texte cartésien.

Dans ce cadre, il nous paraît impossible de ne pas s'interroger dans un premier temps sur la question de savoir s'il y a, pour Descartes, et en particulier dans les *Regulae*, une assimilation de la méthode aux procédures mathématiques. Ce n'est qu'une fois ce cadre posé que l'on pourra évaluer l'originalité de la position malebranchiste sur ce sujet.

Cette partie va donc se structurer essentiellement autour de l'analyse comparative de ces deux textes : le Livre VI de la *Recherche*, et les *Regulae*. En effet, en ce domaine, Malebranche s'inscrit dans un questionnement sur les mathématiques qu'il hérite de Descartes. Si étudier la pensée de Malebranche ne doit pas consister de manière générale à évaluer sa distance par rapport à Descartes, sous peine de manquer l'identité propre de cette pensée originale, il est néanmoins certain qu'on ne peut comprendre sa mise en place du concept de méthode, et son rapport aux mathématiques, sans se rapporter au texte cartésien.

La structure du Livre VI de la *Recherche* se comprend par rapport à celle des *Regulae*, et les différentes éditions de la *Recherche* ne sont pas revenues sur cette orientation. Ce que nous voudrions déterminer, c'est la grande proximité de Malebranche avec le Descartes des *Regulae* que manifeste le Livre VI, et dans le même temps, l'écart significatif qu'il constitue par rapport, entre autres, à l'un des concepts illustres des *Regulae*, la *mathesis universalis.* Autrement dit, nous voulons montrer qu'il n'y a aucun texte cartésien qui n'ait été davantage repris à son compte par Malebranche que ne le sont les *Regulae* dans le Livre VI, et qu'en

même temps, Malebranche y opère un recentrage par rapport à ses propres préoccupations, et ses propres présupposés, en particulier concernant le rapport aux mathématiques.[167]

Mais avant d'entreprendre toute comparaison, il nous paraît nécessaire d'examiner le projet malebranchiste de la méthode par rapport à l'écriture générale de la *Recherche* qu'il vient conclure. En cela, nous déterminerons les cadres au sein desquels il est possible évaluer la spécificité de Malebranche dans ce contexte de méditation sur la méthode.

1. La *Recherche de la vérité* et le projet de la méthode

1.1. Contexte et structure de l'ouvrage

La *Recherche de la vérité* est l'ouvrage majeur de Malebranche. Si tous les détours et corrections de la pensée de son auteur n'y sont pas toujours présents et développés, le texte en contient les racines et les germes. À l'inverse, de nombreux sujets particuliers, analysés en profondeur et avec force détails dans la *Recherche*, ne sont plus traités aussi minutieusement dans les ouvrages ultérieurs de Malebranche. C'est notamment le cas de l'exposé de la méthode. Ce n'est pas que l'Oratorien se soit détourné et désintéressé de ces questions. Les rééditions successives, de 1675 à 1712, qui gardent le corps du texte, atteste le caractère matriciel de l'ouvrage dans la pensée de l'auteur[168].

Certes, le malebranchisme ne s'y épanouit pas encore en système, si ce terme peut être appliqué aux écrits de Malebranche.[169] Il y a, en effet, une dynamique, une intention spécifiques de la *Recherche* qui n'épousent pas toujours le régime d'exposition d'une pensée

[167] Il est évident qu'en de nombreux endroits du *corpus* malebranchiste, des textes cartésiens sont clairement évoqués. Les preuves de l'existence de Dieu, par exemple, au Livre IV, sont une reformulation des preuves contenues dans les *IIIe* et *Ve Méditations*. Mais Malebranche ne reprend pas le suivi de l'argumentation des *Méditations*, de leurs présupposés à leurs conclusions. Il n'y a rien qui reprenne la forme des *Méditation*s dans l'œuvre de Malebranche. On ne trouve pas davantage d'équivalent aux *Principes*, ni à l'aspect de récit que constitue le *Discours de la Méthode*.

[168] Pour l'exposé des éditions successives et des différentes variantes, *cf*. notre chronologie du *corpus* étudié.

[169] M-F. Pellegrin (2006) détermine avec justesse en quoi le malebranchisme peut être considéré comme un système, en l'occurrence organisé autour de la notion de loi. De fait, son étude s'appuie sur les textes postérieurs à la *Recherche*.

D. Moreau (2004) insiste sur les charmes et faiblesses de la *Recherche*, propres à tout ouvrage de jeunesse : p. 33-35. L'ironie, la profusion de détails, le caractère touffu et foisonnant de l'ouvrage contrastent en effet avec les ouvrages suivants qui exposent des « thèses stabilisées, développées et formulées aussi clairement que possible ». Nous pensons cependant qu'en de certains points, et sur la question de la méthode en particulier, Malebranche fait preuve d'une rigueur, en tout cas d'une exigence de rigueur, dans la pensée et l'exposition qui témoigne d'une réflexion mûrie et définitive.

propre aux autres ouvrages de l'auteur. Nous pensons qu'il y a continuité sur le fond des questions abordées, mais que la *Recherche*, par rapport aux autres textes malebranchistes, révèle une orientation constante et irréductible du projet philosophique de l'auteur, où la question de la méthode joue notamment un très grand rôle. D'autre part, ce projet se nourrit de ceux exposés par Descartes, Arnauld, et quelques autres contemporains, mais garde sa spécificité et son originalité propres.

L'étude de la structure et de l'écriture de l'ouvrage doit nous permettre désormais d'illustrer ces différents points.

« L'esprit de l'homme se trouve par sa nature comme située entre son Créateur, et les créatures corporelles ; car selon saint Augustin, il n'y a rien au-dessus de lui que Dieu, ni rien au-dessous que des corps. Mais comme la grande élévation où il est au-dessus de toutes les choses matérielles, n'empêche pas qu'il ne leur soit uni, et qu'il ne dépend même en quelque façon d'une portion de la matière, aussi la distance infinie, qui se trouve entre l'Etre souverain et l'esprit de l'homme, n'empêche pas qu'il ne lui soit uni immédiatement et d'une manière très intime »

Ces phrases inaugurales de la *Recherche* sont lourdes d'implications et ordonnent l'argumentaire général de l'ouvrage. Cette double union, l'une au corps, présentée en termes de dépendance, l'autre à Dieu, comme présence intime et immédiate, est la donnée qui définit essentiellement la nature humaine. D'emblée, Malebranche déploie un champ conceptuel en rupture, du moins en décalage, avec les cadres augustiniens et cartésiens. De Saint Augustin, Malebranche retient cette présence constante du Créateur à notre esprit. Le caractère essentiel de cette présence, comme union, oblitère alors la définition cartésienne de l'homme comme union substantielle d'un esprit à un corps.[170]

Or Malebranche n'affirme pas seulement que cette double union, au corps et à Dieu, existe, mais qu'elle soit permanente en chaque homme. Pouvons-nous alors travailler sur ce double mouvement qui nous anime ou est-il en quelque sorte structurellement figé ? Peut-on donner davantage de force à l'une ou l'autre de ces unions ? C'est l'objet de la *Recherche* de nous apprendre à identifier ce double mouvement, ses effets en nous, et de renforcer l'un au détriment de l'autre. Cela signifie donc que l'homme peut rééquilibrer les poids qui nous inclinent vers le corps et vers Dieu. La statique des poids peut être dépassée par la mécanique des mouvements, des inclinations spirituelles comme l'attestent les nombreuses métaphores physiques utilisées dans la *Recherche* pour exposer l'activité de l'esprit. Du reste, un

[170] *Quatrièmes Réponses*, AT IX, 177. Les *Lettres à Elisabeth* de 1643 approfondissent cette pensée de l'union, notamment sous l'angle de la causalité.

événement a déjà modifié le rapport de ces deux mouvements, dégradant l'union avec le corps en dépendance.

- L'ombre du péché originel

La *Recherche de la vérité* est habitée par la pensée du péché originel. Cependant, cet événement fonctionne moins comme avènement d'un rapport tragique au monde et à Dieu que comme clé d'interprétation de nos dérèglements actuels et de leur portée. Le pessimisme parfois attribué à Malebranche doit être nettement tempéré par l'affirmation selon laquelle notre état, dégradé par les effets du péché originel, peut dès cette vie être en partie restauré, non pas seulement par les sacrements, mais par des voies naturelles. On mesure ce qui sépare L'Oratorien du pessimisme pascalien. Au contraire, Malebranche cherche à démontrer la perfection de l'état adamique, et sa présence actuelle dans l'organisation naturelle de l'homme, en particulier des sens[171].

Faut-il dès lors considérer l'esprit humain comme animé d'une perpétuelle tension, tiraillé par des mouvements contradictoires ? Ressentons-nous en permanence un conflit entre notre dépendance à l'égard du corps et notre aspiration vers Dieu ? Faut-il tendre alors vers la neutralisation, voire l'abolition de notre union au corps ? Du fait que la perfection du premier homme survit, certes déréglée, en nous, il faut plutôt de tenter de restaurer et de faire vivre à nouveau cet ordre naturel par lequel nous sommes unis à notre corps et à Dieu, tel que Dieu l'a voulu. Ce que le péché originel a fait, c'est de transformer notre union au corps en une dépendance, un asservissement, origine de nos fautes, et de nos erreurs. Notre union au corps peut être parfaite, si nous comprenons la véritable et originelle fonction de nos sens, leur parfaite adaptation à la conservation en vie du corps.

Dès lors, si l'objet de la *Recherche* est de nous aider à identifier et comprendre cette double union qui nous constitue, et rééquilibrer leur intensité respective, l'unité et la progression de la structure de l'ouvrage apparaissent immédiatement. Les deux premiers livres, sur les sens et l'imagination, décrivent les mécanismes fondamentaux de l'union de l'esprit au corps. Les sens et l'imagination sont essentiellement les facultés d'un esprit uni à un corps. Conformément à la vision générale qui domine la *Recherche*, l'entreprise d'analyse de ces facultés est double. Il s'agit d'une part de comprendre cette dépendance qu'exerce le

[171] Sur les deux interprétations malebranchistes du péché originel : *RV*, I, V, 46-53, *O.C.*, 69-77. D'autre part, le péché originel a en soi sa raison d'être, en ce qu'il va instaurer le domaine de la grâce, où l'homme aimera Dieu d'un amour libre, et non pas aveugle.

corps sur l'esprit par le biais des sensations et des imaginations, et de l'autre, de mettre à jour la perfection naturelle de leur fonctionnement. Cette analyse doit être du reste précédée d'une affirmation de la liberté humaine, dans les premiers paragraphes du Livre I, pour comprendre que ce ne sont pas les sens qui sont fautifs, mais une absence délibérée, volontaire, de contrôle de leurs effets, qui entraîne le péché et les erreurs. En partant de prémisses bien différentes de celles de Descartes, Malebranche peut affirmer avec ce dernier la rationalité et la perfection des sens, compris dans leur fonction de conservation en vie et en santé du corps[172]. C'est dans cette perspective que les premiers livres ont une très forte empreinte cartésienne. Tout comme Descartes, Malebranche affirme que les sens sont *occasions* d'erreurs quand nous voulons juger d'après eux comment les choses sont, et non dans leur rapport à nous et nos besoins biologiques.

Comprendre les effets des sens et de l'imagination, définir leur juste fonction, ne permettent que d'évaluer notre union au corps, et de saisir les premiers ressorts par lesquels nous pourrons tenter de limiter ce rapport de dépendance. Mais un tel changement ne peut s'effectuer que par un mouvement de rééquilibrage, par lequel nous renforçons notre union à Dieu. En effet, la Préface pose comme principe :

« Il en est de même de l'union de notre esprit avec notre corps. Cette union diminue à proportion que celle que nous avons avec Dieu s'augmente ; mais il n'arrive jamais qu'elle se rompe entièrement que par notre mort. »[173]

La simple compréhension du fonctionnement des sens et la vue de leurs effets par l'entendement ne suffisent pas à en limiter la dépendance. Celle-ci ne peut être affaiblie que par une force contraire, qui nous porte vers Dieu. C'est pourquoi la *Recherche* ne peut en aucun cas s'arrêter aux deux premiers livres[174]. Il reste à Malebranche à déterminer comment renforcer cette union à Dieu, et si seuls les sens et l'imagination nous en détournent. Il faut ainsi comprendre les livres suivants : le Livre III achève l'analyse des erreurs qui tiennent à

[172] « Mais, quoique dans l'état où nous sommes, il y ait obligation de combattre continuellement contre nos sens, on n'en doit pas conclure, qu'ils soient absolument corrompus et mal réglés. Car si l'on considère, qu'ils nous sont donnés pour la conservation de notre corps, on trouvera qu'ils s'acquittent admirablement bien de leur devoir ; et qu'ils nous conduisent d'une manière si juste et si fidèle à leur fin, qu'il semble que c'est à tort, qu'on les accuse de corruption et de dérèglement. Ils avertissent si promptement l'âme par la douleur et par le plaisir, par les goûts agréables et désagréables, et par les autres sensations, de ce qu'elle doit faire, ou ne pas faire pour la conservation de la vie, qu'on ne peut pas dire avec raison, que cet ordre, et cette exactitude soient une suite du péché. », *RV*, I, V, i, p. 52, *O.C.*, 76-77. *Cf. VIe Méditation*, AT IX, 65-66.

[173] Préface, p. 9, *O.C.*, 15.

[174] Ce moment est néanmoins essentiel :

« Il ne suffit pas de dire que l'esprit est faible ; il faut lui faire sentir ses faiblesses. Ce n'est pas assez de dire, qu'il est sujet à l'erreur ; il faut lui découvrir, en quoi consistent ses erreurs. » *RV*, I, 2, 141, *O.C.*, 189.

l'entendement, avant de revenir dans les Livres IV et V à un esprit uni à un corps, mais en tant que volonté. Évoquons les acquis de ces différents livres avant d'en venir enfin au Livre VI, consacré à la méthode.

Le Livre III achève donc le premier tome de la *Recherche*, qui constitua la première édition de l'ouvrage en 1674. Il s'agit d'exposer l'ensemble des erreurs ayant pour origine l'entendement, conçu comme sens, imagination, et intellect pur. Ce n'est donc que la première des trois parties qui constituent l'ouvrage, la deuxième étant l'analyse des erreurs liées à la volonté, et la troisième l'exposé de la méthode. Malebranche ne suit donc pas un plan qui consisterait à exposer dans un premier temps tous les dérèglements d'un esprit uni à un corps, et dans un deuxième temps, l'état d'un esprit uni à Dieu. Il préfère procéder selon les deux facultés de l'esprit, définies au début du Livre I.[175]

On le comprend si l'on constate que le Livre III est l'occasion pour Malebranche d'exposer une de ses thèses essentielles, et qui oriente toute sa théorie de la connaissance, à savoir la vision en Dieu. Essayons d'examiner en quoi cette thèse est déjà présente, en creux, dans les différentes analyses menées dans la *Recherche*.

Les deux premiers livres fonctionnent, en effet, sur l'opposition constante entre la vérité des choses, ce qu'elles sont en elles-mêmes, et leur utilité, leur rapport à nos besoins et désirs. Les erreurs qui ont pour origine les sens et l'imagination tiennent à une confusion entre ces deux registres. Nos perceptions des grandeurs, des distances, des couleurs, la douleur, *etc.*…, sont adaptées à la conservation du corps. La communication de représentations, par l'imagination, doit permettre la conservation d'un corps social. Elles ne répondent donc pas à un régime de vérité. Cela suppose nécessairement un autre accès à la vérité, une source de nos représentations qui n'est pas à chercher du côté de l'union de l'esprit au corps. D'autre part, le jeu des intensités respectives de nos deux unions doit opérer et se justifier dans l'intensité des représentations que l'esprit reçoit. Il se trouve alors que la vision en Dieu explique également comment les sens peuvent si facilement être l'origine de nos erreurs.

En effet, il est de la nature des sensations, et à un plus faible niveau des imaginations, d'être très vives, pour nous informer instantanément des corps qui nous environnent, et des

[175] « L'esprit de l'homme n'étant point matériel ou étendu, est sans doute une substance simple, indivisible, et sans aucune composition de parties : mais cependant on a coutume de distinguer en lui deux facultés, savoir, l'entendement et la volonté », *RV*, I, 1, i, p. 22, *O.C.*, 40-41.

dangers qui nous menacent. L'esprit doit immédiatement s'y appliquer, sans y faire réflexion. L'esprit humain étant limité, et son union à Dieu étant inversement proportionnelle à son union au corps, il ne peut être occupé, dans le temps que les sensations s'appliquent à lui, à penser des vérités. En effet, la connaissance de la vérité n'est pas immédiatement nécessaire à la survie d'un homme. Ce qui relève d'un régime de vérité doit donc appliquer plus faiblement l'esprit. On comprend dès lors la puissance des sensations sur nous, et comment elles nous détournent presque invinciblement de la vérité, dans la mesure où l'homme n'a pas su garder la perception juste de leur fonction. Tout ceci suppose que nous avons accès aux véritables rapports des choses et des objets de l'esprit par une autre voie. Tout prouve, et c'est une donnée fondamentale de la pensée malebranchiste, que la vérité et le bien sont présents en chaque homme, et que nous pouvons les reconnaître. Cette présence ne doit cependant pas appliquer fortement l'esprit. Malebranche refuse la théorie de l'innéité cartésienne, entre autres pour la raison que les idées ne peuvent être toutes actuellement et distinctement présentes à l'esprit. Dans notre chapitre consacré à la théorie des idées, nous verrons que Descartes tend parfois à expliquer l'innéité en termes de potentialité de la faculté de penser. Or un des acquis cartésiens n'est-il pas d'avoir débarrassé la philosophie de ce concept obscur de potentialité ? C'est en tout cas ce que pense Malebranche. Ce qui nous permet de penser le vrai, toute la vérité, doit donc être actuellement présent à l'esprit, mais très faiblement, et même confusément.

C'est ce que la vision en Dieu tente d'expliquer. Nous avons les idées de toutes choses parce que nous les voyons en Dieu, c'est-à-dire dans l'infini. Nous les voyons toutes ensemble, mais très confusément, comme « de loin ».[176] C'est par l'attention, plus tard définie comme « cause occasionnelle de l'union de l'âme à Dieu »[177], que chaque idée peut être perçue distinctement et s'extraire de cet arrière-plan quelque peu nébuleux. Le Livre III amorce donc des développements sur la limitation de l'esprit, et la manière dont il faut ménager son étendue qui constituera un des objets de la méthode, dans le Livre VI.[178] Nous

[176] « Une des principales causes du défaut d'application de notre esprit aux vérités abstraites, est que nous les voyons comme de loin, et qu'il se présente incessamment à notre esprit des choses qui en sont bien plus proches. La grande attention de l'esprit approche pour ainsi dire les idées des objets auxquels on s'applique. », *RV*, III, I, 4, iii, p. 315, *O.C.*, 407.

[177] *EMR*, XIII, 9.

[178] *RV*, III, I, 2-3. Cette position pourrait poser problème : comment des idées claires et distinctes peuvent-elles être présentes confusément à notre esprit, si ce n'est pas l'acte de l'esprit, comme ça peut l'être pour Descartes, qui saisit leur clarté ? Malebranche semble dire qu'elles sont présentes, en tant qu'idées distinctes, à notre esprit, mais ne sont pas perçues distinctement tant que l'esprit n'y est pas attentif. Autrement dit, les mêmes idées ne passent pas de l'*état* confus à l'*état* distinct, mais *sont aperçues confusément* tant que l'esprit ne se tourne pas avec attention vers elles. Cela ne suppose pas d'acte constitutif de l'esprit, celui-ci ne fait que voir

montrerons du reste comment Malebranche a pu penser trouver dans les mathématiques un moyen d'appréhender cette perception de l'infini par un esprit fini, témoignage de l'union de l'esprit à la Raison universelle.[179]

Le Livre III dévoile ainsi l'arrière-plan supposé des deux premiers livres. Néanmoins, il ne permet pas de renforcer cette union de l'esprit à la Raison qui vient d'être exposée. Du reste, ce ne sont pas seulement les sens qui nous éloignent de la vérité, ce sont aussi les mouvements de la volonté. Malebranche les examine aux Livres IV et V. Il applique le même principe d'analyse que pour les deux premiers livres. Nous avons trois inclinations : pour le bien en général, pour la conservation de notre être, et pour les autres créatures.[180] Toutes étaient présentes en Adam, et il s'agit de restituer la fonction originelle, déréglée dans l'état actuel, des inclinations et passions de la volonté.

Avant d'en venir au Livre VI, et au rôle de la méthode dans le mouvement de conversion de l'esprit que la préface semblait appeler, nous pouvons maintenant définir ce qui fait la spécificité et le caractère fondateur de la *Recherche* par rapport aux autres ouvrages malebranchistes.

1.2. La démarche spécifique de la *Recherche*

Il est clair que dans la *Recherche,* Malebranche n'expose pas un système, il dessine un chemin, celui qui nous conduit à la connaissance de la vérité. Des obstacles en entravent l'accès, et c'est ce que les analyses sur les erreurs et les faiblesses de l'esprit viennent nous rappeler. La multiplication des analyses et des exemples est du reste nécessaire à l'exposition de ce chemin :

---

que ce qui est déjà distinct. La métaphore oculaire joue ici pleinement : l'esprit est comme myope et voit les idées distinctement à mesure qu'il s'en approche et limite son champ de vision. Cependant, l'incapacité à tout voir distinctement n'est pas liée à un quelconque défaut de notre esprit, mais à sa finitude. Précisons enfin que la perception peut difficilement être considérée comme un *acte* dans un cadre malebranchiste, dans la mesure où il s'agit d'être *affecté* par l'idée, désormais active.

[179] Ce sont les termes de ce rapport qui inaugurent l'ouvrage, dès les premières phrases de la préface :

« Mais comme la grande élévation où [l'esprit humain] est au-dessus de toutes les choses matérielles, n'empêche pas qu'il ne leur soit uni, et qu'il ne dépende même en quelque façon d'une portion de la matière, aussi la distance infinie qui se trouve entre l'Etre souverain et l'esprit de l'homme, n'empêche pas qu'il ne lui soit immédiatement uni, et d'une manière très intime. », p. 3, *O.C.*, 9.

[180] *RV*, IV, I, iv.

« Il est nécessaire que ceux qui se veulent rendre sages et heureux, soient entièrement convaincus, et comme pénétrés de ce que je viens de dire. Il ne suffit pas qu'ils me croient sur ma parole, ni qu'ils en soient persuadés par l'éclat d'une lumière passagère : il est nécessaire qu'ils le sachent par mille expériences, et mille démonstrations incontestables : il faut que ces vérités ne se puissent jamais effacer de leur esprit, et qu'elles soient présentes dans toutes leurs études, et dans toutes les autres occupations de leur vie. »[181]

L'écriture de la *Recherche* est conçue dans le cadre d'une expérience de pensée, et de conversion, que le lecteur doit mener. Et il semble, du fait de la faiblesse de l'esprit, que cette expérience ne doive pas être menée « *semel in vita* », comme celle du doute cartésien. Le projet de la *Recherche* est du reste un projet ouvert :

« La principale raison pour laquelle on souhaite extrêmement, que ceux qui liront cet ouvrage s'y appliquent de toutes leurs forces, c'est que l'on désire d'être repris des fautes qu'on pourrait y avoir commises : car on ne s'imagine pas être infaillible ».[182]

On peut considérer que Malebranche s'est appliqué à lui-même ce principe, et, par les quelques variantes que les différentes versions apportent, a voulu affiner l'écriture de cette expérience. C'est en ce sens que nous ne voyons pas la *Recherche* essentiellement comme un ouvrage de jeunesse, une première esquisse du système, ni, du reste, comme ce que les *Méditations métaphysiques* peuvent être pour Descartes, dans la mesure où sa lecture, et son écriture doivent être reprises autant que possible. Il s'agit moins, en effet, d'aboutir à une vérité indubitable, et cela une fois pour toutes, qu'à redécouvrir notre union à Dieu, et les moyens de la renforcer. D'une certaine manière, Malebranche considère comme acquis la sortie du doute, et n'y revient pas, conformément à ce que prescrivent les *Méditations*. Ce que nous voyons de commun entre les deux textes, c'est une écriture qui cherche à produire en acte une mise à distance, de la part du lecteur, de ce qui le jette dans l'erreur, par une réflexion sur ses facultés et ce qui le constitue essentiellement comme homme. Les autres textes malebranchistes, y compris les dialogues, n'ont pas cette vertu, car ils n'ont pas le caractère extensif, progressif, voire répétitif, de la *Recherche*, nécessaire à un tel acte de pensée.

C'est dans ce cadre que l'on peut comprendre que l'exposé de la méthode ne soit jamais aussi pleinement développé que dans la *Recherche*. À vrai dire, la méthode n'est exposée par Malebranche que dans la *Recherche*. Ce n'est pas que Malebranche s'en

[181] Préface, p. 12, *O.C.*, 19.
[182] *Ibid.*, p. 16, *O.C.*, 24.

désintéresse par la suite, ni qu'il la réduise alors un seul principe : être attentif.[183] L'exposé de la méthode, qui est proprement le chemin par lequel nous pouvons, par des moyens naturels, renforcer notre union à Dieu, n'a de sens qu'une fois les obstacles qui l'entravent identifiés et ressentis par le lecteur. Cet exposé n'a donc pas sa place dans les autres ouvrages, plus thématiques, comme le *Traité de na nature et de la grâce*, ou pédagogiques, comme les différents dialogues.[184] Penser que Malebranche a dépouillé au cours du temps sa méthode de ses caractéristiques pour la réduire au principe d'évidence n'a pas de sens : les préceptes et les règles exposées dans le Livre VI nous explique *comment* se rendre attentif. Être attentif, ou ne s'en remettre qu'au principe d'évidence, sans la méthode définie au Livre VI ne serait alors qu'une injonction vide et inopérante. Du reste, s'il fallait congédier la méthode telle qu'elle est exposée au Livre VI, ce serait de la manière dont Malebranche semble lui-même s'en charger en conclusion de la *Recherche* elle-même :

« Mais comme cette voie naturelle de rechercher la vérité est fort pénible, et qu'elle n'est ordinairement utile que pour résoudre des questions de peu d'usage, et dont la connaissance sert plus souvent à flatter notre orgueil, qu'à perfectionner notre esprit : je crois pour finir utilement cet ouvrage, devoir dire, que la méthode la plus courte et la plus assurée pour découvrir la vérité, et pour s'unir à Dieu de la manière la plus pure et la plus parfaite qui se puisse, c'est de vivre en véritable chrétien. »[185]

Pour donner sens à ces différentes approches de la méthode, et son rôle dans l'ensemble du projet de la *Recherche*, il nous examiner plus en détail la place dans l'ouvrage et la structure du Livre VI.

1.3. Le rôle de la méthode dans le projet de la *Recherche*

Au terme du Livre V, le lecteur doit avoir aperçu les erreurs auxquelles l'esprit peut être sujet, en tant qu'entendement ou volonté. Les raisons sont liées à son union avec le corps, dégradée en dépendance, mais également à sa finitude, comme l'a montré le Livre III. C'est déjà un acquis essentiel de l'ouvrage. La dépendance à l'égard du corps a été démontrée, ainsi que ses mécanismes qui nous conduisent à l'erreur. L'union de notre esprit à Dieu, par laquelle nous percevons des vérités, a été exposée au Livre III. Les causes et les effets

[183] C'est la thèse de J-C. Bardout (1999), p. 60-69.

[184] Les dialogues ont souvent pour but d'expliquer des points de la doctrine malebranchiste à des personnes exprimant le sens commun (Ariste), ou d'autres positions philosophiques : les *Entretiens sur la métaphysique et la religion* sont en partie une réponse à Arnauld, *l'Entretien avec un philosophe chinois* ouvre le dialogue ave une autre culture, le personnage d'Aristaque, dans les *Conversations chrétiennes* incarne dans une certaine mesure la figure du libertin.

[185] *RV*, *Conclusion des trois derniers livres*, 771, *O.C.*, 453-54.

naturels de cette double union sont donc établis. Pour autant, les moyens de renforcer l'union de l'esprit à Dieu, autant que cela est possible à un esprit fini et uni à un corps, n'ont pas été exposés.

En réalité, ce n'est pas tout à fait le cas. Malebranche s'emploie régulièrement, au cours de la *Recherche*, à rappeler l'union toute intellectuelle de notre esprit à Dieu pour contrebalancer le tableau d'un esprit enchaîné à son corps. Ce sont précisément les mathématiques qui jouent la plupart du temps cette fonction de rappel.

Au Livre I, Malebranche loue la certitude mathématique par opposition aux raisonnements se contentant de la seule probabilité.[186] Les résultats des géomètres nous donnent la mesure de notre consentement, de ce que nous devons reconnaître comme vrai. D'ores et déjà, le Descartes des *Regulae* se fait entendre :

> « Ils ne manqueront pas de dire avec Aristote, que ce n'est que dans les mathématiques, qu'il faut chercher une entière certitude ; mais que la morale et la physique sont des sciences, où la seule probabilité suffit ; que Descartes a eu grand tort de vouloir traiter de la physique, comme de la géométrie, et que c'est pour cette raison qu'il n'y a pas réussi. »[187]

Malebranche évoque en effet possibilité d'étendre la certitude mathématique au-delà des mathématiques, et de faire de cette certitude la marque du vrai. Néanmoins, la question cartésienne est déplacée. D'une part, et nous l'expliquons dans la suite de ce chapitre, Malebranche ne reprend pas à son compte le concept précis de *mathesis universalis* des *Regulae*. D'autre part, Malebranche étend le champ de la certitude à la morale. Certes, Descartes, dans la lettre-préface des *Principes*, évoque le projet d'une science morale, qui est une des branches de l'arbre de la philosophie. Mais il n'est alors plus dans la perspective d'une science générale délimitée par la *mathesis universalis*. Pour Malebranche, et nous le comprenons dans la suite de l'ouvrage, ce qui est certain est ce qui est aperçu par un esprit attentif dans la Raison divine : des essences mathématiques, mais également des vérités métaphysiques et de morales. Pourquoi un tel privilège des mathématiques dans l'expérience de la certitude ? C'est ce qui n'est pas encore expliqué, et qui devra l'être au Livre VI.

Les mathématiques réapparaissent au Livre II, lorsqu'il s'agit d'analyser le lien entre nos idées, au sens large, incluant les sensations et les imaginations, avec les traces dans le cerveau. Les idées des choses spirituelles impriment des traces moins fortes dans le cerveau que celles des choses sensibles.[188] D'autre part, sensations et imaginations ont un lien naturel

[186] *RV*, I, 3.
[187] p. 37, *O.C.*, 58.
[188] *RV*, II, I, V, i.

avec les traces dans le cerveau, en ce qu'il est institué par la volonté du Créateur : il est donc constant et identique en tous les hommes. Ces liens sont les plus forts de tous car ils sont liés à la conservation de la vie, au discernement des corps, et des dangers. En cela, les figures géométriques, par lesquelles on distingue les corps les uns des autres, sont rendues présentes à l'esprit par ce type de lien. Mais la vérité, comme on le sait, ne répond pas à cette exigence biologique. Elle n'a du reste pas nécessité à être liée à des traces du cerveau, dans la mesure où elle ne relève pas de l'union de l'esprit au corps, mais à Dieu. Toutefois, L'homme étant uni à un corps, il doit former lui-même le lien qui unira des représentations à des traces cérébrales. Or, en ce domaine, ce sont les mathématiques, et en l'occurrence une algèbre bien comprise, qui en donnent le meilleur exemple. Malebranche évoque déjà la capacité de l'algèbre à ménager la capacité de l'esprit, thème qui est largement développé au Livre VI.[189]

Cet argument est naturellement répété au Livre III, quand il s'agit d'évoquer la limitation de notre esprit ; Malebranche y évoque alors la « méthode » des analystes dont l'adresse essentielle consiste dans ce ménagement de la capacité de l'esprit.[190]

L'analyse, il en est encore question au Livre IV[191]. Elle y est dite parfaitement proportionnée à l'esprit humain, et qualifiée de « science universelle et comme la clé de toutes les autres sciences ». Le chapitre V de la première partie du Livre VI nous fait comprendre comment entendre cette expression. Elle illustre ici, en contrepoint, le dérèglement de nos inclinations : cette science si certaine, belle et féconde, est délaissée par les hommes en ce qu'elle n'offre aucun charme sensible, et ne s'accompagne d'aucun plaisir intense. C'est donc moins l'efficacité des mathématiques et la manière dont elles peuvent aider à constituer un chemin vers la vérité qui est ici en jeu que la forme d'ascétisme qu'elles supposent. Une telle exigence n'est généralement et naturellement pas à la portée des hommes et un des enjeux de la méthode est de nous rendre cette exigence acceptable. C'est l'objet du chapitre III de la première partie du Livre VI.

Au Livre V, enfin, Malebranche s'appuie sur ce qu'il a démontré à propos des mathématiques, pour rappeler que toutes nos pensées sont accompagnées de traces dans le cerveau, y compris celles des choses spirituelles.[192] De ce fait, l'amour de la vérité, de la justice, et de Dieu sont toujours accompagnés de quelques mouvements d'esprits. Il est ici affirmé que si l'activité mathématique suppose l'union de notre esprit à Dieu, elle répond au fonctionnement de l'union de l'esprit au corps.

[189] *Ibid.* p. 165, *O.C.*, 221-222.
[190] *RV*, III, I, III, iii.
[191] *RV*, IV, XI, ii .
[192] *RV*, V, II, p. 499, *O.C.*, 139.

Plusieurs développements du Livre VI sont donc anticipés par les analyses des livres précédents. La méthode ne peut cependant faire l'objet d'un exposé systématique qu'au terme des cinq premiers livres. Il s'agit désormais positivement :

« de montrer les chemins qui conduisent à la connaissance de la vérité, et de donner à l'esprit toute la force et l'adresse que l'on pourra, pour marcher sans se fatiguer inutilement et sans s'égarer. »[193]

L'exposé de ce chemin, ce pourrait donc être la définition malebranchiste de la méthode. Il faut noter que Malebranche ne se préoccupe pas de donner une définition explicite de la méthode, qui est le titre du Livre VI. On peut la déduire indirectement de ce qu'il présente comme l'objet de ce sixième livre. Il n'est pas non plus dit exactement que la méthode a pour objet de renforcer notre union à Dieu. Ce qui est clairement déterminé comme son objet est la recherche de la vérité. Mais la *Recherche de la vérité* est construite sur cette opposition entre le régime des sens, normé par l'utilité biologique, et le régime de vérité. Cela signifie *ipso facto* que s'avancer sur le chemin de la vérité, c'est se détourner de l'emprise des sens et de l'imagination. Certes, la méthode est à l'usage des hommes, et non de purs esprits, elle ne peut donc conduire à abolir notre union au corps. Mais elle va nous apprendre à ne plus en faire une dépendance, à contrôler ces facultés de l'esprit, et les mettre au service de la vérité. Elle doit également permettre de faire le meilleur usage possible, et serait-on tenté de dire, d'optimiser, cette faculté en nous essentiellement unie à Dieu, à savoir l'intellect pur. Celui-ci n'est pas davantage infaillible car il est limité. Tout cela constitue l'objet de la méthode, et il se trouve que les mathématiques y jouent un rôle essentiel.

Précisons une chose : lorsque Malebranche dit que l'objet de la méthode est la connaissance de la vérité, il s'agit plus exactement de connaître et « apprendre avec le temps tout ce que l'on peut savoir ».[194] L'Oratorien précise en deux paragraphes la connaissance que vise la méthode :

« Le dessein de ce dernier livre est d'essayer de rendre à l'esprit toute la perfection dont il est naturellement capable, en lui fournissant les secours nécessaires pour devenir plus attentif et plus étendu; et en lui prescrivant les règles qu'il faut observer dans la recherche de la vérité pour ne se tromper jamais, et pour apprendre avec le temps tout ce qu'on peut savoir.

Si l'on portait ce dessein jusqu'à sa dernière perfection, ce que l'on ne prétend pas, car ceci n'est qu'un essai, on pourrait dire qu'on aurait donné une science universelle, et que ceux qui en sauraient faire usage, seraient véritablement savants ; puisqu'ils auraient le fondement de toutes les sciences particulières, et qu'ils les acquerraient à proportion de l'usage qu'ils feraient de cette science universelle. Car on tâche par ce traité de

[193] *RV*, VI, I, 1, 589, *O.C.*, 244-45.
[194] *Ibid.*, p. 590, *O.C.*, 245

rendre les esprits capables de former des jugements véritables et certains, sur toutes les questions qui leur seront proportionnées. »[195]

Cette détermination de l'objet de la méthode appelle naturellement une comparaison avec Descartes. La méthode comme formation du jugement, la délimitation du domaine de la certitude, la structuration de la méthode en règles, l'horizon d'une science universelle, évoquent plus particulièrement les *Regulae*. Ce rapprochement entre les deux textes se confirme par le détail des analyses malebranchistes du Livre VI, et c'est pourquoi nous en faisons le commentaire et l'exposé dans la suite de ce chapitre. Ce qui nous avait tout d'abord conduit à établir et approfondir ce rapprochement, c'est le rôle joué de manière assez similaire par les mathématiques dans la réalisation de la méthode, dans la *Recherche* et les *Regulae*.

Par certains aspects, cette proximité est trompeuse car tous les termes définis par l'un et l'autre pour caractériser la méthode sont à interpréter dans un contexte différent. En effet, pour Descartes, la nécessité d'une méthode et de règles naissent d'un manque d'ordre par lequel les hommes peuvent naturellement conduire leur pensée. La Règle IV, notamment, qui introduit une définition de la méthode, évoque en contre-exemples ces recherches menées selon la fortune et au hasard des désirs et curiosités de chacun[196]. La méthode permet à l'esprit d'instaurer un ordre dans ses pensées, que les opérations d'intuition et de déduction rendent possible. Pour Malebranche, la nécessité de la méthode naît du dérèglement actuel de nos facultés, et il s'agit moins d'*instaurer* un ordre, dans nos pensées, que de *restaurer* le fonctionnement normal de nos facultés, « rendre à l'esprit sa perfection ». Par ce mouvement, l'esprit retrouvera naturellement la vérité qui lui préexiste.

Ainsi, le rapprochement, évident, entre ces deux conceptions de la méthode ne doit pas faire oublier les exigences différentes qui les soutiennent. Là où les deux auteurs se rejoignent incontestablement dans leur conception de la méthode, c'est dans le rôle qu'ils font jouer aux mathématiques, à l'exception de la question, complexe, de la *mathesis universalis*. Il reste à déterminer si cet adossement de la méthode aux mathématiques, instauré par Descartes, est une spécificité de ces deux auteurs, ou si c'est devenu un lieu commun au XVIIe siècle. C'est pourquoi nous devons examiner les grands traités de la méthode qui ont succédé à l'exposé cartésien avant d'en venir à sa reprise malebranchiste.

[195] *Ibid*.
[196] AT X, 371-72.

Avant cela, nous devons revenir sur la caractérisation de la méthode par laquelle Malebranche conclut son ouvrage. Il se trouve que l'auteur évoque une autre méthode, « plus courte » et « plus assurée », qui consiste à vivre en « véritable chrétien ». Ces deux méthodes n'ont guère à voir l'une avec l'autre. Cette autre méthode n'a pas recours aux mêmes voies :

« C'est de suivre exactement les préceptes de la Vérité éternelle, qui ne s'est unie avec nous que pour nous réunir avec elle. C'est d'écouter plutôt notre foi que notre raison, et tendre à Dieu, non tant par nos forces naturelles qui depuis le péché sont toutes languissantes, que par le secours de la foi, par laquelle seule Dieu veut nous conduire dans cette lumière immense de la vérité qui dissipera toutes nos ténèbres. »[197]

Tel Pascal, Malebranche peut dire qu'il vaut mieux être ignorant que demi savant, et la foi nous rapproche plus certainement de la vérité que la science. Mais cette posture, chez Malebranche, n'est à coup sûr qu'un accommodement avec les réalités humaines, et non une nécessité. On ne peut qu'espérer que le plus grand nombre s'aventure sur le chemin de la vérité, et cela par les voies naturelles que décrit la *Recherche*. Que serait une humanité qui aurait renoncé à un tel exercice de la raison, et de ces facultés que Dieu lui a données ? Et la véritable science ne permet-elle pas de démasquer certaines hérésies ? Ce que Malebranche entend préciser, c'est qu'il ne faut s'y engager qu'animé d'une solide inclination pour la vérité, pour ne pas s'arrêter en route :

« Mais, afin que l'on ne se donne point une peine inutile à la lecture de ce dernier livre, je crois devoir avertir qu'il n'est fait que pour ceux qui veulent chercher sérieusement la vérité par eux-mêmes, et se servir pour cela des propres forces de leur esprit. »[198]

L'amour de la vérité est un préalable à l'exercice de la méthode, qui exige effort et attention. Malebranche suggère que le lecteur pourrait s'arrêter au Livre V, et que la foi chrétienne lui tiendrait lieu de méthode. En fait, Malebranche sous-entend une typologie entre ceux qui recherchent la vérité, ceux qui recherchent la science, et ceux qui ne recherchent ni l'une ni l'autre. Les véritables sages cherchent la vérité, et ne comprennent la méthode que dans le projet général de la *Recherche* et de cet état de double union dans lequel nous sommes. Les savants recherchent la science, que la méthode peut leur apporter. Leur pratique de la science peut ne rien modifier à l'économie de leurs passions, s'ils sont animés par l'orgueil ou une curiosité excessive. Ceux-ci peuvent s'intéresser à la méthode sans méditer le reste de l'ouvrage. Les derniers peuvent demeurer dans un état d'ignorance dont seule la foi chrétienne peut les sauver. Mais la *Recherche* ayant montré à quel point les risques d'erreur,

[197] *Conclusion des trois derniers livres*, p. 771, *O.C.*, p. 454.
[198] VI, I, 1, 590, *O.C.*, 245.

de faute et d'hérésie sont grands dans notre état actuel, cette foi de l'ignorant s'avère extrêmement fragile. C'est pourquoi seules deux situations sont effectivement satisfaisantes. D'une part, celle du sage, qui mène jusqu'au bout le projet de la *Recherche*, lequel renforce son union à Dieu par la foi et les voies naturelles de la méthode, et accomplit pleinement sa nature d'homme. De l'autre, celui qui prend conscience de cette nature par la lecture des cinq premiers livres, et qui renforce son union à Dieu par l'exercice de sa foi, laissant à ceux qui en ont la force la tâche d'accomplir la véritable science. La méthode ne nous rend pas nécessairement sage si elle ne diminue pas le poids de nos passions, mais elle nous rend nécessairement savant.

Malebranche, en théologien, se méfie donc de la pratique de la science. En revanche, les mathématiques sont presque toujours citées en exemple : elles permettent le fonctionnement parfait et optimisé de notre entendement. Cette différence entre les mathématiques et l'acquisition de la science peut se lire dans la distinction entre les deux parties du Livre VI.

Nous étudierons donc le Livre VI de la *Recherche* en essayant notamment de déterminer l'orientation qu'ont pu lui donner les *Regulae*. Avant cela, et comme nous l'avons mentionné, il nous apparaît utile d'envisager s'il a pu exister entre, d'une part, l'exposé malebranchiste de la méthode et, de l'autre, les *Regulae*, et d'une manière générale, les textes cartésiens sur la méthode, d'autres ouvrages éclairant le rapport de l'un aux autres. Nous entendons par cela les textes commentant la méthode cartésienne, ou se présentant comme une alternative à celle-ci, qui sont apparus essentiellement après la mort de Descartes. Certains d'entre eux auraient-ils influencé Malebranche, et conduiraient-ils à relativiser le rapport direct du Livre VI aux textes cartésiens des *Regulae* et du *Discours* ? Est-ce à un Descartes déjà modifié par ces lectures que Malebranche songe lorsqu'il rédige son propre exposé ? Plus précisément, l'articulation de la méthode aux mathématiques que l'on trouve dans les *Regulae*, et reprise par Malebranche dans le Livre VI, est-elle devenue un lieu commun dans la deuxième moitié du dix-septième siècle ?

Trois textes fondamentaux se dégagent de cette littérature sur la méthode entre les textes proprement cartésiens et la publication de la *Recherche*, trois textes que Malebranche aurait pu avoir lus. Il s'agit des *Remarques sur la méthode de Descartes*, de l'Oratorien Poisson, la *Logique* de Port-Royal, et les textes diffusés de Clauberg. Nous allons maintenant rappeler

l'essentiel du contenu de ses ouvrages, en tentant de repérer s'ils contiennent des éléments que l'on retrouverait dans le texte malebranchiste.

2. Les traités de la méthode dans la deuxième moitié du XVIIe.

La question de la méthode, et sa réduction ou non à une forme de logique, continue d'être débattue durant cette période qui sépare Descartes de Malebranche. En particulier, la discussion est fondamentalement renouvelée par le commentaire des textes cartésiens, précisément. Il semble naturel que Malebranche en ait eu connaissance. Nous nous concentrerons ici essentiellement sur trois textes fondamentaux qui étaient le plus susceptibles d'avoir influencé, d'une quelconque façon, Malebranche. Plus exactement, nous vérifierons si ces textes établissent un lien entre méthode et mathématiques, et le cas échéant, la nature de ce lien. Il sera alors intéressant d'évaluer dans quelle mesure l'exposé malebranchiste révèle une authentique originalité et nouveauté sur cette question.

Un premier texte, le *Commentaire* de Poisson, s'impose pour deux raisons. Tout d'abord, il s'agit directement d'un commentaire de Descartes, et l'occurrence du *Discours*, de la part d'une des rares personnes à avoir lu le texte des *Regulae*. D'autre part, Nicolas Poisson est membre de l'Oratoire et a côtoyé Malebranche[199]. En somme, son texte a toutes les raisons d'être un intermédiaire entre les *Regulae* et le *Discours* d'une part, et la *Recherche* de l'autre. Tentons donc de déterminer s'il existe des éléments communs entre les exposés de Poisson et de Malebranche sur la méthode, et plus exactement leurs rapports aux mathématiques.

2.1 *Remarques sur la méthode de René Descartes,* de Nicolas Poisson

Les circonstances de la publication de cet ouvrage ont été évoquées dans le chapitre précédent[200]. Il parut donc en 1670, malgré l'opposition de la hiérarchie oratorienne, alors

[199] Nous n'avons pas trouvé de document relatant une rencontre entre les deux Oratoriens. Il ne fait guère de doute néanmoins que dans le petit milieu intellectuel parisien, et plus encore oratorien, les deux hommes ont dû être amenés à connaître leurs travaux respectifs, et éventuellement à se rencontrer. Nous avons, cependant, la trace d'une correspondance entre les deux hommes, et de discussions sur des questions de physique : *O.C.*, XVIII, p. 59. Cette correspondance date justement de la période de publication du *Commentaire* de Poisson.

[200] *Cf*. I.1.2. On trouve également quelques précieux éléments biographiques et bibliographiques sur le Père Poisson et son œuvre dans l'ouvrage d'H. Gouhier (1972), p. 104-121. Evidemment, l'auteur y met en lumière

active dans sa politique de répression de l'influence cartésienne au sein de la Congrégation. Il s'agit d'un commentaire direct du *Discours de la Méthode*, dont quelques extraits figurent en introduction aux remarques elles-mêmes. Ce texte est dans une large mesure défensif, et consacre de longs développements à réfuter les critiques de toute sorte dont Descartes a fait l'objet, essentiellement après sa mort. Il ne s'agit pas pour autant d'une lecture partisane des textes cartésiens, c'est tout du moins ce qu'affirme son auteur, se présentant davantage comme « ami de la vérité que de M. Descartes »[201]. Probablement s'agit-il d'une position tactique de la part de Poisson, comme ses tentatives de ramener le cartésianisme vers l'orthodoxie religieuse[202]. Dans le détail, en effet, on ne constate guère de contradictions vis-à-vis de la pensée cartésienne, si ce n'est par omission. Un certain nombre de développements cartésiens sur la nature de la méthode sont absents du texte de Poisson, mais rien, quasiment, de ce qui est dit ne s'éloigne de ce qu'a pu écrire Descartes. On y retrouve en particulier le rejet de la logique aristotélicienne, obscure et stérile, ne nous apprenant que ce qui est déjà connu. A l'inverse, la méthode, par ses préceptes simples accessibles à tous, aident à former le jugement ; à cet égard, parmi tous les essais sur la question, Poisson rend hommage à Bacon qui, par son *Novum Organum*, se serait le plus approché de procédés utiles pour la science véritable.

Il est vrai que Poisson, tout en recommandant scrupuleusement les préceptes cartésiens, les réinterprète en un sens que l'on pourra retrouver chez Malebranche. Plus exactement, les exigences de la méthode cartésienne viennent rejoindre celles de la foi chrétienne. Par exemple, la précipitation, cause de nos erreurs, est interprétée comme « une suite de notre amour propre ».[203] Nous tombons alors facilement dans l'erreur, car l'homme est « idolâtre de ses pensées », suite au péché, et n'en a généralement pas conscience. Dès lors, je ne dois admettre « que ce que ma conscience me fait connaître comme véritable », où la conscience est la lumière naturelle placée en nous par Dieu.[204] Cela nous rappelle, dans les textes malebranchistes, les « reproches intérieurs de la raison » qui doivent s'évanouir dans l'expérience de l'évidence.

On trouve dans ce texte toute une série de développements, en particulier sur l'usage des hypothèses en physique, notamment l'épais chapitre consacré au commentaire de la partie VI

---

les éléments par lesquels Poisson « augustinise » Descartes, en particulier dans son commentaire du *Discours de la méthode*.

[201] Avis au lecteur.

[202] Rappelons que les questions théologiques figurent au premier plan pour Poisson, et qu'il fait partie, avec des personnes comme A. Victor ou Antoine Arnauld lui-même, de ces hommes dans le milieu cartésien qui étaient augustiniens avant d'être cartésiens, comme le rappelle H. Gouhier, *in op.* cit., p. 13-14.

[203] *Remarques*, p. 35.

[204] *Ibid.*, p. 50.

du *Discours*. Mais dans l'ensemble, ce commentaire de la méthode cartésienne est très éloigné de l'exposé malebranchiste, et s'attarde sur des points bien différents. En particulier, le rapport de la méthode aux mathématiques n'est quasiment pas évoqué. On en trouve un développement sommaire dans le commentaire de la deuxième partie du *Discours*. Poisson loue la méthode des Géomètres, au sens euclidien, qui consiste à commencer par les choses les plus faciles, à savoir les termes définis, puis les axiomes.[205] Or, comme nous le verrons, l'arrière-plan mathématique de la méthode cartésienne doit beaucoup moins à l'idéal synthétique euclidien qu'aux vertus heuristiques de l'analyse algébrique. Et contrairement à Poisson, c'est un point que Malebranche aura parfaitement vu. Cela, *de facto*, nous conforte dans l'idée que Malebranche a médité tout autant les *Regulae* que le *Discours*. En effet, on ne peut pas reprocher à Poisson, dans son commentaire du *Discours*, de ne pas développer davantage cette structuration mathématique de la méthode : alors qu'elle est évidente et explicite dans les *Regulae*, elle disparaît quelque peu dans l'exposé de la méthode du *Discours*. Néanmoins, on sait que Poisson a lu le texte des *Regulae*, et il l'évoque précisément dans ce passage consacré à la géométrie.[206] Visiblement, Poisson n'a pas su comprendre cette pensée algébrique à l'œuvre dans la méthode cartésienne, et sa référence à la géométrie est elle-même dépassée. De toute façon, Poisson dit lui-même comment il interprète la portée de la méthode cartésienne: cette dernière se trouve dans sa physique, et non dans sa géométrie.[207]

On sait que Descartes a d'abord été célèbre pour ses réussites scientifiques, et ses recherches physiques. Poisson s'en fait ici l'écho. C'est pourquoi le texte malebranchiste du Livre VI, qui analyse en détail l'usage des mathématiques nouvelles dans la réussite de la méthode, est bien plus proche des *Regulae* que ne l'est le texte de Poisson, et donc également, du *Discours* lui –même.

Dans ses *Remarques*, Poisson fait de l'*Art de penser* de Port-Royal le texte essentiel de logique postcartésienne, qui aurait d'ailleurs éclipsé les valeureuses recherches de

[205] *Ibid*., p. 75-77.

[206] « C'est la méthode qu'il s'était faite il y a longtemps, de considérer toutes choses dans l'ordre que nous venons de dire : car j'ai rencontré dans un manuscrit, qu'il avait commencé dès les premières années qu'il appliqua sérieusement à l'étude, que pour venir à bout de toutes les difficultés que l'on se propose, il faut 1. les connaître distinctement chacune en particulier, 2. les dépouiller de tout ce qui ne leur est point essentiel dans le sens qu'on les considère, 3. les réduire et les diviser en petites parties, 4. examiner avec attention chacune de ces parties, commençant par les plus simples, 5. il faut rapporter toutes ces parties, en les comparant les unes aux autres. », *ibid*., p. 76.

[207] Commentant les « longues chaînes de raisons » :

« Car bien qu'il ne fasse ici mention que de la Géométrie, il est certain néanmoins qu'il n'a point suivi d'autre méthode dans ce qu'il en a écrit, que celle qu'il a employée dans sa Physique. », *ibid*., p. 92.

Clauberg.[208] Faut-il alors penser que Malebranche lui-même n'aurait pas résisté à cette influence, et que son exposé se serait autant nourri de la lecture directe des textes cartésiens que ceux de Port-Royal ?

2.2. La *Logique* de Port-Royal

Ce texte bien connu, dont la première édition date de 1662, se présente à son tour comme un traité de la méthode, dans l'esprit des autres textes de l'époque sur cette question[209]. En effet, comme il est dit dans les discours préliminaires, il ne s'agit pas d'une énième version de la logique d'Aristote, ni d'apprendre à développer une science particulière, mais simplement, de formuler des règles qui nous permettent de bien juger. Le but n'est pas de servir la raison pour perfectionner la science, mais l'inverse, comme il est dit élégamment dans les premières lignes de cette *Logique*. Les sciences spéculatives en elles-mêmes sont considérées comme vaines.

Cependant, contrairement à Descartes, et plus tard Malebranche, les auteurs Arnauld et Nicole refusent de se situer en rupture complète avec l'aristotélisme. Il ne s'agit pas simplement d'une précaution politique. Le texte consacre une large part à l'analyse des concepts aristotéliciens, comme les catégories, de même qu'à la valeur des syllogismes. Certes, la thèse fondamentale de la *Logique* de Port-Royal s'oppose en partie à la démarche aristotélicienne. Selon Arnauld et Nicole, la cause principale de nos erreurs ne consiste pas « à se laisser tromper par de mauvaises conséquences, mais à se laisser aller à de faux jugements dont on tire les mauvaises conséquences ». Le traité se veut donc moins une analyse de l'inférence, ce à quoi peut être ramené une syllogistique, qu'un travail sur les principes de nos raisonnements. Au début du Livre III « Du raisonnement », les auteurs supposent qu'il est facile de raisonner conséquemment à partir de principes vrais.

---

[208] *Ibid*., p. 12.

[209] Il est établi que Malebranche a lu la *Logique* de Port-Royal ; sur ce point, *cf.* A. Robinet (1974a) p. 465-479. Sur le rapprochement possible entre ce texte et le Livre VI de la *Recherche*, *cf.* J-C. Bardout (2000). Ses conclusions se rapprochent des nôtres, dans la mesure où il minimise l'influence des écrits de Port-Royal sur la pensée malebranchiste de la méthode. J-C. Bardout définit ainsi le rapport de Malebranche à *l'Art de penser* :

« Plus qu'un texte source, la Logique participerait comme un livre à la mode de l'horizon intellectuel du jeune Malebranche sans véritablement déterminer en profondeur le cadre conceptuel de sa philosophie », p. 61. Néanmoins, l'auteur voit un rapprochement possible entre les deux textes dans l'infléchissement du concept d'ordre par rapport à sa signification cartésienne. L'ordre, dans les textes malebranchistes et de Port-Royal, serait aligné sur un ordre naturel, l'ordre des choses et non des idées.

Dans cette perspective, les auteurs s'appuient essentiellement sur les textes de Descartes, mais tout autant sur ceux de Pascal, en particulier *De l'esprit géométrique*[210]. De Descartes, la *Logique* de Port-Royal retient la nécessité de l'attention et le critère de l'évidence comme moyen d'établir le point de départ sain à tout raisonnement. Il est même dit que la seule chose nécessaire pour raisonner correctement est de se rendre attentif.[211] Seule l'attention peut nous permettre de retrouver les marques qui nous conduisent à la vérité. Port-Royal et Descartes se retrouvent donc ici sur des principes très généraux, l'exigence d'attention et le recours à des idées claires et distinctes pouvant laisser la place à plusieurs méthodes différentes. Du reste, il est évident que ce texte consacre, contrairement aux textes cartésiens sur la méthode, une large part à l'analyse du langage en lequel se formulent nos raisonnements. C'est pourquoi ce n'est plus Descartes mais Pascal qui est alors convoqué, et ses règles pour clarifier tous les termes mis en jeu par un raisonnement.

Y a-t-il donc trace dans ce texte de l'analyse étroite menée par Descartes dans les *Regulae*, et reprise par Malebranche dans la *Recherche*, du rapport entre les règles de sa méthode et une nouvelle pratique mathématique ? Une nouvelle fois, comme dans l'ouvrage de Poisson, le texte prend comme à rebours la position cartésienne en conservant l'idéal géométrique euclidien comme méthode de raisonnement.[212] Dans ce cas, en effet, on part d'idées simples, clairement définies et comprises, pour composer ensuite des propositions complexes, entièrement déduites de ces premiers principes, ou idées. Du reste, *Les Nouveaux Eléments de Géométrie* d'Arnauld se veulent un perfectionnement dans ce sens des *Eléments* d'Euclide. Il s'agit de les restituer dans leur « ordre naturel », comme il est dit dans la *Logique*.[213] Quel est alors le défaut de l'ordre euclidien ? D'avoir traité

> « pêle-mêle les lignes et les surfaces, les triangles et les carrés »[214]

[210] Notons du reste que Pascal est comme un chaînon manquant entre Arnauld et Malebranche. Aucun ouvrage pascalien, si ce n'est par une occurrence des *Provinciales* (O.C., VI, 280), n'est cité dans le *corpus* malebranchiste, y compris dans les premières éditions de la *Recherche*, antérieures à la querelle avec Arnauld.

[211] Discours I.

[212] J. L. Gardies (1995) a analysé plus en détail le rapport d'Arnauld à la géométrie euclidienne. L'auteur montre en particulier qu'avant Arnauld, Tacquet avait déjà eu l'idée de proposer un exposé plus cohérent et synthétique des *Eléments*. Cependant, la reconstruction des *Eléments* par Arnauld serait elle-même parfaitement originale, en allant systématiquement du simple au complexe. L'auteur rappelle également comment ce projet est inspiré par celui de Pascal, dans *De L'esprit géométrique*, et le poursuit en s'appliquant à la reconstruction de l'ouvrage d'Euclide.

[213] Partie IV, §X.

[214] Partie IV, §IX.

ainsi que d'avoir traité de l'étendue, puis avoir interrompu cet exposé pour parler des proportions, avant de revenir à l'étendue. Il ne s'agit donc que de défauts d'exposition, mais l'esprit de déduction synthétique n'est pas remis en question, bien au contraire. Il s'agit de le restituer dans sa pureté. Or on sait, et on va le rappeler, que ce n'est absolument pas en cela que Descartes pense avoir trouvé la clé de sa méthode.

Il y a certes un passage dans la *Logique* où la méthode analytique, et pour tout dire algébrique, est exposée, comme une des façons de démontrer. Ce passage apparaît au Livre IV, dans le chapitre II qui développe les « deux sortes de méthode, analyse et synthèse ». Or ce passage est précisément une traduction libre des *Regulae* qui n'apparaît qu'à partir de la deuxième édition de la *Logique*, en 1664. Autrement dit, il ne faisait pas partie du projet initial de la *Logique*. Il s'agit du reste d'une traduction à partir de la copie transmise par Clerselier, comme cela est mentionné en note de ce passage dans l'édition de 1664. Le passage concerne essentiellement la Règle XIII. Il s'agit de résumer à grandes lignes la méthode algébrique, en isolant dans une question les termes connus et inconnus, l'analyse consistant dans l'attention à ce qui est connu.

Ces procédés ne forment donc qu'une addition aux principes généraux du raisonnement, le symétrique naturel de la méthode de composition qui demeure le modèle. Cela devient évident si l'on se réfère au chapitre XI, « la méthode des sciences réduite à huit règles principales » : aucune de celles-ci ne peut être considérée comme relevant de l'analyse algébrique, et de la description de ce genre de raisonnement qui a été décrit au chapitre II. La *Logique* reprend les quatre préceptes du *Discours*, dans ce même chapitre II, car ils permettent d'être interprétés dans le cadre de cette saisie claire des principes et des définitions. Par contre, la référence aux *Regulae* apparaît comme relativement extérieure à l'ensemble du projet de la *Logique* de Port-Royal.

Quel est, du reste, l'objet de la méthode à laquelle est consacrée la quatrième partie de l'ouvrage ? S'agit-il de la désignation d'un chemin par lequel l'esprit apprendra à exercer au mieux ses capacités à saisir le vrai ? Si la méthode est divisée, au chapitre II, en méthode de résolution et d'invention, ou analyse et synthèse, elle a globalement pour objet la *démonstration*, si l'on se réfère au début de la quatrième partie :

« Il nous reste à expliquer la dernière partie de la Logique, qui regarde la Méthode, laquelle est sans doute l'une des plus utiles et des plus importantes. Nous avons cru y devoir joindre ce qui regarde la démonstration, parce qu'elle ne consiste pas d'ordinaire en un seul argument, mais dans une suite de plusieurs raisonnements, par lesquels on prouve invinciblement quelque vérité »

Il s'agit encore « arranger ses pensées », mais cela signifie moins de *percevoir, enchaîner des idées*, ou des rapports entre idées, qu'*ordonner des propositions*.[215] L'effort pour bien saisir ses idées laisse place à la science de la juste combinaison de termes, la réflexion sur la capacité de perception ou d'intuition à la théorie de la définition[216]. C'est donc fort logiquement que la référence mathématique de Port-Royal sont les *Éléments* comme modèle de démonstration. Nous verrons dans l'examen des textes cartésiens et malebranchistes en quoi l'algèbre, et en un autre sens la géométrie, constituent à la fois une voie de découverte et un modèle d'ordre de nos idées, ou de leurs rapports. La juste perception de cet ordre permettra *l'expression et la résolution de problèmes*. Là est l'objet de la méthode pour Descartes, et l'un de ses buts indirects pour Malebranche.

Avons-nous tout dit de l'ancrage cartésien de *la Logique de Port-Royal* ? Certainement pas. Pouvons-nous désormais affirmer que le projet de méthode de cet ouvrage ne peut être dit cartésien, notamment dans son rapport aux mathématiques ? Nous le pensons. L'*Art de penser* est aussi éloigné de la méthode cartésienne que les *Remarques* de Poisson. Les deux textes se réfèrent avant tout au *Discours*, de manière bien plus précise cependant dans le cas de Poisson. Aucun des deux, en revanche, n'analyse clairement le rapport des règles de la méthode avec la pratique algébrique, et la critique de la méthode géométrique traditionnelle. Ces thèmes sont en effet bien plus nettement développés dans les *Regulae* que dans le *Discours*. Or, à l'inverse, l'exposé malebranchiste, s'il déplace les conclusions des *Regulae*, se définit essentiellement par rapport à ce texte, comme nous allons le montrer. Il se pourrait donc que le Livre VI de la *Recherche* soit le seul véritable commentaire postcartésien des *Regulae*.

Les *Commentaires* de Poisson et *l'Art de penser* de Port-Royal constituent les deux textes fondamentaux sur la méthode et le renouvellement de la question de la logique dans la période postcartésienne. Néanmoins, Poisson nomme lui-même un troisième texte, qui aurait

[215] Les composants du raisonnement sont pour Descartes les idées, même s'il semble que la notion cartésienne d'idée englobe aussi les concepts propositionnels, comme le rappelle G. Nuchelmans (1983), §2. Descartes ne s'intéresse donc guère à la manière dont les idées sont exprimées, qu'il s'agisse de noms ou de propositions : le raisonnement suit l'ordre des idées.

[216] J-C. Pariente (1985, §2) a bien montré en quoi, par d'autres aspects, le projet des grammairiens de Port-Royal poursuit un héritage cartésien, notamment en ce que Descartes a affirmé des processus créatifs et universels du langage humain comme aptitude à composer diversement des signes pour répondre à des significations.

été éclipsé par le succès de la *Logique* de Port-Royal. Il s'agit de la logique de Clauberg, dont il nous faut dire quelques mots maintenant.[217]

2.3. Clauberg : logique et méthode cartésienne

L'auteur hollandais fut en effet un des grands commentateurs et défenseurs de la méthode cartésienne dans la deuxième moitié du XVIIe siècle[218]. A ce titre, deux textes sont particulièrement importants : la reprise de la méthode cartésienne dans la *Defensio cartesiana* publiée en 1652, et la *Logica vetus et nova* de 1654. Clauberg y expose donc d'une part, sa conception de la méthode cartésienne, et la défend contre les attaques portées à l'époque, et d'autre part sa propre logique.[219] La *Logica* se présente comme un complément à la méthode cartésienne, juste, mais insuffisante.

Analysons donc tout d'abord la reprise par Clauberg des textes cartésiens, dans la *Defensio cartesiana*. Sur quels textes précisément Clauberg s'est-il donc appuyé pour reconstruire ce que pourrait être la *« methodus cartesiana »* ? Clauberg a lu les textes cartésiens publiés, ainsi que *l'Entretien à Burman*, dont il a lui-même fait la transcription[220]. En revanche, aucun élément ne permet de penser qu'il a lu les autres manuscrits de Descartes, en particulier les *Regulae*. Ce texte n'est en tout cas jamais mentionné dans les écrits de Clauberg.

Le commentaire de la méthode de Descartes est essentiellement l'objet des paragraphes §XI-XVII de la *Defensio cartesiana*.[221] Or l'exposé de Clauberg se fonde sur le *Discours de la Méthode*, et plus exactement encore sur les quatre préceptes du deuxième Discours. En cela, Clauberg ne diffère pas de Poisson ou d'Arnauld et Nicole qui ont également nourri leur réflexion sur la logique à partir d'une méditation sur la méthode

[217] Il y a eu, bien sûr, beaucoup d'autres commentaires de l'œuvre de Descartes, de la part d'auteurs comme De La Forge, Cordemoy, ou d'autres, mais qui ne prenaient pas pour objet la question de la méthode, et une analyse des procédures mathématiques.

[218] Nous savons peu de choses de la diffusion des œuvres de Clauberg, notamment en France. Malebranche ne le cite à aucune reprise, aucun de ses ouvrages n'est mentionné dans le catalogue de sa bibliothèque, on peut donc supposer qu'il ne l'a pas lu.

[219] Sur la conception de la logique de Clauberg et le concept de controverses dans laquelle elle s'inscrit, *cf.* M. Savini (2004) ; en particulier ch. III , §2, et ch. VI.

[220] Burman aurait communiqué le contenu de son entretien avec Descartes à Clauberg en avril 1649, puis un inconnu aurait recopié ce manuscrit. C'est par cette copie que nous connaissons ce texte. *Cf.* J-M. Beyssade, *L'Entretien avec Burman*, p. 5.

[221] *Opera omnia*, II, p. 977-998.

cartésienne telle qu'elle peut être reconstruite à partir du *Discours*, et les quatre préceptes. On a vu néanmoins que Poisson s'intéressait plus encore à la méthode telle qu'on peut la reconstituer des *Essais* qui suivent le *Discours* proprement dit.

Une nouvelle fois, donc, les *Regulae* sont ignorées, mais à la différence de Poisson et des hommes de Port-Royal, on peut supposer que Clauberg n'avait même pas eu la possibilité de les lire.

Que retient donc Clauberg de la méthode cartésienne, et quel rapport aux mathématiques demeure dans cette interprétation ? Tout d'abord, le choix d'identifier la méthode aux quatre préceptes est déjà une décision que n'autorisent pas nécessairement les textes cartésiens, et on constate que le lien serré défini par rapport aux nouvelles procédures mathématiques dans les *Regulae* ne sera plus maintenu aussi fortement dans cette nouvelle interprétation. La manière, ensuite, dont les quatre préceptes sont interprétés nous révèle un déplacement par rapport à la signification qui pouvait être proprement celle de Descartes. Pour ce qui concerne le deuxième précepte, où il s'agit de « diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait », Clauberg le réduit à la nécessité de partir d'éléments simples, et l'aspect technique de la notion de degré de difficulté disparaît, ainsi que la référence possible à des natures simples.[222] Le déplacement s'accentue si on examine le commentaire du troisième précepte, au chapitre suivant. L'ordre de raisonnement des objets les plus simples aux plus composés est interprété dans le sens d'une progression des notions faciles aux plus complexes, dans un ordre qui n'est plus celui des raisons, mais l'ordre naturel des choses, qui va des réalités les plus simples, aux réalités plus complexes, les corps, l'esprit, Dieu.[223] Quant au fait que les mathématiques offrent l'exemple le plus pur d'un tel raisonnement, on n'en trouve qu'un faible écho lorsque Clauberg remarque simplement

> *« In studio Mathematico incepit a facillimis, de Meth.* p. 18. »[224]

Et Clauberg d'ajouter qu'il en est de même en physique où l'on doit s'attacher d'abord à étudier les faits les plus courants. D'autre part, comme le rappelle M. Savini, l'ordre ainsi exposé par Clauberg ne diffère pas de la « *methodus naturalis* » des traités de logique où il

[222] *Ibid*., §XIV.

[223] *« In prima philosophia incipit a rebus simplicicissimis, & inventu facillimis, Mente sua &Deo ; his cognitis, quantum sufficiebat ad philosophia jacienda fudamenta, perrexit ad res magis compositas, quales sunt corporeae, de quibus in Physicis, ubi primo materiam simpliciter atque indefinite considerat, deinde Motum contemplatur, a quo omnis materiae variatio sive omnium ejus formarum diversitas proficistur »*, §6, p. 990.

[224] *Ibid*., §5, p. 990.

s'agit de procéder de manière synthétique, en partant des choses connues, étant à la fois celles qui permettent de connaître les autres, et celles qui se connaissent le plus facilement. Que les choses les plus simples soient celles qui nous permettent de connaître les autres est bien ce qui semble affirmé par Descartes dans le *Discours*. En revanche, il ne s'ensuit pas que l'ordre choisi pour conduire mes pensées coïncide avec un ordre naturel des choses. Chez Descartes, la notion d'ordre n'intervient qu'en rapport avec la conduite du raisonnement[225].

Pour résumer, il apparaît que Clauberg interprète la méthode cartésienne en essayant de l'intégrer aux cadres des logiques avec lesquelles Descartes entendait rompre[226]. Pour Clauberg, la méthode de Descartes aurait le mérite de synthétiser celle des Anciens, l'apport des Modernes, ainsi que les nouveaux développements de l'analyse et de l'algèbre. Cependant, on ne retrouve pas l'analyse que Descartes pouvait faire des procédures mathématiques qu'il emploie dans sa méthode. Ainsi, dans cet effort de synthèse, Clauberg est conduit à appauvrir le contenu des préceptes cartésiens, voire à les déformer, pour en faire une théorie du raisonnement bien ordonné. En réalité, et cela est particulièrement évident dans les *Regulae*, il s'agit davantage pour Descartes de la recherche d'une méthode de découverte. Nous revenons bien sûr en détail sur cette question dans notre présentation du texte cartésien.

La méthode cartésienne n'est d'ailleurs pour Clauberg qu'une partie de sa logique, exposée dans sa *Logica vetus et nova*. La *Logica nova* est en effet censée se diviser en deux parties : la *Genetica* et l'*Analytica*.[227] La *Genetica* nous apprend à ordonner nos propres pensées, et se divise en deux parties : l'une concerne la manière de former sa pensée, l'autre à la communiquer à autrui. Quant à l'*Analytica*, elle concerne la pensée des autres. Elle-même se divise en deux parties : l'une concerne la compréhension du discours d'autrui, l'autre la manière de discerner le vrai du faux dans un jugement.[228] La méthode cartésienne, portant sur la « *ratio* » plus que « *l'oratio* » se rapporterait donc essentiellement à la *Genetica*, et plus encore à sa première partie.

[225] Il faut reconnaître que le terme d'ordre, dans les textes malebranchistes également, est déplacé par rapport à sa signification cartésienne. L'ordre signifie moins l'ordre des idées que la hiérarchie des perfections divines. Pour autant, comme on le verra, le sens mathématique de la progression par degrés est compris et repris par l'Oratorien.

[226] Sur la continuité recherchée par Clauberg dans sa réflexion sur la logique, *cf*. M. Savini (2006).

[227] *Ibid.*, §XVII, §10.

[228] *Opera omnia*, II, *Logica vetus et nova*, §IV, §118-120, p. 781.

L'ambition n'a pas été de détailler toutes les comparaisons que l'on peut établir entre ces différents traités de la méthode et le Livre VI de la *Recherche*, ce qui aurait exigé, évidemment, de bien plus amples développements. Nous nous sommes concentrés sur l'articulation éventuelle entre méthode et mathématiques que ces textes présenteraient. Si cette lecture de ces textes a en fait été assez brève, c'est que cette articulation se révèle relativement sommaire chez ces auteurs, à la différence de Malebranche. Mais détaillons néanmoins quelque peu les conclusions que l'on peut tirer de la lecture de ces textes.

Les trois ouvrages constituent donc les commentaires de référence de la méthode cartésienne dans la deuxième moitié du dix-septième siècle. Dans deux cas sur trois, les textes de Port-Royal et de Clauberg, ils se placent dans le cadre de la constitution d'une nouvelle logique, et se situent dans une certaine continuité avec les logiques antérieures. Les caractères novateurs et originaux de la méthode cartésienne ne sont pas également repris dans ces différents commentaires. On peut, en effet, tenter de distinguer quelques traits de la méthode cartésienne, qu'il s'agisse du *Discours*, des *Regulae*, voire d'autres textes, qui marquent sa nouveauté par rapport aux traités de la méthode ou de logique antérieurs. Tout d'abord, ce que recherche Descartes, c'est un art de la découverte de la science, et non d'exposition du discours. Ensuite, cet art ne doit pas porter sur une discipline particulière, mais former la raison car « toutes les sciences ne sont en effet rien d'autre que l'humaine sagesse ».[229] En cela, l'exercice de la raison, des opérations fondamentales de l'entendement conduit la méthode elle-même: elle n'exige donc pas de connaissances antérieures à cet exercice, et s'oppose au modèle d'érudition de la science. Enfin, la méthode est mise en rapport avec l'analyse algébrique, ou la nouvelle géométrie.

Si ces commentateurs prétendent généralement intégrer les différents apports de la méthode cartésienne, on voit qu'en réalité, aucun n'analyse réellement l'ensemble du projet cartésien. Poisson apparaît comme celui qui en reste le plus proche, même si précisément, la mise en rapport avec l'analyse algébrique est relativement ignorée. Il s'agit d'ailleurs à chaque fois, pour l'essentiel, d'un commentaire du *Discours*, voire en partie de la méthode des *Essais* pour Poisson. Aucun ne s'appuie réellement sur les *Regulae*, Clauberg pour la bonne raison qu'il ne les a probablement pas lues. A l'inverse, nous allons donc essayer de montrer que l'exposé de la méthode malebranchiste s'appuie tout autant, et sûrement davantage, sur les *Regulae* que sur le *Discours*. Le Livre VI de la *Recherche* est donc le seul

[229] *Règle I*, AT X, 360.

véritable commentaire postcartésien des *Regulae*. En particulier, l'exposé malebranchiste s'appuie sur une analyse originale et serrée des différentes disciplines mathématiques, et leur lien avec la constitution d'une méthode pour bien penser. Nous voulons donc démontrer que Malebranche est celui qui a le plus profondément médité les rapports entre l'analyse mathématique et la méthode cartésienne, bien plus développés dans les *Regulae* que dans tout autre texte cartésien. Notre parcours de ces ouvrages notoires sur la méthode révèle donc que le rapport établi entre le discours sur la méthode, lui-même largement répandu, et les mathématiques nouvelles est loin d'être devenu un lieu commun de la pensée de ce temps. Malebranche, sur ce point, n'en apparaît que plus original. Pour autant, sa réflexion ne débouche pas sur une reprise fidèle des positions cartésiennes, mais sur un exposé tout à fait personnel. Nous allons donc maintenant procéder à l'analyse comparative du Livre VI de la méthode avec les textes cartésiens, et donc essentiellement les *Regulae*, en nous demandant au passage pourquoi Malebranche aurait particulièrement structuré sa méditation sur la méthode par rapport à ce texte encore inédit.

Structures comparées du Livre VI de la *Recherche* et des *Regulae*

Il nous faut tout d'abord justifier le bien-fondé d'une comparaison entre ces deux textes. Nous voulons donc montrer dans un premier temps en quoi, et dans quelle mesure, l'écriture du Livre VI reprend certaines thématiques des *Regulae*.

Il faut supposer une première chose : Malebranche a lu le texte de Descartes. Comme le rappelle G. Rodis-Lewis dans son édition de la *Recherche*, Malebranche a pratiqué ce texte, alors même qu'il était encore inédit.[230] Il est vrai que le texte n'est jamais cité par

[230] *Œuvres* de Malebranche, éd. Pléiade, I, p. 1556, note de la page 603. G. Rodis-Lewis (1963), p. 21, développe également ce point de vue et note que l'édition posthume du texte cartésien n'a retenu que le titre *Regulae ad directionem ingenii*, et non le titre complet, proche de celui de Malebranche. G. Rodis-Lewis affirme que « Clerselier communiquait largement ces manuscrits {ceux de l'édition posthume} », *op*. cit., p.21, note 1.

Dans leur présentation des *Regulae*, Adam et Tannery se montraient moins affirmatifs :

« Nicolas Poisson eut aussi connaissance du Manuscrit des *Regulae*, comme il le mentionne dans ses *Remarques sur la méthode de Descartes*, en 1670, p. 76. Peut-être Clerselier en a-t-il encore donné communication à Malebranche, dont la première publication en 1674-75, a précisément le même titre : *Recherche de la Vérité*. » AT X, p. 352.

Comme nous allons le montrer, les similitudes sont telles, entre le texte de Malebranche et celui de Descartes, qu'il ne fait pas de doute qu'il en a eu connaissance, quel qu'en soit l'intermédiaire. Il serait par contre intéressant de déterminer si Malebranche a lu le manuscrit dit d'Amsterdam, ou celui d'Hanovre que Leibniz copia lors de son séjour parisien. Cela est d'importance notamment pour la question de la *mathesis universalis*, intégrée à la règle IV dans le manuscrit d'Amsterdam, et rejetée à la fin du manuscrit dans la version d'Hanovre. (nous remercions D. Garber pour le rappel de ces circonstances). Le fait que Malebranche ne commente ni n'intègre à son exposé de la méthode la *mathesis universalis* pourrait indiquer que Malebranche a

Malebranche, ce qui somme toute est assez normal, dans la mesure où ce texte n'avait pas été publié. En revanche, le Livre VI est constitué autour du terme de « règle », essentiellement à partie de la deuxième partie. Le titre du premier chapitre de la seconde partie sur ce point est explicite :

« Chapitre premier : des règles qu'il faut observer dans la recherche de la vérité. »[231]

C'est dans ce chapitre que l'aspect de relecture par Malebranche du texte de Descartes est le plus explicite, tout du moins par sa forme. Il est constitué d'un principe général, et de sept règles, dont il est dit qu'elles « dépendent toutes les unes des autres. »[232]. Ce chapitre est visiblement le pivot de la structure du Livre VI, et par rapport auquel on peut faire correspondre à l'arrière-plan le texte des *Regulae*. Mais si la reprise des règles ne commence qu'au début de la deuxième partie, de quoi est-il donc question dans la première partie du Livre VI ? Y a-t-il une quelconque correspondance avec le texte cartésien? Or il s'agit précisément du passage où les mathématiques sont analysées en tant que telles.

3. Les principes cartésiens de la méthode

Les *Regulae* ne commencent pas davantage par l'exposé des règles proprement dites. Il est difficile de dire quelles seraient les règles définies par les quatre premières *Règles*, à part éventuellement la deuxième qui pourrait s'énoncer de la sorte : il faut chercher dans ses raisonnements une certitude égale à celle des mathématiques. Mais il s'agit davantage d'un précepte général que d'une règle, dans la mesure où il ne permet en rien de découvrir ou d'inventer quelque chose. Les quatre premières règles nous exposeraient donc les fondements de la méthode.

---

lu le manuscrit d'Hanovre. Nous chercherons à démontrer qu'il y a également de raisons structurelles au fait que ce concept ne soit pas développé par l'Oratorien.

Les *Regulae* furent publiées dans leur version originale latine à Amsterdam, en 1701, dans les *Opuscula Posthuma*. Une première édition en flamand est parue en 1684.

[231] Or le texte du manuscrit de Descartes auquel Adam et Tannery font référence est : « Neuf cahiers, reliez ensemble, contenant partie d'un Traité des Règles utiles&claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité. »

[232] I, p. 634, *O.C.*, II, 299.

Tout comme Descartes, Malebranche ne commence pas son livre consacré à la méthode par l'exposé de la méthode proprement dite, et les règles en lesquelles elle consiste. L'exposé de la méthode est même précédé, comme nous l'avons vu, par les cinq premiers livres de la *Recherche* qui recensent en l'homme les principales causes de ses erreurs. Quand Malebranche en vient enfin au versant positif de son ouvrage, c'est-à-dire les voies que l'homme doit emprunter pour éviter de retomber toujours dans ces mêmes erreurs, il trouve en Descartes l'idée même d'une méthode pour orienter l'esprit vers la vérité, et quelques tentatives pour en exposer les règles, dans les *Regulae*. Comme nous allons le voir, le chapitre I, en VI, II, condense les règles des *Regulae* et les préceptes de la méthode du *Discours*, mais c'est avant tout sur les *Regulae* que Malebranche s'est appuyé.

Pourquoi, donc, Malebranche se serait-il plus naturellement tourné vers *les Regulae* ? Tout d'abord, ce qui intéresse d'emblée Malebranche dans la *Recherche*, c'est l'homme, c'est-à-dire une âme unie à un corps. Il faut déterminer comment cet être, malgré les occasions d'erreur que peuvent constituer les sens, l'imagination et les passions, c'est-à-dire les actes d'un entendement uni à un corps, peut accéder à la vérité. L'intellect pur, par sa finitude, peut aussi nous conduire à l'erreur. Or, dans les *Regulae*, on ne trouve pas de méditation sur l'âme se connaissant elle-même, à partir de la découverte de sa propre existence au travers de l'expérience du *cogito*.[233] Pas davantage la thèse d'une « âme plus aisée à connaître que le corps » à laquelle Malebranche pourrait encore moins adhérer ; selon lui, c'est bien le contraire dont il s'agit.[234] D'autre part, l'inquiétude sur le fondement de la science- dont il n'est pas question, au sens métaphysique, dans les *Regulae*[235]- ne se trouve à aucun moment inscrit dans la philosophie de Malebranche[236]. Que Dieu puisse nous tromper sur ce qui nous

[233] La question du *cogito*, et le relatif désintérêt qu'elle suscite chez Malebranche, est précisément un des premiers sujets d'éloignement de la philosophie malebranchiste par rapport à la méditation cartésienne. Cette mise à distance de l'expérience du *cogito* comme expérience fondatrice est ce que M. Gueroult (1955) a pu appeler la « déchéance du *cogito* » dans la philosophie malebranchiste: I, §2.

[234] Nous revenons sur cette question : 4.1.2.

[235] La méthode enseignée dans les *Regulae* se fonde sur une confiance en la vérité de nos intuitions : la remise en cause de ce fondement est une des raisons qui aurait poussé Descartes à abandonner le projet de méthode inscrit dans les *Regulae*, selon D. Garber (2001), p. 49-50.

[236] D'une manière générale, sur l'absence des thèses métaphysiques spécifiquement cartésiennes dans les *Regulae*, *cf*. en particulier F. Alquié (1950), p. 71 *sqq*. En particulier :

« on n'y saurait découvrir aucune doctrine précise sur la structure de l'esprit connaissant : l'*intuitus* n'est pas encore cet *intuitus mentis* auquel la lettre à Mersenne du 16 Octobre 1639 assimilera la lumière naturelle ; le terme d'*ingenium* désigne l'esprit en sa totalité inventive, n'excluant, en tout cas, ni les sens, ni la mémoire, ni l'imagination (…). Par ailleurs, les sens sont tenus pour des parties du corps (…). Rien n'indique donc que le problème des rapports de l'esprit et du corps soit posé de façon nouvelle . (…). On ne trouve dans les *Regulae*, comme en toute œuvre de savant, que le primat d'un *ingenium* construisant la science dans une certaine inconscience de soi », p. 72-73.

semble nécessairement vrai, ou plus exactement, en des termes malebranchistes, que Dieu puisse nous faire voir des rapports qui ne sont pas, est une question dont les termes contiennent la réponse, à savoir, Dieu ne peut être trompeur, et le néant n'a pas de propriétés : ce qui n'est pas ne peut être visible.

En réalité, cette question de la véracité divine est au centre d'une discussion entre Arnauld et Malebranche[237] . Malebranche refuse la démonstration cartésienne de l'existence des corps qui suppose cette véracité. La démonstration se fonde sur notre tendance à croire à l'existence des corps dont il a été précédemment prouvé la probabilité. Un Dieu vérace ne pourrait rendre cette croyance fausse. Arnauld reproche donc à Malebranche de nier la véracité divine. Malebranche s'en défend. Dans ce cas, ce seraient les sens qui nous trompent, et non Dieu :

« Je lui réponds, que Dieu n'est point trompeur : parce que la raison nous apprend que nos sens sont trompeurs, et qu'on ne peut voir les corps que par les organes des sens »[238]

Malebranche s'en tient donc à la probabilité de l'existence des corps que nous suggère l'expérience des sens et de l'imagination. Seule la foi nous en donne la certitude. Sur cette question, Malebranche reproche à Descartes et Arnauld de soumettre Dieu à notre raison. On ne doit pas supposer que Dieu a créé les corps selon la perception que nous en avons, par Lui.

Plus généralement, il ne faut pas chercher des démonstrations en ce qui relève de la Création, qui n'est pas nécessairement contenue dans l'Etre infiniment parfait :

« Le Monde n'est point une émanation nécessaire de la Divinité : il dépend des décrets divins, fort libres à notre égard, et fort indifférents. L'existence du Monde n'est point nécessairement enfermée dans l'idée de l'Etre infiniment parfait. Or une vérité n'est démontrée en rigueur, que lorsqu'on a fait voir clairement qu'elle a un rapport nécessaire à son principe »[239]

Cette interprétation, quelque peu vieillie, est relativisée par J-L. Marion (1992), p. 118, pour qui les *Regulae* n'ont pas pour seul objet de construire une théorie de la science ; le contre-exemple de cette interprétation serait la référence, dans les *Regulae*, aux natures intellectuelles simples qui déterminent le domaine de pensée qui sera plus tard celui de la métaphysique. J-L. Marion reconnaît que les *Regulae* n'exposent pas de système métaphysique, mais il y voit déjà les concepts sur lesquels Descartes s'appuiera pour le construire.

Pour M. Fichant, (1998), p. 1-28, enfin, il y aurait dans les *Regulae* une théorie originale de l'*ingenium* comme pouvoir épistémologique de symbolisation de l'étendue, qui disparaîtra en tant que programme de la science par la suite, mais dont on trouve encore l'écho dans le *VIe Méditation*, évoquant « l'entendement aidé de l'imagination ». Il reconnaît cependant qu'il n'y a pas de véritable fondement ontologique à la science dans les *Regulae*.

[237] *O.C.*, VI, 182-189.

[238] *Ibid.*, 184.

[239] *Ibid.*, 186.

Dans l'ordre de la Création, que nous nous trompions ne signifie donc pas que Dieu soit trompeur. En revanche, nous ne pouvons pas ne pas être dans le vrai quand nous voyons les vérités et les lois éternelles qui sont nécessaires. Nous les voyons dans l'entendement divin, Raison immuable et nécessaire[240].

L'approfondissement métaphysique, et simultanément l'extension du doute dans les ouvrages cartésiens ultérieurs[241], sont donc des considérations extérieures à la pensée malebranchiste en général, et plus certainement encore dans sa méditation sur la méthode et la science. Ainsi, la question pour Malebranche n'est pas celle du fondement de la science, mais la possibilité et la manière d'y accéder : l'homme peut-il se détacher suffisamment du sensible pour accéder à la connaissance des véritables rapports intelligibles, et comment peut-il espérer en saisir le plus possible ? Malebranche trouve en partie des réponses à ces questions dans les *Regulae*.[242] Tout se passe comme si, à partir de quelques questions communes que posent ces premiers textes méthodologiques cartésiens et le Livre VI de la *Recherche*, les deux philosophies s'éloignaient en construisant à partir de ces questions sur la science des systèmes divergents. Les points de rencontre, qui sont parfois des points de départ de la réflexion, sont multiples et Malebranche ne cesse de revendiquer en maints domaines son héritage cartésien. Mais le plus souvent, c'est un cartésianisme détaché de certaines de ses prémisses. Or dans le cas des *Regulae*, Malebranche a pu n'en retenir que l'exposé d'une méthode, avec quelques règles utiles pour aider au but qu'il s'est fixé dans la *Recherche* : comment éviter l'erreur dans les sciences, et faire un usage le plus parfait qui soit de nos facultés.

Voilà ce que représente la méthode pour Malebranche : apprendre à l'homme, naturellement porté à l'erreur du fait de son union avec le sensible, à accéder aux rapports intelligibles qu'il voit dans la Raison. Or en a-t-il jamais été capable ? C'est sur ce point que Malebranche se trouve tout d'abord éclairé, ou en tout cas confirmé, par le texte des *Regulae* ; si l'histoire des hommes est en grande partie l'histoire de leurs erreurs, il y a un lieu qui a

[240] Je suis certain que les idées des choses sont immuables, et que les vérités et les lois éternelles sont immuables : il est impossible qu'elles ne soient pas telles qu'elles sont (…) Il faut donc conclure que la raison que tous les esprits consultent, est une Raison immuable et nécessaire. » *Xe Eclaircissement*, 903, *O.C.*, III, 130.

[241] Y compris dans le *Discours de la méthode* qui, en cela, est donc moins proche de la démarche malebranchiste du Livre VI que les *Regulae*.

[242] Évidemment, les *Regulae* ne sont pas le seul ouvrage cartésien qui affirme l'accès de notre esprit à la vérité. C'est également l'objet, notamment, du *Discours de la méthode* et des *Méditations*. Mais c'est celui qui, le plus nettement, en détermine le chemin, et sans s'interroger sur le fondement de la science que nous pouvons constituer, ceci n'étant pas, comme nous l'avons dit, une question malebranchiste.

échappé à la mise en doute : les mathématiques, plus précisément, l'arithmétique et la géométrie.

3.1. L'arithmétique et la géométrie dans la *Règle II* et la *Règle IV*

- Le statut de ces deux sciences dans la *Règle II*

Ces deux sciences apparaissent dès la deuxième Règle. Celle-ci prétend annoncer une « règle »[243]. Remontons ainsi dans le texte ; cette règle ne peut consister qu'en ceci :

« (…) c'est pourquoi il vaut mieux ne jamais étudier plutôt que de s'occuper d'objets si difficiles que, dans l'incapacité où nous serions d'y distinguer le vrai du faux, nous soyons contraints d'admettre comme certain ce qui est douteux»[244]

En conséquence, cette règle peut positivement s'énoncer ainsi :

« Ainsi, par la présente proposition, nous avons rejeté toutes les connaissances qui ne sont que probables, et nous avons posé qu'il ne faut accorder sa créance, qu'à celles qui sont parfaitement connues, et à propos desquelles le doute est impossible. »[245]

Or,

« (…) il ne subsiste de toutes les sciences déjà constituées que l'arithmétique et la géométrie, auxquelles l'observation de la présente règle nous limite. »[246]

Ces deux sciences sont donc présentées dans cette deuxième règle sous leur versant positif : elles seules échappent au doute, à l'erreur, à la probabilité, qui n'est pas plus proche de la vérité que l'erreur véritable.[247]

---

[243] « En réalité, si nous observons bien la présente règle, il se trouvera fort peu de choses dont il nous soit permis d'entreprendre l'étude», 363, 5, *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, trad. J. Brunschwig, éd. F. Alquié, Garnier I, p. 81.

[244] AT X, 362, 9-12, *op.* cit., p. 80.

[245] 362, 13-17, *op*. cit., p. 80.

[246] 363, 18-20, *op.* cit., p. 81.

[247] J-L. Marion (1975) est en droit d'insister ici sur la « discontinuité » affirmée par Descartes entre le certain, et l'incertain, qui englobe le probable : « du certain à l'incertain, aucun passage n'est concevable (…) Cette discontinuité s'inscrit sans doute dans la condamnation d'ensemble de toute probabilité », p. 45. C'est évidemment un aspect de l'épistémologie cartésienne que Leibniz réfutera, par le calcul des probabilités. Malebranche reste cartésien sur ce point : on ne trouve dans son œuvre aucune réflexion sur des degrés mesurables de certitude, non plus que des calculs de probabilités.

- Du recours au vraisemblable

Bien entendu, il faut ne refuser d'estimer le probable, le vraisemblable, que dans les cas où l'évidence peut être cherchée. Malebranche est d'accord avec Descartes sur ce point. Il est des domaines ou des situations où l'on ne peut formuler des propositions certaines. Il en est d'autres où c'est même un devoir de se contenter de vraisemblances. En ce qui concerne les questions morales, ainsi que la pratique de certains arts, comme la médecine, « où le besoin presse »[248], il ne faut pas attendre d'être certain de ce qu'il faut faire pour agir. C'est le sens de la morale par provision cartésienne dont il ne s'agit pas de se satisfaire mais de se donner comme précepte le temps de la recherche de la vérité. Pour Descartes comme pour Malebranche, il faut agir selon ce qui nous semble vraisemblable dans les cas où notre temps de réflexion est nécessairement limité.

Il est d'autres domaines où le recours au vraisemblable, sans être absolument recommandé, est utile, notamment en physique. Descartes évoque le cas où l'on déduit d'un petit nombre de causes les propriétés de divers corps, à la manière dont on déchiffre un code.[249] On verra en effet qu'en physique, si certains principes sont absolument nécessaires, les hypothèses particulières ne sont pas toujours nécessairement déduites. C'est pourquoi ces vérités ne tombent pas dans le domaine des vérités nécessaires où l'évidence peut être atteinte.[250]

Il est un cas précis, déjà évoqué, où les deux philosophes divergent sur la possibilité d'une démonstration de la question posée. Cette dernière semble relever de la métaphysique, il s'agit de l'existence des corps. Descartes entend la démontrer dans la *VIe Méditation*, Malebranche n'y voit qu'une preuve.[251] La différence entre un raisonnement démonstratif et un ensemble de preuves est que seul dans le premier cas, on aboutit à une certitude. Or Malebranche considère, comme la plupart des philosophes, que la métaphysique est constituée de vérités nécessaires, comme les mathématiques, et « une grande partie de la physique et de la morale »[252]. Certes, Malebranche nous dit que « ce serait être fou, que de douter qu'il y eût des corps », que la preuve de Descartes comme celles d'Arnauld « sont de bonnes preuves » quoique de « fort méchantes démonstrations » et qu'enfin la démonstration nous en est bien donnée, mais par la foi.[253] Autrement dit, il faut croire à l'existence des corps, la foi nous en donnant la certitude, et la raison des motifs à cette croyance. Il faut donc considérer que cette

[248] *RV*, I, III, ii, 42, *O.C.*, I, 63. Cependant, une *science* de la médecine est possible, et il faut tâcher de « faire de tels progrès dans les sciences », *ibid.* Sur ce point Malebranche rejoint le projet cartésien d'une vraie médecine « fondée en démonstrations infaillibles »: *À Mersenne*, janvier 1630, AT I, 106 ; la médecine est même « le principal but de mes études », *À Newcastle*, octobre 1645, AT IV, 329. La médecine est du reste l'une des branches issues de la physique dans l'image de l'arbre des Principes : Lettre-Préface, AT IX-B, 2. Sur l'importance de la médecine dans le projet cartésien, *cf.* article « Médecine », *in* D. Kambouchner (2002).

[249] *Principes*, IV, 205. Malebranche y fait également allusion :

« La troisième chose enfin, c'est qu'il ne faut pas mépriser absolument les vraisemblances, parce qu'il arrive ordinairement que plusieurs jointes ensemble, ont autant de force pour convaincre que des démonstrations très évidentes. Il s'en trouve une infinité d'exemples dans la physique et la morale », *Ibid.*, 42, *O.C.*, I, 64 .

[250] Sur l'opposition malebranchiste entre vérités nécessaires et contingentes, *Ibid.*, 41, *O.C.*, I, 63 ; 41.

[251] *VIe Eclaircissement* ; *Réponse à Arnauld*, *O.C.*, VI, 182-189.

[252] *RV*, 41, *O.C.*, I, 63.

[253] *O.C.*, VI, p. 182-83.

proposition est du même type que les propositions physiques desquelles on peut avoir une « certitude morale », au sens cartésien. Il existe donc en métaphysique comme en physique des propositions certaines (existence de Dieu) et d'autres pour lesquelles il faut accumuler des preuves. Le champ des vérités nécessaires en métaphysique ne se recouvrent pas si l'on considère la position cartésienne et celle de Malebranche.

Ce que l'on s'empresse d'ajouter à propos de ce passage, c'est ce que l'expression « déjà inventées » au sujet de ces deux sciences annonce : il ne s'agira pas de s'arrêter à l'exercice de l'arithmétique et de la géométrie. En elles-mêmes, elles n'auront pas de valeur intrinsèque.[254]

Arrêtons-nous d'abord sur la présentation qui est ainsi faite des mathématiques. De quelle géométrie, et de quelle arithmétique s'agit-il? Cela n'est jamais précisé dans les *Regulae*, si ce n'est allusivement dans la *Règle IV*[255]. Selon L. Brunschvicg, qui se fonde également sur la deuxième partie du *Discours de la Méthode*, il s'agit « sous leur forme élémentaire » d'« arithmétique de Pythagore et géométrie d'Euclide », et leur « forme supérieure » leur a été donnée par Apollonius et Viète, Descartes nommant à la place « Pappus et Diophante ».[256] Il s'agit globalement des mathématiques des Anciens, dont le grand tort a été de ne pas révéler leur méthode de découverte.

Nous voulons d'ores et déjà insister sur deux points : tout d'abord, Malebranche met également en exergue, dans sa réflexion sur la méthode, l'arithmétique et la géométrie.[257] Mais il ne s'agit déjà plus des mathématiques des Anciens. Deuxièmement, et cela va se confirmer dans la suite du texte de Descartes, géométrie et arithmétique, dans les *Regulae*, ne sont jamais dissociées et ne font pas l'objet d'un traitement précis et distinct. C'est l'inverse que l'on observe dans le texte malebranchiste : il ne traite que rarement d'une manière globale ces deux sciences.

---

[254] *Cf.* D. Clarke (1982) p. 167 : «*The certainty of mathematical reasoning had been conceded in rule 2 ; however the conclusion to be drawn was not that this is the only discipline worth studying* ». C'est effectivement la conclusion de la Règle II. Cela devient plus évident dans la Règle IV avec l'introduction du concept de « *mathesis universalis* ».

[255] « (…) nous remarquons assez que les anciens Géomètres ont fait usage d'une sorte d'analyse, qu'ils étendaient à la résolution de tous les problèmes, bien qu'ils l'aient jalousement cachée à leur postérité. Et de nos jours on voit en honneur une certaine sorte d'arithmétique, que l'on appelle algèbre, et qui est destinée à effectuer sur des nombres ce que les Anciens faisaient sur des figures. » 373, 12-15, *op*. cit., p. 93.

[256] L. Brunschvicg (1912) p. 105-106; IX (1987), p. 13-14.

[257] Les chapitres IV et V de la première partie du Livre VI de *la Recherche*, consacrés respectivement à la géométrie et à l'arithmétique, et que nous allons amplement commenter, constituent dans cet ouvrage l'essentiel de l'exposé des fondements de la méthode.

Terminons tout d'abord l'exposé cartésien au sujet de l'arithmétique et la géométrie. La *Règle II* explique la cause de leur certitude : elle tient à la perfection de leur objet.[258] Ces objets, nombres et figures, sont purs de toute expérience sensible.[259] Cela en fait des sciences « faciles »[260]. Leur objet est en effet donné dans sa perfection à quiconque voudra y penser avec attention.

Si la Géométrie et l'Arithmétique nous offrent donc des exemples de connaissance certaine, Descartes n'en conclut pas qu'il ne faille pratiquer que ces sciences : c'est pourtant ce que l'on aurait pu conclure d'un syllogisme fallacieux selon lequel il ne faut recevoir que les choses parfaitement connues, qui ne se rencontreraient donc qu'en ces deux sciences. C'est une toute autre conséquence qu'en tire Descartes, à la fin de cette deuxième règle, et qui fait toute l'originalité de son projet :

« De tout cela il faut maintenant conclure non point certes qu'on ne doive étudier que l'arithmétique et la géométrie, mais seulement que ceux qui cherchent le droit chemin de la vérité ne doivent s'occuper d'aucun objet à propos duquel ils ne puissent obtenir une certitude égale aux démonstrations de l'arithmétique et de la géométrie. »

Cette conclusion confirme ce que nous avons déjà dit : Descartes ne propose pas de traitement différencié de ces deux sciences ; elles ne sont ni considérées chacune en elles-mêmes dans leurs principes respectifs, ni hiérarchisées. Certes, il faut le rappeler, Descartes entend ici la Géométrie et l'Arithmétique des Anciens, et non sa propre géométrie et son algèbre. On peut donc considérer qu'il analyse globalement la mathématique des Anciens. Ce n'est pas le cas de Malebranche quand il parle de ces deux sciences dans la *Recherche*. Mais ce n'est pas la véritable raison qui explique que Descartes ne détaille ni ne spécifie ces deux sciences. L'objet est de s'élever à une mathématique plus générale dont elles ne seraient que des échantillons, comme le dira la *Règle IV*. S'il s'était agi de l'Arithmétique de Viète ou de

[258] « De là se conclut avec évidence, la raison pour laquelle l'arithmétique et la géométrie sont bien plus certaines que toutes les autres disciplines : c'est qu'elles seules traitent d'un objet si pur et simple, qu'elles n'admettent absolument rien que l'expérience ait rendu incertain, et qu'elles consistent tout entières à tirer des conséquences par voie de déduction rationnelle. » 365, 14-20, *op*. cit., p. 84.

[259] J-L. Marion (1975) voit dans cette explication une reprise de la problématique aristotélicienne de l'abstraction : « Descartes suit ici strictement la problématique aristotélicienne, dont les concepts principaux gouvernent, en filigrane, toute la règle II. » , avant d'ajouter que c'est pour mieux dépasser cette problématique par la *mathesis universalis* ; p. 42. On ne trouve pas le terme d'abstraction dans le texte, mais il est vrai que Descartes entend des objets considérés dans leur forme pure, par opposition à des objets dont la perception serait mêlée par l'expérience à des impressions sensibles. Néanmoins, le processus d'abstraction n'est pas décrit dans ce texte. Notons-le cependant au passage, qu'il s'agisse d'abstractions ou d'idées innées, les objets mathématiques ainsi présentés ne peuvent correspondre aux idées malebranchistes ni abstraites, ni en nous, mais en Dieu.

[260] 365, 21.

Fermat, ou de quelque autre perfectionnement de la Géométrie ordinaire par quelconque de ses contemporains, Descartes en aurait tiré les mêmes conclusions[261]. Contrairement à Malebranche.

3. 2. Règle IV et la *mathesis universalis*

Ce texte est en partie rendu célèbre par la mention qui y est faite d'une *mathesis unversalis*. Comme on le sait, ce concept, si isolé dans le corpus cartésien, a largement été discuté et débattu sur le sens qui peut lui être attribué. Abordons-le, tout d'abord par une lecture assez littérale du texte. La *mathesis universalis* doit, dans le mouvement des *Regulae*, permettre de comprendre comment Descartes prétend dépasser la certitude de la géométrie et de l'arithmétique pour l'étendre à un plus grand spectre. En effet, nous ne pourrons reprendre ici l'ensemble des controverses et commentaires au sujet de la signification de ce concept dans le cadre des *Regulae*, et sa disparition dans la suite du corpus cartésien[262]. Le problème auquel nous nous attacherons plus spécifiquement, dans la mesure où il nous fait sens par rapport à Malebranche, est le rapport entre *mathesis universalis*, méthode et analyse algébrique. Ces termes sont en effet redistribués de manière originale par Malebranche, et

[261] Cela est vrai pour autant qu'on ne considère pas en ces deux auteurs- Viète et Fermat- ce qui peut faire d'eux des précurseurs de la méthode algébrique. Dans son article sur les origines de la pensée algébrique, M. Mahoney rappelle en quoi Fermat et Viète ont su perfectionner l'arithmétique de leur temps au point d'initier une nouvelle pensée algébrique, le premier par la recherche de théorèmes généraux sur les résolutions d'équations, le deuxième par son système de notation identifiant paramètres et inconnues. Mais ils n'avaient pas pour autant conscience de considérer les problèmes mathématiques d'une manière différente de celles des Anciens, mais plutôt de reconstruire leurs problèmes. M. Mahoney (1980) considère en définitive qu'on trouve aussi cette tendance dans les conceptions de Descartes lui-même.

Il semble clair que c'est néanmoins à Viète que Descartes pense quand il évoque « un certain genre d'arithmétique qu'on nomme Algèbre, qui accomplit touchant les nombres ce que les Anciens faisaient touchant les figures. » 373, 14-16, *op*. cit., p. 12. Descartes lui réserve le même traitement qu'à l'arithmétique ordinaire.

[262] Certains commentateurs visent à rappeler en quoi l'écriture des *Regulae*, d'une manière générale, est liée à un moment précis de la pratique scientifique de Descartes. Nous avons déjà évoqué l'article de D. Garber (2001, p. 33-51), qui donne deux raisons à la disparition dans la suite des textes cartésiens des concepts méthodologiques inscrits dans les *Regulae*. Pour la première, *cf*. note 235. La deuxième raison, que D. Garber cite en fait en premier, est le fait que la méthode des *Regulae* se propose de résoudre des problèmes particuliers, tels que ceux que Descartes avait pratiqués avec Beeckman ; il en viendra ensuite à réfléchir à l'existence d'un système général de la connaissance. Mais précisons que D. Garber considère que la méthode définie par les *Regulae* n'est justement pas la *mathesis universalis.*

Sur ce concept précis, une autre lecture, celle de D. Kambouchner (1995a), relie la *mathesis universalis* à une pratique, rendant illusoire la tentative d'en établir la théorie : I, 311-312. Selon l'auteur, Descartes aurait effectivement cherché à formuler cette *mathesis universali*s qui serait l'essence réelle des disciplines mathématiques. C'est que cette science, ou plutôt cette « discipline de la raison, faite science », Descartes aurait eu conscience de la posséder en pratiquant les mathématiques. C'est dans ce cadre qu'il aurait observé la récurrence de certaines opérations établissant avec succès certains résultats nouveaux. Le discours sur la *mathesis universalis* serait avant tout un discours réflexif sur la pratique d'une science en progrès.

Ce qui nous intéresse, c'est la nature de ces opérations en jeu dans ce discours sur la *mathesis universalis*, et dans quelle mesure on en retrouve l'analyse chez Malebranche.

nous entendons démontrer que cette nouvelle structuration des mathématiques par rapport à la méthode nous permet d'entrer en profondeur dans la pensée malebranchiste des mathématiques.

Malebranche a construit sa problématique à partir de celle de Descartes : or, qu'a-t-il pu lire dans la *Règle IV* ? L'Arithmétique et la Géométrie changent alors de fonction dans ce discours sur la science. Elles sont soudainement dévalorisées en tant que telles, décrites comme des occupations de l'esprit plus ou moins vaines, des « bagatelles »[263]. Comment Descartes peut-il passer de l'éloge de la certitude de ces sciences dans la *Règle II* à leur condamnation comme activité vaine dans la *Règle IV* ? L'explication nous en est donnée par la suite du texte.[264] Ce qui est intéressant dans les mathématiques pures, nous est-il expliqué, ce ne sont pas leurs résultats mais la façon dont elles permettent de découvrir des résultats certains. Descartes prétend ainsi avoir expérimenté une façon de faire des mathématiques qui ne lui faisait pas comprendre les résultats auxquels il parvenait :

« (…) j'avais beau lire chez eux une foule de choses concernant les nombres, dont je reconnais la vérité *après avoir fait les calculs nécessaires*; et concernant les figures aussi, ils me plaçaient juste sous les yeux, pour ainsi dire, beaucoup de vérités, *et ils tiraient des conclusions à partir de certaines autres qui en dérivaient; et pourtant, pourquoi en est-il ainsi, et comment l'avaient-ils trouvé ?* (…) »[265]

[263] *Op.* cit., 373, 25-31. Cette nouvelle description de ces disciplines a pour objet d'introduire le concept d'une mathématique plus générale. Il ne faudrait cependant pas en conclure que Descartes s'est effectivement désintéressé de ces matières, en particulier la géométrie. Il est vrai qu'il semble ne s'être jamais particulièrement intéressé à l'arithmétique . Quelques commentaires de Descartes sur les recherches arithmétiques : *À Mersenne* novembre 1631, AT I, 230, 31 mars 1638, II, 91.

[264] J-L. Marion (1975), p.55-59, a parlé d'«un double texte» à propos de cette *Règle IV* ; il considère qu'il se structure en deux sections (autour de 374, 15) entre lesquelles il ne voit pas d'opposition dans la mesure où la première section a pour but de remonter des sciences mathématiques communes à la mathématicité dégagée dans la deuxième section, où l'on reconnaît les raisons de leur certitude. Cette lecture va dans le sens d'une assimilation de la méthode à la *mathesis universalis* que la deuxième section expose.

Le fait que cette *Règle IV* se constitue de deux parties distinctes est un fait admis par les commentateurs de ce texte. L'établissement du texte par J. P. Weber (1964), en particulier, démontre que la *Règle IV* est constituée de deux segments autonomes et chronologiquement distincts. J. Schuster (1982) reprend cette hypothèse et entend l'expliquer dans son article. Il dénomme 4A et 4B ces deux parties. Dans cet article, l'auteur entend démontrer que la *mathesis universalis* est une sorte de « fantôme » dans les *Regulae*, liée aux premières recherches physico-mathématiques de Descartes menées à l'époque de sa rencontre avec Beeckman.

J-L. Marion voit donc dans IV-B, partie de la Règle IV où se trouve la *mathesis universalis*, une forme d'application de IV-A, considérée comme exposé de la méthode. Dès lors, il doit interpréter la *mathesis universalis* un chemin vers la certitude, pour éviter de la penser comme objet de la méthode. J. Schuster fait de IV-B le témoin d'un projet d'une science générale, abandonné par la suite, qui dessinerait une premier modèle de la méthode, qui devient, dans les années 1630, la véritable question cartésienne. L'antériorité chronologique de IV-B n'est guère contestable, et les conjectures de J. Schuster sont certainement exactes. Les différentes interprétations de la *mathesis universalis* déterminent *ipso facto* le sens de la méthode. Nous pensons qu'il est difficile de dégager un concept unifié de la méthode, et notamment de l'ordre, dans les *Regulae*, et nous le verrons. De ce fait, l'interprétation de la *mathesis universalis* est problématique. Si nous pensons également que le concept de méthode tend à prendre le pas sur celui de *mathesis universalis*, nous ne préférons pas penser cette évolution en termes de substitution de leurs fonctions. Il nous semble plus adéquat d'examiner dans quelle mesure la *mathesis universalis* peut être considérée comme l'objet, voire un des objets de la méthode.

[265] 375, 4-9, *op*. cit, p. 95. C'est nous qui soulignons.

Malebranche reprend cette idée selon laquelle on peut faire des mathématiques sans en comprendre les principes, ce qui, en définitive, est pire que de ne pas en faire, car cela enfle l'esprit de raisonnements mal compris.[266] C'est le même type de reproche que l'on pourrait faire de nos jours à un enseignement qui ne nous apprendrait qu'à « appliquer des formules » : on peut ainsi retrouver des résultats exacts au terme de calculs, mais sans comprendre pourquoi ces formules sont vraies, et comment elles ont été trouvées. Ce reproche ne nous semble pas propre aux mathématiques enseignées à l'époque de Descartes.[267] Ce que Descartes reproche plus spécifiquement à l'enseignement qu'il a reçu, c'est de n'être qu'un moyen de retrouver des résultats déjà connus. Il peut alors naturellement en déduire que les Anciens avaient une autre méthode de découverte, car comment auraient-ils eux-mêmes trouvé ces résultats, selon ce type d'enseignement ? Descartes adresse moins son reproche à ses professeurs qu'aux Anciens eux-mêmes qu'il soupçonne d'avoir volontairement dissimulé leur *mathesis*, leur art de la découverte comme un précieux secret.[268] Cherchant à arracher ce secret, Descartes le rapproche dans un premier temps de l'algèbre, tout du moins de ce qu'on entend à son époque du nom d'algèbre :

« Il y eut enfin quelques hommes de grand talent, qui de nos jours ont tenté de la ressusciter: car elle se confond, semble-t-il, avec cette discipline que l'on appelle du nom étranger d'algèbre, pourvu seulement qu'on puisse la débarrasser des chiffres de toute sorte et des figures inintelligibles qui l'encombrent, pour qu'elle cesse de manquer de cette clarté et de cette facilité extrême, que nous posons comme devant régner dans la vraie mathématique»[269]

P. Costabel nous renseigne précieusement sur le contexte dans lequel s'inscrit cette critique de la prolifération des nombres (premiers, aimables,…) et de la prise en compte des figures « inexplicables », qui renvoie à des expressions contenant des « imaginaires ».[270] On remarque d'ores et déjà que Descartes utilise avec une grande prudence le terme d'algèbre,

[266] *RV*, VI, I, I, p. 590, *O.C*., II, 245-46. Malebranche s'oppose ici à ceux qui connaissent par cœur des raisonnements mathématiques. Probablement a-t-il en mémoire ce passage des *Regulae*. D'une manière plus générale, un trait de Descartes que Malebranche conserve indiscutablement est sa méfiance envers tout type d'enseignement d'autorité et de culture livresque. Ils alimentent plus bien souvent la vanité qu'une authentique connaissance.

[267] Il y a en revanche une critique bien spécifique à l'encontre de la dialectique scolastique, par la substitution de l'intuition et la déduction à la science de l'inférence, mais ce n'est pas ce qui est en question dans ce passage. Sur ce point, voir en particulier S. Gaukroger (1989).

[268] 376, 20-32, *op.* cit., p. 97.

[269] 377, 2-7, *op*. cit., p. 97.

[270] *In* J-L. Marion, *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, La Haye, 1977 p. 154, note 28.

qui sera devenu courant sous la plume de Malebranche.[271] Mais surtout, la véritable *mathesis* sera celle qui aura su dépouiller cette algèbre de ces scories. La « vraie *Mathesis* » sera cette algèbre enfin révélée dans la pureté de son expression, énonce clairement Descartes dans ce passage. Il nous semble donc que lorsque dans la suite du texte, Descartes cherche à restituer à l'expression *mathesis universalis* son véritable sens, c'est bien de l'analyse algébrique qu'il entend la rapprocher. Quel est alors le rapport entre la *mathesis universalis* et la méthode ? Ces différents points se doivent maintenant d'être précisés.

Ancienne et nouvelle *mathesis universalis*

La fin de la Règle IV définit un nouveau sens de la *mathesis*, qui permet de s'élever au-delà de l'Arithmétique et de la Géométrie tout en conservant leur certitude. On le sait, le terme de *mathesis universalis* est ancien. Plus exactement, l'idée est ancienne, d'une mathématique commune, c'est-à-dire d'une forme d'application des mathématiques à des disciplines dont les objets diffèrent totalement. Une deuxième signification du concept de mathématique commune, ou générale, serait la possibilité d'une mathématique commune aux deux types de quantités mathématiques réputées irréductibles les unes aux autres par les Anciens : les quantités discrètes et continues. Bref, ce serait une unification de l'arithmétique et de la géométrie[272].

Mais dans tous les cas considérés, il s'agit toujours d'une mathématique des figures et des nombres : le problème peut être de savoir dans quelle mesure on peut ramener les rapports entre des objets tels que ceux de la musique, optique, mécanique ou astronomie à des rapports entre figures ou entre nombres. C'est notamment le sens de la *mathesis universalis* de Van Roomen, dont on trouve déjà des tentatives à l'Antiquité[273]. Ce n'est pas cela qui intéresse

[271] Comme on le verra, ce terme signifie alors pour Malebranche l'usage d'une notation littérale identifiant paramètres connus et grandeurs inconnues dans une équation. L'usage malebranchiste du terme d'analyse est également quelque peu différent de l'usage cartésien : *cf.* 4.2.2. de ce chapitre.

[272] *Cf.* F. De Buzon (1998).

[273] Certes, Van Roomen dessine, dans son *Apologia pro Archimede*, le projet d'une *mathesis universalis* dont les propriétés concernent toutes les grandeurs. À cet égard, elles ne sont ni purement géométriques, ni purement arithmétiques. Il s'agit donc de dégager une théorie des grandeurs, c'est-à-dire de ce qui est mesurable. Mais en l'absence d'une algèbre comme théorie générale de la grandeur, ou des proportions, comment peut-on concevoir mesurer autrement qu'en établissant des proportions de nombres, ou de figures ?

Cependant, Nous n'entreprenons pas d'établir la juste évaluation de la présence, indéniable, de caractéristiques de la *mathesis universalis* cartésienne chez l'ensemble de ses prédécesseurs. C'est un travail d'une véritable ampleur qui a notamment été récemment mené par D. Rabouin (2007). Ce que nous pensons, c'est qu'une véritable rupture s'opère avec Descartes sur cette question, dans la mesure où sa *mathesis universalis* est indissolublement liée à la constitution de son algèbre. Nous tentons de le démontrer par la suite.

Descartes pour qui ce n'est pas la bonne façon de comprendre la possibilité d'une mathématique universelle. Les nombres et les figures ne sont eux-mêmes qu'un cas particulier d'objet susceptible de *mesure* :

« (…) peu importe que cette mesure soit à chercher dans des nombres, des figures, des astres, des sons, ou quelque autre objet»[274]

On comprend dès lors l'ambivalent statut de la géométrie et de l'arithmétique dans les quatre premières règles. En tant que leurs objets sont mesurables, elles sont certaines. Et cette mesure peut être effectuée aisément sans faute, puisque ces objets sont purs de toute expérience. En revanche, la science du nombre ou celle des figures n'ont en elles-mêmes que peu d'intérêt: ce qui compte, c'est la science de la mesure. C'est la plus générale, et cette généralité donne la raison de sa certitude. La mesure est ce qui peut être l'objet de détermination certaine ; arithmétique et géométrie le sont, *entre autres* sciences.[275]

Mesure, et ordre. Nous n'avons pas commenté le deuxième terme dont on sait qu'il constitue le premier objet de la *mathesis universalis* :

« que par conséquent il doit y avoir une science générale qui explique tout ce qu'il est possible de rechercher touchant l'ordre et la mesure sans assignation à quelque matière particulière que ce soit ; et que cette science s'appelle, non point d'un nom d'emprunt, mais d'un nom déjà ancien et reçu par l'usage, la mathématique universelle. »[276]

Le concept d'ordre se comprend mieux et de façon plus précise si l'on se réfère à l'usage qui en est fait dans les règles suivantes, en particulier les *Règles* V, VI, VII et X. Le terme revient dans chaque énoncé de la nouvelle règle. L'ordre précise la marche à suivre dans les différentes étapes du raisonnement ; car pour mesurer, il faut déjà pouvoir identifier un problème, les objets à mesurer, et les rapports qu'ils entretiennent entre eux. On pourrait donc penser que l'ordre définit proprement la méthode, tandis que la mesure ne définit que le domaine d'application de cette méthode. Il reste à savoir si Descartes détermine réellement un

[274] 378, 1-4, *op*. cit., p. 98.

[275] Nous sommes ici relativement proches de l'interprétation de ce passage par J-L. Marion 1975), qui parle d'un « second degré de l'abstraction » opéré par la *mathesis universalis* par rapport aux sciences particulières en atteignant la généralité de l'ordre et de la mesure. Il considère également que la *mathesis universalis* ne devient universelle qu'en s'élevant au-delà des objets propres des mathématiques, fussent-elles universelles ; p. 60-69. Toutefois, nous ne nous prononçons pas sur la présence du concept d'abstraction dans les *Regulae*, et ce qu'il devrait à Aristote, et nous nous interrogeons sur l'assimilation dans un deuxième temps de la *mathesis universalis* à la méthode. Nous chercherons à examiner plus précisément sur son rapport avec des procédures algébriques.

[276] 378, 4-7, *op*. cit., p.98-99.

concept précis d'ordre, ou s'il ne s'agit que d'une injonction plus ou moins vague. Or la Règle VIII entend fournir un exemple de résolution d'un problème par l'ordre ainsi défini.

3.2.1. La ligne anaclastique : un échantillon de la *mathesis universalis* ?

Il s'agit du cas de la ligne anaclastique, qui est telle que les rayons parallèles se réfractent de telle manière qu'ils se coupent tous, après réfraction, en un seul point.[277] Descartes s'emploie à distinguer les étapes qui nous permettent d'aboutir à la résolution du problème. En voici un rappel :

1. quelle est la proportion entre les angles de réfraction et d'incidence ?
2. quel est le rôle de la différence de milieux sur cette proportion ?
3. comment le rayon lumineux pénètre un corps transparent ?
4. quelle est la nature de l'action de la lumière ?
5. qu'est-ce qu'une puissance naturelle ?

Dans cet exposé, chaque question dépend de la suivante, l'ordre à suivre consiste donc à répondre aux questions en remontant à partir de la dernière. Comment peut-on maintenant rapporter cet exemple à la définition de l'ordre, *et ipso facto*, à la *mathesis universalis* ? La force de cet exemple est d'apporter la preuve de résolution effective d'un problème par un principe de méthode, la pertinence des questions posées. Certes, la résolution de la question ne suppose pas uniquement ce principe général, mais également quelque culture mathématique[278] qui nous permet de lier la détermination de la ligne anaclastique à la première question. Mais une fois cette première étape accomplie, la culture mathématique ne suffit plus. Toutefois, Descartes nous montre que la simple observance de l'ordre permet de résoudre, par réponses successives, à cette première question. L'ordre décrit consiste ainsi en un processus de réduction d'un problème complexe à des questions de plus en plus simples où la réponse à chaque étape dépend strictement de celle qui a été donnée à la question précédente. Où ce processus de réduction doit-il s'arrêter ? Dans l'exemple donné, à la question de savoir ce qu'est un pouvoir naturel : cette interrogation n'impliquerait donc

[277] 394, 1, *op*. cit., p.116. Pour une présentation de cet exemple, *cf*. P. Costabel (1982) p. 53-58.

[278] 393, 23, *op*. cit., 116. Il s'agit de comprendre que la résolution de cette ligne dépend de la proportion des angles, autrement dit la loi des sinus, exposée dans le Livre II de la *Dioptrique*. En réalité, comme le rappelle P. Costabel, la solution de l'anaclastique ne dépend pas uniquement d'une application de la loi des sinus pour la réfraction. La détermination de cette courbe consiste en un problème typique de l'analyse infinitésimale, à savoir le problème inverse de tangentes. L'anaclastique est un cas particulier des ovales de Descartes.

aucune nouvelle question. Pourquoi ? Parce que l'on est arrivé à un point où l'on interroge la nature d'une chose qui peut être aperçue par une intuition intellectuelle. Une nouvelle définition de l'ordre peut donc être alors donnée : processus de réduction d'une question complexe à des questions plus simples jusqu'à la perception d'une intuition. Néanmoins, la démarche n'est pas encore entièrement accomplie : il faut encore refaire le chemin en sens inverse, selon la règle V.[279]

3.2.2. *Mathesis universalis* et méthode : quel concept d'ordre ?

Que nous apprend cet exemple sur l'idée de méthode, et de *mathesis universalis* ? La résolution de la ligne anaclastique dans la Règle VIII constitue-t-elle un échantillon de la méthode, ou de la *mathesis unversalis*, des deux ou d'aucune? Enfin, quel statut est le sien par rapport à la géométrie et l'arithmétique, présentées comme des « fruits spontanés » de la méthode ?

Appliquons la méthode cartésienne, et répondons préalablement à la question : qu'est-ce que la méthode ? Qu'est-ce que la *mathesis universalis* ? En ce qui concerne cette dernière, nous en avons une définition dans la Règle IV :

> « science générale qui explique tout ce qu'il est possible de rechercher touchant l'ordre et la mesure »[280]

Or, l'exemple de l'anaclastique conduit, d'une part, à une résolution mathématique, c'est-à-dire à la détermination d'une grandeur mesurable, et, de l'autre, elle est découverte en suivant l'ordre décrit dans les règles précédemment mentionnées. Les deux aspects de la *mathesis universalis*, ordre et mesure, se retrouvent ainsi dans la résolution de la ligne anaclastique. Cependant, elle nous met face à une ambiguïté, du moins une difficulté, de la définition que nous avons rappelée de cette science générale. Descartes ne parle pas de la science de la mesure en suivant l'ordre, mais de la science de la mesure, et de l'ordre.

Cette difficulté pourrait être à l'origine de plusieurs interprétations possibles de la *mathesis universalis*, et de ce fait, de son identification, ou non, à la méthode. Si la *mathesis universalis* est la science de la mesure, on peut l'identifier à l'algèbre que met en place Descartes, comme théorie générale de la grandeur et des proportions. La géométrie et

[279] 395, 4-6, *op*. cit., p. 117.
[280] 378, 4-6, *op*. cit., 98.

l'arithmétique sont dans ce cas des branches de cette science, comme le sont également la musique, l'astronomie en ce qu'elles parviennent à des déterminations de mesure exactes. C'est ce dont il semble être question dans la deuxième partie de la Règle IV. Dans ce cas, la méthode est le moyen de constituer une telle science, et c'est dans ce cadre que la notion d'ordre apparaît. Dès lors, la méthode dont il est question dans les *Regulae*, voire dans le *Discours de la Méthode*[281], serait la recherche de cette science de la mesure par l'ordre. La question est en fait plus complexe, selon la signification donnée au terme d'ordre. Dans un sens, en effet, qui n'est pas celui de la Règle VIII, la notion d'ordre peut être rapportée à la constitution de l'algèbre ; c'est de cela dont il serait question dans les Règles XIV et XVI.[282] L'algèbre, comme théorie des équations fondée sur la notation littérale des grandeurs, fait apparaître l'ordre que ces grandeurs ont en entre elles dans le cadre d'un problème particulier. On pourrait parler d'une mise en évidence d'un ordre horizontal et vertical des relations entre grandeurs. Dans le premier cas, il peut s'agir de déterminer l'hypoténuse du triangle rectangle de côté 9 et 12. En la déterminant comme $\sqrt{a^2+b^2}$, a et b désignant les côtés opposés du triangle, et non $\sqrt{225}$, on voit la manière dont la somme cherchée dépend des données.[283] Par un ordre vertical, on peut entendre le fait d'affecter d'un coefficient les grandeurs littérales, comme a, a^2, a^3, a^4, ce qui permet de voir quel est le degré d'un problème, et de combien de degrés sont séparées ces grandeurs.[284]

L'algèbre ordonne ainsi les grandeurs mesurables, et nous serions amenés à identifier la *mathesis universalis* à l'algèbre, et celles-ci à la méthode, si l'ordre est ce qui les définit essentiellement. Mais l'ordre défini de la sorte, comme procédures algébriques, ne correspond pas à la description qu'en fait la Règle VIII. Nous somme tentés de penser que par méthode et *mathesis universalis*, Descartes entendait deux concepts, et plus exactement deux projets, différents. Le premier, celui de la méthode, est l'expression générale de procédés pour résoudre les problèmes qui peuvent l'être, et doit s'appuyer sur les opérations d'intuition et déduction. Le second, celui de la *mathesis universalis*, est celui une science générale, qui reste à constituer et qui, à l'époque des *Regulae*, est marquée par le projet d'une algèbre générale comme science universelle de la grandeur et des proportions. C'est pourquoi nous pensons

[281] D. Garber (2001, p. 33-51) entend démontrer que l'exemple de l'anaclastique dans les *Regulae* fournit l'exemple de ce que Descartes entend par méthode en 1637, au moment de la publication du *Discours*.

[282] Sur cette notion de l'ordre dans les *Regulae*, *cf.* F. De Buzon, art. cité. L'auteur rappelle du reste l'autre direction que prendra la conception de *mathesis* dans l'œuvre de Descartes, avec le concept de *mathesis pura et abstracta* des *Méditations*, dont l'objet est la seule quantité continue, susceptible de figure et de mouvement.

[283] 458, 6-8, *op*. cit., p. 189.

[284] 456, 11-13, *op.* cit., p. 187 : « Il faut remarquer aussi que c'est par le nombre des relations qu'on doit comprendre les proportions qui se suivent en *ordre* continu », c'est nous qui soulignons.

que le concept d'ordre que Descartes introduit pour caractériser l'objet de la *mathesis universalis* à la Règle IV correspond à celui que l'on retrouve dans les Règles XIV et XVI, mais diffère de celui de la Règle VIII.[285] Enfin, nous pensons que la *mathesis universalis* et la méthode tiennent toutes deux de l'algèbre. Nous avons vu comment la *mathesis universalis* peut être considérée comme science générale de la grandeur et des proportions, réalisée par la nouvelle algèbre cartésienne. En cela, cette dernière dépasse la logistique du XVIe siècle, notamment développée par Viète, mais également en ce qu'elle permet de résoudre des problèmes, et surtout de les poser.[286] De ce fait, elle partage une fonction qui est celle de la méthode, même si la formulation de cette dernière ne se fait pas nécessairement en termes algébriques formalisés.

Il reste une possibilité à évoquer : si la *mathesis universalis* est la science de la mesure mais aussi de l'ordre, ne doit-elle pas être considérée comme la science de la méthode, ou une réflexion sur celle-ci ? Nous ne retenons pas cette hypothèse dont on ne voit guère où elle pourrait mener, pour les raisons que nous avons eu d'interpréter l'ordre dans les *Regulae* en deux sens différents, qui le rattache soit à une pratique mathématique, soit à la méthode proprement dite.

La ligne anaclastique nous offrirait donc l'exemple paradigmatique de la méthode, par la juste compréhension et application de l'ordre à suivre depuis la saisie d'une intuition. Elle s'inscrit du reste dans le projet d'une science générale caractérisée par sa certitude et dont le domaine est celui du mesurable, puisqu'il s'agit d'un objet physique susceptible d'un traitement géométrique et d'une solution algébrique. *Mathesis universalis* et méthode sont en effet indissociablement liées : la méthode doit nous conduire à la certitude, qui caractérise les résultats de la *mathesis universalis*. Tous les résultats effectifs obtenus par la méthode appartiennent donc à cette science générale, dans le cadre des *Regulae*, sans que l'on puisse identifier l'une à l'autre.

[285] L'ordre défini dans la Règle V est présenté en termes suffisamment généraux pour convenir à la fois à une notion algébrique de degré, et à la méthode de réduction de la Règle VIII.

[286] L'étude historique de G. Cifoletti (2007) est riche d'enseignements sur ce point. L'auteur étudie l'histoire des notions de *problema*, *quaestio* et *difficultas* dans la tradition aristotélicienne jusqu'au XVIe siècle, et leur usage cartésien dans les *Regulae* où ils apparaissent comme des synonymes. Pour Descartes, et à l'inverse de Viète, l'algèbre ne nous apprend pas seulement à résoudre les *problema*, mais à les poser correctement, sous forme de *quaestiones*, elles-mêmes réductibles à des équations. En effet, dans toute question parfaitement comprise, il y a quelque chose d'inconnu, qui doit être désigné d'une certaine manière, par quelque chose de connu. La thèse de G. Cifoletti, et à laquelle nous souscrivons donc, consiste à affirmer que dans les *Regulae*, l'algèbre, permettant de poser correctement les questions, dépasse la fonction que lui avaient attribuée ses prédécesseurs, comme ensemble de règles pour résoudre des problèmes particuliers (*problema*).

Il resterait à déterminer quelle importance accorder à ce concept de *mathesis universalis* dans la théorie de la méthode cartésienne, tout du moins à l'intérieur des *Regulae*. Comme nous l'avons, certaines études tendent à prouver que le passage de la Règle IV mentionnant ce concept serait en définitive un texte marginal par rapport au projet d'ensemble des *Regulae*. Dans son article sur la *mathesis universalis*, J. Schuster en fait une sorte de fantôme errant dans le texte des *Regulae*.[287] Du reste, le manuscrit d'Hanovre repousse à la fin du texte la deuxième partie de la Règle IV où est introduit la *mathesis universalis*.

Mais notre objet consiste en l'interprétation et la relecture faites par Malebranche de ce texte cartésien. Or, si nous supposons donc qu'il l'a lu, il n'a pu qu'être confronté à ce concept, et ce qui nous intéresse est de déterminer quel usage il en fait dans la *Recherche*. Certes, on peut comprendre que Malebranche n'ait pas fait le lien avec la méthode s'il a lu le manuscrit d'Hanovre. Mais Malebranche ne fait pas du tout mention de la *mathesis universalis*, ni même d'une quelconque mathématique universelle. C'est un concept auquel Malebranche a dû se trouver confronté comme partie intégrante du texte des *Regulae*, et qui disparaît dans son œuvre au profit du concept plus traditionnel de science universelle. Or une des problèmes que nous pensons résoudre dans cette première partie de notre travail est de déterminer les raisons pour lesquelles Malebranche ne retient pas le concept de *mathesis universalis*, ni même de mathématique universelle. C'est en partie l'objet des conclusions de ce chapitre et du suivant.

Apres cet exposé général de ce qu'on peut considérer comme les principes de la méthode, Descartes commence à détailler les règles proprement dites de cette méthode. Comme il a été dit, Malebranche résume ces règles dans le premier chapitre de la deuxième partie du Livre VI. Il apparaît qu'avant d'entreprendre cette reformulation des règles et des préceptes du *Discours de la méthode*, Malebranche établit ses propres principes méthodologiques. Cet exposé peut se lire en parallèle avec celui de Descartes.

[287] À propos de l'antériorité de la deuxième partie (« 4B ») de la Règle IV sur la première (« 4A »):
« Cela expliquerait le contenu et le ton de la règle 4A, la relation qui l'intègre au texte qui l'entoure, comme le curieux isolement et le caractère « provincial » de la règle 4B, qui constituerait une relique fossilisée du traité, dont le projet était désormais compris dans les limites de l'élaboration de la méthode », art. cité, (1982), p. 47 (traduit par nous).

4. Méthode et mathématique dans la première partie du Livre VI de la *Recherche*

Le Livre VI a sa propre logique et sa propre dynamique par rapport à l'ensemble de l'ouvrage ; il pourrait sembler hasardeux de vouloir le lire à partir des *Regulae* qui constituent un ouvrage autonome. Pourtant, les concepts autour desquels le texte malebranchiste s'ordonne sont visiblement les mêmes que ceux des *Regulae*. Nous revenons par la suite sur la reprise des règles proprement dites et le rôle de l'imagination qui témoignent de la proximité des deux textes. Nous allons examiner maintenant une autre ligne directrice qui anime les deux textes, celle que nous venons d'analyser dans le contexte des *Regulae* : la réflexion sur le rôle de l'arithmétique et de la géométrie. Ce faisant, le rôle de l'imagination sera évoqué, et analysé.

Les trois premiers chapitres du Livre VI résument les conclusions des différents livres, et exposent le projet de la méthode : apprendre à diriger l'esprit de la manière la plus efficace possible l'esprit pour éviter d'être victime des erreurs dont les causes ont été exposées jusqu'à présent. On peut considérer que Descartes effectue cette même recherche dans le *Discours de la méthode* ou dans les *Méditations*, en insistant en particulier sur les préjugés hérités de l'enfance.[288]

Puisqu'il « faut faire de nécessité vertu »[289], et tenir compte de la faiblesse humaine, le bon sens nous conduit donc à essayer de s'appuyer sur les aides éventuelles que l'on peut tirer des sens, de l'imagination, des passions. C'est dans ce cadre qu'est introduite l'analyse de la géométrie. Dans un deuxième temps, constatant la saturation rapide de l'esprit à laquelle conduit l'exercice de la géométrie, Malebranche analysera les vertus de l'arithmétique et de l'algèbre pour pallier ce défaut.

On mesure d'ores et déjà la proximité ambiguë du Livre VI avec les *Regulae* : une méditation sur la méthode qui se fonde sur une réflexion sur l'arithmétique et la géométrie, un

[288] Dans son article sur les *Méditations* et leur rôle de fondement épistémologique à la science cartésienne, D. Garber (2001),montre qu'on peut lire la première *Méditation*, en particulier, moins comme une réfutation du scepticisme que comme un travail de destruction des préjugés hérités de l'enfance. Ils constituent d'une manière générale l'obstacle épistémologique, au sens quasi-bachelardien du terme, à la compréhension de la science. La science aristotélicienne ne serait qu'une version élaborée de ces préjugés ; p. 221-256.

Pour Malebranche, la tendance à l'erreur manifestée par l'enfance se comprend dans une explication plus globale, qui tient au péché originel- elle est donc toujours présente en l'homme, *via* l'influence des sens en particulier, même si elle peut être combattue.

[289] *RV*, VI, I, II, p. 596, *O.C.*, II, 253.

rôle essentiel conféré à l'imagination, mais dans le même temps, traitement séparé de ces deux sciences, et, au passage, unification de l'arithmétique et de l'algèbre. D'autre part, l'ordre qui nous conduit à la vérité ne sera plus produit par l'esprit. Quant au concept de mathématique universelle, il va se trouver curieusement déplacé.

4. 1. Les vertus de la géométrie

4.1.1. De l'imagination, des sens, et de l'attention

L'utilité de la géométrie est l'objet exclusif du chapitre IV; cependant, Malebranche évoque le cas de cette science dans le chapitre précédent qui précise l'usage que l'on peut faire des passions et des sens. Plus exactement, la géométrie apparaît comme le meilleur exemple de l'usage que l'on peut tirer des sens. Et il s'agit d'une procédure particulière des géomètres, celle qui consiste à tracer les figures sur lesquelles on veut raisonner, pour pouvoir s'y rendre attentif :

> « C'est pour cela que les géomètres expriment par des lignes sensibles les proportions qui sont entre les grandeurs qu'ils veulent considérer. En traçant ces lignes sur le papier, ils tracent pour ainsi dire dans leur esprit les idées, qui y répondent : ils se les rendent plus familières, parce qu'ils les sentent en même temps qu'ils les conçoivent. »[290]

L'intérêt est de pouvoir utiliser les sens, qui d'ordinaire nous conduisent à la confusion, à l'attention d'idées, ou plus exactement, de rapports exacts. Ils soutiennent l'attention de manière incomparable car les modifications sensibles occupent beaucoup plus l'esprit que les pures intellections[291]. Dans ce cas, les sens ne sont qu'un outil au service de la vérité, les sensations un intermédiaire entre notre esprit et les idées.

Néanmoins, il existe toujours un risque : ne plus considérer les figures sensibles comme le véhicule des idées, oublier leur réalité intelligible. Malebranche n'hésite du reste pas, dans ce chapitre, à faire le parallèle avec l'Incarnation : Dieu s'est fait Chair et s'est rendu sensible, « non pour nous arrêter au sensible, mais pour nous élever à l'intelligible », et plus encore,

[290] *RV*, VI, I, III, p. 601, *O.C.*, 259.

[291] C'est une thèse constante de la *Recherche* ; *cf.* par exemple : « l'esprit n'apporte pas une égale attention à toutes les choses qu'il aperçoit. Car il s'applique infiniment plus à celles qui le touchent, qui le modifient, et qui le pénètrent, qu'à celles qui lui sont présentes, mais qui ne le touchent pas, et qui ne lui appartiennent pas ; en un mot il s'occupe beaucoup plus de ses propres modifications, que des simples idées des objets, lesquelles idées sont quelque chose de différent de lui-même. », VI, I, II, p. 595, *O.C.*, II, 251.

pour sacrifier et condamner en soi le sensible.[292] Mais la faiblesse des hommes est telle, qu'en science comme en religion, ils ne savent pas toujours s'extraire de la contemplation du sensible pour s'élever, à partir de lui, à l'intelligible.

Mais si nous revenons au statut de la géométrie, le texte pose apparemment un problème : Malebranche, en effet, vient de nous dire que les géomètres se servent de leur sens en traçant des figures. Or le chapitre suivant est consacré aux ressources que l'on peut tirer de l'imagination, et c'est dans ce cadre que sont examinés des problèmes résolus par la géométrie : la géométrie se sert-elle donc des sens, ou de l'imagination ?

Malebranche n'estime pas devoir nous éclairer sur ce point :

« J'aurais pu attribuer aux sens le secours que l'on tire de la géométrie pour conserver l'attention de l'esprit : mais j'ai cru que la géométrie appartenait davantage à l'imagination qu'aux sens, quoique les lignes soient quelque chose de sensible. Il serait assez inutile de déduire ici les raisons que j'ai eues, puisqu'elles ne serviraient qu'à justifier l'ordre que j'ai gardé dans ce que je viens de dire, ce qui n'est point essentiel. »[293]

Cette ambivalence est entretenue au cours du développement sur la représentation de problèmes de trajectoire:

« L'on représente ainsi distinctement à l'imagination, *ou si on le veut aux sens*, le chemin que suivrait ce corps (…) ».[294]

Il faut en réalité considérer que Malebranche a lui-même affirmé plus tôt le lien étroit entre sens et imagination, qui ne « diffèrent que du plus et du moins », dans la manière, en tout cas, dont nous sommes affectés. Cette différence entre les secours tirés des sens ou de l'imagination ne peut donc être une question fondamentale pour Malebranche.

4.1.2. L'imagination mathématique dans les *Regulae* et le Livre VI

Si, dans ce chapitre, Malebranche développe une théorie de l'usage de l'imagination dans les problèmes précis qu'il qualifie de géométrique, c'est qu'il songe au rôle que Descartes fait jouer à l'imagination dans les *Regulae*, en particulier les Règles XII, XIV, XV et XVIII. Mais ce qui est remarquable, c'est que Descartes ne rapporte pas spécialement cet usage de

[292] *RV*, VI, I, III, p. 603, *O.C.*, 260-61.
[293] VI, I, IV, p. 620, *O.C.*, 280.
[294] *RV*, VI, I, IV, p. 605, *O.C.*, 264 ; c'est nous qui soulignons.

l'imagination à la géométrie, à l'inverse de Malebranche. S'agit-il alors du même type de fonction accordée à l'imagination ?

Examinons donc le contenu précis de cet exposé de la géométrie. Dans le chapitre IV, il est question de plusieurs problèmes :

a. calcul de la trajectoire d'un corps mû par plusieurs forces de vitesse, et de directions, différentes. Il s'agit donc d'un problème de composition de forces. Application au cas particulier de la chute d'un corps soumis à une force initiale. Variations des conditions initiales (angle entre les deux « forces »).
b. extension aux « mathématiques spéciales » : calcul des rapports d'intervalles de musique.
c. Statique (calculs d'équilibres).

Tous sont censés relever de l'exercice de l'imagination. Ce que suppose cette faculté d'imaginer en jeu dans la géométrie est ainsi développé à la suite de la première série d'exemples (a) :

«Ces exemples font connaître que l'on peut exprimer par lignes et représenter ainsi à l'imagination la plupart de nos idées ; et que la géométrie qui apprend à faire toutes les comparaisons nécessaires pour connaître les rapports des lignes, est d'un usage beaucoup plus étendu qu'on ne le pense ordinairement. Car enfin l'astronomie, la musique, les mécaniques, *et généralement toutes les sciences qui traitent des choses capables du plus ou du moins, et par conséquent que l'on peut regarder comme étendues*, c'est-à-dire toutes les sciences exactes peuvent se rapporter à la géométrie. »[295]

Ce qui nous semble important et éclairant dans ce passage, c'est le lien établi naturellement entre « les choses capables du plus ou du moins », et celles « que l'on peut regarder comme étendues ». Cette réduction des unes aux autres va-t-elle nécessairement de soi ? Il semble qu'il manque ici quelques prémisses, que l'on retrouve aisément dans les *Regulae*, en particulier les *Règles* XII et XIV.

La *Règle* XII, en effet, nous exhorte à « user de tous les secours qu'apportent l'entendement, l'imagination, le sens et la mémoire »[296], de même que les trois premiers chapitres du Livre VI analysaient l'usage que l'on peut faire des sens, des passions et de

[295] *Ibid.*, p. 615, *O.C.*, 274. C'est nous qui soulignons.
[296] 410, 18-20, *op.* cit, p. 134.

l'imagination dans la recherche de la vérité.[297] L'imagination y est définie comme une faculté essentiellement passive, lieu où s'impriment les idées corporelles. Or, comme Malebranche, Descartes s'interroge sur la possibilité d'aider l'entendement pur. L'imagination nous fournit alors la possibilité de représenter à l'entendement toutes les grandeurs par une seule espèce de grandeur, l'étendue :

« Mais afin d'avoir maintenant quelque chose à imaginer, et de faire usage, non pas de l'entendement pur, mais de l'entendement aidé des images dépeintes en la fantaisie, il faut remarquer enfin que rien ne se dit des grandeurs en général qui ne se puisse rapporter aussi à l'une quelconque d'entre elles en particulier.

D'où on conclut aisément, qu'il ne sera pas d'un faible profit de transposer tout ce que nous comprendrons comme affirmable des grandeurs en général dans l'espèce de grandeur qui se peindra plus facilement et plus distinctement en notre imagination que toutes les autres : maintenant que cette grandeur soit l'étendue réelle des corps, abstraction faite de tout, sauf du fait qu'elle soit figurée, cela résulte de la douzième règle (…) »[298]

Le concept de grandeur est un concept homogène : est grandeur tout ce qui est susceptible de mesure. Malebranche dira : ce qui est susceptible du plus ou du moins ; c'est cette formule que l'on retrouve aussi dans les diverses Préfaces des textes mathématiques oratoriens. Ce qui peut se dire d'une grandeur en tant que grandeur peut se dire de toutes. Autrement dit, la grandeur des objets mathématiques, physiques, ou autres, n'est pas de nature différente, en ce qu'elles sont précisément susceptibles de mesure, de plus ou de moins. La démarche de Descartes consiste donc à chercher une grandeur que je pourrais imaginer. Descartes ne parle pas d'une grandeur que l'on pourrait sentir : il ne peut s'agir en effet que d'une grandeur abstraite, non particularisée dans un objet sensible dont on ne pourrait dire alors qu'il constitue une grandeur en général. Ce recours à l'imagination pour représenter la grandeur en tant que grandeur, et non comme image d'une grandeur, confirme, selon nous, l'hypothèse d'après laquelle le caractère imaginatif de l'étendue dans les *Regulae* ne relève pas d'un « réalisme spatial ».[299]

[297] La mémoire est considérée dans la *Recherche de la Vérité* comme un effet de l'imagination : *cf. RV*, II, I, V, p. 167-68, *O.C.*, I, 224-26.

[298] 440, 27-30, 441, 1-10, *op*. cit, p. 169.

[299] C'est la thèse de M. Fichant dans l'article précédemment cité, s'opposant ainsi à l'interprétation de L . Brunschvicg de ce même texte. M. Fichant ne parle du reste pas de représentation de l'étendue dans l'imagination, mais de symbolisation par l'*ingenium*, dont il reconstitue le concept dans son article. Par « réalisme spatial », L. Brunschvicg (1927), puis M. Fichant entendent donc le fait qu'il y a continuité entre l'espace de la perception sensible, et celui de la géométrie. La thèse de L. Brunschvicg est donc que cette continuité, à l'œuvre dans les *Regulae*, disparaît dans la *Géométrie* qui opère l'idéalisation de la mathématique pure. Ce qui revient donc à dire que la mathématique, et en particulier la géométrie, se ramène à l'algèbre. Selon M. Fichant ce « réalisme spatial » n'est pas même à l'œuvre dans les *Regulae* où l'étendue est déjà *symbolisée* par l'*ingenium*.

Plus généralement, sur le rôle cartésien de l'imagination en mathématiques, *cf.* P. Boutroux (1900).

Pour quelle raison Descartes choisit-il l'étendue figurée pour représenter la grandeur en général, une fois admis que cette représentation est possible, c'est-à-dire que toute grandeur et composition de grandeurs peuvent être représentées par des compositions de figures ? On pourrait supposer que les rapports de grandeurs soient représentés par des signes, et non par des figures spatiales. Le critère utilisé par Descartes est une nouvelle fois le critère de simplicité : « l'espèce de grandeur » la « plus facilement dépeinte dans notre imagination » est l'étendue abstraite[300]. L'étendue figurée s'oppose ici à toute grandeur qui ferait intervenir d'autres propriétés des corps que leur simple extension. C'est pourquoi on pourra essayer de traduire tout calcul de grandeurs en des rapports de lignes, les figures les plus simples qui soient, car on ne fera que se maintenir dans l'univers homogène de la grandeur.

La *Règle XII* va même plus loin que cela : non seulement, je pourrais traduire des problèmes mécaniques particuliers dans l'étendue abstraite, mais on pourrait, par analogie, le faire pour les idées sensibles, comme les couleurs. Descartes évoque, en effet, la possibilité d'envisager les différences de couleurs, par exemple, comme des différences de figures. Il s'agirait d'un projet d'explication du monde sensible dont toutes les différences pourraient être analogiquement comparées à des différences de figures.[301] Dans ce texte, Descartes n'entend cependant pas présenter une théorie physique expliquant comment telle figure d'un corps va produire telle couleur. L'objet est de désigner le fondement objectif, dans les corps, de nos sensations, et en même temps la possibilité d'une diversification de ces éléments objectifs à partir de la simple idée d'étendue. Il s'agit d'affirmer la possibilité que les qualités sensibles attribuées aux corps soient fonction de détermination spatiale.[302] La *Règle* XIV suggère ensuite la possibilité de se représenter analogiquement, par des rapports d'étendue, non plus les différences entre les couleurs, mais les différences d'intensité d'une même couleur.[303] Toutefois, dans ce dernier cas, il s'agit davantage de désigner négativement l'incapacité de soumettre à une détermination quantitative ce qui, dans le domaine du sensible, ne relève pas de l'étendue, que de suggérer un programme de géométrisation des

[300] Règle XIV, 441. La Règle XII donne les raisons psycho-physiologiques de cette « facilité » à imaginer les figures : AT 414 : ce qui s'imprime des objets extérieurs dans l'imagination c'est leurs « figures ou idées », mais « sous leur forme pure et incorporelle ». On verra que Malebranche analyse cette facilité en termes de relations des idées aux traces du cerveau. Comme Descartes il affirme par ailleurs la possibilité de représenter par les figures, en l'occurrence les lignes, *toutes* les grandeurs.

[301] « Et l'on peut en dire autant de tout les reste, puisqu'il est sûr que la diversité infinie des figures suffit à exprimer toutes les différences des choses sensibles», 413, 17-20, *op*. cit., p. 138.

[302] Nous sommes d'accord avec l'interprétation faite de ce passage par M. Gueroult (1970), p. 156-59.

[303] « on a beau pouvoir dire en effet qu'une chose est plus ou moins blanche qu'une autre, qu'un son est plus ou moins aigu qu'une autre, et ainsi de suite, on ne peut cependant définir exactement si un écart de ce genre consiste en un rapport double ou triple, etc., sinon par une sorte d'analogie avec l'étendue d'un corps figuré. » 441, 15-21, *op*. cit., p. 170.

qualités sensibles. En définitive, on ne verra pas Descartes tenter de mener à bien ce projet, faute d'une conception satisfaisante des couleurs. En revanche, il sera beaucoup plus aisé d'en donner des exemples dans le domaine sonore, avec les exemples de calcul d'intervalles de son sur un instrument de musique.[304]

Malebranche ira plus loin dans ce sens : sa psychologie ne s'entend que par analogie avec les rapports d'étendue.[305] Il entend même représenter à l'esprit les facultés de l'âme par un recours aux propriétés de la matière, plus discernables, tandis que l'âme demeurera jusqu'à la mort du corps ténèbres à elle-même.[306] Le recours à la représentation de l'étendue dans l'imagination est donc employé par Malebranche au-delà même de ce que préconisait Descartes, et dans un domaine, qui, par définition, ne peut faire l'objet de mesure, c'est-à-dire les facultés de l'âme. C'est que Malebranche rejette la conception cartésienne d'une âme claire à elle-même[307], et le recours à l'étendue abstraite pour se représenter des phénomènes psychiques devient naturel et légitime en l'absence de toute autre possibilité.

Malebranche a donc plus de raisons encore que Descartes pour affirmer que ce qui est susceptible de déterminations exactes et de mesure est nécessairement représenté à l'imagination dans l'idée de l'étendue. Mais il reste à comprendre ce que nous représente exactement l'imagination de l'étendue appliquée à des problèmes mathématiques. Ne nous

[304] *Règle* XIII, 431, 8-25, 432, 1-7.

[305] *Cf.* M. Gueroult (1937). L'auteur y pointe le paradoxe selon lequel la psychologie malebranchiste veut faire de la connaissance de l'étendue l'instrument de la connaissance de l'âme alors que ces deux connaissances sont parfaitement hétérogènes. Il ne s'agit plus, comme dans la *Règle* XII, de désigner le fondement objectif des qualités sensibles, en termes géométriques, mais d'établir des analogies entre des déterminations géométriques et les réalités psychiques en elles-mêmes. Il n'y a, en effet, aucun sens à penser un fondement géométrique aux réalités psychiques qui, contrairement aux corps, et par définition, ne sont pas étendues. Malebranche part alors du constat partagé par Descartes que la science de l'étendue est absolument claire. Il refuse néanmoins l'union substantielle qui permet de distinguer psychologie rationnelle, celle de l'âme seule, et psychologie empirique, celle de l'âme unie au corps, et fondée sur le sentiment. Pour Malebranche l'âme se tournant vers elle-même ne se découvre que par le sentiment, toujours confus. Pour établir une psychologie rationnelle, nous n'avons donc d'autre choix que d'établir une analogie avec la science de l'étendue.

L'approche est certes paradoxale, mais rappelons que pour Malebranche, il s'agit de penser un *substitut* à une psychologie rationnelle proprement impossible en tant que science. C'est bien ce qui est rappelé au commencement de la *Recherche*, lors de la comparaison de la substance pensante à la substance matérielle : I, 1, 1, p. 23, *O.C.*, 41.

[306] À propos des facultés de l'âme : « Mais parce que ces idées sont fort abstraites, et qu'elles ne tombent point sous l'imagination, il semble à propos de les exprimer par rapport aux propriétés qui conviennent à la matière, lesquelles se pouvant facilement imaginer, rendront les notions, qu'il est bon d'attacher à ces deux mots entendement et volonté, plus distinctes et plus familières. », *RV*, I, I, p. 22-23, *O.C.*, I, 41. D'où l'analogie entre la capacité de la matière de recevoir différentes figures et configurations, avec la capacité de l'âme à recevoir idées et modifications ; quant à la volonté, elle peut être comparée, dans une certaine mesure, à la capacité de la matière d'être mise en mouvement : *RV*, I, I, I-II.

[307] Sur la critique malebranchiste -et ses limites- de la thèse cartésienne que l'âme est plus aisée à connaître que le corps, *cf.* N. Jolley (2000), T. Schmaltz (1996), A. Lalordo (2005), D. Kambouchner (1995b).

rend-elle que plus attentif aux mesures effectuées, ou nous fait-elle d'elle-même apercevoir et comprendre des rapports qui nous auraient sans cela échappé ?

4.1.3. Imagination et raisonnement mathématique dans la *Recherche*

Pour répondre à cette question, il nous faut reprendre les exemples analysés dans le chapitre IV.

Ce qui est surprenant, tout d'abord, c'est qu'il n'est pas question, dans ce chapitre, de problèmes géométriques au sens strict, par opposition aux « mathématiques mixtes ». Tous les exemples employés relèvent de problèmes physico-mathématiques : mécanique, musique, calculs d'équilibre. Il est évident qu'il s'agit, dans l'esprit de Malebranche, de raisonner sur ces questions à partir de la science géométrique, néanmoins l'absence de problème de mathématiques pures dans ce chapitre consacré à la géométrie mérite d'être soulignée. Quand Malebranche analyse au chapitre suivant l'arithmétique et l'algèbre, il se ne placera pas d'emblée dans leur application au monde sensible, mais les traitera comme sciences capables d'exprimer habilement nos idées et les rapports entre ces idées. En d'autres termes, Malebranche s'inscrit sur le plan des mathématiques pures dans le cas de l'arithmétique-algèbre, alors qu'il semble naturellement s'en désintéresser dans le cas de la géométrie. C'est qu'il y a une différence fondamentale entre les objets de ces deux sciences, et nous y reviendrons dans le chapitre suivant. L'étendue intelligible est l'archétype des corps, et elle constitue l'objet de la géométrie. La géométrie nous conduit donc tout naturellement à l'étude des corps, en ce qu'ils ont des déterminations intelligibles. Le statut du rapport des nombres, objets de l'arithmétique, au monde créé, matériel, est plus complexe, et nous montrons dans le chapitre suivant dans quelle mesure il serait médiatisé par le rapport à l'étendue intelligible. Quant à l'algèbre, ou plus exactement l'analyse, elle peut être comprise comme l'art de la mise en rapport, comme nous allons le voir. À cet égard, elle peut être considérée comme l'art en soi de faire des mathématiques, et non comme une science d'objet. On comprend ainsi la différence de traitement quant au rapport au monde matériel de ces deux types de sciences mathématiques. Mais ces questions méritent de plus amples développements, auxquels est consacré le chapitre suivant de notre travail.

Le premier exemple étudié est celui qui, de loin, est le plus développé par Malebranche : il s'agit de la détermination de la trajectoire d'un corps selon la composition de vitesses des

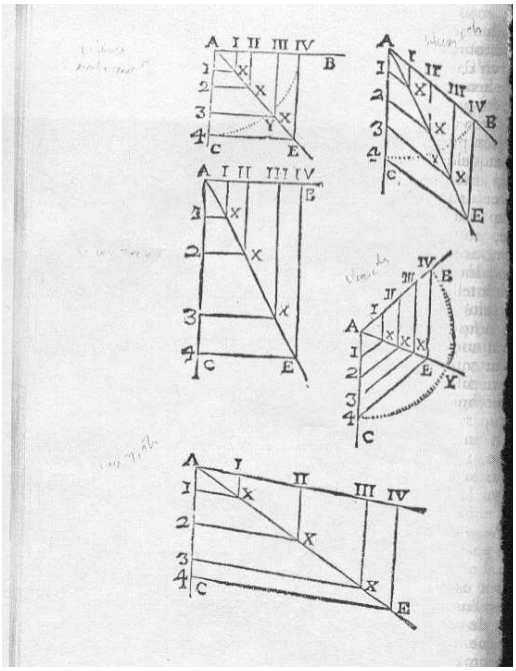
forces qui s'appliquent initialement sur lui. Malebranche détaille en réalité un certain nombre de cas de figures selon que les vitesses sont uniformes ou uniformément accélérées, croissantes ou décroissantes, que les forces font entre elles un angle droit ou un angle quelconque, *etc*. Malebranche reprend l'exemple particulier de la chute du corps auquel s'applique une force initiale : on sait à l'époque qu'en vertu de la loi des temps de Galilée, la trajectoire est alors une parabole. Nous ne discutons pas ici les principes physiques sur lesquels s'appuie Malebranche pour établir ces trajectoires : nous y revenons dans notre deuxième partie[308]. Il s'agit ici de comprendre en quoi ces problèmes sont géométriques, et le rôle qu'y joue l'imagination.

En guise d'introduction, Malebranche spécifie les secours que l'on peut espérer de l'imagination :

« Ils rendent l'esprit attentif sans en partager inutilement la capacité, et ils aident ainsi merveilleusement à apercevoir clairement et distinctement les objets »[309]

Nous avons déjà discuté de la question de l'attention, qui peut être également facilitée par le recours aux sens, dans le tracé des figures. Mais dans la suite du texte, Malebranche tend parfois à affirmer que l'imagination ferait plus : elle ne nous « aiderait » pas seulement à apercevoir les rapports géométriques, elle ferait d'elle-même découvrir de nouveaux rapports. Un exemple nous en est donné dans ce chapitre, c'est le premier cas étudié par Malebranche :

[308] En particulier, *in* « Malebranche et la réforme de la physique » : II.2.
[309] *RV*, VI, I, IV, p. 604-605, *O.C*, 262.



Le corps A est donc poussé par deux forces, l'une vers B, et l'autre vers C. Supposons le rapport donné entre la vitesse du corps qui s'applique vers B et de celui qui s'applique vers C. Les premiers cas considérés par Malebranche sont visiblement des mouvements uniformes. Divisons les droites AB et AC en segments tels que la proportion entre chaque segment de AB et de AC correspondent aux rapports des vitesses. Traçons de ces divisions les parallèles : les intersections nous feront voir la trajectoire du corps à chaque instant t_1, t_2, etc. On pourra ainsi construire la ligne qui correspond à la trajectoire du corps :

« De sorte que cette ligne sert, non seulement à soutenir la vue de l'esprit, dans la recherche de toutes les vérités qu'on veut découvrir sur la question proposée : elle en représente même la résolution d'une manière sensible et convaincante. »[310]

Il y aurait donc plus qu'une figuration de rapports déjà connus, mais la découverte de rapports existants[311]. Plus exactement, dans ce cas, il s'agit de découvrir comment des rapports de vitesse déterminent la trajectoire d'un corps. Mais cette saisie de rapports n'est pas empirique ou aléatoire : elle est préparée par un raisonnement qui nous permet de

[310] *Ibid.*, p. 606, *O.C.*, 264-65.

[311] Ceci ne contredit pas ce que dit plus haut Malebranche, dans son exposition de l'imagination, et des relations entre nos idées et les traces dans le cerveau :

« Il arrive même souvent que la seule exposition de la figure qui sert à la démonstration, la leur fasse plutôt comprendre que les discours qui l'expliquent », *RV*, II, I, V, I. Il s'agit ici d'opposer la liaison « naturelle » entre nos idées des figures géométriques, et le caractère conventionnel du langage humain. Ce que critique alors Malebranche, c'est le recours à des termes qui ne font qu'obscurcir un raisonnement qui peut se comprendre « naturellement » par la considération des figures dans l'étendue. Il n'est pas dit que la simple vue sensible des figures nous fasse découvrir quelque rapport que ce soit.

comprendre, dans la figure, les rapports entre les instants, les distances parcourues au cours de ces instants selon les vitesses initiales d'impulsion. C'est la mise en place de ce raisonnement qui fait appel aux lois de la géométrie : la construction d'un parallélogramme pour figurer la composition des forces suppose précisément la connaissance des propriétés de ces figures géométriques. L'utilisation intelligente de ces rapports géométriques pour figurer les rapports de vitesse suppose donc la construction d'un raisonnement qui suppose d'une part, la maîtrise des lois géométriques, et d'autre part, des hypothèses bien fondées quant aux principes physiques, dans le cas qui nous intéresse ici. Ce n'est donc évidemment pas l'imagination seule qui travaille ici, et qui nous permet de découvrir ces rapports : cette découverte a été préparée par l'entendement pur.

Le statut de l'imagination est ici celui d'un intermédiaire dans la découverte scientifique : elle ne fait que nous figurer des rapports connus pour soutenir l'attention, comme le font simplement les sens, mais elle ne fait pas d'elle-même découvrir des rapports qui ne seraient pas connus. En effet les vérités qui sont représentées à l'imagination doivent être reconnues par l'entendement comme rapports géométriques nécessairement vrais. Or aucune représentation d'un problème particulier de rapports de grandeurs ne peut nous faire saisir la nécessité. Nous découvrons ici la trajectoire du corps parce que nous avons admis tout d'abord que les compositions de vitesses sont structurellement analogues aux rapports des côtés d'un parallélogramme. Qu'une ligne « représente » de « manière sensible et convaincante » la « résolution » d'une problème, comme le dit Malebranche dans l'exemple étudié[312], ne veut donc évidemment pas dire que l'imagination d'elle-même nous fournit la solution de problèmes géométriques. C'est pourtant une illusion dans laquelle nous pouvons tomber : en effet, certains problèmes mathématiques semblent être résolus par une représentation astucieuse de leurs composants. C'est ce que discute Malebranche dans un ouvrage ultérieur, les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*.[313] Théodore cherche à faire dire à Ariste si certains théorèmes, évidents ou non, nous sont appris par les sens. Théodore prend deux exemples : que le tout est égal à la somme de ses parties, et le théorème de Pythagore (dans le cas d'un triangle isocèle). Dans les deux cas, ces vérités sont illustrées par des représentations graphiques. Ariste tombe dans le piège que lui tend Théodore en affirmant, dans le premier cas, que « cela saute aux yeux », ce à quoi Théodore lui concède que nos sens étant « d'excellents maîtres », « ils ont des manières aisées de nous apprendre la vérité. » Mais dans le deuxième cas, Ariste ne peut s'empêcher de reconnaître que si le

[312] *Ibid.*, p. 606, *O.C.*, 264-65.
[313] *EMR*, V, article 3, II, p. 743-745, *O.C.*, XII, 110-113.

résultat, à propos de cette figure géométrique, apparaît quand on compare « par les mouvements des yeux les parties qui la composent », on n'en raisonne pas moins. La conclusion fait entrer en jeu des purs rapports d'égalité et de proportions qui ne sont pas proprement « vus » par les yeux. Malebranche cherche donc ici à résoudre la difficulté qui apparaît dans ce type de recours à l'imagination. Il nous semble bien que nous voyons littéralement le résultat, et pourtant, ces résultats sont des vérités immuables, que les sens ne peuvent, par définition, saisir. C'est pourquoi il développe dans les *Entretien*s la théorie de la dualité de la perception, qui n'est pas aussi clairement élaborée dans la *Recherche*. La solution consiste à affirmer que dans toute perception d'une figure sensible, comme de tout objet sensible, se trouve en même temps l'idée claire de l'étendue.[314] C'est dans cette idée, intelligible et immuable, que nous retrouvons les rapports nécessairement vrais de ces figures géométriques. Ceci explique que l'on puisse raisonner de manière générale à partir de la représentation, sentie ou imaginée, de figures particulières. Il reste à comprendre comment se fait cette union de notre esprit à cette idée de l'étendue intelligible.

Nous examinerons dans le chapitre suivant comment Malebranche essaie de fonder métaphysiquement les objets mathématiques ainsi que les conditions de possibilité de la découverte mathématique. En l'absence d'une telle formulation dans ce chapitre du Livre VI de la *Recherche*, le statut de l'imagination reste ambigu.

[314] « N'apercevez-vous pas que dans la vue sensible que nous avons de cette figure, il se trouve en même temps que l'idée claire de l'étendue est jointe au sentiment confus de couleur qui nous touche. Or c'est de l'idée claire de l'étendue, et non du blanc et du noir qui la rendent sensible, que nous découvrons les rapports, en quoi consiste la vérité (…) » : c'est ainsi que s'exprime Ariste, témoignant ainsi de son assimilation des leçons de Théodore, p. 745, *O.C.*, 112-113.

D'une manière générale, le concept d'étendue intelligible n'est pas présent dans les deux premières éditions de la *Recherche*. Le terme n'apparaît en fait qu'une fois, sans être développé : *RV*, IV, 11, 463, *O.C.*, 100. Malebranche parle d' « étendue en soi » pour l'étendue intelligible, par opposition à l'étendue par rapport à nous, c'est-à-dire la perception sensible que l'on en a. Il s'agit de l'étendue géométrique mais dont le statut ontologique n'est pas précisé. Le concept d'étendue intelligible est développé pour la première fois dans le *Xe Eclaircissement*. On y trouve alors une première formulation de cette dualité de la perception : il y a toujours « idée pure et sentiment confus dans la connaissance que nous avons de l'existence des êtres », à l'exception de Dieu et de notre âme. Malebranche va ensuite plus loin, comme dans les *Entretien*s, en s'appliquant à toute perception dans l'étendue intelligible, y compris d'idées (et non d'êtres existants) comme les figures géométriques (Réponse à la troisième objection). Ce passage constitue la première analyse du concept d'étendue intelligible.

C'est un des points de départ de la critique d'Arnauld, qui reproche à Malebranche une confusion dans le vocabulaire, qui masquerait une confusion conceptuelle. Malebranche distingue à ce point de sa pensée sensation, et pure idée, quand en d'autres endroits (*RV*, I, 1, i, par exemple), le terme d'idée regroupe les deux significations. Comme on le verra, Malebranche est conscient de cette ambiguïté et tente de la résoudre.

Le chapitre suivant examine en détail ces concepts.

Malebranche insiste néanmoins sur cet aspect utilitaire du recours à la figuration par l'imagination pour obtenir des résultats de géométrie physique. Il le reformule pratiquement dans les mêmes termes après avoir analysé le procédé général de composition de vitesses :

« Ainsi cette manière d'examiner les questions ne soutient pas seulement la vue de l'esprit, elle lui en montre même la résolution : et elle donne assez de lumière pour découvrir les choses inconnues par fort peu de choses connues. »[315]

Malebranche distingue à nouveau les deux types de secours que l'on peut tirer de cette manière de procéder en géométrie: soutenir l'attention, et apercevoir des rapports non encore connus. S'agit-il de distinguer le recours à l'imagination du recours aux sens en mathématiques ? On a vu que Malebranche lui-même n'estime pas devoir distinguer nettement ces deux types de secours, en entretenant une certaine confusion. Cela s'explique par l'approche génétique des facultés dans la *Recherche* et des erreurs dans lesquelles elles peuvent nous entraîner et le fait que dans ce cadre, sensation et imagination ne diffèrent que du plus au moins[316].

Nous pensons alors qu'il se trouve une tension dans ce chapitre entre ces deux rôles attribués à la représentation sensible en géométrie : le lieu de la représentation immédiate des résultats, et donc un soutien à l'attention, et aide à la découverte de rapports. A la suite des passages sur les compositions de vitesse, Malebranche glisse souvent de l'imagination proprement dite à la simple géométrie.

Ainsi dans ce passage conclusif sur les vertus de la géométrie:

« Ces exemples font connaître que l'on peut exprimer par lignes et représenter à l'imagination la plupart de nos idées ; et que la géométrie qui apprend à faire toutes les comparaisons nécessaires pour connaître les rapports des lignes, est d'un usage beaucoup plus étendu qu'on ne le croit ordinairement. »[317]

La géométrie est la science des rapports de figures, et il se trouve que l'on peut exprimer tous les rapports par des rapports de lignes, puisqu'une ligne est un objet très simple qui est impliqué dans toute vision, et qui peut être composé et recomposé à souhait.[318] L'imagination n'apparaît ici que comme support de figuration de ces rapports, et donc à nouveau comme soutien de l'attention. S'il arrive donc qu'il nous semble, par la simple imagination, découvrir

[315] p. 607, *O.C*, 266.
[316] *RV*, II, I, 1. En l'occurrence, la plus ou moins forte impression des traces laissées dans le cerveau.
[317] p. 615, *O.C*, 274.
[318] Malebranche reprend cette conception des *Regulae*. Mais il ne rappelle pas les procédés de compositions de lignes par lesquelles Descartes arrive à reproduire sur des lignes toutes les opérations arithmétiques. Ce sont ces procédés qui permettent de prendre la ligne comme objet fondamental sur lequel toutes les opérations de proportions sont applicables.

de nouvelles vérités, c'est que toute la mise en place du problème avait déjà été préparée par une bonne construction géométrique, la géométrie étant définie comme science des rapports appliquée à l'étendue. Comme science des rapports, elle dépendra du reste elle-même d'une science générale de la proportion.

L'imagination mathématique peut-elle donc être autre chose que le lieu universel de représentation de rapports, et donc un soutien à l'attention ? Comme nous l'avons dit, nous pensons qu'une ambiguïté naît de l'absence d'une théorisation de l'action des idées, en l'occurrence celle de l'étendue intelligible, sur notre esprit à ce point de la réflexion malebranchiste. En effet, il sera expliqué plus tard que par une même action, une idée, ou plutôt une certaine détermination de l'étendue intelligible, peut être perçue sensiblement et de manière intelligible par l'esprit. Cette thèse commence à s'élaborer au *Xe Eclaircissement*, et se renforce dans les ouvrages ultérieurs, en particulier les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*[319]. Cela permet de comprendre comment la perception, sensible ou imaginative, d'une figure permet en même temps de découvrir les rapports que son idée renferme. Mais le secours de l'imagination proprement dite ne peut être que celui d'une capacité universelle de figuration, ce par quoi les figures nous sont représentées sensiblement. C'est dans ce cadre qu'elle peut être considérée comme une aide pour l'esprit, quelque chose dont on peut faire « usage ». En définitive, Malebranche ne semble donner qu'un rôle passif à l'imagination, comme lieu où l'étendue peut être figurée. L'idée, déjà énoncée du reste dans les *Regulae*, que l'on puisse en faire un usage[320] montre que Malebranche ne la considère pas comme une condition de possibilité de la découverte géométrique. C'est donc avant tout son soutien à l'attention que vise Malebranche dans ce chapitre[321].

Précisons enfin que l'aspect passif de l'imagination ne recouvre pas ici ce que Malebranche entend par imagination *passive* par opposition à imagination *active* au Livre II de la *Recherche*.[322] L'imagination *passive* recouvre alors les images qui s'impriment

[319] *Cf.* en particulier *Ve Entretien*.

[320] *Cf.* le titre de chapitre : « De l'*usage* de l'imagination pour conserver l'attention de l'esprit, et de l'utilité de la géométrie » ; c'est nous qui soulignons.

[321] Néanmoins, même dans ce cadre, le terme d'usage à propos de l'imagination peut encore poser problème. La représentation des figures par l'imagination n'est-elle pas une condition de possibilité de l'exercice de la géométrie ? Peut-on faire de la géométrie sans, à un certain moment, voir ou imaginer les figures ? Il n'est même pas sûr que, malgré quelques phrases qui iraient dans ce sens, ce projet se trouve chez Leibniz. Malebranche, en tout cas, n'envisage jamais la possibilité d'un tel projet. Si l'on peut considérer que l'imagination aide l'esprit qui fait de la géométrie, il faut considérer alors qu'il s'agit d'un secours indispensable. Comme le montre D. Kambouchner (1995a), I, p. 49-50, c'est déjà le cas pour Descartes : sans l'imagination, l'entendement se trompe sur la nature des choses corporelles qu'il considère.

[322] Livre II , I, §1, p. 144-145, *O.C.*, *I*, 193.

involontairement sur les fibres de notre cerveau, quand l'imagination *active* est la capacité de l'âme de former des images. Dans le cas qui nous occupe, il est clair que nous avons affaire à l'imagination *active*. Il s'agit de pouvoir imaginer les rapports que l'on cherche volontairement à se représenter. Plus exactement, dans la perspective de l'efficace de l'idée, il s'agit de faire en sorte que les figures *nous soient représentées* sensiblement. L'activité imaginative ne consiste donc pas à produire des images, et encore moins à établir un raisonnement, mais uniquement à appréhender des rapports représentés dans des images. Il faut remarquer qu'à un autre niveau, le raisonnement est lui-même une perception de rapports de rapports, et suppose la passivité de l'entendement : les raisonnements sont perceptions des vérités, c'est-à-dire ici, des rapports de rapports qui existent, et raisonner ce n'est que les apercevoir dans l'entendement[323]. Pour Malebranche, toutes les idées, et tous les rapports sont en définitive toujours donnés; il s'agit donc de se rendre apte à reconnaître un *maximum* de rapports, et de rapports de rapports. Mais il reste que l'imagination ne peut apercevoir ces rapports et reconnaître leur vérité que parce que l'entendement pur le fait, en quelque sorte, en même temps, ou avant elle. Mais, dans les formulations du chapitre IV, en l'absence du concept d'étendue intelligible en laquelle et par l'action de laquelle toutes les figures sont vues, le lieu de reconnaissance de vérités géométriques peut sembler ambigu[324] .

En conclusion, nous pensons donc que le rôle de l'imagination en géométrie reste celui de permettre de se figurer à souhait, dans les limites de représentation qui sont celles de notre esprit, les rapports exacts. Elle a donc essentiellement pour rôle de soutenir l'attention. Cela est encore plus évident dans cette nouvelle remarque sur la géométrie :

« La géométrie est donc très utile pour rendre l'esprit attentif aux choses dont on veut découvrir les rapports »[325]

[323] *RV*, I, 2 .

[324] Nous parlons ici de lieu plutôt que de faculté d'apercevoir les rapports, car la question qui nous a occupé ici est en quelque sorte : *où* les rapports géométriques sont-ils aperçus ? Le chapitre IV ne faisant mention que de l'imagination, il fallait déterminer s'il s'agit de l'unique « lieu » en question. Une fois qu'il est admis que c'est à la fois dans l'entendement pur et l'imagination, il reste à comprendre le comment d'une telle perception. C'est une des questions que nous entendons alors déterminer dans le chapitre suivant.

[325] p. 617, *O.C* II, 276.

4.1.4. La *Recherche*, les *Regulae* et l'imagination mathématique : quelques conclusions

Au terme de ce parcours dans ce chapitre consacré aux vertus de l'imagination et son rôle dans la méthode, revenons à notre question de départ : quel rapport entre cette description de la faculté imaginative, et celle de Descartes dans les *Regulae* ?

Malebranche reprend donc l'idée cartésienne que l'imagination nous permet de nous figurer tout type de grandeur par la plus simple des figures et celle sur laquelle on peut le plus aisément opérer des comparaisons : la ligne. Tout comme Descartes, Malebranche est amené à considérer que c'est l'entendement qui conçoit.[326] L'imagination nous aide à mieux concevoir ces proportions, plus généralement ces rapports entre lignes. Dans le chapitre IV, Malebranche illustre par des exemples nouveaux et originaux la manière dont Descartes définit cette aide dans la Règle XIV. En effet, Descartes disait:

« toute connaissance qui ne s'obtient pas par l'intuition simple et pure d'une chose isolée, *s'obtient par la comparaison de deux ou plusieurs choses entre elles. Et presque tout le travail de la raison humaine consiste sans doute à rendre cette opération possible* : car lorsqu'elle est facile et simple, on n'a besoin d'aucun secours artificiel, il suffit de la seule lumière pour voir par intuition la vérité qu'elle permet d'obtenir»[327]

Malebranche n'aurait pas dit mieux : connaître, ce n'est que reconnaître des rapports, et raisonner, c'est donc faire des comparaisons judicieuses. Ainsi il fait sienne la direction donnée dans la suite des *Regulae* et dont nous avons déjà cité un passage : exprimer les propriétés des grandeurs, c'est-à-dire ce qui peut relever de rapports exacts, dans cette espèce de grandeur qu'est l'étendue, représentable par l'imagination. Descartes n'illustre cependant pas son propos. Il ne donne pas d'exemples de proportions que l'imagination pourrait se représenter une fois ramenées à des rapports de lignes. C'est précisément ce que fait Malebranche avec les exemples de déterminations de trajectoire par composition de vitesses.

Evidemment, en prenant des exemples physiques, Malebranche nous amène une nouvelle fois à nous interroger sur le concept d'étendue qui est ici en jeu. La question est : l'étendue que l'imagination nous représente est-elle l'étendue réelle des corps ? Ou est-ce cette étendue qu'il caractérisera ensuite comme étendue intelligible ?

Dans ce chapitre du Livre VI, Malebranche semble se référer successivement à l'une et à l'autre conception de l'étendue. Nous pouvons le comprendre en confrontant le rôle de

[326] « (…) l'entendement seul, il est vrai, a le pouvoir de percevoir la vérité ; il doit pourtant se faire aider par l'imagination, les sens et la mémoire», Règle XII, 411, 7-8, *op*. cit., p. 135.
[327] AT X, 440, 1-9, Garnier I, p. 168. C'est nous qui soulignons.

l'imagination dans les *Regulae* dont s'inspire Malebranche, et la problématique interne au Livre VI de la *Recherche*.

En effet, nous avons vu que les interprétations divergent pour ce qui est de l'étendue dont parle Descartes dans les *Regulae*.[328] Pour Malebranche, et son choix d'exemples le confirme, c'est de la même manière que l'esprit imagine l'étendue, lorsqu'il perçoit les corps et lorsqu'il fait de la géométrie. Ce qui n'est pas clair dans le Livre VI mais qui le deviendra par la suite, c'est que l'idée de l'étendue intelligible est toujours jointe à cette représentation[329]. Les choses fonctionnent autrement pour Descartes dans les *Regulae* qui sont, de ce point de vue, plus claires que le Livre VI. Dans la *Recherche*, en effet, il n'y a pas l'équivalent du concept d'*ingenium*, tantôt actif, tantôt passif à l'œuvre dans les *Regulae*. Pour Malebranche, l'imagination, d'une part, figure de manière sensible l'étendue ; l'entendement pur, de l'autre, y reconnaît des rapports intelligibles qu'il ne forme pas de lui-même, mais qu'il voit en Dieu[330]. En ce sens, l'étendue visée par l'imagination serait l'étendue intelligible dont je suis affecté lorsque je me représente des figures intelligibles.

D'autre part, le secours de l'imagination est directement rapporté à la géométrie, en ce qu'elle permet, par la comparaison de lignes, de se représenter le plus facilement des rapports. Or quand Descartes, dans la *Règle* XIV en particulier, analyse ce rôle de l'imagination, il ne le restreint pas aux limites de la géométrie. Cela confirme du reste l'idée que la transposition de toute grandeur à l'étendue dans les *Regulae* ne relève pas d'une réduction réaliste des mathématiques, mais d'une entreprise de symbolisation de la grandeur en général.[331] Et de ce fait, il ne s'agit pas de réduire toutes les mathématiques à la science géométrique, dont l'objet est l'ensemble des rapports exacts dans l'étendue, mais d'aider l'esprit à concevoir et déterminer ces proportions. Ce dont il est question dans la Règle XIV, c'est de pouvoir concevoir la grandeur en général, en ce qu'elle a de plus abstrait, en ce qu'elle constitue ce qui est objet de mesure. Les procédés pour y arriver, et donc en particulier le recours à l'imagination, se rapportent à l'objet de la *mathesis universalis*, en tout cas à ce qui est l'objet

[328] *Cf.* note 153 sur les interprétations divergentes de L. Brunschvicg et M. Fichant, en particulier, sur ce sujet.

[329] Rappelons qu'il ne se trouve qu'une seule occurrence du terme « étendue intelligible » dans la *Recherche*, en dehors des *Eclaircissements* : IV, XI, iii, p.463, *O.C.*, II, 100.

[330] Le fait que nous n'apprenions rien qui ne soit déjà présent à notre esprit est ce que T. Lennon (2000), considère être, à l'instar de l'épistémologie platonicienne, la méthode parménidienne de Malebranche :

« Malebranche suit Platon, en ne considérant aucun véritable mouvement dans la découverte ; tous les deux semblent être des Parménidéens méthodologiques. Pour Malebranche, également, l'apparente pièce manquante que nous cherchons nous est toujours présente et ne demande qu'à être vue plus clairement pour être vue comme telle », p. 14. (Traduit par nous).

[331] Nous nous rapportons encore une fois ici à l'interprétation de M. Fichant dans l'article déjà cité : il s'agit, dans les *Regulae* de prendre l'étendue réelle des corps comme *signe* de toutes les autres, une fois que l'on a abstrait en toute grandeur ce qui n'est que « proportions en général ».

de proportions exactement mesurables. Descartes ne ramène donc pas le travail de l'imagination en mathématique à la science géométrique. Du reste, arithméticiens et géomètres commettent, selon Descartes, deux erreurs symétriques dans leur rapport à l'imagination. Les premiers croient qu'il leur faut abstraire les nombres de tout substrat imaginatif, les géomètres travaillent sur des objets imaginés tout en leur attribuant des propriétés purement intelligibles.[332] Tous devraient reconnaître qu'ils travaillent sur des objets imaginés, mais qu'ils traitent pour autant de pures proportions, pour autant que leur imagination dans l'étendue ne fait que représenter, ou symboliser, la grandeur en général[333].

On voit que Malebranche ne se situe donc pas dans cette démarche. C'est un des points où il nous semble clairement déplacer, tout en l'utilisant, la perspective cartésienne. La référence à l'imagination disparaîtra du chapitre suivant consacré à l'arithmétique et l'algèbre. Ces deux sciences doivent justement commencer là où la géométrie doit nécessairement s'arrêter : quand l'imagination est saturée. Certes, Malebranche n'interprète pas naïvement le recours à l'imagination dont parle Descartes. Il ne prétend pas que la géométrie, faisant recours à

[332] « car les disciplines de l'arithmétique et de la géométrie, tout en étant les plus certaines de toutes, nous égarent pourtant sur ce point : quel est en effet l'arithméticien qui ne pense de ses nombres, non seulement que l'entendement les abstraits de tout sujet, mais encore que l'imagination, elle aussi, doit les en distinguer réellement ? Quel est le géomètre qui n'altère l'évidence de son objet par ses principes contradictoires, en jugeant que les lignes sont dépourvues de largeur et les surfaces de profondeur, tout en les composant ensuite les unes à partir des autres, sans remarquer que la ligne dont il conçoit que le mouvement engendre une surface, est un corps véritable. » AT X, 446, 17-25, *op.* cit., p. 176-77.

[333] Il ne s'agit évidemment pas d'un réductionnisme de type berkeleyen. Ce ne sont pas les figures particulières imaginées qui sont signes des figures en général, mais les lignes en général qui sont signes de la grandeur en général, ou plus exactement des proportions en général. Descartes affirme que nous avons une idée de la grandeur en général, et c'est bien un des objets des *Regulae* de le démontrer. Par commodité, et non par nécessité, nous pouvons choisir de la représenter par des lignes. L'exemple du chiliogone nous montre que nous pouvons aussi raisonner sur des figures dont nous n'avons aucune imagination. Ce qui nous montre bien que ce sont les proportions en général qu'il s'agit d'imaginer. Ce contre quoi le passage cité met en garde, c'est la confusion possible entre la représentation des idées et les idées proprement dites. L'idée du triangle n'est pas le triangle imaginé par les géomètres. Cela ne nous empêche pas de raisonner correctement sur le triangle où sont figurés les véritables rapports inscrits dans un triangle. L'idée du triangle existe, et je peux aussi la « regarder par l'esprit » (*cf.* Règle III, 368, 22).

Cela ne va pas à l'encontre de ce que nous avons dit sur la possible nécessité d'imaginer en géométrie. Il ne s'agit pas de dire qu'il faut imaginer toutes les figures pour faire de la géométrie, mais qu'il faut, au moins à niveau fondamental et simple, avoir la représentation d'une figure, et plus généralement de l'espace.

D'autre part, dans son analyse sur la théorie du signe, telle qu'elle apparaît dans l' *Entretien à Burman*, J-M. Beyssade (1981) insiste sur le fait que le signe implique une forme de conformité et même de ressemblance entre la chose matérielle représentée dans l'imagination et son idée : p. 190-207. Cette thèse va précisément dans le même sens que celle de M. Fichant qui parle pour sa part de symbolisation dans ce cas, en analysant ce qui la rend possible dans les *Regula*e, à savoir l'*ingenium*. Il s'agit en effet de montrer comment, par un acte de l'entendement, une correspondance réglée s'opère entre le signifiant et le signifié. Il ne s'agit à aucun moment de nier l'existence des idées intellectuelles distinctes des images peintes dans l'esprit. La notion même de signe reliant l'idée à l'image l'implique. Ce que cherche à montrer J-M. Beyssade, c'est que le signe lui-même « reste un peu image », *op*. cit., p. 195.

l'imagination, est limitée parce que nous ne pouvons imaginer un grand nombre de figures. Il rappelle en effet :

« Mais afin que l'on sache faire un bon usage de la géométrie, il faut remarquer que toutes les choses qui tombent sous l'imagination ne peuvent pas s'imaginer avec une égale facilité ; car toutes les images ne remplissent pas également la capacité de l'esprit. »[334]

Il est plus difficile en effet de se représenter un cercle, qu'une ligne, une hyperbole ou une ligne parabolique qu'un cercle. Plus une figure renferme de rapports, plus elle occupe la capacité de l'esprit, et plus difficile est-elle à imaginer. Or la plus simple à imaginer est la ligne droite, et c'est pourquoi Malebranche reprend à Descartes l'idée de ramener tous ces rapports à des rapports de droites :

« Il est donc facile de juger que pour avoir un objet simple, distinct, bien terminé, propre pour être imaginé avec facilité, et par conséquent pour rendre l'esprit attentif et lui conserver l'évidence dans les vérités qu'il cherche, *il faut rapporter toutes les grandeurs que nous considérons, à de simples surfaces terminées par des lignes et des angles droits, comme sont les carrés parfaits et les autres figures rectangles, ou bien à de simples lignes droites* ; car ces figures sont celles dont on connaît plus facilement la nature. »[335]

Le secours de l'imagination ne consiste donc pas pour Malebranche à imaginer toutes les figures géométriques dont on cherche à découvrir quelque rapport. Ce n'est donc pas que Malebranche accorde moins d'importance que Descartes au rôle que peut jouer l'imagination dans la connaissance mathématique. On a même vu que par les exemples qu'il donne dans ce chapitre, il illustre cette théorie en construisant des lignes simples (des trajectoires de corps) résultant de rapports d'autres lignes simples (la composition des vitesses initiales représentées par un parallélogramme). En même temps, l'ambiguïté consiste dans le fait qu'il y a ressemblance entre les rapports de lignes figurés et la courbe réelle que l'on traite. La courbe figurée n'est pas, dans ce cas précis, la représentation de la résultante de rapports quelconques, mais est *l'image* proprement dite de la courbe. Autrement dit, les schémas de trajectoires que l'on trouve au chapitre VI, I, 4, sont des images, approximatives, des trajectoires. C'est aussi le cas dans les exemples de statique. Quant aux exemples musicaux, le cas est différent puisqu'il s'agit de représenter ce qui est littéralement irreprésentable, des sons[336].

[334] *RV*, VI, I, 4, p. 619, *O.C.*, 278.
[335] *ibid.*, p. 620, *O.C.*, 279-80. C'est nous qui soulignons.
[336] Ces exemples sont développés dans ce même chapitre consacré à la géométrie, comme nous l'avons rappelé en 4.1.1. Nous ne les avons pas repris en détail car ils n'ajoutent rien d'essentiel à la compréhension du fonctionnement de l'imagination en géométrie.

Dans ce cas, l'étendue à laquelle se rapporte l'imagination semble représenter l'étendue réelle des corps et leurs figures réelles.

C'est pourquoi les deux parties de ce chapitre ne constituent pas un ensemble unifié quant au rapport à l'imagination. La fin du chapitre que l'on vient de citer est clairement inspirée par les *Regulae*, en particulier la *Règle* XIV. La première partie, constituée par l'ensemble des exemples, semble faire appel à une conception plus immédiate, de l'imagination, lorsqu'il s'agit de se représenter des figures pour s'y rendre attentif. Cela s'explique par le fait que ce que cherche à faire Malebranche dans ces chapitres de la *Recherche* n'est pas conforme à l'esprit des *Regulae*. Il entend analyser le bon fonctionnement de l'esprit en fonction des différentes disciplines mathématiques : géométrie, arithmétique, algèbre, analyse. Au contraire, Descartes, dans les *Regulae*, entend se placer au-delà de ces distinctions. Dans le chapitre IV, Malebranche discute de la géométrie, et il considère, certainement avec raison, que c'est là que l'imagination joue le plus grand rôle. Il essaie du même coup d'introduire dans ce chapitre l'analyse globale de Descartes de l'imagination qu'il trouve dans les *Regulae*. Or dans ce cas, on risque de manquer ce que la géométrie encore élémentaire nous révèle : une relation naturelle aux idées où l'attention est la plus pure. Nous y revenons.

Voilà donc la question qui se pose : pourquoi Malebranche construit-il sa méthode, en tout cas les principes de sa méthode, sur la différence des disciplines mathématiques ? Et que doit-on penser alors de cette affirmation de la géométrie comme « science universelle » qui se glisse au milieu du chapitre ? La géométrie, en dernière analyse, surplomberait-elle toutes les autres disciplines ?

4.2. Géométrie, arithmétique, algèbre, analyse: le problème de la mathématique universelle

Il faut rappeler tout d'abord que géométrie, arithmétique, algèbre, et analyse n'ont plus tout à fait le même sens dans les *Regulae* et sous la plume de Malebranche. On a déjà mentionné le fait que Descartes se réfère pour ces diverses disciplines à l'ensemble des résultats que les Anciens nous ont légués. Or plus d'un demi-siècle sépare la rédaction des *Regulae* de la première édition de la *Recherche.* La pratique de l'algèbre, comme système de notation littérale, initiée en grande partie par Descartes lui-même, s'est propagée ; l'analyse,

sous la plume de Malebranche, s'apparente à la théorie des équations développée par Viète, Descartes et Fermat. En 1675, Malebranche sait déjà l'application que l'on peut en faire à des problèmes géométriques, même si l'on peut douter qu'il ait tout à fait assimilé la *Géométrie* de Descartes.[337] Or cela aurait dû, ou en tout cas aurait pu, le mener vers la pensée d'une mathématique générale, l'art de la mise en équation, dont la géométrie serait un des domaines d'applications. L'analyse algébrique semble toute désignée pour remplir cette fonction. Mais Malebranche n'évoque jamais de mathématique universelle ; à deux reprises seulement, il évoque une espèce de « science universelle », pour l'attribuer soit à la géométrie, soit à l'art de faire des rapports[338]. Tout cela constitue, semble-t-il, un ensemble d'éléments contradictoires.

Avant toutefois d'examiner davantage le rôle accordé par Malebranche à l'analyse, précisons la signification, multiple, que ce terme a reçue en contexte mathématique au cours de la Renaissance jusqu'au début du XVIIe siècle, telle que Descartes a pu l'entendre, et la modifier.

4.2.1. Bref historique du concept d'analyse

L'usage du terme d'analyse dans le champ mathématique trouve ses racines dans la pratique mathématique des Grecs, où elle désigne la procédure inverse de la synthèse, et un ensemble de traités mathématiques – le « trésor » de l'analyse- permettant la transformation de problèmes pour les rendre solvables.[339] Elle peut du reste être distinguée en analyse théorique, qui cherche les preuves d'un problème, et l'analyse géométrique qui consiste en des constructions pour la résolution des problèmes. C'est dans cette perspective de recherche de résolution de problèmes que l'analyse mathématique grecque est valorisée à la Renaissance, notamment avec la redécouverte de Proclus. Une telle approche de l'analyse parcourt par exemple les *Scholae Mathematicae* de Ramus. Le rapprochement qui sera clairement établi par Descartes entre analyse et art de la découverte est donc préparé par une

[337] L'ouvrage fait partie des textes recommandés par Malebranche aux étudiants de mathématiques, mais avec réserve :

« On peut ajouter la *Géométrie* de M. Descartes à cause de la réputation de ce savant homme : mais on en aura nul besoin après la lecture des livres précédents. », *RV*, VI, II, §6, p. 700, *O.C.*, 376.

[338] *RV*, VI, I, IV, 619, O.C., 278, VI, II, 6, p. 699-700, *O.C.*, 375-76. Comme on l'a vu, le terme de science universelle apparaît également dans le cadre très général d'exposition de la méthode comme son horizon.

[339] *Cf*. M. Mahoney, (1968-69). Sur la fortune de ce terme au cours de l'histoire, G. Cifoletti, art. cit., J. Hintikka and U. Remes (1974) ; M. Otte et M. Panza (1997). Sur Descartes plus particulièrement, B. Timmermans (1999).

telle lecture de des textes grecs. L'analyse est en effet rapportée à la recherche par les mathématiciens de résolution de problèmes et de méthodes de résolution.

Les choses prennent un nouveau tour au XVIe siècle avec le renouveau de la *logistique*, cette forme d'algèbre développée particulièrement par Viète. C'est désormais vers cette forme de pratique mathématique que l'analyse va être rapprochée, et de manière définitive par Descartes. Nous disposons en fait de peu d'information sur les premières diffusions des travaux de Viète, et donc sur l'importance réelle prise par la logistique au XVIe siècle.[340] Les travaux de Viète n'étaient pas isolés, mais constitue la contribution majeure à un renouvellement de recherches algébriques au XVIe siècle, notamment en France[341]. Cette logistique a pour but, selon Viète, de résoudre tous les problèmes : « *nullum non problema solvere* », et ce programme est rendu possible par la mise en place du calcul littéral. Dans l'*Isagoge*, les grandeurs connues sont désignées par des consonnes, les recherchées par des voyelles, les opérations par des symboles (sauf la multiplication désignée par *in*, et la multiplication par deux par *bis*). La notion d'équation commence à être discutée. La logistique peut donc espérer constituer désormais la nouvelle analyse, en ce qu'elle ambitionne de résoudre tous les problèmes. Ce sont en fait les *Regulae* qui conceptualisent cette nouvelle analyse mathématique, en refondant la notion de problème, généralisant son champ d'application, et l'identifiant à l'équation.

En effet, le texte de Descartes se présente comme un programme de résolution de tous les problèmes.[342] Pour cela, il entend précisément dépasser l'analyse géométrique des Grecs et la logistique. Nous avons déjà mentionné ce passage où Descartes évoque les fruits spontanés de la méthode que constituent l'analyse des Anciens, et cette nouvelle forme d'arithmétique, appelée algèbre.[343] Descartes rapproche donc en diverses occasions la logistique d'une forme particulière d'arithmétique.[344] La Règle XVI nous permet d'en savoir plus sur le regard porté par Descartes sur la pratique des logisticiens. Il s'agit du passage déjà commenté où Descartes introduit son propre système de notation, permettant de faire apparaître l'ordre s'établissant entre les différentes quantités, connues et inconnues.[345] Ce que découvre Descartes dans cette

[340] La *Logistica Speciosa* est introduite dans l'*Isagoge*, de 1591.

[341] *Cf. Logistica*, de Jean Borrel, 1559, *Lexicon* de Dasypodius, 1579 : le passage mentionnant la logistique est cité par G. Cifoletti dans son article.

[342] AT X, 367, 16.

[343] AT X, 373, 12

[344] *Ibid.* : « *Neque enim magni facerem has regulas, si non sufficerent nisi ad inania problemata resolvenda, quibus Logistae vel Geometrae otiosi ludere consueverunt* » ; 455-456. Les « Logistae » sont traduits par arithméticiens.

[345] *Cf.* 3.2.2 de ce chapitre.

nouvelle algèbre, ce n'est pas seulement le moyen de résoudre de nouveaux problèmes particuliers, mais sa capacité à saisir l'essence de ce qu'est un *problème* à résoudre. Il s'agit de savoir généralement comment l'inconnu peut être déterminé à partir de ce qui est connu, et ce que la géométrie avait fait sur des figures, et la logistique sur des nombres, l'analyse algébrique va l'appliquer à tous les objets déterminables, susceptibles de mesure. Dès lors, la vénérable notion de *problema* devra se structurer en *aequatio* pour que le problème soit résolu. On peut donc affirmer que pour Descartes, l'analyse c'est l'algèbre, en ce que cette discipline mathématique permet de définir ce qu'est un problème, et la manière de le résoudre. Descartes réaffirme la valeur heuristique de l'analyse mathématique, et étend son application au-delà des objets traditionnels des mathématiques, les figures et les nombres.

La valeur heuristique de l'analyse se manifeste également dans son opposition traditionnelle à la synthèse. Si l'analyse et la synthèse peuvent constituer des procédures mathématiques spécifiques dans les mathématiques grecs, permettant *ensemble* de résoudre des problèmes, elles ont eu tendance, au cours du Moyen Age et de la Renaissance, à désigner simplement deux mouvements inverses du raisonnement.[346] L'analyse va de l'inconnu au connu, du complexe au simple, des effets aux causes ; la synthèse restitue l'ordre véritable du raisonnement. De ce fait, l'opposition entre analyse et synthèse déborde généralement le cadre des mathématiques, et distingue un art de la découverte d'un art d'exposition. Le modèle d'exposition synthétique demeure un ouvrage mathématique, les *Éléments* d'Euclide, à tel point qu'exposé synthétique et géométrique deviennent souvent synonymes. Descartes thématise cette distinction à la fin des *Secondes Réponses.*[347] C'est du reste le seul passage où l'auteur développe la notion d'analyse en dehors d'un contexte mathématique. L'exposé de cette double manière de démontrer a donné lieu à de nombreux commentaires, notamment sur la question de savoir s'il faut opposer un ordre analytique des *Méditations* à un ordre synthétique des *Principes*.[348] Quelles que soient les interprétations sur ce point, il demeure que le concept d'analyse est essentiellement lié à un art de la découverte, de compréhension, de formulation et de résolution des problèmes. Dans le cadre des problèmes parfaitement compris, elle peut être identifiée à l'analyse algébrique[349].

[346] Pour un exemple de problème archimédien résolu par deux procédures successives, analytique et synthétique , *cf*. J-L. Gardies, (1997), p. 133-135.

[347] AT VII, 121-122. La version latine introduit le couple conceptuel *a priori*/ *a posteriori*, attribuant de manière assez étonnante l'*a priori* à l'ordre analytique, l'*a posteriori* à l'ordre synthétique.

[348] M. Gueroult, (1953) I, p. 22-29. Pour une critique de cette thèse, D. Garber (2001, p. 52-63).

[349] J. Vuillemin (1960), note IX, a toutefois fait remarquer qu'en un autre sens de la synthèse, la méthode cartésienne peut être dite synthétique. L'analyse cartésienne construit ses objets tout autant que la synthèse. Dans

Dans quelle mesure Malebranche conserve cette signification de l'analyse dans la *Recherche* et quel rôle lui fait-il jouer ? Est-elle amenée à surplomber, comme dans les *Regulae*, l'arithmétique et la géométrie ? Par ce biais, Malebranche pourrait-il être amené à reconstituer un concept de mathématique universelle ?

4.2.2. Le rôle de l'analyse dans la *Recherche*

Nous verrons que dans le chapitre VI, I, V, Malebranche entérine ce rapprochement entre analyse, méthode de découverte et algèbre, en identifiant l'analyse à la théorie des équations. Dans la *Recherche*, le terme d'algèbre, du reste, correspond davantage à l'idée de logistique, c'est-à-dire de notation littérale. Mais à la différence de Descartes, Malebranche présente ces trois disciplines, arithmétique, algèbre et analyse, en continuité, chacune marquant un degré de généralité supérieur par rapport à la précédente. Il ne distingue pas d'un côté l'analyse, ou théorie des équations, comme art de constitution des problèmes, et de l'autre la géométrie et l'arithmétique, ou l'algèbre, ou logistique, comme fruits spontanés de l'analyse. Cette dernière apparaît dans ce chapitre comme une *science constituée* plus que comme un art. En ce sens, le mot d'analyse n'a plus tout à fait la même signification dans la *Recherche* et dans les *Regulae*. Si toutefois Malebranche reconnaît le rôle de l'analyse algébrique dans la considération des problèmes et de leurs résolutions, ce que confirme la deuxième partie du Livre VI, n'est-il pas amené à en faire une forme de mathématique générale ?

On pourrait en effet penser que pour Malebranche, l'analyse, comme science de mise en rapport, est la science des sciences, la seule qui pourrait prétendre se présenter comme science universelle, et la géométrie le lieu privilégié où elle s'exerce. C'est en particulier la thèse d'A. Robinet.

Selon cette thèse, le passage, dans la *Recherche*, de l'analyse de la géométrie à celle de l'arithmétique et de l'algèbre est celui qui va « du simple au composé et de l'inférieur au supérieur », ce qui signifie que « les procédés de la géométrie, attenants à l'imagination, sont

ce dernier cas, cependant, la « construction apparaît à l'imagination autant qu'à l'intelligence ». Dépouillé de son revêtement sensible, conformément à l'usage moderne du terme, la synthèse s'applique donc à l'algèbre cartésienne. J. Vuillemin nous rappelle ainsi qu'art de la découverte et procédé constructif, caractéristique de l'usage moderne et kantien de la synthèse, ne s'opposent pas.

plus grossiers que ceux des deux autres disciplines qui relèvent de l'entendement pur. »[350]. Plusieurs arguments vont dans ce sens. Tout d'abord, l'affirmation de la supériorité de l'arithmétique pour déterminer les grandeurs incommensurables : la géométrie les fait voir, mais ne permet en rien d'en approcher la valeur, ce que peut faire l'arithmétique par des procédés d'approximations d'extraction de racines. De manière générale, rien ne peut être dit des grandeurs géométriques sans une connaissance préalable de l'usage des proportions.[351] Enfin, le fait précisément que la géométrie soit une science d'imagination lui donne un statut inférieur à celui de l'arithmétique et de l'algèbre. A. Robinet va jusqu'à dire que « la géométrie est une science d'imagination, non d'idées. »[352] Il entend qu'elle ne fait que présenter les idées à l'imagination, sans les manifester à l'entendement. Or l'on sait que pour Malebranche, tout ce qui nous rapproche du sensible nous éloigne de l'intelligible. Par sa dépendance à l'égard de l'imagination, et donc de la représentation sensible, la géométrie ne peut accéder aussi aisément que l'arithmétique et l'algèbre, qui seraient des sciences d'idées, aux vérités intelligibles. Se fondant sur cette opposition entre science d'imagination et science d'idées, A. Robinet conclut ainsi sur le statut de la géométrie dans la *Recherche* :

« Le sensible touche fortement, pour rien, alors que l'idée, sans toucher, met en présence du vrai. Bonne pour régler l'imagination, la géométrie est peu véridique. Elle n'apporte pas d'évidence pure, étant reliée à la perception. »[353]

Au mieux, donc, la géométrie est une propédeutique aux véritables mathématiques, c'est-à-dire connaissance des rapports entre idées, que sont l'arithmétique, l'algèbre, et l'analyse, hiérarchisées par leur degré croissant de généralité. C'est une science à l'usage des débutants, qui permet de les rendre sensibles à la découverte de rapports exacts.

[350] *A.* Robinet (1970), p. 27.

[351] On retrouve en particulier ces arguments dans la Préface des *Eléments de mathématiques* de Prestet. Le premier point , en tout cas son versant négatif, est repris par Malebranche dans le chapitre IV du Livre VI :

« On pourrait même dire à l'avantage de la géométrie que les lignes peuvent représenter à l'imagination plus de choses que l'esprit n'en peut connaître : puisque les lignes peuvent exprimer les rapports des grandeurs incommensurables, c'est-à-dire des grandeurs dont on ne peut connaître les rapports à cause qu'elles n'ont aucune mesure par laquelle on en puisse faire la comparaison. Mais cet avantage n'est pas fort considérable pour la recherche de la vérité, puisque ces expressions sensibles des grandeurs incommensurables ne découvrent point distinctement à l'esprit leur véritable grandeur. », p. 617, *O.C.*, 376.

[352] *Ibid.*, p. 28.

[353] *Ibid.*, p. 28. Cette conclusion est en elle-même assez abrupte. Certes, on a vu que l'exposition du statut de l'imagination n'est pas exempt d'ambiguïté dans le Livre VI, faute, en particulier, d'une théorisation claire de l'étendue intelligible, et de son efficace en tant qu'idée. Cette efficace peut s'accompagner d'une représentation de l'idée dans l'imagination. Une des thèses d'A. Robinet est la progressive mise en avant de cette efficace de l'idée dans la philosophie de Malebranche. Cela ne justifie pas pour autant, à nos yeux, le fait d'affirmer que la géométrie n'est alors pas une science d'idée, qu'elle est peu véridique, parce que liée à la perception. Le fait de la concevoir par rapport à la perception en fait sa limite, pas sa fausseté. Rien, nous semble-t-il, ne permet d'attribuer à Malebranche un tel jugement sur la géométrie, y compris dans le chapitre IV.

Peut-on alors objecter à cette thèse la présentation passagère, dans le chapitre IV, de la géométrie comme « science universelle » ? Reprenons en effet ce passage :

« On doit regarder la géométrie comme une espèce de science universelle, qui ouvre l'esprit, qui le rend attentif, et qui lui donne l'adresse de régler son imagination, et d'en tirer tout le secours qu'il en peut recevoir : car par le secours de la géométrie l'esprit règle et soutient le mouvement de l'imagination ; et l'imagination réglée soutient la vue et l'application de l'esprit. »[354]

En réalité, cette exposition de la géométrie ne s'oppose pas à la thèse proprement dite d'A. Robinet. Tout d'abord, l'universalité de la géométrie n'englobe pas l'ensemble du champ mathématique et de ses disciplines. Il ne s'agit pas de dire que la géométrie serait la science générale dont, en particulier, l'arithmétique ou l'algèbre ne seraient que des spécifications, des traductions particulières. Du reste, il ne s'agit pas de parler de « mathématique universelle », mais de « science universelle ». Son universalité semble en fait être référée ici à l'usage universel, général, qu'elle fait de la faculté imaginative. Dans un esprit qui est ici assez proche de celui des *Regulae*, Malebranche ne considère pas la géométrie comme science d'objet, et dans les résultats qu'elle peut nous apporter, mais dans la manière dont elle forme le jugement et aide à bien penser. La géométrie est ici universelle non pas en ce qu'elle dépasse les autres disciplines mathématiques ou scientifiques mais parce qu'elle règle une, et une seule, des propriétés universelles de l'esprit : la faculté d'imaginer, celle qui rend l'esprit attentif. Ce faisant, Malebranche ne fait que renforcer la dépendance de la géométrie à l'égard de l'imagination.

Il y a une deuxième raison qui empêche de considérer cette assertion sur la « science universelle » comme un contre argument à la thèse d'A. Robinet. Il faut considérer ce qui vient juste avant cette citation. Malebranche rappelle en quoi la géométrie peut nous tromper, quand elle est appliquée sans recul à la connaissance naturelle :

« La géométrie est donc très utile pour rendre l'esprit attentif aux choses dont on veut découvrir les rapports : mais il faut avouer qu'elle nous est quelquefois occasion d'erreur : parce que nous nous occupons si fort des démonstrations évidentes et agréables que cette science nous fournit, que nous ne considérons pas assez la nature. »[355]

La nature n'est point une géométrie simple, nous dit Malebranche, il ne faut donc pas inverser l'ordre des choses. Observons d'abord la nature, raisonnons ensuite géométriquement

[354] p. 619, *O.C.*, p.278.
[355] p. 617.

sur les principes que l'on aura pu dégager[356]. C'est à la fin de ce développement que se situe le passage cité plus haut sur la « science universelle ». Cette universalité joue ici contre l'attention au particulier qu'exige la connaissance naturelle. Plus exactement, il s'agit de souligner que la géométrie a affaire aux conditions générales de la connaissance, et en l'occurrence au recours à l'imagination, et qu'elle nous informe plus sur la manière de connaître que sur le monde des objets réels. Bien sûr, étant donné l'identité entre l'essence des corps et l'étendue géométrique, la géométrie peut, et doit, être dite science des corps. Mais cela a essentiellement pour conséquence que les hypothèses physiques doivent se formuler en termes géométrisables, non qu'elles doivent être déduites de la géométrie. Nous y reviendrons[357].

Est-ce à dire que nous adhérons à la thèse selon laquelle il y aurait donc bien une science suprême dans la *Recherche,* qui serait l'analyse, la science de la mise en rapport? En pensant une hiérarchie entre le chapitre 4 et le chapitre 5, c'est bien ce à quoi tend A. Robinet.[358] Ce qui nous pose problème, c'est que cette position tend à masquer le fait que Malebranche maintient, contre Descartes, une analyse différenciée des disciplines mathématiques, et cela, précisément, dans le cadre d'une réflexion sur une méthode générale pour accéder à la vérité. La tentation consiste alors, en effet, à faire de la géométrie le maillon faible de cette méthode, un simple exercice préparatoire, pour rejoindre les leçons cartésiennes sur les vertus de la méthode algébrique. Mais si Malebranche détaille les limites de la géométrie dans la *Recherche*, ce n'est pas, nous semble-t-il, pour la dépasser par l'arithmétique et l'algèbre. Dans la *Recherche*, toutes les disciplines mathématiques nous apparaissent davantage comme complémentaires que subordonnées les unes aux autres. Il y a effectivement des effets de dépendance, en particulier de la géométrie à l'algèbre, et nous allons le montrer à propos de l'analyse du chapitre V. Mais jamais Malebranche ne dit dans le chapitre IV que la géométrie n'est qu'à l'usage des débutants, pour laisser la place ensuite à d'autres disciplines, à des « sciences d'idées ». D'autre part, les exemples que donne Malebranche dans ce chapitre illustrent ce que peut faire de mieux la géométrie : une application intelligente et juste à des questions physiques. Nous pensons donc que Malebranche est dans l'esprit des *Regulae* en

[356] Nous revenons dans notre deuxième partie sur la logique de la connaissance physique de Malebranche. Ce n'est pas directement ici notre objet. Malebranche veut mettre ici en garde contre la tendance à considérer les phénomènes naturels comme des éléments géométriques bien connus : la roue n'est pas un cercle, les leviers ne sont pas des lignes, *etc*.

[357] *Cf.* « Malebranche et la réforme de la physique ».

[358] Nous considérons ici ce qu'il analyse comme la première philosophie mathématique de Malebranche, pré-leibnizienne.

cherchant dans les disciplines mathématiques ce en quoi elles nous permettent de bien penser, de bien régler notre entendement, sans les considérer comme des sciences d'objet. Mais à la différence des *Regulae,* il remarque les secours spécifiques que chaque discipline peut apporter à l'art de bien penser, à la méthode pour accéder au vrai. Tout cela nous conduit à nous opposer à la thèse d'A. Robinet. Nous essaierons de comprendre à la fin de ce chapitre ce qui peut expliquer, de la part de Malebranche, une telle attention aux avantages des différentes disciplines. La différence de projet de la *Recherche* et des *Regulae* peut déjà nous éclairer sur ce point. La méthode malebranchiste consiste tout autant à comprendre des problèmes pour les résoudre et connaître la nature qu'à purifier notre esprit, optimiser notre activité de connaissance pour contrebalancer les désordres et dérèglements de notre état. En ce sens, l'analyse algébrique, aussi générale soit-elle dans la compréhension et résolution des problèmes, doit également être évaluée à l'aune de ce projet. Enfin, des raisons métaphysiques, tenant à la distinction des idées, et examinées au chapitre suivant, pourraient également rendre impossible une mathématique générale. Auparavant, reprenons l'exposé de l'arithmétique et de l'algèbre dans la *Recherche*.

4. 3. Arithmétique, algèbre, analyse : *RV*, VI, I, 5

4.3.1. La question de la capacité de l'esprit

On s'attend donc à ce que ce chapitre de la *Recherche* analyse l'utilité de l'arithmétique et de l'algèbre dans la recherche de la vérité. Il en sera bien question, mais après un long préambule relatif à la notion de capacité de l'esprit. Cette notion n'a pas été abordée dans le chapitre concernant la géométrie. L'utilité de cette dernière se limiterait donc à la faculté qu'elle a de nous rendre attentif à des vérités, et c'est à un autre type d'utilité que nous renvoient arithmétique et algèbre. Malebranche l'affirme clairement à la fin du chapitre IV :

« Je n'ai point aussi parlé de l'arithmétique et de l'algèbre, parce que les chiffres et les lettres de l'alphabet, dont on se sert dans ces sciences, ne sont pas si utiles pour augmenter l'attention de l'esprit, que pour en augmenter l'étendue, ainsi que nous expliquerons dans le chapitre suivant. »[359]

[359] p. 621, *O.C.*, 280.

Arithmétique et algèbre nous rendent donc, dans une certaine mesure, attentifs par le recours qui y est fait aux signes, mais beaucoup moins fortement que la géométrie. En effet, le lien entre les idées et les traces du cerveau n'est pas le même en ce qui concerne les idées géométriques et les idées arithmétiques et algébriques. Dans le cas de la géométrie, ces liaisons sont « naturelles », nous dit Malebranche[360]. Elles ne dépendent point de notre volonté, mais résultent de « la volonté constante et immuable du Créateur », en d'autres termes, de la nature. Il ne dépend pas de ma volonté de penser à un arbre quand je vois un arbre, de même pour le carré, par exemple.[361]

La liaison est d'une autre nature en ce qui concerne les signes arithmétiques et algébriques. Ils relèvent d'une institution humaine ; ce sont les mathématiciens qui décident de signifier un carré de côté a, par exemple, par aa. La notation des nombres eux-mêmes a une histoire et une géographie ; si le temps et l'usage ont fini par renforcer cette liaison, elle demeure arbitraire.

Malebranche conclut de cette analyse la plus grande facilité de la géométrie par rapport à l'arithmétique et l'algèbre.[362]

La force de ces deux dernières disciplines n'est donc pas leur facilité à soutenir l'attention aux idées. Leur utilité est ailleurs. Elles permettent d' « augmenter l'étendue de l'esprit ». Cependant, cette dernière formulation renferme une ambiguïté, que Malebranche entend dissiper au début du chapitre V. Le texte commence par l'affirmation de ce présupposé : la capacité de l'esprit est finie,

« il ne faut pas s'imaginer d'abord que l'on puisse jamais augmenter véritablement la capacité et l'étendue de son esprit. L'âme de l'homme est pour ainsi dire une quantité déterminée ou une portion de pensée, qui a des bornes qu'on ne peut passer »[363]

[360] Cette distinction entre les différents types de liaisons des idées et des traces dans le cerveau se trouve au Livre II, I, V, p. 160-167, *O.C.*, 216-22.

[361] « On ne peut douter par exemple que tous les hommes n'aient l'idée d'un carré à la vue d'un carré, parce que cette liaison est naturelle », p. 162, *O.C*, 219. Ce n'est plus le cas avec le mot « carré » qui est institué par la volonté humaine..

[362] « mais ceux qui conçoivent la géométrie commune, conçoivent très clairement et très promptement les petites démonstrations qu'on leur explique, pourvu qu'ils entendent très distinctement les termes dont on se sert : parce que les idées de carré, de cercle, *etc*., sont liés naturellement avec les traces des figures qu'ils voient devant leurs yeux. Il arrive même souvent que la seule exposition de la figure qui sert à la démonstration, la leur fait plutôt comprendre que les discours qui l'expliquent. Parce que les mots n'étant liés aux idées que par une institution arbitraire, ils ne réveillent pas ces idées avec assez de promptitude et de netteté pour en reconnaître facilement les rapports, car c'est principalement à cause de cela qu'il y a de la difficulté à apprendre les sciences. », p. 164, *O.C.*, 220-21. On voit dans quelle mesure ces affirmations sont illustrées et reprises dans le chapitre consacré à la géométrie.

[363] p. 621, *O.C.*, 282.

Malebranche défait les arguments psychologiques qui nous font croire le contraire : nous avons bien l'impression d'augmenter notre capacité de penser lorsque nous pensons à plusieurs choses, alors qu'il nous semble parfois que nous ne pensons à rien, ou à une seule chose. Malebranche réplique que nous ne pensons jamais à rien. Lorsque nous croyons penser à rien, nous pensons en fait à *rien de particulier*, et nous pensons alors à l'infini.[364] Ensuite, il faut plus d'attention pour penser à une chose distinctement qu'avoir à l'esprit plusieurs choses confusément : la capacité de l'esprit est mobilisée différemment, mais son étendue n'est pas modifiée. Ces arguments semblent eux-mêmes d'ordre psychologique. L'argument métaphysique qui sous-tend ces développements ne peut être que celui-ci : l'entendement d'une créature finie est nécessairement fini ; le seul entendement infini est celui de l'être infini, la Raison en laquelle je vois les idées. Malebranche n'avance pas explicitement ce principe. Il se déduit de son hypothèse de la vision en Dieu qui fait de chaque entendement créé « une portion de pensée » qui peut s'unir à la Raison divine.

Que veut donc dire Malebranche en affirmant que l'algèbre et l'analyse sont les « moyens d'augmenter l'étendue et la capacité de l'esprit » si, dans le même temps, cette capacité est finie ? Reprenons ses propres termes :

> « Mais quoi qu'il en soit, il me paraît certain qu'on ne peut augmenter l'étendue et la capacité de l'esprit en l'enflant, pour ainsi dire, et en lui donnant plus de réalité qu'il n'en a naturellement, mais seulement en la ménageant avec adresse. Or c'est ce que font parfaitement l'arithmétique et l'algèbre. »[365]

La géométrie règle l'attention, l'arithmétique et l'algèbre ménagent avec adresse la capacité de l'esprit. Voilà un partage des tâches bien original, et dont on ne trouve pas trace, en particulier, dans les *Regulae*.[366] Ce que permettent donc l'arithmétique, l'algèbre et l'analyse, c'est d'augmenter la capacité de l'esprit à reconnaître des vérités. Précisément

[364] Argument très étonnant, sur lequel nous revenons dans l'analyse du concept malebranchiste d'infini.

[365] p. 625, *O.C.*, 285-86.

[366] Ces fonctions se retrouvent chez Descartes, mais distribuées autrement. La *Règle* XVI expose notamment l'idée que l'algèbre permet de suppléer aux défauts de la mémoire, mais la force principale de cette science est de « rendre manifeste les termes de la difficulté ». Mais surtout, les *Regulae* n'additionnent pas les secours tirés de la pratique de la géométrie à ceux de l'algèbre. Les mathématiques, portant sur des natures simples, exigent toujours un esprit également attentif, et ce qui permet d'étendre, non pas la capacité de l'esprit, mais le champ de la science, c'est la possibilité de raisonner sur la grandeur en général, *via* sa représentation par des lignes.

Certes, le *Discours de la méthode* préconise d'emprunter le meilleur de l'analyse géométrique et de l'algèbre, et de corriger l'une par l'autre : AT VI, 20. On remarque que Descartes ne fait plus mention de l'arithmétique. Et pour cause : il ne s'agit pas de constater les vertus respectives de ces différentes disciplines pour en faire, en quelque sorte, les différents piliers de la méthode, mais d'isoler en chacune ce qui permet d'établir une mathématique générale, la science des proportions. En ce sens, l'arithmétique n'en constitue qu'une application parmi d'autres, et l'attention aux lignes droites, plutôt qu'aux figures géométriques, est mise *au service* de la représentation de ces proportions. Malebranche conserve ces différentes fonctions, mais se refuse manifestement à les rapporter à une science générale des proportions.

parce que l'objet de l'arithmétique, l'algèbre et l'analyse se ramène à la conception de la vérité en soi définie par Malebranche, comme rapport réel d'égalité.

4.3.2. Analyse algébrique et structure de la vérité

Il y a néanmoins trois sortes de vérités : entre idées, entre idées et choses, entre choses elles-mêmes.[367] Une forme de hiérarchie se constitue alors entre ces différents types de vérités : les idées étant éternelles et immuables, les vérités entre idées sont la règle et la mesure des autres, nous dit Malebranche. Pour comprendre cette inférence, il faut rajouter la prémisse implicite de ce texte : les idées sont les archétypes des choses créées, les modèles selon lesquels Dieu crée, et les rapports entre idées constituent les rapports exacts entre les choses créées. Et c'est précisément parce qu'elles sont en Dieu que les idées sont éternelles et immuables.[368] Cependant, comment comprendre alors que le troisième type de vérités, soit « seulement » entre les choses ? Ne sont-elles pas avant des rapports entre les idées qui représentent ces choses ? Ce que nous explique la suite du texte, c'est que les vérités entre les choses ne peuvent se réduire à des vérités entre idées, car une vérité entre deux choses peut l'être à l'instant t et ne plus être à l'instant suivant :

« Tous les rapports ou toutes les vérités entre les choses créées, ou entre les idées et les choses créées, sont sujettes au changement dont toute créature est capable »[369].

Le soleil peut cesse d'exister, un enfant peut devenir plus grand que son père. Ce qui était vrai de ces choses à un moment cesse de l'être à un autre moment. C'est pourquoi nous découvrons ces rapports par les sens puisqu'aucune idée éternelle et immuable ne les représente :

« On se sert de ses yeux et de ses mains, pour s'assurer de l'existence des choses, et pour reconnaître les rapports d'égalité ou d'inégalité. »[370]

[367] « Il y a des rapports ou des vérités de trois sortes. Il y a entre les idées, entre les choses et leurs idées, et entre les choses seulement. Il est vrai que 2 fois 2 font 4, voilà une vérité entre les idées. Il est vrai qu'il y a un soleil, c'est une vérité entre la chose et son idée. Il est vrai enfin que la terre est plus grande que la lune ; voilà une vérité qui est seulement entre les choses. », p. 625, *O.C*., 286-87.

[368] *Cf*. M. Gueroult (1955) I, p. 63. Selon l'auteur, Malebranche, dans les premières éditions de la *Recherche*, définit d'abord la nature des Idées, sans se préoccuper de leur origine en Dieu. Mais Malebranche préparait le renversement de l'argument augustinien qui va de la nature des vérités à leur nécessaire vision en Dieu. Malebranche, réduisant la nature des vérités à des rapports d'Idées, attribuera aux Idées ce que St Augustin attribue aux vérités : leur appartenance à Dieu.

[369] p. 626, *O.C*, 287.

[370] *Ibid*.

En ce sens, Malebranche peut dire que nous considérons « seulement » les rapports entre choses, et non entre idées. En réalité, nous butons une nouvelle fois sur ce terme d'idées : il y a bien des déterminations intelligibles des choses créées à chaque instant t et c'est cela que Malebranche désigne lorsqu'il affirme que nous voyons les corps en Dieu, dans l'étendue intelligible. En ce sens, les vérités entre choses supposent les rapports dans l'étendue intelligible qui les représentent. Par idée, Malebranche entend parfois ces déterminations intelligibles. C'est en cela que les sciences mathématiques, qui déterminent les rapports intelligibles exacts, renferment la connaissance des trois types de vérités. En revanche, si l'on entend par idée un archétype immuable et éternel, les rapports qui sont entre les choses créés ne peuvent supposer des rapports entre idées, et concernent « seulement » les choses, leur existence singulière dans le temps et leurs multiples modifications. Ces vérités sont dès lors des vérités de fait, contingentes que l'on ne peut généralement connaître que par les sens. Mais il demeure que toutes les vérités, en tout cas de grandeur, qui sont entre les choses sont déterminés par des rapports qui sont dans l'étendue intelligible.

Les vérités sont donc des rapports réels d'égalité, et les rapports entre idées sont la règle de toute vérité,

«Mais non seulement il y a les rapports entre les idées, mais encore entre les rapports qui sont entre les idées, entre les rapports des rapports des idées, et enfin entre les assemblages de plusieurs rapports, et entre les rapports de ces assemblages de rapports, et ainsi à l'infini : c'est-à-dire qu'il y a des vérités composées à l'infini. »[371]

Exprimer au mieux ces rapports, et ces « assemblages de rapports », voilà précisément ce que font l'arithmétique et l'analyse algébrique. Comment ? Et pourquoi la géométrie, en particulier, ne remplit-elle pas cette fonction ?

Commençons par l'arithmétique. C'est la science des nombres et de leurs rapports. Les nombres eux-mêmes sont des rapports à l'unité, qu'il s'agisse des nombres naturels ou « rompus ». L'arithmétique exprime même par les incommensurables les grandeurs qui n'ont aucun rapport fini à l'unité. On peut donc considérer que l'arithmétique est une science des rapports. Pour autant, Malebranche n'a pas démontré que l'arithmétique est *la* science des rapports, c'est-à-dire que toute vérité peut s'exprimer par un rapport numérique. Il considère en tout cas admis que l'arithmétique est la science des grandeurs, puisque d'une part :

[371] p. 626, *O.C*, 287.

« il n'y a rien de grand par soi-même et sans rapport à autre chose, sinon l'infini ou l'unité »

et comme d'autre part, tout rapport à l'unité définit un nombre, toute grandeur finie s'exprime par un nombre. On voit que Malebranche inclut dans l'arithmétique la considération des incommensurables, qui ont un rapport infini, mais exprimable à l'infini, en ce sens qu'il nous est donné un algorithme permettant d'approcher la valeur de ces grandeurs[372].

A ce point de l'explication, et avant de passer aux propriétés de l'algèbre, il faut mentionner un changement important dans la dernière édition de la *Recherche*. Un développement important concernant l'objet et la valeur de l'arithmétique y est supprimé. C'est dans ce passage, en particulier, que Malebranche reprend l'argument de la supériorité de l'arithmétique sur la géométrie, par la possibilité qui lui est donnée de donner une expression approchée des grandeurs incommensurables[373]. D'une manière générale, ces premières versions répètent beaucoup d'affirmations exprimées dans les *Eléments de mathématiques*, de Prestet. Malebranche y détaille essentiellement les différentes opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division, extraction de racines) qui structurent l'ouvrage du P. Prestet. L'insistance est également mise sur le fait que toutes ces opérations reviennent à déterminer des rapports de grandeurs. Ces rapports sont définis comme des « raisons », qui sont soit d'égalité, soit d'inégalité. Les raisons se distinguent entre elles par leur exposant. Il s'agit donc d'attribuer des nombres aux rapports, définis en termes de raisons, ce qui ramène toutes les opérations sur les rapports, puis sur les rapports des rapports, à des rapports de nombres, et finalement à l'unité[374]. Encore une fois, il s'agit d'une reprise de la théorie arithmétique contenue dans les *Eléments* de Prestet de 1675.

[372] Cette arithmétisation de la grandeur est en fait trompeuse. √20, par exemple, ne symbolise pas un objet, c'est-à-dire une grandeur ou un nombre, mais une opération. Cette symbolisation ne garantit pas la possibilité pour cette opération d'être achevée par un nombre déterminé d'étapes.

[373] « L'on connaît plus exactement √8 ou √20 qu'une ligne que l'on s'imagine ou que l'on décrit sur le papier pour servir de sous-tendue à un angle droit dont les côtés sont 2, ou dont un des côtés est 2 et l'autre 4. On sait du moins que √8 approche fort de 3 et que √20 est environ 4 et 1/2 ; et l'on peut par certaines règles, approcher toujours à l'infini de leur véritable grandeur ; et si l'on ne peut y arriver, c'est que l'esprit ne peut comprendre l'infini. », édition A-F ; *cf.* p. 1563.

[374] Nous remercions M. Mahoney pour ses précieuses remarques sur ce sujet. C'est un point qu'il a particulièrement mis en lumière, dans un article non encore publié sur Prestet:

« Thus, although Malebranche and Prestet spoke of equality between ratios as a relation between relations, their treatment of ratios as fractions made it simply a relation between numbers. » Dans la suite de son analyse, M. Mahoney montre les limites d'une telle théorie. En particulier, elle ne peut s'appliquer aux raisons incommensurables : quel serait, en effet, l'exposant de √6/27, par exemple ? Malebranche n'aurait jamais tout à fait abandonné cette stratégie qui consiste à réduire les raisons aux fractions, et, par le choix d'une unité arbitraire, au nombre. A l'inverse, Prestet, dans ses *Nouveaux Essais*, qui ne sont plus supervisés par

Cette théorie de l'exposant, et cette conception de l'arithmétique disparaît donc de la dernière édition, tout comme les références aux ouvrages de son ancien élève. Certainement, les critiques de Leibniz sur les limites de cette arithmétique, sa capacité à se constituer en théorie générale de la grandeur, ont fait impression sur Malebranche. Il se trouve en fait que Prestet s'est détaché par la suite de cette première conception de l'arithmétique, mais son nom reste attaché à ces premières formulations de la relation mathématique. Une autre raison de cette mise à l'arrière-plan est certainement la modification de la conception du nombre, et surtout de l'unité, dans la théorie des idées de Malebranche, nous y reviendrons. Enfin, il est certain que l'intérêt grandissant de Malebranche pour le calcul différentiel et intégral l'a éloigné de ce programme d'arithmétisation de la grandeur ; il comprend en effet que ce sont moins les nombres qu'une analyse ordonnée de la variation qui peut permettre de venir à bout de la détermination des grandeurs continues. Vouloir réduire tout rapport à une fraction, et toute fraction à un nombre, y compris des fractions de fractions, apparaît dans ce nouveau cadre comme un programme dépassé.

Il n'en reste pas moins que l'arithmétique est considérée comme science des rapports, et c'est ce qu'en retient Malebranche dans ce chapitre, y compris dans les dernières éditions. En cela, elle est un art direct de découverte de la vérité. Malebranche maintient toujours, en effet, sa définition de la vérité, comme rapport, d'égalité ou d'inégalité. Cela ne vaut pas seulement pour la vérité mathématique, mais pour toute vérité, y compris morale.[375] Nous comprenons maintenant que l'arithmétique nous fasse directement accéder à des vérités. Il reste à montrer qu'il s'agit, avec l'algèbre, du moyen le plus efficace et le plus direct pour « ménager l'esprit » à parvenir à cette fin. Sa force consiste en deux tournures qu'elle prend. Tout d'abord, la notation ingénieuse à partir de quelques chiffres qui permet d'exprimer tous les nombres suivant leur rapport à l'unité. Dans la première pensée de Malebranche,

---

Malebranche, offre une nouvelle définition des proportions géométriques qui peut s'appliquer aux incommensurables. Cela suppose une approche contrôlée de procédures infinitistes, prenant à rebours les expressions des *Eléments* selon lesquelles ces grandeurs sont nécessairement inconnaissables car infinies.

[375] Malebranche met sur le même plan des vérités comme « 2 et 2 font 4 » et « il faut préférer son ami à son chien » ; *cf.* par exemple, *Xe Eclaircissement*, p. 902. Ceci dit, si on peut considérer que la deuxième vérité revient à un rapport d'inégalité (la valeur d'un ami n'est pas égale à celle d'un chien), elle ne dit pas « de combien » cette valeur est supérieure ! On peut considérer en effet que toute vérité est une question de relation, comme l'affirme par exemple T. Lennon dans l'article cité :

« cette définition de la vérité s'applique, non seulement à la vérité fondée dans l'étendue intelligible (i.e., aux mathématiques et à la physique), mais également à la vérité dans son ensemble, y compris morale, qui n'est rien d'autre qu'une affaire de relations (un homme a plus de valeur qu'un chien), et qui n'est en principe pas moins scientifique. », p. 24 (traduit par nous). L'absence de quantification, de détermination exacte de l'inégalité pourrait précisément être considérée comme un critère de non-scientificité, si l'on veut donner un sens à ce terme chez Malebranche. L'auteur se réfère ici à la thèse défendue par C. Walton (1966), dans son ouvrage sur l'éthique de Malebranche, qui rapproche la notion de science de celle d'ordre ; *cf.* en particulier, p. 19-21.

l'arithmétique permet de figurer toutes les grandeurs et leurs rapports par des combinaisons de symboles très simples. Prenons un exemple. La notation d'un nombre comme 4321 figure en réalité un très grand nombre de rapports :

$4321 = 4.1000 + 3.100 + 2.10 + 1$: une somme de quatre grandeurs elles-mêmes composées du produit de deux grandeurs : un chiffre et un multiple de 10 de l'unité. La notation épargne l'esprit de penser successivement tous ces rapports pour opérer directement sur la quantité désignée.

Précisément, la deuxième force de l'arithmétique est de révéler des vérités sur la composition de nombres qui en simplifient la pensée. Prenons le calcul de 8^2. On peut décomposer ce produit :

$8.8 = (5+3)^2 = 5^2 + 2(5.3) + 3^2$[376]. La décomposition permet de réduire le calcul du carré d'un nombre à celui de nombres inférieurs, et donc plus facilement connus. Voici illustrés ces procédés de l'arithmétique évoqués ainsi par Malebranche :

« Ainsi l'arithmétique donne le moyen d'exprimer tous les rapports simples et composés qui peuvent être entre les grandeurs. Elle apprend ensuite à faire avec adresse, avec lumière, et avec un ménagement admirable de la petite capacité de l'esprit, les calculs propres à déduire ces rapports les uns des autres, et à découvrir les rapports de grandeurs qui peuvent être utiles, par le moyen de ceux qui sont connus. »[377]

Nous n'avons pas encore parlé de l'algèbre. Celle-ci généralise ce que fait l'arithmétique :

« Une opération particulière d'arithmétique ne découvre qu'une vérité ; une semblable opération d'algèbre en découvre une infinité. »[378]

Autrement dit, ce qui correspond à la vérité particulière énoncée précédemment correspond à la formule algébrique générale d'identité remarquable : $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Malebranche entend donc ici par algèbre l'utilisation de la notation littérale de relations mathématiques où on peut substituer les lettres par n'importe quel nombre.

Ce que l'on entend généralement par algèbre classique, c'est-à-dire la théorie des équations, est appelé *analyse* par Malebranche :

« L'analyse est l'art d'employer les calculs de l'algèbre et de l'arithmétique, à découvrir tout ce qu'on veut savoir sur les grandeurs et sur leurs rapports. »[379]

[376] Nous reprenons un exemple formé par M. Mahoney dans son article.
[377] p. 628, *O.C.*, 291.
[378] *Ibid.*

Ses procédés consistent à noter les valeurs connues par certaines lettres, les inconnues par d'autres, à transformer des égalités en appliquant convenablement les opérations arithmétiques sur les quantités placées de chaque côté de l'équation. Il s'agit donc de l'art de la mise en équation et de la résolution d'équations par leur transformation. Tirant directement les leçons de la *Géométrie* de Descartes, Malebranche rappelle l'usage que l'on peut faire d'une telle science en « géométrie composée » en réduisant les lignes courbes à des équations. Nous verrons dans le paragraphe suivant dans quelle mesure cette « analyse » correspond aux règles de la méthode définies dans les chapitres suivants. Cela nous ramènera à la comparaison avec les *Regulae*. On constate en revanche que cette présentation de l'arithmétique et de l'algèbre est propre à Malebranche, et ne dérive pas de sa lecture de l'ouvrage cartésien. Jamais Descartes ne présente l'arithmétique comme la science des relations, qui permet en cela de conduire l'esprit à la découverte de vérités, à la différence de la géométrie qui ne ferait que soutenir l'attention. Pas plus dans le *Discours de la méthode*, du reste, ne se trouve dessiné un tel partage des rôles. Pour ce qui du traitement de l'arithmétique et de l'algèbre, la différence entre Malebranche et Descartes tient en partie à une différence de conception de la vérité. Contrairement à Descartes, Malebranche offre une définition de la vérité comme un certain rapport d'idées[380]. L'arithmétique, l'algèbre et l'analyse doivent donc nécessairement être distinguées des autres sciences par leur art unique de découverte et d'expression (ou de découverte par leur expression) de vérités. Est-ce une raison suffisante ? Probablement pas. La géométrie, comme on l'a vu, nous fait également apercevoir des rapports. Certes, elle en a moins la capacité car elle fait appel aux possibilités restreintes de représentation de l'imagination. L'arithmétique doublée de l'algèbre et de l'analyse semble en avoir une capacité illimitée. Néanmoins, nous maintenons que Malebranche ne définit jamais pour autant ces deux sciences comme le couronnement de la science, ou ne fait disparaître la géométrie de la réalisation de la méthode exposée par le Livre VI. L'arithmétique et l'algèbre ne font pas toujours plus et mieux que la simple géométrie, celle du chapitre IV en tout cas.

En effet, d'autres passages viennent nuancer la description faite de ces deux disciplines. Nous pensons que Malebranche ne dépasse pas une certaine méfiance à l'égard de ces sciences et de leur formalisme. Cela est manifeste dans le passage concernant la liaison entre

[379] p. 629, *O.C.*, 293. Malebranche la définit donc comme un art de la découverte, mais la suite du passage la décrit essentiellement par les opérations licites de transformation des équations. Elle tient donc tout autant d'un art que d'une science, la théorie des équations.. L'analyse apparaît comme une généralisation de l'algèbre, elle-même présentée comme mode de résolution de problèmes. Quant à l'algèbre, elle est elle-même une généralisation de l'arithmétique.

[380] Nous revenons sur cette question au chapitre suivant.

les idées et les traces dans le cerveau.[381] La facilité de la géométrie par rapport à l'algèbre tient au fait que ses idées sont « naturelles », et non artificielles. Or si Malebranche soutient toujours que l'algèbre a le grand avantage de ne point partager la capacité de l'esprit et abréger nos idées, il n'oublie pas pour autant de mettre en garde contre un formalisme abusif :

« Mais autant qu'on le peut il faut se servir de termes qui soient reçus ou dont la signification ordinaire ne soit pas fort éloignée de celle qu'on prétend introduire, et c'est ce qu'on n'observe pas toujours dans les mathématiques. »[382]

Il ne s'agit pas de condamner l'algèbre de Descartes, et on peut dire que les *Regulae* formulent aussi ce reproche à l'égard de l'algèbre « spécieuse ». Mais ce qu'il faut noter ici, c'est que cet aspect de l'algèbre est mis en opposition avec la facilité et à la « naturalité » de la géométrie. Dans la conception de sa méthode, Malebranche va donc chercher à utiliser cette facilité de la géométrie comme un des secours qu'il faut savoir utiliser pour bien penser.

5. Les règles de la méthode

La deuxième partie du Livre VI est consacrée à la reformulation des règles proprement dites de la méthode. Comme nous allons le voir, Malebranche synthétise les règles formulées dans les *Regulae* et les quatre préceptes du *Discours de la méthode.* Deux questions vont guider notre lecture : quelle est l'originalité de Malebranche, sur ce point, par rapport à Descartes ? Dans quelle mesure ces règles peuvent-elles être considérées comme une algèbre générale ?

La première partie du Livre VI définissait donc les conditions nécessaires et préalables à l'application de la méthode, les « moyens » de sa réalisation.[383] Le chapitre premier expose ces règles, les chapitres suivants en donnent des illustrations et des contre-exemples. Le chapitre VI doit être considéré à part dans la mesure où il reconstitue, à la lumière de l'analyse de ces règles, l'ordre à suivre « dans la recherche de la vérité et dans le choix des sciences ». Malebranche quitte pour un moment l'analyse d'exemples pour tracer un programme intelligent d'instruction.

[381] II, I, V, p. 163-165, *O.C.*, 219-22.
[382] p. 164, *O.C.*, 221.
[383] Livre VI, II, §1, p. 631, *O.C.*, 295.

5. 1. Règles malebranchistes et règles et préceptes cartésiens

Dans le chapitre I, Malebranche isole clairement un principe et sept règles. Ces règles sont annoncées comme « simples et naturelles, en petit nombre, très intelligibles et dépendantes les unes des autres ». La simplicité déconcertante, à première vue, de ces règles était admise par Descartes. Les *Regulae* mettent par ailleurs en garde à maintes reprises contre le goût pour les problèmes obscurs quand les principes de la vraie méthode sont en fait très simples.

Malebranche a ensuite le mérite de souligner l'interdépendance de toutes les règles, implicite dans l'exposé cartésien. Un aspect plus problématique est le passage des moyens de la méthode à son application. Comme dans les *Regulae*, les capacités de l'esprit que nous révèle la pratique de la géométrie, de l'arithmétique et de l'algèbre sont les véritables fondements de la méthode. Cela signifie en même temps que ces disciplines ne sont pas en elles-mêmes la méthode, ni leurs résultats la fin poursuivie. Or lorsque Malebranche parle de l'algèbre et de l'analyse en particulier, il parle d'une science dont les structures recoupent généralement les règles de la méthode. Autrement dit, dans le texte malebranchiste, l'analyse algébrique est à la fois un moyen pour la méthode et la méthode elle-même, dans une certaine mesure. Cette ambiguïté ne se trouve pas dans le texte cartésien : quand Descartes parle d'algèbre dans les *Règles* II et IV, et il ne désigne pas *son* analyse algébrique, mais l'algèbre « spécieuse », comme on l'a vu précédemment. En revanche, le problème se pose dans le rapport de la méthode à la *mathesis universalis*.

On peut formuler l'hypothèse que voici: Malebranche veut également établir le principe d'une méthode générale, structurée par un petit nombre de règles, dans l'esprit des *Regulae* ou du *Discours de la méthode*. Il fait précéder ces règles de leurs conditions d'applications, à savoir certaines procédures intellectuelles, qui se trouvent illustrées par l'exercice de la géométrie, de l'arithmétique et de l'algèbre. Néanmoins, la géométrie et l'algèbre qu'il analyse sont celles qui ont atteint le niveau de généralité que réclamait Descartes en faveur de sa méthode. La différence entre la première et la deuxième parties du Livre VI ne serait donc pas celle entre les conditions ou moyens de la méthode et la méthode proprement dite, c'est-à-dire l'énoncé des règles. Il s'agit plutôt d'une méthode sans objet, dans la première partie, et l'application de cette méthode à des questions, en l'espèce des problèmes physiques, dans la deuxième partie. Ceci est un point important par rapport à la structure du Livre VI que nous sommes amenés à déduire de la place de l'algèbre dans l'ensemble de ce Livre. Nous rejoignons ici un double aspect de la méthode. C'est un chemin par lequel nous améliorons

l'état de nos facultés, et un moyen d'accès à la science. SI l'on ne retient que le deuxième aspect, la première partie du Livre VI peut être simplement lu comme les conditions générales d'application de la méthode. Mais nous avons vu dans quelle mesure la méthode ne se réduit pas, pour Malebranche, à des procédés d'acquisition de la science.

Quant aux « règles », nous allons montrer qu'elles ne font, pour une grand part, que décrire l'analyse algébrique. Dans le chapitre V, Livre I, Malebranche nous montre le résultat de l'analyse algébrique : la formulation d'équations exprimant des relations générales, alors que le chapitre I de la deuxième partie nous explique comment elle y parvient.

Résumons brièvement le détail de ces règles. Malebranche les fait précéder d'un principe, que l'on peut appeler « principe d'évidence », dont il fait dériver directement une règle générale : ne raisonner que sur des idées claires, et une conséquence : commencer toujours par les choses les plus simples et les plus faciles. D'emblée, Malebranche synthétise le premier et le troisième précepte du *Discours de la méthode*, la Règle V et la Règle IX.[384]

Règle 1 : « qu'il faut concevoir très distinctement l'état de la question qu'on se propose de résoudre. »

[384] « Le principe de toutes ces règles est, qu'il faut toujours conserver l'évidence dans ses raisonnements, pour découvrir la vérité sans craindre de se tromper. De ce principe dépend cette règle générale qui regarde le sujet de nos études, savoir, que nous ne devons raisonner que sur des choses dont nous avons des idées claires : et par une suite nécessaire, que nous devons toujours commencer par les choses les plus simples et les plus faciles, et nous y arrêter fort longtemps avant que d'entreprendre la recherche des plus composés et des plus difficiles. », p. 632, *O.C.*, 296.

Premier précepte : « *Le premier était de ne recevoir jamais aucune chose pour vraie, que je ne la connusse évidemment être telle* : c'est-à-dire, d'éviter soigneusement la précipitation et la prévention ; et de ne comprendre rien de plus en mes jugements, *que ce qui se présenterait si clairement et si distinctement à mon esprit*, que je n'eusse aucune occasion de le mettre en doute. »

Troisième précepte : « le troisième, de conduire en ordre mes pensées, *en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître*, pour monter peu à peu, comme par degrés, jusqu'à la connaissance des plus composés ; et supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement les uns les autres. »

Règle V. « Toute la méthode réside dans la mise en ordre et la disposition des objets vers lesquels il faut tourner le regard de l'esprit, pour découvrir quelque vérité. Et nous l'observerons fidèlement, *si nous réduisons par degrés les complexes et obscure à des propositions plus simples, et si ensuite, partant de l'intuition des plus simples de toutes, nous essayons de nous élever par les mêmes degrés jusqu'à la connaissance de toutes les autres.* » AT X, 379, 15-21, Garnier I, p. 100.

Règle IX : « Il faut tourner tout entier le regard de l'esprit *vers les choses les plus insignifiantes et les plus faciles, et s'y attarder assez longtemps*, pour s'accoutumer à prendre de la vérité une intuition distincte et parfaitement nette. »

Nous soulignons les passages cartésiens repris par Malebranche dans son principe. On remarque cependant que les notions d'ordre et de degré ne sont pas relevées. La précipitation et la prévention ne sont pas non plus mentionnées ; on peut considérer que par l'injonction à « s'arrêter fort longtemps » aux choses simples avant de passer aux plus complexes, Malebranche prévient ces deux défauts qui brouillent notre jugement.

Cette première règle ne peut en réalité être rapportée à aucune règle ou aucun précepte cartésien en particulier. Il ne concerne plus les composants du problème, mais le problème lui-même, ou la « question ». Nous reviendrons sur la véritable signification de cet énoncé.

Règle 2 : « qu'il faut découvrir par quelque effort d'esprit une ou plusieurs idées moyennes, qui puissent servir comme de mesure commune pour reconnaître par leur moyen les rapports qui sont entre elles. »

Dans ce cas, au contraire, Malebranche reformule les règles cartésiennes, V et VI, et le concept de « degré » de difficulté[385]. Nous considérons que ce terme a une signification algébrique dans les *Regulae*, et désigne en réalité le degré de l'équation. L'exemple des proportions de la *Règle* VI est manifeste[386]. Certes, Malebranche, à la différence de Descartes, ne donne pas d'exemple algébrique où l'on pourrait identifier ces « idées moyennes » à des expressions intermédiaires dans une résolution d'équation. Mais que pourrait-il entendre d'autre en l'espèce ? Il s'agit de « découvrir des rapports », et que nos idées soient claires « à proportion » des rapports que l'on cherche. Si l'on se rappelle enfin que le concept de rapport

[385] *Règle* VI : « Pour distinguer les choses les plus simples de celles qui sont complexes, et pour en poursuivre méthodiquement l'examen, il faut, , dans chaque série de termes où nous avons déduit directement certaines vérités les unes à partir des autres, identifier celui qui en est le plus simple, et voir comment tous les autres en sont, soit plus, soit moins, soit également éloignés. », 381, 1-5, *op*. cit., p. 101.

[386] Il s'agit de déterminer les éléments d'un ordre, d'une série: les relations indéfinies d'une suite de termes dont le 1er serait 3, et dont les suivants seraient toujours le double du précédent: on a alors le 1er terme, 3, et la raison, c'est-à-dire la proportion, 2, soit $\frac{x}{3}$=2; x=6. Dans ce cas l'ordre est évident à trouver. Le plus facile à trouver. On n'a que deux éléments à considérer.

Le deuxième cas est moins facile: on a 3 et 12, on cherche le nombre compris entre 3 et 12 tel qu'il soit le double de 3 et la moitié de 12: on a: 2= $\frac{x}{3}=\frac{12}{x}$ donc x^2=36, x=6. C'est plus compliqué, il faut calculer une racine carrée. On voit que pour résoudre la question, il a fallu: isoler les objets connus: 3, 12, la proportion 2, et décomposer les relations entre ces éléments. Il a fallu aussi supposer de l'ordre entre elles, c'est-à-dire supposer que ce nombre existe, qu'on appelle x. C'est plus compliqué car il faut tenir compte simultanément de 2 extrêmes, et de la proportion.

$3^{ème}$ cas : on a du x^3 à calculer, c'est encore plus difficile.

$4^{ième}$ cas : plus intéressant, il semble encore plus difficile que le précédent, pourtant si on décompose les difficultés, on voit qu'il n'est pas plus difficile que le $2^{ième}$.

Les exemples ici peuvent être trouvés « de tête », et il semble qu'il n' y a pas de méthode générale en jeu. Mais si on monte encore de quelques "degrés", on ne peut plus calculer de tête, la mise en équation devient nécessaire. Or Descartes est un des premiers justement à utiliser l'algèbre classique comme méthode de résolution, grâce en particulier, on le sait, à la mise en place de la notation moderne. La méthode consiste à essayer d'arriver à calculer des équations de degré élevé, en essayant de les rabaisser à des équations de degrés inférieur**.** Il a fallu pour cela passer par des degrés intermédiaires jusqu'à ce qu'on arrive à une équation de premier degré, très « facile ».

est d'abord identifié à celui de proportion par Malebranche, il ne fait guère de doute que Malebranche songe à la *Règle* VI[387].

Règle 3 : « Qu'il faut retrancher avec soin du sujet, que l'on doit considérer, toutes les choses qu'il n'est point nécessaire d'examiner pour découvrir la vérité que l'on cherche. »

C'est une simplification de la *Règle* XIII.

Règle 4 : « Qu'il faut diviser le sujet de sa méditation par parties, et les considérer toutes les unes après les autres selon l'ordre naturel, en commençant par les plus simples, c'est-à-dire par celles qui renferment moins de rapports : et ne passer jamais aux plus composées avant que d'avoir reconnu distinctement les plus simples, et se les être rendues familières. »

Malebranche résume ici la *Règle* IX, mais surtout les préceptes 2 et 3 du *Discours* : décomposition des difficultés, puis remontée à la connaissance des plus complexes, par ordre.

Les trois dernières règles sont censées exprimer directement la méthode algébrique, comme le dit ici Malebranche, et plus loin dans l'ouvrage.[388] L'algèbre est ici entendue comme faculté d'abréger les idées. On a vu que l'analyse algébrique structure déjà les autres règles, en particulier la deuxième, non pas directement dans sa faculté d'abréger les idées, mais par sa capacité à « décomposer » des problèmes. Reprenons donc à la suite ces trois dernières règles :

Règle 5. : « Qu'on doit en abréger les idées, et les ranger ensuite dans son imagination, ou les écrire sur le papier, afin qu'elles ne remplissent plus la capacité de l'esprit. »

Règle 6 : « Qu'il faut les comparer toutes selon les règles des combinaisons, alternativement les unes avec les autres, ou par la vue de l'esprit ou par le mouvement de l'imagination accompagnée de la vue de l'esprit, ou par le calcul de la plume, joint à l'attention de l'esprit de l'imagination. »

Règle 7. : « Il faut de nouveau retrancher de tous ces rapports ceux qui sont inutiles à la résolution de la question : se rendre les autres familiers, les abréger, et les ranger par ordre dans son imagination, ou les exprimer sur le papier : les comparer ensemble selon les règles des combinaisons, et voir si le rapport composé que l'on cherche, est quelqu'un de tous les rapports composés qui résultent de ces nouvelles comparaisons »

[387] G. Rodis-Lewis fait référence au commentaire de Poisson du texte cartésien, qui oppose ce nouveau « moyen terme » à celui du syllogisme aristotélicien. *Cf.* note 4 de la page 632, p. 1566-67.

[388] « La cinquième règle et les autres, où il est parlé de la manière d'abréger les idées, ne regardent que cette science : car l'on n'a point dans les autres sciences de manière commode de les abréger (…) » Malebranche précise plus loin ce qu'il entend par algèbre dans ce cas : « Ceux qui ont beaucoup d'inclination pour les mathématiques, et qui veulent donner à leur esprit toute la force et toute l'étendue dont il est capable, et se mettre ainsi en état de découvrir par eux-mêmes une infinité de nouvelles vérités, s'étant sérieusement appliqués à l'algèbre, reconnaîtront que si cette science est utile à la recherche de la vérité, c'est parce qu'elle observe les règles que nous avons prescrites. Mais j'avertis que par algèbre, j'entends principalement celle dont M. Descartes et quelques autres se sont servis. » VI, II, §8, p. 739, *O.C.*, 419.

Ces trois règles reprennent en particulier les *Règles* XII et XVI : abréger d'abord les idées pour se les représenter ensuite facilement à l'imagination, par des lignes, et aider à découvrir les rapports entre les idées. Ces dernières règles suivent donc directement le texte cartésien, en l'orientant encore davantage vers une tournure algébrique.

A l'inverse, certaines thématiques cartésiennes disparaissent de ces règles malebranchistes, en particulier :

1. l'exigence d'énumération
2. la notion d'adresse (ou de sagacité) de l'esprit
3. le distinction entre le connu et l'inconnu dans une question.

Commençons par le dernier point. Nous nous référons aux *Règles* XVII et XIX, en particulier, où ce procédé est introduit par Descartes. Or c'est un trait fondamental, et même structurel, de la méthode algébrique. Malebranche en a parfaitement conscience, comme l'atteste sa description de l'analyse, au chapitre V de la première partie. Nous pensons que cette tournure algébrique est en réalité impliquée dans la première règle de Malebranche, que nous n'avions pu directement rattacher à aucun texte cartésien particulier. En effet, Malebranche développe plus loin ce qui est impliqué par cette première règle :

« La première et la principale de toutes les règles est qu'il faut connaître très distinctement l'état de la question qu'on se propose de résoudre, et avoir les idées de ses termes assez distinctes, pour les pouvoir comparer, et pour en reconnaître ainsi les rapports inconnus. »[389]

Derrière l'énoncé anodin de la première règle, « concevoir très distinctement l'état de la question », Malebranche entend donc précisément isoler les facteurs connus et inconnus de la question envisagée. Il y a donc ici, vis-à-vis à Descartes, un écart par rapport à la formulation des règles, non par rapport à la méthode.

La notion d'adresse, ou de sagacité, de l'esprit, n'est en revanche jamais thématisée par Malebranche. Descartes y fait référence en particulier à la Règle X. Il est vrai que ce n'est pas un concept crucial dans l'exposition de la méthode. Il pourrait même être contre-productif : les *Regulae*, comme d'ailleurs le *Discours de la méthode*, entendent affirmer l'existence d'une méthode accessible à tous, fondée sur quelques principes très simples, qui s'enracinent eux-mêmes dans les opérations élémentaires de l'esprit. La méthode ne doit pas présupposer

[389] VI, II, §7, p. 708, *O.C.*, 384.

une sagacité originelle de l'esprit. Certes, les *Regulae* entendent montrer comment on peut acquérir cette adresse ; dans ce cas, n'est-elle finalement pas réduite à la pratique intelligente et répétée des principes de la méthode ?

En éliminant ce concept de l'exposé de la méthode, Malebranche contribue-t-il alors à expurger l'entreprise cartésienne de ses résidus psychologiques ?[390] En effet, métaphysiquement parlant, il ne peut y avoir de différence entre les esprits, entre les entendements. Descartes n'affirmait-il pas que

« la puissance de bien juger, et distinguer le vrai d'avec le faux, qui est proprement ce qu'on nomme le bon sens ou la raison, est naturellement égale en tous les hommes ; »[391]

Il est vrai que Descartes désigne ici le pouvoir essentiel de l'esprit, et laisse ouverte la possibilité de propriétés accidentelles variables entre les esprits des hommes concernant l'exercice de leurs facultés universelles (promptitude de la pensée, netteté de l'imagination, amplitude de la mémoire). Il est peu probable que ce soit le cas pour Malebranche. Certes, si l'Oratorien affirme que la capacité de l'âme est finie, il ne dit pas explicitement qu'elle est *également finie* en tout homme. Dans la mesure où nous n'avons pas d'idée de notre âme, nous ne pouvons absolument déterminer si toutes les âmes sont, en quelque sorte, de capacité égale. En revanche, les esprits ne peuvent se distinguer dans l'accomplissement de certaines opérations, ce qui relèverait de l'adresse de l'esprit. Dans l'ordre de la connaissance, en effet, il n'y a pas à proprement parler d'opérations de l'esprit, pour Malebranche, mais une seul opération essentielle qui consiste à percevoir. On ne voit guère par quelle différence *entre les esprits* cette opération serait amenée à s'accomplir diversement. Ce n'est pas un mouvement susceptible de degrés. Malebranche n'en a pas moins la capacité à rendre compte de la plus ou moins grande facilité des individus à bien percevoir, à penser clairement et distinctement : elle dépend de la plus ou moins grande *soumission de notre esprit au corps* et à ses effets.[392]

---

[390] L'idée que l'exposé malebranchiste de la méthode se dégage de tout psychologisme par rapport à celui de Descartes est l'analyse de T. Lennon (2000), dans l'article déjà cité :

« Chacune des règles a un fondement dans un texte ou un autre de Descartes. Elles peuvent même être considérées comme une extension des quatre règles de Descartes, mais peut-être plus clairement reliées à l'algèbre, et surtout expurgées de leur psychologisme » p. 25 (traduit par nous). À ce propos T. Lennon commente essentiellement les règles 1 et 3. Or les règles 2, 5, 6 et 7 font appel à un « effort de l'esprit » (règle 2) ou au travail de l'imagination (règle 5, 6, 7). L'autre différence consisterait donc dans une plus grande algébrisation. Il nous semble surtout que Malebranche avait alors une conscience et une pratique plus claire de l'algèbre que Descartes qui était alors en train de la mettre en place.

[391] *Discours de la méthode*, Première partie, AT VI, 2.

[392] La *Recherche* multiplie les conseils pratiques pour affirmer une certaine maîtrise sur son corps. En particulier, à la fin du chapitre sur la géométrie, il est conseillé, pour penser attentivement, de se rendre attentif aux viandes, lieux, ou disposition du corps qui « entretiennent ou dissipent l'attention » de l'esprit… p. 621, *O.C.*, 281.

Enfin, l'exigence d'énumération des étapes du raisonnement (Règles VII, XI, Précepte IV) disparaît. Corrélativement, le recours à la mémoire également. La mémoire est pourtant tout aussi faillible pour Malebranche que pour Descartes[393]. Seulement, Malebranche inclut cette nécessité de l'énumération dans l'exigence de penser avec ordre, et par degrés, dans la *Règle VII*, où il faut considérer les « parties » « selon l'ordre naturel », et ne passer qu'aux composées qu'après « se les être rendues familières ». Par cette dernière expression, on retrouve le procédé exigé dans la *Règle* VII : transformer une déduction (de A à B, de B à C, de C à D, et de D à E) en intuition (le rapport de A à E) pour ne rien laisser à la mémoire. Malebranche nous montre que l'énumération ou le dénombrement ne relèvent pas d'un précepte à part, mais sont des opérations accomplies naturellement si l'on suit l'ensemble des autres règles.

Globalement, Malebranche nous offre une formulation plus synthétique et ordonnée que l'exposé pour le moins décousu des *Regulae*[394]. D'autre part, la réduction à des procédures algébriques est tout aussi évidente que dans le texte cartésien. A ce propos, ce qui restait implicite dans le chapitre I est d'ailleurs levé en partie par Malebranche lui-même au chapitre VIII, affirmant que les trois dernières règles n'ont de sens que par rapport à l'algèbre de Descartes.[395]

Il y a quelque chose de décevant dans la méthode cartésienne : il est souvent difficile de trouver des illustrations concrètes d'application de ses règles, à l'exception notable de la ligne anaclastique. Cela ne tient pas seulement au caractère inachevé des *Regulae*, car il ne s'en trouve pas davantage dans les ouvrages ultérieurs de Descartes, si ce n'est dans son essai sur l'arc-en-ciel[396]. Au contraire, semble-t-il, Malebranche entend consacrer les huit derniers

[393] *Cf*. VI, II, §6, p. 696-97, *O.C*., 370-71.

[394] On sait notamment quels efforts J.P. Weber a dû déployer pour tenter de dissiper l'opacité de la structure de cet ouvrage : *op*. cit.

[395] *Cf*. note 228.

[396] Cela peut tenir au fait que cette méthode, dans les *Regulae*, serait davantage une réflexion sur une pratique scientifique en cours qui se découvre elle-même qu'exposé d'une théorie achevée et constituée : *cf*. note 127.

En ce qui concerne l'exemple de l'arc-en-ciel, nous l'examinons en deuxième partie de cette thèse. Il faut préciser que c'est le seul exemple que Descartes présente clairement comme un « échantillon » de sa méthode : *À Vatier*, 22 février 1638, AT I, 559.

D'autres raisons peuvent être généralement avancées pour expliquer ce problème d'exemplification de la méthode. Des raisons historiques, comme le procès de Galilée et sa condamnation en 1633. Il pourrait également y avoir des raisons internes, propres au mode d'écriture cartésienne. L'ouvrage de F. Hallyn (2006), est consacré à cette question. L'auteur cite des passages où Descartes confie ses doutes quant à ses capacités de persuasion, ce qui le retient parfois d'exposer ses idées. Or, en dehors du cas de la *Géométrie* où il s'agit de *démontrer*, Descartes entend *persuader* son lecteur. Plus généralement, l'ironie, la réserve, voire la dissimulation seraient

chapitres de son ouvrage à l'application de ses règles à des questions particulières. Rétrospectivement, le choix de ces exemples nous donne quelques informations supplémentaires sur l'esprit de la méthode malebranchiste.

5. 2. L'application des règles dans les derniers chapitres de la *Recherche*

Les règles précédemment énoncées prennent tout leur sens quand on réalise le rôle que leur fait jouer Malebranche dans ces derniers chapitres de la *Recherche*. Un de ses buts fondamentaux est de détruire définitivement la science aristotélicienne, qui serait aussi une tendance naturelle de la pensée. Il a été réaffirmé récemment que c'était déjà un des objets essentiels de Descartes.[397] Il y a donc là un point de convergence entre les deux philosophes, même s'ils ne sont pas les seuls ni les premiers à s'y être opposés[398]. La référence à Aristote, dans cette partie de la *Recherche*, est quasi-permanente et les charges répétées. Nous ne reprenons pas ici toutes ces critiques. D'autant qu'elles se ramènent ordinairement à cette même observation : la philosophie aristotélicienne ne suit pas le premier principe, elle ne raisonne pas sur des idées claires. Ces philosophes utilisent des termes comme « facultés », « formes », qui n'expliquent rien des phénomènes naturels, mais ne font que tenter de les décrire de manière confuse.[399] Si, en effet, la nature des corps, c'est-à-dire l'étendue, n'est pas clairement distinguée de celle de l'esprit, c'est-à-dire la pensée, on peut attribuer aux corps des propriétés qui sont en réalité des modifications de l'esprit. Cette erreur est ancrée dans le langage comme lorsque l'on dit que l'herbe est verte, le sucre doux…[400] Il en résulte une mauvaise physique, qui instaure des entités immatérielles pour rendre compte de phénomènes naturels, relevant en réalité de modifications souvent microscopiques, voire submicroscopiques, de particules étendues. Plus grave encore, pour Malebranche, cette mauvaise physique rend possible toutes sortes d'hérésies, de superstitions, d'adorations dangereuses :

---

des marques de son écriture, rendant du reste redoutable l'exercice du commentaire des textes cartésiens. Dans le cas des *Regulae*, l'inachèvement et l'écriture fractionnée de l'ouvrage sont certainement des éléments déterminants.

.[397] On a vu dans quelle mesure J-L. Marion (1975) affirme que les *Regulae* sont pensées contre la métaphysique aristotélicienne. D. Garber a montré de son côté comment les *Méditations* peuvent être lues comme une entreprise de destitution de l'épistémologie aristotélicienne.

[398] Sur l'opposition commune des deux philosophes à l'aristotélisme ambiant, *cf*. F. Alquié (1974), p. 27-29.

[399] « Il (Aristote) propose et résout toutes choses par ces beaux mots de *genre*, d'e*spèce*, d'*acte*, de p*uissanc*e, de *nature*, de *forme*, de *qualités*, de cause par *s*oi, de cause par *accident*. », VI, II, §2, p. 640, *O.C*., 305.

[400] VI, II, §2, p. 636, *O.C*., 302.

« Car si on suppose, selon leur sentiment, qu'il y a dans les corps quelques entités distinguées de la matière ; n'ayant point d'idée distincte de ces entités, on peut facilement s'imaginer qu'elles sont les véritables ou les principales causes des effets que l'on voit arriver. »[401]

On se met donc à vénérer, à craindre, à adorer ces fausses puissances. On comprend dès lors mieux l'insistance de Malebranche à vouloir donner le coup de grâce à la science aristotélicienne : non seulement elle ne nous aide en rien à découvrir la vérité, mais elle nous conduit à des conclusions inacceptables en termes de morale et de religion. En effet, en attribuant des pouvoirs aux corps, on se met en situation de s'apprêter à les aimer ou les craindre, en fonction de la manière dont on imagine qu'ils peuvent avoir des effets sur nous. Certaines civilisations n'ont-elles pas, par exemple, adoré le Soleil ?[402] Tout cela n'arriverait donc pas si nous réfléchissions toujours sur des idées claires et non sur des « termes ordinaires » qui « ne peuvent servir qu'à exprimer confusément aux sens et à l'imagination les sentiments confus que l'on a des choses sensibles. »[403]

D'une manière plus positive, Malebranche développe des exemples de problèmes physiques à la lumière de sa propre méthode.[404] A plusieurs reprises, Malebranche relie sa méthode à celle de l'algèbre, en particulier, lorsqu'il s'agit, non pas de la nature et des propriétés de quelque chose mais de savoir si une telle chose a ou n'a pas une telle propriété. La méthode consiste à considérer comme connue, ou donnée, cette propriété et de voir s'il s'ensuit quelque absurdité, ou si au contraire on en déduit quelque vérité incontestable[405]. C'est, selon Malebranche, la méthode algébrique.[406] Malebranche décrit en réalité des

[401] VI, II, §3, p. 643, *O.C.*, 309.

[402] *Ibid.*, p. 645, *O.C.*, 311. C'est dans ce contexte et cette réflexion sur « l'erreur des Anciens » qu'est véritablement introduite une théorie de la causalité en termes de causes occasionnelles. Il est intéressant de noter que l'occasionnalisme malebranchiste, contrairement à ceux de La Forge et Cordemoy par exemple, n'est pas une théorie plus ou moins *ad hoc* visant à échapper à l'interaction cartésienne entre l'âme et le corps. Il s'agit d'une vision globale de la causalité qui vise à restituer à Dieu l'exclusivité de la puissance causale. Sur ce point, *cf.* F. Alquié (1974), p. 256 : il remarque également l'approfondissement religieux de cette pensée occasionnaliste, mais qui a pu être préparée par les réflexions philosophiques de ses prédécesseurs occasionnalistes.

Sur une vision plus nuancée des occasionnalismes pré-malebranchistes, *cf.* S. Nadler (1993b), p. 57-73.

[403] VI, II, §2, p. 635, *O.C.*, 301.

[404] Description de l'univers et de son origine par les tourbillons et formation des organismes par le modèle mécanique : §4 ; analyse du mouvement des corps sur Terre et réduction de tous les mouvements à des mouvements *naturels*, analyse de la chaleur par le mouvement corpusculaire : §5 ; que les bêtes n'ont pas d'âme : §7 ; réduction mécaniste de l'action à distance de l'aimant, §8 ; explication de la dureté des corps : §9.

[405] Nous revenons sur cette question dans notre analyse de l'usage des hypothèses en physique par Malebranche, en deuxième partie de cette thèse.

[406] « mais s'il n'est pas question de découvrir en général les propriétés d'une chose, mais de savoir si une chose a telle propriété. Alors il faut supposer qu'elle l'a effectivement, et examiner avec attention ce qui doit suivre de cette supposition, si elle conduit à une absurdité manifeste, ou bien à quelque vérité incontestable, qui puisse servir de moyen pour découvrir ce qu'on cherche. Et c'est là la manière dont les géomètres se servent pour résoudre leurs problèmes. Ils supposent ce qu'ils cherchent, et ils examinent ce qui en doit arriver. Ils

principes logiques (*modus tollens*, *modus ponens*), mais encadrés par une structure algébrique qui permet de signifier des rapports réels (les lettres représentent des grandeurs, ou des propriétés de corps réels réductibles à des rapports de grandeurs). L'important dans la méthode est moins la déduction finale que l'identification des paramètres d'un problème. Nous reviendrons sur des exemples précis de résolutions de problèmes physiques dans notre chapitre consacré aux rapports entre mathématiques et physique.

C'est essentiellement pour les questions particulières que la méthode devient absolument algébrique, dans l'esprit de Malebranche. Lorsqu'il s'agit de définir les premiers principes, c'est la « règle d'évidence » qui doit jouer avant tout : raisonner sur des idées distinctes pour accéder à l'essence des choses.

Si Malebranche reprend les termes de la méthode algébrique dans le cas d'un phénomène physique, il s'attache rarement à les formaliser mathématiquement. Que l'esprit de la méthode algébrique soit conservé ne signifie donc pas nécessairement une mathématisation immédiate des phénomènes physiques. On peut néanmoins attribuer à Malebranche la thèse selon laquelle, à terme, ces faits devraient pouvoir être l'objet d'une détermination quantitative, dans la mesure des progrès de la science et de l'expérimentation. En effet, un des exemples d'analyse de question physique, celui de la fermentation, se place juste à la suite de l'analyse de la méthode des géomètres-algébristes, qui savent ramener les conditions d'un problème à une équation[407].

5. 3. Méthode et algèbre dans le Livre VI : quelques remarques conclusives

A l'issue de ce parcours de la méthode malebranchiste et ses applications, quelques points méritent d'être soulignés.

Tout d'abord, Malebranche explicite ce que son concept de méthode doit à l'algèbre. Cela se fait dans l'esprit des *Regulae* : il ne s'agit pas de dire que l'algèbre est la science suprême, mais que ses procédés nous permettent de résoudre les problèmes qui sont susceptibles de l'être, et qui débordent le champ des pures mathématiques.

---

considèrent attentivement les rapports qui résultent de leur supposition. Ils représentent tous ces rapports qui renferment les conditions du problème par des équations, et ils réduisent ensuite ces équations selon les règles qu'ils en ont, en sorte que ce qu'il y a d'inconnu se trouve égal à une ou plusieurs choses entièrement connues. », VI, II, §8, p. 734, *O.C.*, 413-14.

[407] *Ibid.*, p. 734, *O.C.*, 414.

L'opposition à la science aristotélicienne structure cette première pensée de la méthode, et des mathématiques. Ce que Malebranche trouve dans les règles et les préceptes cartésiens, c'est le moyen de démontrer la vacuité qui se masque derrière cette rhétorique scolastique. C'est une thèse fondamentale de la *Recherche* : l'aristotélisme n'est pas seulement un obstacle à la science, mais à la véritable piété, celle qui consiste à n'aimer et ne craindre que Dieu. En réfutant cette fausse science, on pourrait ramener les hommes à l'amour du vrai Dieu. Tout du moins, on devrait débarrasser leur esprit des superstitions et de la vénération de fausses idoles. Nous pensons donc que Malebranche n'est probablement pas attaché, dans les premières éditions de la *Recherche*, à l'algèbre pour elle-même, ni au cadre défini par Descartes. En 1675, les mathématiques cartésiennes constituent encore, en tout cas en France, la modernité scientifique contre la tradition aristotélicienne. Malebranche, dans son combat contre la pensée scolastique, n'a pas de raison de ne pas en être le plus grand défenseur. Cela ne signifie pas pour autant que les limites que Descartes s'est imposé en mathématiques, en particulier l'exclusion des courbes mécaniques et de manière générale tout ce qui relève de procédures infinitistes, soient aussi celles de Malebranche. Nous allons voir, dans le chapitre suivant, comment se constitue la théorie des idées et de la vérité mathématique dans la pensée de Malebranche. Il semble en particulier que la mise en avant de la notion de rapport comme définition de la vérité pourrait permettre à Malebranche de s'affranchir d'une règle d'évidence fondée sur l'intuition, incompatible avec les méthodes infinitésimales, sans renier, au contraire, son attachement à l'algèbre, définie comme science des rapports.

L'algèbre cartésienne domine donc la pensée mathématique de la *Recherche* ; nous pensons qu'il ne faut pas en tirer argument pour soupçonner d'incohérence la pensée mathématique de Malebranche par rapport à son adhésion au calcul infinitésimal. En 1675, Malebranche s'engage dans la défense de la méthode cartésienne contre l'obscurité, voire l'obscurantisme, de l'aristotélisme. Mais sa propre pensée lui permettra de reconnaître par la suite les limites de cette mathématique et d'absorber d'autres concepts qui en permettent l'extension.

Nous voulons maintenant revenir sur une autre différence entre les *Regulae* et le Livre VI. Il s'agit du rapport différencié à la géométrie et à l'algèbre, et de l'absence de ce fait de projet de science universelle, et plus particulièrement, de mathématique universelle. Certes, la géométrie, à la différence de l'algèbre, ne constitue pas une méthode dans la *Recherch*e. Elle est limitée par son recours à l'imagination. Les rapports qu'elle peut faire apercevoir sont donc très limités. La fonction d'une méthode doit être de faire apercevoir le plus grand

nombre de rapports réels possible. On peut même dire que sans l'usage de l'arithmétique, qui permet de dégager les proportions de grandeurs données par la géométrie, nous ne pourrions dégager aucun rapport géométrique. La géométrie ne devrait alors être qu'une discipline appelée à disparaître, en tout cas à être dépassée par la science des rapports. Mais nous l'avons dit, il n'y a pas de mathématique universelle dans la *Recherche*. La géométrie est présentée, au chapitre 4, comme un des moyens de la méthode, qui soutient et règle l'attention. C'est un moyen indispensable à cette méthode ; dans le *cursus* mathématique défini par Malebranche, les ouvrages de géométrie accompagnent toujours les traités d'arithmétique, d'algèbre et d'analyse.[408]

C'est qu'il faut s'interroger sur un présupposé constant de la méthode malebranchiste du Livre VI : la géométrie permet plus facilement et naturellement l'exercice de l'attention que toute autre discipline mathématique. L'arithmétique et l'algèbre donnent les moyens de formuler les rapports mathématiques, mais sans exiger une attention aussi pure. Plus exactement, comme on l'a vu, elles nous renvoient à l'attention de signes conventionnels, et non aux idées dont les liaisons sont « naturelles » et donc plus fortes dans l'esprit, comme les figures géométriques. Or selon Malebranche,

> «parce que les traces qui ont une liaison naturelle avec les idées touchent et appliquent l'esprit, et le rendent par conséquent attentif, la plupart des hommes ont assez de facilité pour comprendre et retenir les vérités sensibles et palpables, c'est-à-dire les rapports qui sont entre les corps »[409]

Le rapport entre les idées et les signes est arbitraire et institué, l'esprit s'y applique donc avec moins de force. Le formalisme algébrique a le grand avantage d'abréger nos idées, et nous permet de raisonner sur des problèmes impliquant un grand nombre de relations auxquels l'esprit ne pourrait naturellement se rendre attentif. Mais la contrepartie est que l'esprit ne sait plus exactement à quoi il se rend attentif, et on peut considérer, à la limite, qu'une machine pourrait raisonner comme nous dans des problèmes d'arithmétique ou d'algèbre.[410]

Malebranche ne s'éloigne donc pas réellement de la conception de l'algèbre comme un art, une technique, qui n'en mérite pas moins le nom de méthode. Mais l'esprit de la *Recherche*

---

[408] VI, II, §6, p. 700-701, *O.C.*, 374-75.

[409] *RV*, p. 163, *O.C.*, I, 219. C'est pour cette même raison qu'il est dit dans le même chapitre que la géométrie « commune » est accessible à des débutants.

[410] Cette idée d'un calcul mécanique n'est pas exprimée en ces termes par Malebranche. Ce dernier, comme Descartes, n'envisage pas de problèmes proprement algébriques, c'est-à-dire des problèmes qui n'aient pas, *in fine*, d'interprétation géométrique. Il s'est en revanche intéressé dans un premier temps à des recherches arithmétiques car le nombre a le même statut d'idée que l'étendue.

est d'apprendre aux hommes à éviter l'erreur, à bien penser, non de nous livrer le catalogue des résultats que les mathématiques peuvent nous révéler. Or se découvrir un esprit attentif et, ce faisant, découvrir sa capacité à retrouver des rapports intelligibles dont on perçoit la signification, est une expérience irremplaçable par laquelle l'esprit découvre la puissance de son attention. Pour Malebranche, seule la géométrie, qui rappelle à l'esprit des idées « naturelles », réalise pleinement cette expérience. Nous découvrons les rapports exacts des idées dont nous saisissons naturellement la signification (les figures géométriques). L'algèbre, d'un autre côté, soulage l'attention en attribuant des signes arbitraires et commodes aux grandeurs que l'on veut déterminer. Mais l'expérience d'attention aux idées, et aux rapports d'idées, qui est en jeu n'a plus la même force qu'en géométrie.

Si la géométrie conserve une place autonome dans la *Recherche*, ce n'est donc pas pour la seule raison qu'elle est déjà analytique, et donc au-delà de la géométrie mentionnée dans les *Regulae*, pré cartésienne. La géométrie cartésienne aura justement le mérite de rapporter les résultats de l'analyse algébrique à l'expérience de la géométrie[411]. En ce sens qu'algèbre et géométrie supposeront toujours deux types d'expérience de pensée irréductibles, le projet de *mathesis universalis* ne pourra avoir de sens dans la pensée malebranchiste.

La proximité du Livre VI par rapport aux *Regulae* n'est donc plus à prouver. Dans son concept de méthode, Malebranche pense avec Descartes, entre autres parce qu'il pense avec Descartes contre Aristote, et la tendance scolastique à la logique. Pour autant, il s'agit bien de

[411] En ce sens, la pensée mathématique de Malebranche est proche de la pensée algébrique cartésienne, telle que l'analyse S. Gaukroger (1992). Selon l'auteur de l'article, l'algébrisation des mathématiques par Descartes ne dépasse pas un premier niveau d'abstraction : jamais Descartes ne libère l'algèbre d'une interprétation numérique. Il ne s'intéresserait pas à une algèbre qui serait une étude des structures elles-mêmes des équations. C'est la géométrie qui, en définitive, donnerait une interprétation à l'abstraction algébrique, même si dans le traitement des problèmes, Descartes libère l'algèbre de l'espace puisque toutes les quantités deviennent homogènes, quelle que soit leur dimension.

Cette interprétation de l'entreprise cartésienne n'est pas sans ambiguïtés, notamment en ce qu'elle laisse entendre que son objet est une réforme de la géométrie plutôt que la constitution d'une algèbre générale. Pour une discussion plus approfondie de cette question, nous renvoyons à nos analyses concernant la *mathesis universalis*.

Néanmoins, ce n'est pas dans ce débat que se place l'analyse de S. Gaukroger. Selon lui, Descartes ne cherche pas établir une nouvelle géométrie, enrichie des ressources que lui apporte l'algèbre. Descartes entend effectivement produire une théorie générale des grandeurs et des proportions, ce qui est l'objet de son algèbre. La thèse consiste à affirmer que cette algèbre est essentiellement une théorie des grandeurs et des proportions, et non une théorie générale des relations, notamment non numériques.

Nous pensons que c'est ainsi que Malebranche aborde l'algèbre. Pour lui également, il s'agit, grâce à l'algèbre, de déterminer des rapports exacts, c'est-à-dire susceptibles d'une détermination quantitative. En revanche, il ne fixe pas à l'algèbre un objet de degré supérieur que serait en particulier l'étude des *structures* d'équations. De ce fait, le retour à la géométrie est toujours possible, en ce qu'elle est comprise comme la science de ce qui est étendu. Or la grandeur a été dite être ce qui peut être représenté comme étendue.

Sur la signification de l'ouvrage cartésien *La Géométrie* et son caractère algébrique, *cf.* notamment P. Boutroux (1900), C. Boyer (1959b), V. Jullien (1996)

deux exposés différents ; nous avons tenté d'illustrer ces décalages constants. L'écart chronologique et l'évolution de la norme mathématique entre les deux textes n'est pas la seule explication. Le projet n'est pas le même, et les concepts structurants de leur pensée mathématique non plus. C'est ce que nous allons voir maintenant par l'analyse des concepts de nombre, d'étendue et de vérité mathématiques dans les premiers ouvrages de Malebranche. Nous chercherons à montrer que l'exposé d'inspiration cartésienne des mathématiques du Livre VI, dans une certaine mesure, ne serait paradoxalement pas incompatible avec l'évolution ultérieure de Malebranche, sans la déterminer pour autant.

I.3. IDÉES MATHEMATIQUES, VERITE MATHEMATIQUE

Notre projet est d'interroger la cohérence de la pensée malebranchiste à travers son évolution mathématique. L'adhésion au calcul infinitésimal et aux concepts et procédures qu'il suppose semble incompatible avec une mathématique cartésienne. Nous avons cherché à montrer dans le chapitre précédent dans quelle mesure Malebranche prend initialement ses distances avec Descartes sur la question de la méthode, même s'il construit sa problématique par rapport aux *Regulae*, et dans une moindre mesure, au *Discours de la méthode*. Nous avons alors évoqué le fait que la théorie malebranchiste des idées, elle-même soumise à une évolution, serait suffisamment différente de celle de Descartes pour pouvoir, sans contradiction, impliquer des thèses refusées par Descartes, notamment en mathématiques. Il nous reste maintenant à évaluer la portée de cette hypothèse. Nous avons en particulier remarqué que Malebranche maintient des traitements séparés de l'arithmétique et de la géométrie, et évite de les soumettre à une mathématique plus générale, qu'elle se nomme *mathesis universalis* ou autre. Il nous faut donc nous demander si une des raisons tient dans une conceptualisation différente des termes essentiels de cette réflexion. La pensée mathématique fait entrer en jeu quatre concepts fondamentaux : nombre, étendue intelligible, unité, rapport. Nous allons voir comment ils sont exposés dans les différents ouvrages de l'auteur, leurs éventuelles révisions, et dans quelle mesure ils structurent la pensée mathématique de l'auteur.

D'un point de vue chronologique, tout d'abord, il nous paraît naturel d'insérer cette analyse dans la partie consacrée à la pensée malebranchiste antérieure aux années 1690. En effet, à cette date, tous les principaux ouvrages de Malebranche ont déjà été édités une première fois (sauf quelques textes annexes par rapport à notre question, comme le *Traité de l'amour de Dieu*, en 1697, et *l'Entretien d'un philosophe chrétien et d'un philosophe chinois sur la nature et l'existence de Dieu*, en 1708), et les principales évolutions sur la théorie des idées sont donc elles-mêmes antérieures à l'adhésion au calcul infinitésimal. Une fois analysées les principales implications conceptuelles du calcul infinitésimal, en tout cas celui

dont Malebranche a eu connaissance, nous pourrons revenir sur les conclusions de ce chapitre, pour évaluer leur cohérence avec cette nouvelle position malebranchiste.

Une nouvelle fois, la *Recherche,* et les *Eclaircissement*s, fournissent le cadre principal de notre analyse. La correspondance avec Arnauld joue également un grand rôle dans l'élucidation et parfois l'inflexion de cette première formulation. Nous tiendrons aussi compte des remarques qui peuvent être faites dans les autres ouvrages métaphysiques de Malebranche, surtout dans leurs éditions antérieures au début des années 1690. Un autre ouvrage très important sur le sujet sont les *Eléments de mathématiques* de Prestet, qui nous renseignent largement sur le concept de nombre, en particulier, et sur celui de vérité mathématique.

Nous allons donc voir comment la connaissance mathématique, travaillant sur les concepts de nombre et d'étendue intelligible, constitue par excellence un des types de connaissance définis par Malebranche, la connaissance par idées. Mais analyser la pensée mathématique de Malebranche à partir des concepts, des idées, qu'elle met en jeu ne rend pas intelligemment compte de sa structure : l'objet propre de la connaissance sont les *rapports* entre idées, non l'intellection des idées elles-mêmes. Nous analyserons donc ce concept de vérité comme rapport, et sa déclinaison dans le domaine mathématique, à partir de sa première formulation comme raison, ou proportion. Dans quelle mesure, du reste, nombre et étendue intelligible sont-ils eux-mêmes pensables comme ensembles de rapports ?

Plus encore que dans le chapitre précédent, nous allons chercher à démontrer l'originalité de Malebranche, en particulier par rapport à Descartes, et essayer de déterminer si cette position peut permettre d'anticiper l'évolution mathématique de Malebranche.

Dans ce chapitre, nous présentons donc en eux-mêmes les différents concepts malebranchistes sur lesquels se fonde sa philosophie mathématique : étendue intelligible, nombre, unité, et relation. Pourquoi choisir cet ordre ? Comme nous allons le voir, ces différents concepts nourrissent certains rapports de dépendance entre eux, que le suivi de cet exposé va tenter de restituer. Ce que nous essayerons également d'établir au fil de cette analyse, ce sont les racines des différentes conceptions de Malebranche de ces termes essentiels, mais surtout l'originalité permanente de l'Oratorien sur ces questions. Autant le chapitre précédent montrait comment Malebranche a pu construire sa réflexion sur la méthode par rapport à Descartes, et plus encore par rapport à la méditation de ce dernier sur les procédures mathématiques dans les *Regulae,* autant les concepts malebranchistes analysés

dans ce chapitre doivent en définitive assez peu à Descartes, et Saint Augustin sera parfois une référence plus pertinente en l'espèce.

L'aspect novateur de cette approche des concepts mathématiques culmine avec la mise en avant de la notion de relation, définie en termes mathématiques, et instaurée comme définition de la vérité, mathématique ou non.

1. Connaissance par idées : nombre et étendue intelligible

L'analyse des concepts comme ceux d'étendue intelligible et de nombre est rendue d'autant plus nécessaire pour comprendre la pensée mathématique de Malebranche qu'ils définissent en eux-mêmes le cadre du type de connaissance dont relèvent les mathématiques. Dans le vocabulaire de Malebranche, nombre et étendue intelligible ne sont du reste pas des concepts, mais des idées, et en tant que tels, ils définissent le type de connaissance rationnelle parmi d'autres recensées par Malebranche.

1.1. Les différents types de connaissance

Malebranche distingue clairement quatre types de connaissance dans la *Recherche*[412] :

« La première, est de connaître les choses par elles-mêmes.
La seconde, de les connaître par leurs idées, c'est-à-dire, comme je l'entends ici, par quelque chose qui soit différent d'elles.
La troisième, de les connaître par *conscience*, ou par sentiment intérieur.
La quatrième, de les connaître par conjecture. »

La première et la troisième forme de connaissance ne supposent pas d'intermédiaire entre la chose pensée et l'esprit qui la connaît. Dans le premier cas, la chose est connue sans intermédiaire, parce qu'elle est intelligible par elle-même, et se fait connaître directement. Seul Dieu est en réalité connu de cette façon. Dans le troisième cas, la chose est connue sans intermédiaire parce qu'elle n'est pas distinguée de l'esprit qui la connaît. Ce type de connaissance imparfaite est simple *conscience* de la chose, où l'esprit n'est ni face à une idée, ni à la chose elle-même, mais à ses propres modifications. C'est de cette façon que nous connaissons notre âme et ses modifications. La dernière forme de connaissance, qui n'est qu'une forme de probabilité, est encore plus imparfaite. Je ne suis ni face à la chose elle-même, ni à son idée; elle ne m'est pas davantage présente par quelque perception. Il s'agit

[412] *RV*, III, II, §7.

simplement de conjecturer qu'il existe en dehors de moi ce que j'aperçois par *conscience*. Ce que je connais par *conscience* se rapporte directement à mes propres modifications. C'est pourquoi, lorsque je suppose l'existence des autres hommes, d'autres âmes, à partir de l'observation de ma propre âme, je ne peux rester que dans le domaine du probable, de la connaissance non certaine.

La deuxième forme de connaissance suppose donc un intermédiaire, l'idée. Deux questions fondamentales se posent alors : qu'est-ce qu'une idée ? Qu'est-ce qui est connu par idée ?

Deux passages importants dans la *Recherche* analysent le terme d'idée : le premier chapitre de la deuxième partie du Livre III, et la fin du *IIIe Eclaircissement*, qui spécifie davantage ce terme. La première formulation est très générale :

« Ainsi par ce mot idée, je n'entends ici autre chose, que ce qui est l'objet immédiat, ou le plus proche, de l'esprit, quand il aperçoit quelque chose, c'est-à-dire ce qui touche ou modifie l'esprit de la perception qu'il a d'un objet. »[413]

Ici, l'idée est donc le contenu représentatif d'un objet perçu. La définition laisse quelque ambiguïté : que l'objet modifie l'esprit ne signifie pas qu'il existe nécessairement un objet réel ressemblant à cet objet, ni même qu'il existe un objet. Ce sur quoi Malebranche entend insister dans cette première formulation, c'est l'impossibilité pour notre esprit de connaître directement, sans intermédiaire, les objets qu'il pense. Une deuxième ambiguïté est impliquée par cette formulation : si nous pensons les objets par l'intermédiaire d'idées qui les représentent (sans que cette représentation signifie ressemblance), est-ce à dire qu'il y a une idée pour chaque objet pensé ?

C'est sur ces questions que Malebranche va être amené à revenir dans des textes ultérieurs.

Tout d'abord, le concept d'idée demande à être plus clairement construit. La définition donnée au début du Livre III pourrait s'appliquer aussi bien aux idées mathématiques, par exemple, qui relèvent de la connaissance par idée, qu'aux perceptions sensibles, à tout ce qui n'est connu que par *conscience*. En effet, idées et perceptions sensibles sont immédiatement présentes à l'esprit. La précision viendra du *IIIe Eclaircissement*, en particulier, dont l'objet

[413] *RV*, III, II, §1, p. 320, *O.C.*, I, 414.

n'est pas directement la théorie des idées.[414] Malebranche revient alors sur ce qu'il entend par idée, et ce que ce terme a pu avoir d'imprécis sous sa plume :

> « Ainsi ce mot, idée, est équivoque. Je l'ai pris quelquefois pour tout ce qui représente à l'esprit quelque objet, soit clairement, soit confusément. Je l'ai même pris encore plus généralement pour tout ce qui est l'objet immédiat de l'esprit. Mais je l'ai pris aussi dans un sens plus resserré; c'est-à-dire pour tout ce qui représente les choses à l'esprit d'une manière si claire, qu'on peut découvrir d'une simple vue si telles ou telles modifications leur appartiennent. »[415]

Dans son sens le plus large, le mot « idée » peut donc constituer l'objet des quatre types de connaissance évoqués plus haut. Il correspond également avec la définition donnée au Livre III : l'idée est ce qui immédiatement présent à l'esprit, par opposition à ce dont elle peut être l'idée, et qui n'est alors connu que par l'intermédiaire de l'idée, et non immédiatement. Plus exactement, cela correspond au deuxième niveau de définition : « tout ce qui représente à l'esprit quelque objet, soit clairement, soit confusément ». Malebranche évoque dans ce passage un concept encore plus général de l'idée : « tout ce qui est l'objet immédiat de l'esprit », sans impliquer dans ce cas de représentation par l'idée. La connaissance de Dieu, immédiate, sans idée, pourrait alors dans ce sens être caractérisée comme idée.

Il est clair que lorsque Malebranche entend discuter précisément du concept d'idée, c'est en réalité au concept étroit défini ici qu'il se réfère, c'est-à-dire « tout ce qui représente les choses à l'esprit d'une manière si claire, qu'on peut découvrir d'une simple vue si telles ou telles modifications leur appartiennent ». C'est en cela que nous n'avons pas d'idée de Dieu, ni de notre âme, mais qu'au contraire nous pourrons dire que nous avons une idée des corps : tout autant d'affirmations que l'on retrouve fréquemment sous la plume de l'Oratorien. En effet, seule cette définition s'accorde avec un autre aspect fondamental de la conception malebranchiste des idées : ce sont, en Dieu, les archétypes des choses créées.

En effet, il faut également se tourner du côté de Saint Augustin pour comprendre la théorie malebranchiste des idées, notamment pour le rôle qu'elles jouent dans la Création. Dieu n'a pu créer aveuglément ; sa Création est à l'image d'un modèle tout aussi éternel et immuable que la substance divine. Ce modèle, c'est l'ensemble des idées, archétypes de choses créées :

[414] Il s'agit de répondre aux objections relatives à la possibilité d'avoir une connaissance des « mystères de la foi ». Malebranche estime que nous n'en avons ni évidence, ni, précisément, idée.
[415] *IIIe Eclaircissement,* p. 822.

« Il est indubitable qu'il n'y avait que Dieu seul avant que le monde fût créé, et qu'il n'a pu le produire sans connaissance et sans idée : que par conséquent ces idées que Dieu en a eues ne sont point différentes de lui-même (…) »[416]

Ces Idées ne peuvent donc être des perceptions sensibles, des représentations nécessairement confuses, singulières, et passagères; elles ne peuvent être que des idées purement intelligibles, immuables, éternelles.

Or Malebranche affirme également, comme Saint Augustin, que nous voyons les idées en Dieu. Ce qui est immédiatement présent à l'esprit, à notre entendement, et clairement conçu, c'est-à-dire l'idée au sens strict, est cette même idée co-substantielle à l'entendement divin. Si l'on veut donc saisir le véritable sens du terme « idée » dans la pensée malebranchiste, on ne peut retenir que le sens strict : « tout ce qui représente les choses à l'esprit d'une manière si claire, qu'on peut découvrir d'une simple vue si telles ou telles modifications leur appartiennent » dans la mesure où les formulations plus générales ne peuvent être compatibles avec la conception des Idées-archétypes.

Cette théorie des idées n'est pourtant pas celle que conservera Malebranche. De fait, elle suppose une multiplicité d'idées, une idée pour chaque chose pensée. La première version de la *Recherche*, et en particulier le Livre III, énonce en effet la thèse selon laquelle il y a en Dieu une infinité d'Idées. L'infinité des Idées est du reste précisément un argument pour affirmer la vision en Dieu, et de ce fait l'existence de Dieu : il n'est pas envisageable qu'un entendement fini renferme une infinité d'idées, et il serait absurde de penser que nous voyons chacun en nous une infinité d'idées. En effet, cela constituerait une prolifération aberrante d'entités intelligibles[417]. Ces idées elles-mêmes, en nombre infini, sont finies. Lorsque Malebranche veut définir l'idée au Livre III, il prend l'exemple d'une idée particulière, celle du soleil :

[416] *RV*, III, II, §5, p. 337, *O.C.*, I, 434.

[417] III, II, §4, p. 333-334, *O.C.*, 430-31. Dans sa critique des idées innées, Malebranche remarque tout d'abord que nous pouvons penser à une infinité d'idées. Ne serait-ce que pour une figure géométrique, nous savons qu'il peut y en avoir une infinité de ce genre (pour un cercle, par exemple, je peux en concevoir une infinité en faisant varier le rayon). Il envisage néanmoins la possibilité que Dieu ait créé toutes ces idées avec l'esprit de l'homme. Comment Dieu aurait-il pu emprunter une voie si coûteuse, quand il y aurait un moyen beaucoup plus simple, la vision directe en Dieu, pour expliquer notre possibilité de penser à une infinité d'idées ? Dans la *Recherche*, en dernière analyse, la vision en Dieu par opposition aux autres théories des idées, se justifie par le principe de la simplicité des voies. Ceci permet de nier la présence actuelle de tous les êtres que pourrait supposer la théorie des idées innées. Le problème du caractère virtuel de la présence des idées à notre esprit dans la théorie cartésienne n'est explicitement abordé qu'à partir des *Éclaircissements* : *X*e *Eclaircissement, Réponse à 1ère Objection*, p. 916, *O.C.*, 1III, 44.

« l'objet immédiat de notre esprit, lorsqu'il voit le soleil, par exemple, n'est pas le soleil, mais quelque chose qui est intimement unie à notre âme ; et c'est ce que j'appelle *idée*. »[418]

On voit ce que cette première formulation implique : il y a une idée finie pour toute chose, et non seulement une infinité de représentations intelligibles, mais aussi sensibles : notre perception du soleil est une idée, car notre âme ne peut sortir d'elle-même pour percevoir directement le soleil. L'exemple de la perception du soleil comme idée (car il s'agit d'une représentation particulière, et passagère) accentue la conception finitiste de l'idée.[419] L'identification des représentations des corps à des idées conduirait donc à modifier en partie la théorie augustinienne de la vision en Dieu, puisque Malebranche est amené à affirmer que nous connaissons alors en Dieu également « les choses changeantes et corruptibles »[420]. Il faut reconnaître qu'entre Saint Augustin et Malebranche, quelque chose de fondamental a changé : on ne considère plus les qualités sensibles dans les corps, donc affirmer que l'on voit les corps, choses « changeantes et corruptibles », en Dieu, n'implique pas d'imperfections en Dieu.[421]

Résumons donc ce que signifie cette première formulation du concept d'idée : un ensemble infini de représentations, par lesquelles je connais ce dont les idées sont les idées. Il semble y avoir une idée pour chaque chose créée, comme le soleil, mais également pour chaque représentation momentanée des choses créées, et enfin pour chaque être intelligible, comme les figures géométriques. D'un autre côté, les idées sont censées être les archétypes immuables des choses créées. Cette position n'a pas manqué de soulever des objections, en particulier reprises dans le *Xe Eclaircissement*, et va conduire Malebranche à formuler son concept d'étendue intelligible.

[418] *RV*, III, II, §1, p. 321, *O.C*, 413-14.
[419] *Cf.* M. Gueroult (1955) I, p. 73, en particulier §11.
[420] « Nous croyons que aussi que l'on connaît en Dieu les choses changeantes et corruptibles, quoique saint Augustin ne parle que des choses immuables et incorruptibles : parce qu'il n'est pas nécessaire pour cela, de mettre quelque imperfection en Dieu ; puisqu'il suffit, comme nous avons déjà dit, que Dieu nous fasse voir ce qu'il y a dans lui qui a rapport à ces choses. », p. 344. Dans sa note, G. Rodis-Lewis considère que l'on peut comprendre la fin de la phrase comme une vague anticipation du concept d'étendue intelligible dans laquelle les corps sont vus de façon intelligible.
[421] Sur ce point, *cf*. M. Gueroult, *op*. cit., p. 127-128.

1.2. Formation du concept d'étendue intelligible

1.2.1. L'étendue intelligible dans le *Xe Eclaircissement*

Dans le *Xe Eclaircissement* (qui se trouve pour la première fois ajouté à la *Recherche* lors de sa troisième édition, en 1678), Malebranche doit notamment faire face à cette objection : le soleil visible n'est pas égal à lui-même, sa taille varie, selon qu'il est proche ou loin de l'horizon. Or s'il existe un soleil intelligible, modèle du soleil visible, il est nécessairement immuable, ce n'est donc pas le soleil visible. Nous ne voyons donc pas en Dieu « les ouvrages de Dieu ».[422] Ce type d'objections sont visiblement formulées par Malebranche lui-même, en sorte d'éviter une mauvaise interprétation de sa théorie des idées, qui impliquerait une correspondance terme à terme entre les idées et les choses créées. Arnauld n'a pas manqué de faire remarquer que Malebranche revenait sur ses formulations de la *Recherche*, et établissait une toute nouvelle théorie des idées. Il n'est pas si évident que l'on puisse réellement parler de rupture entre ces deux versions.[423]

Quoi qu'il en soit, il s'agit désormais d'affirmer qu'il n'y a plus une infinité d'idées particulières mais une seule idée infinie pour représenter tous les corps : l'étendue intelligible. Ce passage fondamental reformule la pensée de l'idée :

« Il ne faut pas s'imaginer que le monde intelligible ait un tel rapport avec le monde matériel et sensible, qu'il y ait par exemple un soleil, un cheval, un arbre intelligible, destiné à nous représenter le soleil, un cheval et un arbre ; et que tous ceux qui voient le soleil, voient nécessairement ce prétendu soleil intelligible. Toute étendue intelligible pouvant être conçue circulaire, ou avoir la figure intelligible d'un cheval ou d'un arbre, toute étendue intelligible peut servir à représenter le soleil, un cheval, un arbre, et par conséquent être soleil, cheval, arbre du monde intelligible, et devenir même soleil, cheval, arbre visible et sensible, si l'âme a quelque

[422] *Xe Eclaircissement*, 3ième objection, p. 923, *O.C.*, III, 153-54.

[423] Nous renvoyons ici aux notes de G. Rodis-Lewis sur cette question, en particulier p. 1672, note 1, et p. 1683, note 1. L'éditrice minimise ici les effets de rupture évoqués généralement à propos de ces deux textes. Il faut aussi se rapporter à la discussion qu'elle mène avec M. Gueroult sur cette question, *in* G. Rodis-Lewis (1967), p. 152. *Cf* . également S. Nadler (1992), p. 58, note 70. Enfin, R. Glauser(1999), p. 115-117. Nous ne développons pas toutes les implications de cette question, dans la mesure où cette différence n'est pas liée à une évolution dans la pensée mathématique de Malebranche. Cependant, nous sommes plus sensibles aux interprétations qui recherchent la cohérence et la continuité dans la pensée de Malebranche, ce que nous essayons de démontrer dans le domaine mathématique. Nous revenons plus spécifiquement en deuxième partie sur cette infinitisation de l'idée qu'implique la conceptualisation de l'étendue, pour examiner son lien avec la question de la connaissance de l'infini dans la pensée malebranchiste.

sentiment à l'occasion des corps pour attacher à ces idées, c'est-à-dire si ces idées affectent l'âme des perceptions sensibles. »[424]

Il n'y aurait donc plus qu'une seule idée, l'étendue intelligible, archétype des corps[425]. Il faut alors rappeler qu'il ne peut s'agir absolument de l'étendue géométrique, ou de l'étendue matérielle. En effet, en elle-même, l'étendue intelligible, se trouvant en Dieu, n'est pas étendue. En revanche, toute représentation de l'étendue, en géométrie en particulier, suppose l'idée de l'étendue intelligible.

La réduction des idées actuelles, archétypales, et claires, à celle de l'étendue intelligible pose le problème du statut ontologique des idées géométriques : appartiennent-elles à une essence intermédiaire entre l'étendue intelligible et l'étendue matérielle, clairement distinguée par Malebranche, comme l'archétype et la copie ? L'étendue géométrique ne peut être réduite

[424] p. 925, *O.C.*, 154. Ces passages du *Xe Eclaircissement* permettent de rendre compte de la connaissance intelligible du monde sensible, et définir son objectivité. Les êtres matériels comme le soleil, tel cheval, n'ont pas d'idées intelligibles qui les représentent dans l'étendue intelligible. J'ai des perceptions infiniment diverses de ces objets selon le milieu ambiant, ma position par rapport à eux, ma propre constitution. Il y a par contre dans la nature des rapports de distance entre ces objets perçus, et entre ses objets et moi-même, qui sont la condition objective de la perception que j'en ai à l'instant t. L'objet de la physique est de déterminer les lois qui déterminent ces régularités. L'optique, et la théorie des couleurs, en particulier, nous expliquent comment certaines variations de distance et des effets de contact entre différents milieux déterminent telle ou telle perception de tel ou tel objet dans tel ou tel milieu. C'est en tout cas ainsi que nous interprétons ce passage et le passage précédent où Malebranche explique comment l'étendue intelligible, tout en étant immobile, peut représenter le mouvement :

« (…) cependant si on conçoit quelque étendue créée qui corresponde à quelque partie de cette étendue comme à son idée, on pourra par l'idée même de l'espace quoique intelligiblement immobile, découvrir que les parties de cette étendue créée sont mobiles puisque l'idée de l'espace quoique supposée intelligiblement immobile représentant nécessairement toutes sortes de rapports de distance, elle fait concevoir que les parties d'un corps peuvent ne pas garder entre elles la même situation. », p. 924, *O.C.*, 153.

Le passage est assez difficile, mais on comprend que l'étendue intelligible contient tous les rapports de distance intelligibles entre les objets que nous percevons en mouvement, et c'est cela qui peut fonder l'objectivité d'une science du monde matériel. Nous pouvons déterminer ce qu'il y a d'objectif dans la manière dont les corps nous apparaissent, dont nos perceptions sont produites. Mais il n'y a pas d'idée actuelle et unique des corps matériels dans l'entendement divin, leur différenciation consistant dans un acte de la volonté divine. Ce qu'il faut comprendre, c'est comment cette différenciation peut correspondre à une particularisation de l'étendue intelligible, absolument homogène ; Dans ce sens, nous sommes amenés à considérer que le chapitre 1, IIe partie du Livre III de la *Recherche* n'introduit le concept d'idée des objets matériels que pour affirmer la non-corporéité des représentations que l'on en a. Le passage concerne la manière dont l'esprit *aperçoit* les objets, et non la manière dont il les *connaît*. Autrement dit, l'idée n'est qu'à prendre dans son sens le plus général en ce cas.

Maintenant, nous considérons que la connaissance géométrique pose un problème par rapport à celui des objets sensibles. La notion de triangle intelligible fait sens, par opposition à celle de soleil intelligible car les propriétés objectives d'un triangle (ex : la somme des angles), les rapports de distance qu'il contient, sont indépendants des perceptions différentes que je peux en avoir. Autrement dit, les figures géométriques, dont les propriétés sont immuables et objectives, apparaissent comme des idées actuelles. C'est ce problème que nous abordons maintenant.

[425] Ce serait la seule idée actuelle, archétypale. Nous revenons par la suite sur le statut du nombre comme idée. Voir en Dieu n'exige pas d'autre idée actuelle que celle de l'étendue intelligible, et éventuellement celle de nombre:

« Ainsi il n'est point nécessaire qu'il y ait en Dieu des corps sensibles, ou des figures réelles ou actuelles dans l'étendue intelligible, afin que l'on voie en Dieu, ou afin que Dieu voie en lui-même. », p. 925. La mention « réelles ou actuelles » est une addition de l'édition de 1700.

à l'étendue matérielle : les figures géométriques relèvent de la pure intelligibilité, leurs propriétés sont nécessaires, immuables, à l'inverse de l'étendue matérielle, contingente. Mais si l'étendue intelligible n'est elle-même pas étendue, comment concevoir les figures géométriques comme appartenant, d'une manière ou d'une autre, à l'étendue intelligible ?

Malebranche semble souvent affirmer que les figures géométriques sont des parts intelligibles de l'étendue intelligible, ou en tout cas des considérations partielles de cette étendue intelligible. Dans *le Xe Eclaircissement*, on peut le déduire de cette affirmation :

« Ainsi, comme l'esprit peut apercevoir une partie de cette étendue intelligible que Dieu renferme, il est certain qu'il peut apercevoir en Dieu toutes les figures »[426]

Si l'esprit peut apercevoir en Dieu toutes les figures, c'est qu'il voit l'étendue intelligible. On peut donc conclure que nous voyons les figures parce que nous les voyons dans l'étendue intelligible. Elles seraient donc des « parties » de l'étendue intelligible, comme il est dit dans le texte[427].

1.2.2. Figure, partie et détermination de l'étendue intelligible: le statut ontologique des idées géométriques

Malebranche identifie donc figure géométrique et partie d'étendue intelligible dans la suite du texte :

« De plus on voit ou l'on sent tel corps, lorsque son idée, c'est-à-dire, lorsque *telle figure d'étendue intelligible* et générale devient sensible et particulière (…) »[428]

Y a-t-il une différence entre partie et figure de l'étendue intelligible ? En quel sens faut-il comprendre ces termes de figure et de partie ?

Le terme de « partie » peut prêter à confusion, en supposant la divisibilité de l'étendue intelligible. Or cette dernière est dite être engendrée par l'autoréflexion divine, qui produit le Verbe. Plus spécifiquement, l'étendue intelligible est la substance divine en tant que participable par les corps. Malebranche le précise à Arnauld lors de leur discussion sur la nature de cette idée :

[426] P. 923, *O.C.*, 152.

[427] Malebranche parle en d'autres occasions de parties de l'étendue intelligible : *EMR*, I, 7, ; I, 8 ; I, 10 ; II, 2.

[428] *Xe Eclaircissement*, p. 924, *O.C.*, 152. C'est nous qui soulignons.

« Comme Dieu est à lui-même sa lumière, la perception nécessaire qu'il a de sa propre substance est la génération de son verbe : et la perception nécessaire de cette même substance, en tant que diversement et imparfaitement imitable par toutes les créatures possibles, est l'idée ou le modèle éternel de ces mêmes créatures »[429]

Cette description de l'étendue intelligible comme la substance divine en tant que participable par les corps devient courante dans les *Entretiens sur la métaphysique et la religion* :

« Quand je pense à cette étendue, je ne vois la substance divine qu'en tant qu'elle est représentative des corps, et participable par eux. »[430]

Dès lors, l'étendue intelligible ne doit-elle pas nécessairement avoir comme propriétés la simplicité et l'indivisibilité ? Peut-elle dans ce cas être constituée de parties ?

Malebranche semble dire en une occasion que l'étendue intelligible est divisible, et n'est donc pas absolument simple :

« Il n'y a nulle sagesse, nulle puissance, aucune unité dans cette étendue que vous contemplez. Car vous savez que les nombres sont commensurables entre eux, parce qu'ils ont l'unité pour commune mesure. Si donc les parties de cette étendue divisées et subdivisées par l'esprit pouvaient se réduire à l'unité, elles seraient toujours par cette unité, commensurables entre elles : ce que vous savez certainement être faux. »[431]

L'esprit peut voir dans l'étendue intelligible des grandeurs incommensurables, irréductibles à un rapport à l'unité. C'est donc que l'unité n'est pas vue dans l'étendue intelligible. Si l'étendue intelligible est absolument simple, tout son être doit être simple, et lorsque je la considère, je devrais toujours y percevoir son unité.

En réalité, il faut distinguer l'*être* de l'étendue intelligible de son *contenu représentatif*. L'étendue intelligible, étant une certaine manière de considérer la substance divine, est absolument simple et indivisible. Mais elle est précisément la substance divine en tant que représentative de toutes les créatures possibles. Elle doit donc pouvoir représenter ce qui est infiniment divisible et composable. Lorsque, dans le passage cité, Malebranche évoque les « parties de cette étendue divisées et subdivisées », il ne se réfère pas à des parties actuellement séparées de l'étendue intelligible, mais la manière dont elle est représentée à

[429] *O.C.*, IX, 968.
[430] *EMR*, II, 3.
[431] *EMR*, II, 2.

l'esprit. La simplicité de l'étendue intelligible est celle d'une idée. Son contenu représentatif n'est pas simple, il ne suppose du reste pas l'unité, il doit au contraire renfermer la représentation de tous les êtres matériels possibles.

Cette distinction, d'une certaine manière triviale, entre l'étendue intelligible en tant qu'être et son contenu représentatif, doit être rappelée car, dans les textes de Malebranche, le terme d'étendue intelligible peut désigner les deux[432]. Le plus souvent, Malebranche considère ce qu'elle nous représente et comment elle le fait. Autrement dit, l'Oratorien discute généralement la fonction épistémique de l'étendue intelligible, et rarement son statut ontologique. De ce fait, quand Malebranche parle de « parties » de l'étendue intelligible, il ne désigne pas une division actuelle de cette étendue en tant qu'être, mais certaines considérations partielles de ce qu'elle peut représenter. L'étendue intelligible peut représenter tout les configurations possibles de la matière, que l'esprit peut percevoir quand il porte son attention sur une en particulier. Ces considérations partielles et particulières du contenu représentatif de l'étendue intelligible correspondent à ce que Malebranche désigne par parties de l'étendue intelligible. Ces parties ne sont pas *partes extra partes*, actuellement séparées les unes des autres dans l'espace, mais idéales ou intelligibles, parties d'un tout immatériel, le contenu représentatif de l'étendue intelligible.

Ces parties sont-elles maintenant la même chose que les figures intelligibles dont parle également Malebranche ?

Parties et figures intelligibles désignent effectivement la même chose, à savoir certaines considérations partielles de la réalité représentative de l'étendue intelligible. Le terme de figure signifie et spécifie ce qui peut être déterminé par l'idée générale de l'étendue. En effet, toutes les modes de l'étendue ne consistent qu'en rapports de distance :

« toutes les manières d'être d'une telle étendue ne consistent que dans des rapports de distance (…) Il me paraît clair que toutes les modifications de l'étendue ne peuvent être que des rapports de distance. »[433]

Tel ensemble de rapports particuliers de distance est ce que Malebranche nomme une figure.[434] Ces figures intelligibles nous représentent à la fois les figures géométriques,

[432] Il lui arrive de distinguer nettement les deux, à savoir l'idée de l'étendue, et l'étendue, notamment quand il s'agit de réfuter l'identification spinoziste de l'étendue intelligible à l'étendue créée : *cf. Troisième lettre à Dortous de Mairan*, II, 1114, *O.C.*, XIX, 884. En effet, le fait de parler de parties de l'étendue intelligible, avec ce que ce terme peut impliquer de spatial, pouvait laisser penser que l'étendue intelligible n'est rien d'autre que l'espace absolument infini, essence de la substance créée. Malebranche insiste donc sur le caractère idéal, c'est-à-dire représentatif de l'idée de l'étendue, des parties de l'étendue intelligible.

[433] *EMR*, I, 1.

lorsqu'elles font l'objet d'une « perception pure » ou pure intellection, et les corps avec leurs qualités secondes, lorsqu'elles font l'objet d'une perception sensible.[435]

Si l'on peut donc identifier les figures géométriques à des parties de l'étendue intelligible, pouvons-nous répondre à la question: quel est le statut ontologique des objets géométriques ? Quel est leur « lieu » ? Nous savons maintenant qu'il s'agit de « figures intelligibles » comprises comme « parties » de l'étendue intelligible, plus exactement de son contenu représentatif. Il ne ferait donc pas de doute que nous consultons directement l'étendue intelligible quand nous faisons de la géométrie.[436] Quand nous voyons des corps, nous en avons l'idée en les considérant simplement comme étendus, et nous avons en plus le sentiment, par la sensation de couleur en particulier. Le « lieu » des objets géométriques est donc sans aucun doute l'étendue intelligible, c'est en elle que nous voyons les différentes figures intelligibles. La question de la nature et du statut ontologique de ces figures intelligibles n'est pas pour autant élucidée. Peut-on les considérer comme idées, et à quel titre ? Quel rapport ont-ils aux corps et la manière dont ils sont représentés ?

---

[434] Malebranche entend par figure à la fois la forme extérieure et la configuration intérieure : *RV*, I, 1, i.

Lorsque ces rapports distance se modifient, nous avons l'idée du mouvement, qui suppose donc l'étendue pour être pensé. Mais comment le mouvement peut-il être pensé dans l'étendue intelligible, qui ne peut connaître de modifications ? Malebranche tente d'y répondre dans le *Xe Eclaircissement, 3ème Objection* : l'étendue intelligible offre la possibilité de se représenter le mouvement en représentant « toutes sortes de rapports de distance ». La perception du mouvement nous est donnée quand nous sentons ou imaginons une figure, rendue sensible par la couleur, « prises successivement des différentes parties de cette étendue infinie ». Pour concevoir le mouvement des figures intelligibles, comme les figures géométriques, on aperçoit la possibilité pour une figure de modifier ses rapports de distance dans l'étendue intelligible. Il reste à savoir si cette perception ne suppose pas l'idée de succession, et donc d'un temps intelligible, comme le dit M. Gueroult (1955) I, 204-208.

[435] R. Glauser (1988) s'interroge sur la manière dont ces deux entités, la figure et les qualités sensibles, sont unies phénoménalement dans la perception. Comme il le rappelle, Malebranche dit parfois que c'est Dieu, considéré dans sa substance, qui les « attache » ensemble, et parfois Dieu considéré selon son entendement, quand il s'agit d'affirmer l'efficace de l'idée-archétype. Nous ne pensons pas que Malebranche attribue ce rôle à Dieu, considéré en sa substance, mais à l'efficace de l'idée, lorsqu'elle est évoquée. Une fois l'idée d'étendue intelligible formée et le principe de son efficace dégagé, par lequel s'éclaire le rapport de l'âme humaine à l'entendement divin, Malebranche ne semble plus revenir sur d'autres formulations de cette synthèse.

[436] Par exemple, A. Pyle (2003): « When we do geometry, we consult intelligible extension alone, conceiving of triangles, squares and circles merely as possible modes of extension. » *op*. cit., p. 65. Précisons alors une nouvelle fois qu'il ne peut s'agir de l'être de l'étendue intelligible, mais de ce qu'elle représente. Par « possible modes of extension » A. Pyle entend les conditions de constructibilité des corps. Mais A. Pyle en conclut à une contradiction indépassable dans le concept d'étendue intelligible, entre sa conception, d'une part, comme pur concept logique, et d'autre part comme condition de représentation *a priori* de l'espace. Malebranche aurait pu dépasser ce problème par la doctrine kantienne de l'espace distinguant concepts purs et concepts schématisés. Nous pensons que pour Malebranche, l'étendue intelligible remplit ces deux fonctions selon que l'esprit perçoit ce qu'elle nous représente par une pure intellection ou une fois rendue sensible. C'est que, pour Malebranche, l'étendue intelligible n'est pas un concept, mais en l'occurrence une idée, un être représentatif.

Si nous voulons identifier le statut ontologique des objets géométriques réduits désormais à ces figures intelligibles, il faut rappeler que pour Malebranche, comme pour Descartes, il n'est que des substances ou des manières d'être, ou modification de substance :

« Tout ce qui est on le peut concevoir seul, ou on ne le peut pas. Il n'y a point de milieu, car ces deux propositions sont contradictoires. Or tout ce qu'on peut concevoir seul, et sans penser à autre chose, qu'on peut, dis-je, concevoir seul comme existant indépendamment de quelque autre chose, ou sans que l'idée qu'on en a représente quelque autre chose, c'est assurément un être ou une substance : et tout ce qu'on ne peut concevoir seul, ou sans penser à quelque autre chose, c'est une manière d'être, ou une modification de substance. »[437]

Il ne s'agit pas à proprement parler d'une définition de la substance, comme le dit plus loin le texte, mais la seule voie pour distinguer « les substances ou les êtres, des modifications ou des façons d'être ». Le rapport entre l'étendue intelligible et les figures intelligibles est-il celui de substance à manière d'être, ou modification ? Certes, l'étendue intelligible peut être considérée comme une substance, à savoir la substance divine en tant que participable des corps. D'autre part, les figures intelligibles ne peuvent ni être ni être conçues en dehors de l'étendue intelligible, en ce qu'elle représente. Pour autant, les figures intelligibles ne peuvent être des modes de l'étendue, au sens de modifications : la substance divine est immuable. Si les figures intelligibles, et donc les idées géométriques, étaient des modes de l'étendue intelligible, sont-ils des manières d'être ? Ce terme n'est guère plus satisfaisant : la rondeur est une manière d'être de l'étendue, mais c'est le cercle, dans sa généralité, qui est une figure intelligible. Nous préférerions parler de déterminations rationnelles de l'étendue intelligible elles-mêmes produites par des considérations partielles de cette substance. Malebranche ne cherche pas à définir précisément ce statut ontologique des objets mathématiques ou figures intelligibles. C'est essentiellement en termes épistémiques qu'il pose la question de l'étendue intelligible. Nous devons néanmoins nous interroger sur un aspect de la nature de ces objets, dans la mesure où il nous conduit à la question épistémique : les figures intelligibles sont-elles des idées ? Le sont-elles à titre d'archétype ?

Il peut paraître étrange de poser la question : les objets mathématiques, figures et nombre, sont généralement les exemples que donne Malebranche des idées que nous pouvons percevoir. Ce sont les plus claires de toutes, et au sens strict du terme d'idée, les seules. La perception pure d'une figure géométrique me fait découvrir ses propriétés nécessaires, et c'est une des manières dont Malebranche définit l'idée. Mais l'idée, c'est également l'archétype

[437] *EMR*, I, 2.

des choses créées : les figures intelligibles sont-elles donc les archétypes des choses créées ? Elles ne peuvent l'être, si l'on considère qu'il n'existe qu'un seul archétype de la matière, l'étendue intelligible. De deux choses l'une : soit l'étendue intelligible est à elle seule, et dans sa pure indétermination, l'archétype unique de tous les différents corps possibles et existants, soit ces mêmes corps, auxquels sont toujours attachés dans la perception une figure intelligible particulière ont une détermination intelligible dans l'étendue intelligible, mais pas d'archétype à proprement parler[438].

Malebranche dit clairement que l'étendue intelligible est l'archétype unique des corps, comme celui d'une infinité d'autres mondes possibles. L'idée et l'archétype des corps particuliers ne coïncident donc pas. En effet, l'idée d'un corps particulier, n'est-ce pas la figure intelligible attachée à la perception sensible que j'en ai, et qui représente ses propriétés objectives, à savoir géométriques ? D'autre part, s'il n'existe pas de telles idées, et encore moins d'archétypes des corps, comment concevoir la Création par archétypes ? La notion d'archétype ne permettait-elle pas précisément de comprendre comment la Création est déterminée par des Idées immuables, transférant de ce fait à la Création cette détermination rationnelle ? Dieu aurait-il créé le monde aveuglément, sans archétypes, l'étendue intelligible ne constituant qu'un modèle général et indéterminé des corps ?

On ne peut donc que constater l'évolution de la pensée de Malebranche, où une philosophie de l'idée, et de son efficace, prend le pas sur une métaphysique des archétypes. Plus exactement, la philosophie de l'idée efficace vient modifier la métaphysique des archétypes. Dans le domaine de la connaissance claire, il n'existe plus qu'un seul archétype, l'étendue intelligible, qui est la substance divine en tant que participable par les corps. Cet archétype est une idée efficace par elle-même, et qui agit sur notre esprit[439]. C'est son action, modifiant idéalement l'étendue intelligible, qui peut donner un sens à l'expression « idées » appliquée aux êtres particuliers. L'étendue intelligible «s'applique » à notre esprit, et produit en nous des idées, équivalentes à des déterminations de l'étendue intelligible[440]. Le terme idée désigne alors le fondement objectif de nos représentations, et du côté de l'entendement divin,

[438] Ces tensions dans la théorie malebranchiste des archétypes ont été particulièrement mises en lumière par F. Alquié (1974), p. 220-226.

[439] Certes, on ne peut absolument affirmer que c'est l'étendue intelligible qui est efficace, et non Dieu en sa substance. M. Gueroult (1955) estime même qu'il est impossible que l'étendue intelligible soit efficace, parce qu'elle serait pure passivité, simple représentativité des corps : I, p.. 178-184.

Il nous semble que la passivité de l'entendement divin n'est pas affirmée en ce sens par Malebranche, et l'efficace est proprement le pouvoir de représenter. Les textes malebranchistes laissent généralement peu d'équivoque sur le fait que c'est l'étendue intelligible qui s'applique à mon esprit, et non la substance divine. Enfin, Malebranche parle bien de l'efficace des idées. Il est certain que cela suppose une nature différente de l'entendement divin et du notre.

[440] *EMR*, I, 10. Elle peut aussi « affecter » l'âme : *O.C.*, IX 1066 ; Pléiade 1112, 1114, *O.C.*, XIX 884.

la détermination selon laquelle il conforme son action sur notre entendement à l'occasion de notre attention aux idées[441]. Enfin, Malebranche peut conserver la métaphysique des archétypes pour les âmes, dont nous ne pouvons savoir ce que c'est que d'en avoir l'idée.

1.2.3. Le problème de la perception de l'étendue intelligible

Une autre difficulté se présente : de quoi est-il question lorsque Malebranche évoque cette représentation d'une étendue immatérielle que nous avons quand « nous fermons les yeux » ?[442] :

> « Lorsque nous fermons les yeux, nous avons présente à l'esprit une étendue qui n'a point de bornes. Et dans cette étendue immatérielle, et qui n'occupe aucun lieu, non plus que l'esprit qui la voit, comme je l'ai prouvé ailleurs, nous pouvons y découvrir toutes sortes de figures, de même qu'on peut former une sphère ou un cube d'un bloc de matière. Cette étendue et ces figures sont intelligibles, parce qu'elles ne se font nullement sentir. »[443]

Sous quel mode l'étendue intelligible est-elle ici présente à l'esprit ? Elle n'est pas sentie, est-elle alors imaginée ? Cela paraît difficilement envisageable, dans la mesure où les figures ne se font « nullement sentir ». Or une imagination est une sensation affaiblie[444]. Mais comment peut-on percevoir l'étendue dans sa généralité, comme infinie et en laquelle toutes les figures peuvent être déterminées? Autrement dit, peut-il arriver que l'esprit aperçoive l'étendue autrement que particularisée dans une perception sensible ou l'imagination d'un corps ou d'une figure ? Comment l'esprit peut-il se représenter cette étendue qui « n'occupe aucun lieu » ? La question posée est en d'autres termes celle d'une « perception pure » ou « purement intellectuelle »[445] de l'étendue intelligible, de son contenu représentatif. Il pourrait s'agir pour Malebranche de dire que nous voyons l'étendue comme une substance, dont tous les corps, comme toutes les figures, sont des modifications. Avoir ainsi l'idée de l'étendue présente à l'esprit, ce serait avoir une idée claire de l'essence de cette substance, c'est-à-dire

[441] Nous évitons la notion d'essences mathématiques dans la mesure où elle réintroduit le concept d'une infinité d'idées finies distinctes, au lieu de concevoir les idées comme déterminations d'une substance infinie. D'autre part, ce qu'il faut caractériser, ce ne sont pas des entités distinctes éternellement présentes dans l'entendement divin, mais la manière dont l'étendue intelligible, par son efficace, nous donne les idées des différents objets mathématiques. La différence entre l'idée du cercle et du carré consiste dans la manière dont l'étendue intelligible est modifiée, cette modification pouvant être appliquée à notre esprit quand nous pensons à ces idées.

[442] *EMR*, Préface, II, p. 663, *O.C.*, XII, 19, *À Dortous de Mairan*, II, 1114, *O.C.*, XIX, 884, *Réponse à M. Régis*, I, 775, *O.C.*, XVII-1, 282. Il faut noter que ces textes sont postérieurs à 1690.

[443] *EMR*, 663, *O.C.*, 19.

[444] Dans la *Réponse à M. Régis*, il est clairement précisé que l'imagination n'agit pas dans cette représentation.

[445] *Réponse à Régis*, p. 775, *O.C.*, 282, *Entretien d'un philosophe chrétien*…, II, 1081, *O.C.*, XV, 8.

connaître toutes les modifications dont elle est capable[446]. Cela signifie-t-il alors qu'une géométrie sans recours à l'imagination est possible ? Certainement pas. Avoir l'idée de l'étendue comme possibilité infinie de modifications, donc de figures, ne suffit pas à nous rendre capable de raisonner sur telle figure particulière. Par définition, cette idée de l'étendue ne nous représente aucune figure en particulier. C'est pourquoi nous avons besoin du soutien de l'imagination dès lors que nous voulons raisonner sur des problèmes précis de géométrie, et non sur l'essence des objets géométriques. En revanche, cela pourrait signifier que l'étendue intelligible, c'est la géométrie elle-même. C'est une conclusion à laquelle aboutissent de nombreux commentateurs, notamment P. Schrecker et L. Brunschvicg .[447] Or, comme le dit R. Watson, Malebranche l'aurait dit s'il pensait à une telle identification, or ce n'est pas le cas.[448] Nous pensons, comme J. Reid[449], que l'étendue intelligible ne doit pas être identifiée à la géométrie elle-même, mais est construite comme une substance géométrique. Dès lors, avoir une perception pure de l'étendue intelligible ne serait pas penser la géométrie. Du reste, comment cela serait-il possible ? Comment pourrions-nous avoir « immédiatement à l'esprit » tous les axiomes et propositions de la géométrie ? Ce raisonnement relève d'une pensée discursive, ce n'est pas ce que décrit Malebranche à propos de cette idée que nous avons tous « les yeux fermés ». En réalité, nous percevons « yeux fermés » l'étendue intelligible comme nous percevons l'infini quand nous ne pensons à rien de particulier. Il s'agit de la pensée d'une pure généralité que la pensée des êtres particuliers et finis suppose.[450] La pensée des êtres étendus suppose la pensée de l'étendue intelligible dans sa généralité, comme n'occupant aucun lieu particulier, et il ne faut pas croire qu'elle n'est que la somme en nous, ou l'abstraction produite à partir de la perception des différents êtres étendus. Il ne faut donc pas confondre cette perception pure de l'espace avec l'imagination d'un espace immense que pourrait faire naître en nous l'addition des représentations des figures sensibles. L'imagination étant la capacité de se figurer des images des objets particuliers, ce n'est donc que par pure intellection que nous nous représentons ainsi l'étendue

[446] Pour Malebranche, l'étendue intelligible, par sa présence immédiate à l'esprit, peut donc faire l'objet d'une perception intellectuelle (nous évitons le terme d'intuition, peu malebranchiste). On peut considérer qu'il s'agit d'une perception de « simple vue », une certaine forme de la connaissance de Dieu. En cela, l'étendue intelligible se distingue fondamentalement de l'espace kantien, comme forme *a priori* de la sensibilité. Dans les deux cas, néanmoins, l'espace structure toutes nos perceptions d'objets, et l'étendue intelligible, en tant qu'idée immuable, possède, comme l'espace kantien, des propriétés nécessaires rendant possible une géométrie *a priori*. Enfin, dans les deux cas, notre représentation de l'espace n'est pas le fruit d'une abstraction. Il reste que l'étendue intelligible n'est ni intuition pure, comme forme de la sensibilité, ni concept.

[447] P. Schrecker(1938), L. Brunschvicg (1912).

[448] R. Watson (1991), p. 25-26.

[449] J. Reid (2003), p. 600.

[450] Sur cette pensée de l'infini chez Malebranche, *cf.* II.1.

« yeux fermés ». Cette représentation de l'étendue est une perception intellectuelle au sens où Malebranche parle, au début de la *Recherche*, des « perceptions pures » qui « sont, pour ainsi dire, superficielles à l'âme : elles ne la pénètrent et ne la modifient pas sensiblement ».[451]. Ce sont les perceptions d'idées, par opposition aux perceptions sensibles. Malebranche porte à l'infini la distinction cartésienne de l'imaginer et du concevoir : je conçois la nature et l'existence d'un espace intelligible infini, nécessairement présent à mon esprit, que je suis incapable d'imaginer. Je sais qu'une figure, comme le chiliogone, que je suis incapable d'imaginer, représente une certaine figure étendue, tout comme je sais que l'étendue intelligible, que je ne peux imaginer, nous représente l'étendue.

Précisons enfin que cette présence à l'esprit de l'idée de l'espace ne nous révèle pas d'elle-même que l'étendue est l'essence des corps matériels. Cette dernière proposition relève d'un raisonnement analogue à celui accompli par Descartes dans les *Méditations métaphysiques.* Malebranche évoque ici une présence immédiate de l'idée à l'esprit.

1.2.4. Dernier problème

Une question encore se pose à l'égard de l'étendue intelligible : la notion d'archétype ne suppose-t-elle pas une ressemblance entre l'archétype et les choses créées sur le modèle archétypal ? Malebranche parle en tout cas de conformité entre l'archétype et les objets extérieurs qui lui correspondent :

> « par les idées nos perceptions ont rapport aux objets extérieurs : car en effet, supposé qu'ils existent actuellement, ces idées les représentent, puisque les êtres créés sont nécessairement conformes aux idées du Créateur sur lesquelles ils ont été formées. »[452]

L'étendue intelligible, immatérielle et inétendue, doit donc entretenir un rapport de conformité, sinon de ressemblance, avec la matière dont elle est l'archétype. Comment penser la conformité dans le cas d'une relation entre un archétype nécessairement inétendu, et la « chose extérieure » en question, la matière étendue ? S'il n'y aucun genre de ressemblance, ou de conformité des structures entre ces deux termes, n'est-ce pas la notion d'archétype qui perd tout son sens ?

---

[451] *RV*, I, 1, i.
[452] *À Arnauld*, 19 mars 1699, *O.C.*, VIII-IX, 915.

Cette question met en effet en jeu la fonction archétypale, mais ne se pose-t-elle pas à toute philosophie de la représentation, et notamment à Descartes ? Certes, le problème ne se pose pas exactement en ces termes pour Descartes. Ce dernier ne dit pas que l'étendue géométrique est l'archétype, en Dieu, des corps. Il s'arrête à l'affirmation selon laquelle l'étendue est l'essence des corps. C'est ce que je peux découvrir par une « inspection de l'esprit ». De toute façon, Descartes ne postule pas l'exigence, pour Dieu, de créer selon des archétypes. En revanche, l'idée cartésienne représente les choses dont elles sont les idées, et en particulier, nous nous représentons les corps par l'idée de l'étendue. Or l'idée, modification de l'âme, est inétendue. Comment concevoir, dans ce cas, une conformité entre l'idée et son objet ? Une telle conformité est exigée par toute théorie de la représentation, et de la connaissance par idées représentatives. La difficulté de la concevoir dans le cas du rapport des idées aux corps peut conduire à s'interroger sur la pertinence de l'idée de matière, notamment chez Berkeley. Avant lui, Simon Foucher avait envisagé et formulé la question.[453]

Malebranche et Descartes partagent donc sur ce point quelques principes communs :

Les modalités de la pensée ne peuvent être celles de l'étendue, et inversement.
Les idées sont des entités immatérielles.
Nous avons une idée des corps.
Les corps sont nécessairement étendus.

En revanche, une idée :

est une modification de l'âme, pour Descartes.
est un être au contenu représentatif, pour Malebranche.

Malebranche précise ainsi à Arnauld :

« M. Descartes dit que les idées sont des modalités de l'âme. Cela est vrai : mais c'est qu'il ne prend pas comme moi le mot d'idée, pour signifier uniquement la réalité objective »[454]

[453] Pour un exposé détaillé de l'argumentation de S. Foucher, R. Glauser (1999), p. 170-188.

[454] *O.C.*, VI, 217. Nous pensons que par réalité objective, Malebranche entend le contenu représentatif de l'idée cartésienne. En ce sens, on peut dire que les idées malebranchistes sont des êtres représentatifs. Il n'est pas évident, cependant, que Descartes attribue une telle définition à la réalité objective, à savoir, la chose représentée en tant qu'elle est représentée par mon idée. Selon D. Kambouchner (1995b), p. 183-184, les quelques définitions cartésiennes de la réalité objective la décrivent, non comme ce que l'idée représente, mais une propriété de l'idée par laquelle elle reçoit un certain indice d'être. Arnauld identifierait « l'être de la chose représentée », dont il est question dans la définition III des *Secondes Objections*, à la chose représentée, et de ce fait, la réalité objective de l'idée à ce qu'elle représente. C'est cette conception de la réalité objective que Malebranche reprend à son compte dans sa discussion avec le même Arnauld.

Dans son analyse du déplacement du concept de réalité objective de Descartes à Kant, J. Benoist (2006) le conçoit également en termes de quantification du réel là où on attendrait une différenciation qualitative des idées.

On ne peut nier que la réalité objective de l'idée, dans les textes cartésiens, « endosse un statut et une fonction qui sont à la fois psychologiques, épistémiques, et ontologiques », comme le dit R. Glauser, *op.* cit., p.

C'est pourquoi la question de la conformité est quelque peu déplacée. Que des êtres immatériels et donc inétendus, comme les idées, nous représentent, c'est-à-dire rendent présents à la conscience, des corps ou quelque chose des corps, c'est-à-dire des modalités de l'étendue, de sorte qu'une connaissance des corps soit possible ne peut être garantie que par Dieu.[455] Sans le recours à Dieu, nous ne pouvons savoir que des corps existent, et que nos perceptions des modalités de l'étendue peuvent représenter ces corps. L'argument se trouve à la fois chez Descartes et Malebranche. En revanche, la conformité peut signifier autre chose chez Malebranche : il ne s'agit pas de savoir comment l'étendue intelligible en tant qu'être immatériel et inétendu peut représenter les corps, mais comment il peut y avoir conformité entre le contenu représentatif de l'étendue intelligible, sa réalité objective, et les corps. Comment la pensée unique, infinie, de l'espace en général peut représenter tous les corps particuliers possibles et existants.

C'est une question que de nombreux commentateurs ont tenté de résoudre, la plupart en utilisant le concept d'isomorphisme[456]. Ils tentent de dessiner une structure intelligible, ne recourant pas au concept d'espace, identique à celle des figures étendues, possibles ou réelles. Ils différencient alors cette question de celle de savoir comment les qualités secondes sont « attachées » aux qualités premières. En effet, ils réduisent à nouveau la question à celle de savoir comment une substance inétendue peut représenter une substance étendue, comment des modalités de l'étendue peuvent, dans une relation bijective, avoir un antécédent dans une idée inétendue. Mais la véritable question n'est-elle pas de savoir comment la pensée générale et infinie de l'espace, qui est comme la réalité objective de l'étendue intelligible, peut représenter l'infinité des figures intelligibles, qui à leur tour, peuvent être ou non rendues sensibles ? N'est-ce pas la seule question à laquelle Malebranche doit apporter une réponse supplémentaire à propos de la capacité de représentation de l'étendue intelligible ?

Malebranche résout donc la question par l'efficace de l'étendue intelligible. C'est par le même acte, mais différencié, qu'elle nous représente différentes figures intelligibles, et leur attache des qualités sensibles, perçues par l'esprit dans la sensation ou l'imagination. Cela ne

---

47. Il y aurait même un double aspect de la dimension ontologique de la réalité objective de l'idée. R. Glauser constate du reste également qu'Arnauld a privilégié l'aspect épistémique. Une des difficultés à déterminer définitivement ce qu'est pour Descartes la réalité objective de l'idée tiendrait au glissement souvent opéré entre l'idée comme objet mental et comme acte. Sur toutes ces questions, *op.* cit., p. 46-69.

[455] Ce qui ne signifie pas que les idées nous représentent toujours les corps tels qu'ils sont, ni même qu'elles nous représentent toujours des corps qui existent.

[456] P. Schrecker, art. cit., L. Brunschvicg, *op*. cit., R. Watson, art. cit., J. Reid, art. cit. L'isomorphisme le plus simple, que conçoit P. Schrecker, consiste à faire correspondre à chaque figure géométrique son équation algébrique.

signifie-t-il pas qu'il n'y a de figures et de corps que pensés et éventuellement perçus ? En effet, Malebranche ne décrit-il pas l'efficace de l'étendue intelligible par l'effet qu'elle produit sur notre esprit ? En tant qu'archétype, son action ne doit-elle pas être comprise sous le rapport de la Création ? En réalité, l'étendue intelligible peut représenter n'importe quelle figure possible ou réelle, qu'elle soit pensée ou non, qu'elle représente un corps ou non. La question de la conformité à laquelle nous tentons de répondre suppose des idées, des figures géométriques ou des corps, pensées par un esprit. C'est dans ce cadre qu'intervient l'efficace de l'étendue intelligible. Quant au fait qu'il existe tels et tels corps possédant telles ou telles idées, cela ne relève évidemment pas du simple entendement divin, mais de sa volonté.

Pour conclure, nous pensons qu'un certain nombre de questions s'éclairent si l'on distingue bien l'être de l'étendue intelligible de son contenu représentatif, son statut ontologique de sa fonction épistémique. L'étendue intelligible est une idée, donc un être immatériel, inétendu, simple, indivisible, et en tant que substance divine, immuable et éternelle. Mais en tant qu'idée, elle est un contenu représentatif, à savoir l'étendue. En tant qu'idée divine, elle possède un contenu représentatif infini, sous l'aspect de l'étendue. Mais comme Malebranche discute essentiellement de la fonction épistémique de l'étendue intelligible, ce terme désigne, dans la plupart des textes malebranchistes, son contenu représentatif. C'est pourquoi, notamment, la simplicité et l'indivisibilité peuvent tantôt être attribuées, et tantôt refusées à l'étendue intelligible.

Une autre grande question se pose à propos du statut de l'étendue intelligible. La nouvelle théorie des idées, formulée dans le *Xe Eclaircissement*, en fait l'idée unique, en laquelle sont vus les corps. Néanmoins, lorsque Malebranche détermine les idées présentes à notre entendement, il évoque généralement l'étendue intelligible *et* les nombres. Et certainement, quand il évoque les nombres, il les qualifie d'idées. Y a-t-il donc deux sortes d'idées pour Malebranche ? Ou peut-on penser une réduction des nombres à l'étendue intelligible, pour lui conserver ce statut d'idée unique ?

Le statut des nombres comme idées peut poser problème, dans la mesure où Malebranche semble affirmer que seule l'étendue intelligible est véritablement idée ; toutefois, après analyse, le lien qu'il va s'agir de dégager entre les nombres et l'étendue intelligible permettra en partie de dénouer la difficulté d'éclairer le statut ontologique de ces deux espèces d'idées.

1.3. L'idée de nombre

Le nombre tient évidemment un rôle essentiel dans la pensée mathématique de Malebranche, et manifeste une authentique originalité de sa part. Nous pensons en même temps que cette question révèle plus particulièrement l'influence augustinienne sur la théorie malebranchiste des idées. Mais sa spécificité consiste dans la mise en avant de la notion de relation que nous allons observer. Pour le comprendre, du reste, il faudra analyser le concept d'unité dont celui de nombre dépend. Revenons maintenant en détail sur ce concept malebranchiste de nombre.

Dans le chapitre consacré à l'ordre qu'il faut suivre dans les études, il est clairement dit qu'il faut commencer à penser les idées les plus distinctes que nous ayons. Il est alors explicitement énoncé :

> « Nous avons en nous les idées des nombres et de l'étendue »[457].

Puis :

> « ces idées sont les plus distinctes et les plus exactes de toutes, principalement celle des nombres. »[458].

Il est non seulement affirmé que les nombres sont également des idées, mais même que, d'une certaine manière, ces idées sont plus distinctes que celle de l'étendue. En quel sens les nombres sont-ils donc des idées ?

Il est certain qu'ils correspondent parfaitement à la définition stricte de l'idée donnée dans le *IIIe Eclaircissemen*t. Nous avons une idée claire des nombres, c'est-à-dire de leurs propriétés distinctives : il existe des nombres parfaits, des nombres premiers, ils peuvent être des carrés parfaits ou non, *etc.*…et nous pouvons découvrir ces propriétés, les « apercevoir clairement ». Ce sont des propriétés immuables, objectives, qui ne dépendent pas de la manière dont nous les pensons, ni du fait que nous les pensons actuellement ou non. Ces idées sont différentes les unes des autres en ce qu'elles représentent à l'esprit des « modifications » spécifiques. En ce sens, les nombres sont des idées comme le sont les différentes figures

[457] VI, II, §6, p. 699, *O.C.*, II, 373.
[458] *Ibid.*

géométriques. Et en cela, ils doivent exister en dehors de notre esprit, puisqu'ils en sont tout à fait indépendants.

Or, on se trouve alors face à une dissymétrie majeure entre l'étendue intelligible et les nombres. L'étendue intelligible est l'archétype selon lequel Dieu a créé les corps. Elle est en Dieu, ou elle est Dieu, selon les diverses formulations de Malebranche, car la Création ne peut être aveugle. Or l'essence des corps consiste dans l'étendue, toutes ses déterminations doivent donc se trouver dans son idée. Si les nombres, maintenant, sont aussi des idées au sens strict, ils doivent être également, dans une perspective augustinienne, des archétypes. C'est en tout cas, nous l'avons vu, la première théorie de Malebranche. Evidemment, cela pose la question de son ontologie. Pour déterminer de quoi les nombres peuvent être les archétypes, il faut savoir ce qui existe dans l'univers malebranchiste.

Dans le domaine de la connaissance claire, ce qui existe, ce sont d'une part, les corps créés, et, d'autre part, les idées, même si les hommes ont tendance à ne pas leur accorder le même degré de réalité :

« Cependant les hommes étant comme naturellement portés à croire qu'il n'y a que les objets corporels qui existent, ils jugent de la réalité et de l'existence des choses tout autrement qu'ils le devraient. Car dès qu'ils sentent un objet, ils veulent qu'il soit très certain que cet objet existe, quoiqu'il arrive souvent qu'il n'y ait rien au dehors. (…) Mais pour l'idée qui existe nécessairement, et qui ne peut être autrement qu'on ne la voit, ils jugent d'ordinaire sans réflexion que ce n'est rien, comme si les idées n'avaient pas un fort grand nombre de propriétés : comme si l'idée d'un carré, par exemple, n'était pas bien différente de celle d'un cercle ou de quelque nombre, et ne représentait pas des choses tout à fait différentes ; ce qui ne peut jamais arriver, puisque le néant n'a aucune propriété. »[459]

Malebranche ne conteste donc pas l'existence des corps, qui nous est de toute façon révélée par les Ecritures[460], mais fait des idées des êtres tout aussi réels que les corps. Ces idées, précisément, sont les archétypes en Dieu, ce ne sont pas des abstractions, des universaux. Si les nombres sont des archétypes, ils ne peuvent donc l'être que des corps. Cependant l'explication que donne Malebranche de la nature des nombres, et de leur rapport avec le monde créé, ne permet pas d'aboutir à une telle conclusion.

Pour rendre compte, en effet, du rapport des nombres aux choses créées, Malebranche reprend une distinction augustinienne, entre les *nombres nombrants* et les *nombres*

[459] *RV* , III, II, §1, p. 321, *O.C.*, I, 414.

[460] Nous avons vu que dans le *VIe Eclaircissement*, Malebranche développe la thèse selon laquelle l'existence des corps ne peut être prouvée en toute « rigueur géométrique », et rejette l'argumentation cartésienne de la *VIe Méditation*. C'est la foi qui peut nous convaincre pleinement de l'existence des corps.

nombrés[461]. Les nombres *nombrants* sont clairement les nombres en tant qu'idées, éternelles, immuables, distinguées les unes des autres par des propriétés spécifiques. Les nombres nombrés semblent jouer le même rôle par rapport aux nombres *nombrants* que les corps par rapport à l'étendue intelligible.[462] Mais il reste alors à déterminer quel est le rapport entre les nombres nombrés et les corps puisque, une nouvelle fois, ils ne peuvent être que l'archétype des corps[463]. En posant cette question, on remarque d'emblée que le rapport des nombres aux corps est médiatisé, quand l'étendue intelligible est directement conçue comme leur archétype[464]. Est-ce précisément par l'étendue intelligible que ce rapport est médiatisé ?

1.3.1. Nombres *nombrants* et « nombres nombrés »

Essayons donc de comprendre ce que sont les nombres nombrés. L'expression n'apparaît pas dans la *Recherche*, mais essentiellement dans la Préface aux *Entretiens*, et dans les *Réponses à Arnauld*. L'essentiel de l'analyse malebranchiste vise à dénoncer la confusion faite entre ces deux niveaux de réalité des nombres. Notons, d'emblée, que cette question est donc souvent débattue lors de la controverse avec Arnauld, et en particulier dans des textes postérieurs à la découverte du calcul infinitésimal. Malebranche doit alors préciser sa conception du nombre, face aux objections d'Arnauld et dans le cadre de l'héritage augustinien dont tous deux se réclament. C'est dans ce contexte qu'il s'explique sur cette

[461] Malebranche introduit ces concepts à partir du commentaire de texte de Saint Augustin dans la Préface aux *Entretiens sur la métaphysique* ; *cf*. p.660-661, *O.C.*, XII-XIII, 17.

[462] C'est clairement ainsi que les comprend M. Gueroult (1955), par ex. : « Ces nombres nombrants sont à l'égard des nombres nombrés ce que sont les Idées à l'égard des corps non visibles en eux-mêmes. », I, p. 204. Les nombres nombrants seraient les archétypes des nombres nombrés.

[463] Il est vrai que, de même que les corps sont étendus, ayant été créés selon leur l'archétype, l'étendue intelligible, on peut penser que les âmes, numériquement distinctes, auraient été créées selon leur archétype, qui seraient les nombres. On peut en réalité difficilement envisager l'hypothèse que les nombres soient les archétypes des âmes. D'une part, parce que Malebranche n'évoque jamais un tel lien entre nombres et archétypes des âmes. D'autre part, les nombres sont les idées les plus distinctes de toutes. Nous n'avons, à l'inverse, aucun accès à la connaissance de notre âme car Dieu a refusé que nous en ayons l'idée. Nous ne voyons pas dans ce cas comment le nombre, clairement connu, peut être l'archétype des âmes, dont l'idée nous échappe. Le nombre peut être prédiqué des âmes, mais cela ne suffit pas à en faire leur archétype. Connaître l'archétype des âmes devrait nous faire comprendre toutes les modifications dont elles sont capables alors que nous ne connaissons que celles dont nous avons eu conscience jusqu'à présent. Ce n'est pas la connaissance des nombres qui nous donne cette connaissance. Si les âmes sont essentiellement des unités, par exemple, nous ne pouvons le savoir tant que nous ne voyons pas leur essence, qui est proprement leur archétype. De toute façon nous voyons bien dans la science des nombres qu'elle ne nous apprend pas ce qu'est la nature de l'âme. Autrement dit, l'archétype relève de l'essence complète, et non du prédicat, même universel (le nombre peut être prédiqué de toute classe d'âme), qui ne coïncident pas dans l'univers malebranchiste.

[464] L'étendue intelligible est directement conçue comme l'archétype des corps, ce qui n'est pas le cas des nombres. Ces derniers seraient les archétypes, non pas des corps eux-mêmes, mais des corps considérés comme nombrés. Nous ne retrouvons donc pas la relation entre archétype et créature entre le nombre et les corps. Si les nombres sont d'une certaine manière archétypes, ou idées des corps, il faut comprendre comment les nombres peuvent être mis en relation avec l'étendue intelligible, véritable archétype des corps.

distinction entre nombres nombrants et nombres nombrés que l'on trouve dans les textes de Saint Augustin. Nous allons voir que cette analyse ne modifie pas ce que dit Malebranche du nombre dans la *Recherche*, ainsi que dans les *Éléments de mathématiques*. En effet, Malebranche s'attache à démontrer que les seuls nombres sont les nombres nombrants au sens que leur donne Saint Augustin. Il s'agit alors de dissiper les confusions liées au terme de « nombre nombré ».

Quel est le fil de la discussion entre les deux philosophes ? Dans ses réponses à Arnauld, l'Oratorien développe la question des nombres *nombrants*. Malebranche lutte alors contre la conception du nombre défendu par son correspondant, et qui se rapproche de celle de Descartes. Tout d'abord, Malebranche précise :

« L'Objet des mathématiques pures, c'est la grandeur en général, qui comprend I. les nombres nombrants avec leurs propriétés 2. L'étendue intelligible avec toutes les lignes et les figures qu'on peut y découvrir. »[465]

Les nombres *nombrants* sont donc les nombres, en tant qu'ils sont les véritables idées, présents dans l'entendement divin. Ces nombres sont éternels et divins, pour reprendre les expressions de Saint Augustin, dont aussi bien Malebranche qu'Arnauld se réclament. Or Malebranche considère qu'Arnauld confond les nombres *nombrants* avec les nombres nombrés, et nie l'existence des nombres *nombrants* comme entités éternelles, divines, indépendantes de notre esprit :

« M. Arnauld s'imagine qu'on les peut former, ces nombres nombrants, par le moyen des perceptions particulières qu'on peut avoir par les sens des choses nombrées. Il méprise ainsi ce qui est intelligible et divin pour chercher la lumière dans les objets qui environnent les corps, et qui en eux-mêmes ne sont ni visibles ni intelligibles ; ne prenant pas garde que ce pouvoir qu'a l'âme de faire ce qu'il appelle des *Abstractions*, vient des nombres divins qui éclairent tous ceux qui les considèrent. »[466]

Si le concept de nombre nombrant est clair, le terme de « nombre nombré » est ambigu. Malebranche l'utilise quand il cite Saint Augustin mais préfère parler de « choses nombrées ». Par nombres nombrés, Malebranche entend la perception des choses en tant que nombrées, comptées. Or il attribue à Arnauld une autre conception des nombres nombrés. Pour ce dernier, ils correspondraient au résultat d'une abstraction sur les choses, quand on les considère seulement en tant que nombrés. On peut arriver à cette idée abstraite à partir de la

[465] *O. C.* IX, p. 926.
[466] *Ibid.*, p. 927.

considération de vingt drachmes et vingt ouvriers, selon l'exemple repris par Malebranche[467]. De ces deux collections, on ne retient que ce qui leur est commun, leur *nombre*. Le nombre vingt serait ainsi formé par l'esprit.et, comme toute idée, une modification ou perception de l'esprit selon la manière dont Malebranche décrit le statut des idées d'Arnauld. C'est par les nombres nombrés que se formeraient donc les nombres nombrants.

C'est précisément ce point que Malebranche conteste. La perception du nombre des choses perçues, quelles qu'elles soient, suppose la perception préalable des nombres *nombrants*, des idées éternelles des nombres. Pour appuyer sa position, Malebranche énonce une série de difficultés auxquelles se heurte ce type de théorie de l'abstraction. Comment considérer une infinité de nombres, qui ne nous sera jamais donnée dans la perception ? Comment s'assurer des propriétés particulières des nombres abstraits :

« Comment son philosophe pourrait-il être certain que les nombres deux&trois ne sont point des nombres quarrez, c'est-à-dire le produit de quelque fraction par elle-même, puisque l'expérience sensible ne pourrait jamais le conduire à la connaissance de cette vérité. »[468]

La théorie de l'abstraction telle que la résume Malebranche n'est pas satisfaisante. L'arithmétique opère sur des objets qui, d'une part, dans le très grand comme dans le très petit, dépassent ce que la perception peut décomposer, et d'autre part, révèlent des propriétés, des relations nécessaires qui ne peuvent être découvertes dans l'expérience. On pourrait considérer que les nombres ne sont que des manières de se rapporter aux choses perçues, et qu'à partir de cette première idée des nombres, on invente un système de signes qui désignent intelligemment leur gradation infinie et leurs rapports. Mais précisément, dirait Malebranche, cela suppose une connaissance préalable de leur infinitude et de l'existence de leurs propriétés nécessaires. Les nombres nombrés peuvent sembler premiers dans l'ordre de la connaissance, ils ne peuvent l'être dans l'ordre de l'être. Et encore, nous dit Malebranche, lorsque je pense les nombres nombrés, je les pense toujours et déjà dans les nombres *nombrants* :

« Ainsi pour voir les nombres nombrés, il faut des idées qui les représentent. Mais il n'en faut point pour représenter les nombres *nombrants*, parce qu'ils sont eux-mêmes des idées fort claires, & et qu'on les aperçoit immédiatement. »[469],

et

[467] *Ibid.*
[468] *Ibid.*
[469] *Ibid.*, p. 970.

« Ce n'est donc pas la vue sensible des choses nombrées qui nous sert à former les nombres nombrants : mais c'est par eux que nous comptons le nombre de nos perceptions sensibles. »[470]

Croire que l'on forme l'idée des nombres par abstraction est une illusion : je ne fais que retrouver des idées qui existaient en dehors de mon esprit. L'abstraction aboutit à la conscience d'un objet déterminé, le nombre 20 par exemple, parce que ce nombre est déjà connu par moi, en tant qu'il est autre chose qu'une représentation sensible :

« Certainement sans ces nombres nombrants, il serait absolument impossible au philosophe Thalès de faire abstraction des dragmes et de ouvriers, & de penser encore à quelque chose. Son abstraction faite, il serait nécessairement vis-à-vis de rien. »[471]

Ce que nous dit ici Malebranche, c'est que l'idée même d'abstraire de deux collections de choses créées leur nombre suppose d'avoir au préalable une idée de ce nombre. Il peut faire sens de considérer le rouge comme une abstraction, car il s'agit d'une perception de corps. Le nombre n'est pas perçu, n'est pas une perception : ce que je perçois du monde sensible, ce sont des qualités sensibles, dont le nombre ne fait pas partie.

1.3.2. Le statut de l'abstraction : les conceptions empiriste et cartésienne du nombre

A quelle théorie Malebranche est-il ici amené à s'opposer ? Il combat les conceptions du nombre, cartésiennes d'une part, et de l'autre empiristes, comme celle de Berkeley, plus tard, pour qui les nombres ne sont que des signes. Quand Malebranche combat le caractère abstrait du nombre, il semble lutter contre ce dernier type de conception, que Malebranche attribue à Arnauld dans les textes étudiés. La définition cartésienne est en réalité sensiblement différente : les nombres ne sont pas des signes posés arbitrairement, quoique intelligemment, sur les choses[472]. Ils ne sont pas abstraits de l'expérience sensible. On pourrait les retrouver en l'absence de monde sensible, par l'attention à la multiplicité de ses pensées.[473] Pour autant, ils ne nous renvoient pas à l'intuition d'un monde intelligible. Les nombres n'existent pas en dehors de notre pensée. Ils peuvent en ce sens être considérés comme des idées innées, en ce

[470] *Ibid.*, p. 929-930, *À Arnauld*, 19 mars 1699.
[471] *Ibid.*, p. 929.
[472] Sur la conception du nombre par Descartes, *cf.* en particulier Y. Belaval (1960), p. 207-230.
[473] « Quant aux idées claires et distinctes que j'ai des choses corporelles, il y en a quelques-unes qu'il semble que j'aie pu tirer de moi-même, comme celle que j'ai de la substance, de la durée, du nombre et d'autres choses semblables (…). De même, quand je pense que je suis maintenant, et que je me ressouviens outre cela d'avoir été autrefois, et que je conçois plusieurs diverses pensées dont je connais le nombre, alors j'acquière en moi les idées de la durée et du nombre, lesquelles, par après, je puis transférer à toutes les autres choses que je voudrai. » *IIIe Méditation*, AT IX,35.

qu'elles ne dépendent pas de notre expérience sensible, ni ne sont le produit de notre imagination, à la différence des idées adventices ou factices.[474]

Il faut reconnaître une certaine ambiguïté dans la position cartésienne par rapport au nombre : c'est une idée innée, qui est en même temps seconde, dérivée par rapport à d'autres idées, comme celle de substance, et à la perception de la durée. D'autre part, la *IIIe Méditation* affirme que l'idée du nombre est dérivée de notre seule pensée, et non le fruit d'une abstraction à partir du monde sensible. Mais dans les *Principes*, Descartes décrit le processus typique d'abstraction à partir du monde sensible.[475] Autrement dit : l'idée du nombre est-elle une abstraction tirée du monde sensible ? Si les idées innées ne sont pas, par définition, formées par notre pensée, le nombre peut-il être une idée innée ? Enfin, dans la *Ve Méditation*, Descartes définit la nature des idées géométriques d'une manière quasi-platonicienne.[476]

C'est un point qui divise les commentateurs de Descartes, qui, selon qu'ils mettent l'accent sur la *Ve Méditation* ou sur les *Principes*, en font un platonicien ou un conceptualiste quant à la réalité des idées mathématiques.[477] Pour la question précise du nombre, voilà les deux interprétations différentes et contradictoires à partir de la description des *Principes* : soit l'idée du nombre est le résultat d'un procédé d'abstraction empirique, comme en général les universaux, soit le processus d'abstraction n'est que l'occasion de réveiller en nous ces idées innées[478].

---

[474] Nous précisons par la suite l'extension de cette distinction entre l'inné, l'adventice, et le factice.

[475] « Qui se font de cela seul que nous nous servons d'une même idée pour penser à plusieurs choses particulières qui ont entr'elles un certain rapport. Et lors que nous comprenons sous un même nom les choses qui sont représentées par cette idée, ce nom aussi est universel. Par exemple, quand nous voyons deux pierres, et que, sans penser autrement à ce qui est de leur nature, nous remarquons seulement qu'il y en a deux, nous formons en nous l'idée d'un certain nombre que nous nommons le nombre de deux. Si, voyant ensuite deux oiseaux ou deux arbres, nous remarquons, sans penser aussi à ce qui est de leur nature, qu'il y en a deux, nous reprenons par ce même moyen la même idée que nous avions auparavant formée, et la rendons universelle, et le nombre aussi que nous nommons d'un nom universel, le nombre de deux. », *Principes*, I, 59.

Le texte français ne s'éloigne guère du texte latin. Dans l'édition latine, nous considérons ainsi les choses : « *nec ad ipsorum naturam, sed ad hoc tantum quod duo sint attendimus (…), nec etiam earum naturam, sed tantum quod duae sint consideramus* » AT VIII, 27-28..

[476] « Comme, par exemple, lorsque j'imagine un triangle, encore qu'il n'y ait peut-être en aucun lieu du monde hors de ma pensée une telle figure, et qu'il n'y en ait jamais eu, il ne laisse pas néanmoins d'y avoir une certaine nature, ou forme, ou essence déterminée de cette figure, laquelle est immuable et éternelle, que je n'ai point inventée, et qui ne dépend en aucune façon de mon esprit. », *Ve Méditation* , AT IX, 51.

[477] L. Nolan (1998) reprend brièvement la controverse pour définir finalement Descartes comme un conceptualiste. L'analyse se fonde sur le concept d'attribut comme « manière de penser » distingués en raison des substances. Or les universaux et les attributs ont le même statut ontologique : ce sont des manières de penser les substances. Une des motivations de Descartes serait de nous prémunir contre le danger de faire des attributs, ou de ce que l'on considère des substances quand on les considère sous un certain rapport, de nouvelles substances. En particulier le nombre n'est pas autre chose que la chose nombrée, ce n'est que le produit d'une manière de penser la chose.

[478] L . Nolan se reconnaît dans la deuxième interprétation et estime qu'A. Gewirth (1970 et 1971) s'est trompé en adoptant la première : *cf.* art. cité, en particulier note 6, p. 177 : « I shall argue that universal ideas are

La première interprétation n'arrive effectivement pas à rendre compte de l'ensemble des textes cartésiens sur le sujet ; mais la deuxième nous semble poser quelques difficultés[479]. D'une manière plus générale, elle se heurte à la critique malebranchiste des idées innées. Malebranche reproche en effet aux innéistes de ne pas distinguer la pensée et le concept, ou idée, d'une chose.[480] Une pensée est toujours actuelle à un moment donné, l'idée est éternelle et immuable, indépendante du fait qu'elle soit pensée par un entendement ou non. Descartes affirme que l'idée est un objet à deux faces : le contenu conceptuel, d'une part, et sa perception par l'esprit. Mais comme nous l'avons dit, ces deux choses sont strictement différentes[481].

Une solution peut consister à interroger de plus près le concept d'idée innée. La distinction entre idée factice et idée innée pourrait ne pas être absolue. Plus exactement, Descartes donne plusieurs sens à l'innéité[482] . Il peut s'agir des idées des choses les plus simples dont nous composons les autres, et le nombre en fait du reste partie :

« Touchant les choses, nous avons premièrement certaines notions qui se peuvent rapporter à toutes, à savoir celles que nous avons de la substance, de la durée, de l'ordre et du nombre, et peut-être aussi quelques autres. »[483]

Au début de la *Ve Méditation*, déjà citée, elles représentent des natures immuables.

---

innate but require activation of the sort that abstraction provides. ». Cette dernière interprétation permettrait de rendre compte du caractère immuable et objectif des idées mathématiques décrit dans la *Ve Méditation*.

[479] En particulier, si les universaux sont comme des manières de penser, identiques ontologiquement à la substance dont ils sont abstraits, il faudrait considérer qu'ils sont abstraits d'une substance. Or dans le cas présent, il s'agit de produire une abstraction à partir de substances multiples, comme les deux pierres, par exemple. L. Nolan reconnaît du reste la difficulté :

« Strictly speaking, for twoness to be an attribute of the two stones, the latter would have to constitute a single substance which, for Descartes, is not the case. If we were speaking in a strict metaphysical rigor here, we would have to appeal to the unity of a single substance rather than the twoness of two really distinct substances. », note 31, p. 179. Mais cela nous semble être au cœur du problème de l'abstraction, en tant qu'elle est l'occasion des idées innées en nous : de quoi « 2 » est-il une « manière de penser » ? Effectivement, cet universel ne peut être comparé à l'attribut d'une substance car il n'est pas une manière de penser quelque chose d'une substance, mais de deux. Et à nouveau : d'où nous vient alors l'idée de « deux » ?

[480] Sur la critique des idées innées par Malebranche, *cf.*, en particulier N. Jolley (1988).

[481] R. Glauser (1999) a bien montré comment Descartes, en réalité, peut entendre par idée à la fois : la réalité matérielle de l'idée, à savoir l'idée en tant qu'opération, la réalité formelle de l'idée, en tant que mode de la substance pensante, et la réalité objective de l'idée, c'est-à-dire le contenu de l'opération. S'il n'y a pas de contradiction, il y a une tension entre deux mouvements chez Descartes, qui consiste à réifier ou ne pas réifier les idées, selon que l'on se réfère essentiellement, ou non, à la réalité objective de l'idée, d'où une certaine ambiguïté de cette position : *cf.* p. 64-69. La théorie malebranchiste des idées évite cette ambiguïté.

[482] Sur cette question : *cf.* D. Kambouchner (2002), « Idée «(*idea*)».

[483] *Principes* I, 48. Dans le texte latin, ces notions sont ce qu'il y a de plus général (*maxime generalia*) se rapportant à tous les genres de choses :

« *Ex iis quae tanquaam res consideramus, maxime generalia sunt substantia, duratio, ordo, numerus, et si quae alia sunt ejusmodi, quae ad omnia genera rerum se extendunt* ». AT VIII, 22-23.

Dès lors, ces idées innées ne sont pas sans rapport avec la perception sensible, dans la mesure où elles en fournissent les constituants fondamentaux. Par exemple, les idées de douleur, des couleurs, des sons peuvent être dites innées. C'est ce que développent notamment les *Notae in Programma*[484]. Notre âme se les représente à l'occasion de mouvements corporels avec lesquelles elles n'ont rien de commun[485].

Les constituants ultimes de toutes nos représentations sont donc des idées innées. C'est davantage de l'innéité que des idées innées dont il s'agit désormais, et de la manière dont l'esprit est l'origine de ses conceptions et de ses représentations. Dès lors, les idées innées sont rapportées à la faculté de penser et non à des objets actuellement présents à l'esprit. Néanmoins, cela conduit Descartes à réintroduire le concept aristotélicien de puissance. Cet approfondissement de la notion d'innéité peut permettre de comprendre les passages que nous mentionnons où Descartes décrit notre perception des nombres avec ou sans rapport avec l'expérience sensible. Si le nombre, en effet, est une idée innée, il peut être considéré indépendamment de l'expérience.

Les idées innées sont comme des dispositions à avoir certaines perceptions mentales sous certaines conditions qui actualisent la pensée de telle ou telle chose. En ce sens, le nombre est une idée innée, que l'esprit conçoit indépendamment de toute expérience sensible. La perception sensible de choses nombrées réveillent à l'esprit cette notion du nombre, l'actualise, sans qu'elle soit constituée par abstraction[486].

Cette théorie de l'innéité conduit néanmoins Descartes à considérer une faculté de penser, en laquelle les idées sont en puissance. C'est cette conséquence que Malebranche ne peut accepter. L'Oratorien reproche à Descartes de réintroduire les concepts de faculté, de natures

[484] AT VIII-B, 358-59.

[485] « *Ac tanto magis innatae esse debent ideae doloris, colorum, sonorum, et simulium, ut mens nostra possit, occasione quorundam motuum corporeorum, sibi eas exhibere ; nullam enim similitudinem cum motibus corporeis habent* », *ibid*., 359.

[486] Nous parlons de notion de nombre plutôt que d'idée de nombre. Descartes emploie rarement cette dernière expression : dans le passage cité de la *IIIe Méditation*, ou au début de la *Ve Méditation* : « «*ideam cujusvis figurae aut numeri* », AT VII, 65, « il est certain que je ne trouve pas moins en moi son idée, c'est-à-dire l'idée d'un être souverainement parfait, que celle de quelque figure ou de quelque nombre que ce soit », AT IX, 52. Malebranche est tout aussi réticent à utiliser cette expression : dans la mesure où le nombre est vu en lui-même, et ne représente rien d'autre que lui-même, le nombre n'est pas quelque chose dont il existe une idée, il *est* idée. Nous avons cité en début de paragraphe deux passages où Malebranche parle des idées de nombre et de l'étendue. Tout comme pour l'infini, nous le verrons, il faut entendre dans ce cas *les idées que sont* les nombres (ou nombres *nombrants*) et l'étendue.

occultes et de réalités « en puissance » en psychologie après les avoir éliminés avec raison de la physique.[487]

La théorie malebranchiste du nombre, que l'on pourrait qualifier de platonicienne, s'oppose donc tout à la fois à l'explication empiriste et à la définition du nombre comme idée innée, au sens, problématique, que pouvait l'entendre Descartes. Malebranche construit sa propre théorie en partant des limites des théories de ses adversaires qui ont en commun de chercher à éviter d'accorder un statut ontologique séparé aux nombres. Il s'agit maintenant pour nous d'interroger la cohérence interne de la position malebranchiste, en comprenant comment cette conception du nombre comme idée s'accorde avec le concept d'étendue intelligible comme idée unique, et archétype des corps. Ce faisant, il faut revenir à la question laissée sans réponse: dans quelle mesure les nombres seraient-ils en quelque manière archétypes, et quel serait leur rapport avec le monde créé ?

1.4. Etendue intelligible et nombre

On peut donc affirmer que l'étendue intelligible est l'archétype des corps, les nombres nombrants seraient l'archétype des *choses nombrés*. Cependant, le terme « archétype » ne peut avoir le même sens dans les deux cas. En effet, l'étendue intelligible est directement l'idée en laquelle sont formées les idées des créatures. Les corps sont effectivement étendus, et ce en quoi ils sont des modifications de l'étendue ne peut être compris que dans l'intellection de l'étendue intelligible. Les nombres *nombrants*, en revanche, apparaissent comme idées des choses nombrés, ces derniers étant des perceptions. Il y a une étendue matérielle, il n'y a pas de nombre matériel. Il semble donc en dernière analyse que les nombres pourraient exister même s'il n'y avait pas de Création. A l'inverse, l'étendue intelligible ne se comprend en Dieu que dans son rapport à la Création, comme modèle des corps qu'il créé. En ce sens, l'étendue intelligible remplit parfaitement le rôle d'archétype. Le rapport de l'étendue intelligible aux choses créées est donc direct, alors que les nombres ne seraient que les archétypes d'une manière que nous avons de nous rapporter aux corps. En ce sens, les considérer comme archétypes n'est-il pas qu'une manière de parler ? Peut-on dire

[487] Nous rejoignons sur ce point l'exposé très clair de N. Jolley, *cf*. art. cit, p. 77-78. Il rappelle du reste que ce ne sont pas les arguments utilisés par Malebranche dans la *Recherche* qui expose alors des arguments plus populaires et moins pertinents comme la simplicité des voies divines s'opposant au « magasin d'idées » dans chaque entendement fini.

qu'ils constituent des entités dérivées, d'une manière ou d'une autre, de l'étendue intelligible ? Il est en réalité plus logique de considérer à l'inverse que l'étendue intelligible est dépendante, d'un certain point de vue, des nombres comme idées.

Tout d'abord, nous avons déjà vu qu'aucune relation, c'est-à-dire aucune vérité, ne peut être dégagée en géométrie sans une connaissance préalable de la grandeur, de ses rapports, qui implique la connaissance des proportions. C'est en tout cas la pensée de Malebranche et de Prestet lors de la première édition de la *Recherche*. Quel que soit le rôle attribué plus tard à l'arithmétique et au statut de science de la grandeur, la géométrie, comme science de l'étendue, sera dépendante d'une connaissance des nombres et de leurs rapports, même si l'arithmétique échoue à définir les grandeurs incommensurables. Autrement dit, une science des nombres serait possible sans la science de l'étendue quand l'inverse n'est pas vrai. Evidemment, le recours à l'imagination géométrique facilite la recherche mathématique, comme on l'a vu dans le Livre VI de la *Recherche*, mais ce n'est qu'un procédé à l'usage d'un entendement fini et limité.

Il est donc absolument impossible que les nombres soient vus dans l'étendue intelligible ; ils sont vus directement et en eux-mêmes, et cette vision est donc nécessaire à la connaissance d'une quelconque vérité géométrique. L'étendue intelligible est infiniment divisible, et renferme ainsi des grandeurs incommensurables, qui n'ont aucun rapport fini à l'unité. L'arithmétique comme science des nombres permet au moins de les considérer comme moyennes proportionnelles, et donne des procédures pour en approcher la grandeur. La vue de ces grandeurs dans l'étendue intelligible ne nous permet pas de les déterminer. Il est donc bien clair que l'étendue intelligible ne renferme pas les nombres, sinon la perception de l'étendue devrait d'elle-même nous faire connaître les rapports entre les grandeurs géométriques. Malebranche semble néanmoins utiliser un argument un peu différent quand il évoque les rapports entre étendue intelligible et nombre dans les *Entretiens sur la métaphysique* :

"Assurément la substance divine qui renferme l'étendue intelligible est toute puissante. Elle est infiniment sage. Elle renferme une infinité de perfections et de réalités. *Elle renferme, par exemple, une infinité de nombres intelligibles. Mais cette étendue intelligible n'a rien de commun avec toutes ces choses. Il n'y a nulle sagesse, nulle puissance, aucune unité dans cette étendue que vous contemplez*. Car vous savez que tous les nombres sont commensurables entre eux parce qu'ils ont l'unité pour commune mesure. Si donc les parties de cette étendue divisées et subdivisées par l'esprit pouvaient se réduire à l'unité, elles seraient toujours par cette unité commensurables entre elles: ce que vous savez certainement être faux"[488]

[488] *EMR*, II, §2. C'est nous qui soulignons.

Malebranche affirme ici que l'étendue intelligible ne renferme pas, en particulier, les nombres intelligibles, ou *nombrants*, parce qu'il existe des grandeurs dans l'étendue qui ne sont pas réductibles à des nombres, c'est-à-dire à des rapports commensurables avec l'unité. Il est vrai qu'à tout nombre correspond une grandeur, mais qu'à toute grandeur ne correspond pas un nombre. Précisément, pourrait-on alors répondre, l'étendue intelligible renferme toutes les grandeurs, y compris celles qui ne sont pas réductibles à des nombres. Certes, mais Malebranche conclurait que ces grandeurs incommensurables ne sont pas renfermées de manière intelligible dans l'étendue puisque la seule manière d'en avoir, non pas une connaissance, mais une notion, passe par leur traduction en série de proportions.

Nous remarquons que Malebranche en reste à une conception du nombre comme rapport commensurable à l'unité. L'unité est précisément ce qui n'est pas vu dans l'étendue intelligible, divisible à l'infini. L'étendue intelligible est une en tant qu'idée, mais ne nous représente pas l'unité. C'est ce sur quoi insiste Malebranche dans le passage évoqué, où il s'agit de préciser que voir les corps dans l'étendue intelligible n'est pas voir la substance de Dieu. Voir Dieu devrait supposer en voir son unité. Cela résout définitivement la question de savoir si les nombres sont vus dans l'étendue intelligible : cette hypothèse est impossible puisqu'il n'y a pas d'unité dans l'étendue intelligible, alors que tout nombre se définit comme un certain rapport commensurable à l'unité. Deux questions se posent alors. Tout d'abord, que signifie à son tour ce concept d'unité ? Est-il cohérent ? D'autre part, comment concevoir le fait que l'étendue intelligible est l'Idée unique infinie en Dieu maintenant qu'il a été clairement établi que les nombres *nombrants* sont des Idées, et qu'il en existe une infinité[489] ? Comme nous allons le voir, ces deux questions sont pour une part liées.

Il faut tout d'abord répondre à la question posée au début de ce paragraphe : les nombres sont-ils des archétypes ? N'étant pas vus dans l'étendue intelligible, archétype des corps, ils ne peuvent être eux-mêmes archétypes des corps, dans le sens où ils seraient des déterminations de l'étendue intelligible. Nous avons mentionné le fait qu'ils ne peuvent être les archétypes des âmes. Il reste à s'en tenir à l'affirmation selon laquelle ils sont les archétypes de choses nombrées, qui sont une manière que nous avons de nous rapporter aux corps. Pourtant, cette conclusion serait assez curieuse : les choses nombrées ne sont pas des créations de Dieu, mais des perceptions de notre esprit, donc il est difficile d'envisager qu'ils

[489] « la substance divine… renferme une infinité de nombres intelligibles. », *ibid.*

aient des archétypes, nécessairement immuables et éternels. Ensuite, les nombres *nombrants* sont indépendants de la Création, il n'est jamais dit qu'ils sont la substance divine en tant qu'elle est participable par les corps. Ils constituent donc des idées qui ne sont pas amenées à jouer le rôle d'archétype. Du reste, Malebranche ne dit pas que les nombres nombrants sont des archétypes, des nombres nombrés, par exemple. Une nouvelle fois, on peut s'interroger sur un déplacement malebranchiste du concept d'archétype, comme modèle des choses créées. Il y a donc des idées qui ne sont pas des archétypes en ce sens. Ce serait le cas des nombres, comme des figures intelligibles pour d'autres raisons évoquées précédemment. Dans le cas des figures, on a vu qu'elles peuvent être considérées comme des déterminations d'une idée générale, proprement archétypale, l'étendue intelligible. Les nombres ne peuvent être considérés de la sorte, n'étant pas vus dans l'étendue intelligible. Les nombres ne sont donc ni archétypes, ni des idées, au sens de figures intelligibles, c'est-à-dire déterminations de l'étendue intelligible. Nous pouvons dire ce que les nombres ne sont pas. Pour comprendre ce qu'ils sont, il faut examiner plus avant leur nature, et comment ils ne peuvent être et être compris sans l'unité. Il faudra alors se poser une nouvelle question : quel est le statut ontologique de l'unité?

2. Le concept d'unité

Il s'agit d'un concept à la fois crucial pour la métaphysique et l'épistémologie malebranchistes, et qui n'est pour autant guère détaillé par Malebranche. Sa signification est le plus souvent implicite. Il est un moment où Malebranche s'emploie néanmoins à la préciser, c'est lorsqu'il s'agit de définir ce qu'est la grandeur, et dans quelle mesure elle est connaissable.

2.1. Tout nombre se ramène à l'unité

Nous allons donc voir que toute idée de nombre suppose l'unité, et l'unité pourrait être le seule nombre à posséder le statut d'idée. L'unité se retrouve alors au sommet de l'édifice des idées. Pour comprendre la signification de ce terme d'unité, il faut voir qu'il est introduit dans le cadre de la conceptualisation de la grandeur.

Pour cela il faut se référer à la fois à la *Recherche* et aux *Eléments de mathématiques* qui offrent un exposé détaillé, quoique problématique, des concepts de grandeur, nombre, unité. Comme nous l'avons vu dans l'analyse du Livre VI, la grandeur est tout ce qui est susceptible de mesure. Comme cela est précisé dans le Préface des *Eléments*, il peut s'agir de rapports de temps, de pesanteur, vitesse, qualités sensibles: tout ce qui est capable de plus et de moins. Déterminer ces rapports avec exactitude, c'est l'objet des mathématiques. Nous disons déterminer des rapports, car la grandeur n'est elle-même qu'un rapport :

« Or il faut remarquer que tous les rapports ou toutes les raisons tant simples que composées sont de véritables grandeurs, et que le terme même de grandeur est un terme relatif qui marque nécessairement quelque rapport. Car il n'y a rien de grand par soi-même et sans rapport à autre chose, sinon l'infini ou l'unité »[490]

Prestet, dans son traité, cherche à formuler l'objet des mathématiques. Il reconnaît alors que les mathématiques ne déterminent pas les grandeurs en elles-mêmes, car toute grandeur est divisible à l'infini. Les grandeurs sont donc comme des infinis qu'on ne peut traiter comme tels mais les uns par rapport aux autres: c'est pourquoi ce sont les rapports qui sont l'objet de l'arithmétique. Si l'on suppose qu'on ne peut comparer les infinis, ou qu'ils sont tous identiques, on ne peut mesurer que des rapports de grandeurs. L'idée de grandeur suppose celle de mesure ou de comparaison. Pour comparer, en effet, il faut une règle commune et pour mesurer, cette règle commune doit constituer l'indice de l'éloignement de toute grandeur par rapport au néant, ou le zéro. Cet indice, c'est l'unité, ou le nombre un. C'est précisément ce plus ou moins grand éloignement par rapport à zéro que les nombres signifient : chaque nombre n'est en fait qu'un rapport à l'unité, et la grandeur que chaque nombre peut signifier représente le rapport de cette grandeur à l'unité. Il faut noter que Prestet et Malebranche entendent alors par nombres les entiers naturels, auxquels ils peuvent facilement ajouter les « nombres rompus » c'est-à-dire les rationnels positifs. D'une certaine manière, du reste, les nombres rompus font mieux apparaître que les nombres naturels la vraie nature du nombre, c'est-à-dire d'être un rapport :

« Tous les nombres entiers sont même des rapports aussi véritables que les nombres rompus, ou que les nombres comparés à un autre, ou divisés par quelque autre ; quoique l'on puisse n'y pas faire de réflexion, à cause que ces nombres entiers peuvent s'exprimer par un seul chiffre. »[491]

[490] *RV*, VI, I, V, p. 626, *O.C.*, 283.
[491] *Ibid.*

Dans le cas des entiers naturels, le rapport n'est qu'implicite ; mais il suffit de considérer que chaque entier est égal à une infinité de rapports d'entiers : non seulement 4 est en réalité $\frac{4}{1}$ mais il est égal à $\frac{8}{2}$, *etc.*… Prestet et Malebranche échouent néanmoins à donner une signification en termes de grandeur aux entiers négatifs, et refusent donc d'en faire des nombres.

Les nombres sont donc fondamentalement des rapports. Or il ne peut s'agir ici que des nombres *nombrants*, de l'idée pure du nombre, et non d'une abstraction à partir d'une collection de corps. Sont-ils alors des idées ou des vérités, puisque toute vérité est un rapport entre des idées?

Que les nombres ne soient pas des idées mais des vérités est la conclusion étonnante à laquelle on peut aboutir. Après avoir affirmé que les nombres sont les idées les plus claires que l'on peut avoir, dans la mesure où toute vérité doit pouvoir être exprimée dans l'univers d'exactitude des nombres, nous sommes donc amenés à constater que le nombre peut se réduire à un rapport, et ne constitue pas à proprement parler une idée. Pour être précis, il faut rappeler qu'une vérité est un rapport d'égalité ou d'inégalité. Et certes, pour Malebranche, considérer que $4 = \frac{4}{1}$, ce n'est pas la même chose que considérer $\frac{4}{1}$. Dans un cas, on a une simple perception de l'entendement, dans l'autre un jugement. C'est ainsi que Malebranche distingue ces deux opérations au début de la *Recherche* :

« Quand on aperçoit par exemple deux fois 2 ou 4, ce n'est qu'une simple perception. Quand on juge que deux fois 2 sont 4, ou que deux fois 2 ne sont pas 5, l'entendement ne fait encore qu'apercevoir le rapport d'égalité qui se trouve entre deux fois 2 et 4, ou le rapport d'inégalité qui se trouve entre deux fois 2 et 5. »[492]

Apercevoir 4, ou deux fois 2, ce n'est pas apercevoir un rapport d'égalité ou d'inégalité. Il est bien clair, en effet, qu'apercevoir 4, ou 2 fois 2, ce n'est pas la même chose qu'apercevoir leur égalité. Mais qu'est-ce alors qu'apercevoir 4, si ce n'est apercevoir l'objet dont la définition implicite est 4= 3+1= 2+1+1= 1+1+1+1, c'est-à-dire un rapport d'égalité ? Seule la perception de l'unité ne semble impliquer aucune égalité ou inégalité implicite. Autrement dit, je peux penser à l'unité sans penser à un quelconque autre nombre, mais la perception de tout nombre implique celle de l'unité, et une égalité.

[492] *RV*, I, II, I, p. 30, *O.C.*, 50.

Malebranche reconnaît lui-même que si un jugement n'est certes pas une *simple* perception, c'est encore une perception :

« Je dis donc qu'il n'y a point d'autre différence de la part de l'entendement entre une simple perception, un jugement, et un raisonnement, sinon que l'entendement aperçoit une chose simple sans aucun rapport à quoi que ce soit, par une simple perception ; qu'il aperçoit les rapports entre deux ou plusieurs choses, dans les jugements ; »[493]

On peut considérer que Malebranche entend ceci : quand je pense au nombre 4 sans considérer sa définition, il s'agit d'une simple perception. Néanmoins, cette explication relève d'une description psychologique que Malebranche entend toujours éviter quand il s'agit d'expliquer la nature des Idées et des opérations de l'esprit[494]. D'autre part, Malebranche ne considère pas le concept cartésien de natures simples, définies, non pas par la simplicité intrinsèque de leur contenu, mais par celle de l'acte qui les saisit, à savoir l'intuition. C'est ainsi qu'un triangle peut être une nature simple alors qu'elle implique la compréhension de l'idée générale d'étendue, mais aussi de la ligne et du nombre 3. Il y a néanmoins quelque chose de comparable dans la « simple perception » malebranchiste. Il ne s'agit pas de la référence à un acte de l'esprit, l'intuition, ce dernier terme disparaissant du vocabulaire malebranchiste.[495] Ce qu'on retrouve, c'est l'idée qu'une simple perception peut avoir un contenu multiple : en effet, dans l'exemple de 2x2, nous avons déjà l'idée du nombre 2 et de l'opération de multiplication. Il ne pose alors pas de problème de considérer que l'idée d'unité est également contenue dans cette perception. Seulement, la différence entre la simple perception et les autres perceptions de l'entendement consiste à apercevoir, ou non, une égalité. Or nous avons dit que percevoir 2 est la même chose que percevoir cette égalité : 2=1+1. À nouveau se pose donc la question : comment le fait de percevoir 2x2, ou 4, peut-il

[493] *RV*, I, II, I, p. 29, *O.C.*, 49. Dans ce cas, ce qui correspond à une simple perception consiste à percevoir 2x2 ou 4, le jugement à percevoir 2+2=4, et le raisonnement à apercevoir que 2+2=4, et 4<6, donc 2+2<6.

[494] Malebranche ne raisonne pas non plus en termes de significations différentes, pour, disons, une même quantité dénotée. Il ne s'agit de toute façon pas pour nous de dire, ou de faire dire à Malebranche, que 4 est la même chose que 2+2 en termes de signification, mais que le concept, ou ce que serait 4 comme « idée », implique un rapport à l'unité, quand l'unité n'implique aucun rapport à une autre idée. Cela est clairement affirmé par Malebranche.

[495] Nous y revenons à propos de l'analyse de l'idée d'infini, et en conclusion. À ce propos, le terme français d'intuition n'est évidemment pas non plus présent chez Descartes. Il utilise en revanche le terme latin d'*intuitu*s, particulièrement dans les *Regulae*, pour désigner cette opération de saisie de l'esprit. Il s'agit alors d'un *acte* par lequel l'esprit *conçoit* (*concipere*).

Une brève recherche lexico-historique nous révèle que le mot intuition apparaît dans le dictionnaire de l'Académie française en 1762 (et non dans la première édition de 1692). Il est rapporté, dans le contexte théologique, à la vision de Dieu par les Bienheureux. L'usage philosophique apparaît dans l'édition de 1832, mais pour désigner le contenu de l'intuition, à savoir « une vérité frappante qui se manifeste d'elle-même à l'intelligence, à la raison ». Le sens est alors proche de celui d'évidence, terme présent dans l'édition de 1692. La définition donnée ne tient donc pas compte de l'acte par lequel ces vérités manifestes sont saisies, ni sur la nature précise de ce qui est saisi. Il pourrait s'agir de concepts, d'idées ou de propositions.

être une « simple perception » ? C'est que Malebranche parle donc des nombres comme il parle des figures intelligibles. Nombres et figures ne peuvent se concevoir par eux-mêmes. Dans un cas les nombres ne peuvent être pensés sans l'unité, et de l'autre, les figures intelligibles ne peuvent être pensées sans l'étendue intelligible[496]. Précisons néanmoins que le rapport n'est pas le même dans les deux cas. Nous avons vu dans quelle mesure nous pouvons considérer les figures intelligibles comme déterminations de l'étendue intelligible. À l'inverse, les nombres ne peuvent être dits des déterminations de l'unité. Les nombres sont des compositions, plutôt que des particularisations de l'unité. L'unité est redoublée, plutôt que particularisée, en chaque nombre. Ce qu'on peut dire, c'est qu'il y a dans les deux cas une dépendance conceptuelle à l'égard d'une idée plus générale, qu'il s'agisse de l'étendue intelligible ou de l'unité. Ainsi, de même que lorsque nous pensons à une figure intelligible en particulier, nous ne pensons pas à l'étendue intelligible en général, même si nous la voyons dans cette étendue, de même lorsque nous pensons à un nombre, nous ne pensons pas nécessairement à l'unité, même s'il suppose l'unité. C'est pourquoi penser le nombre 4 peut donc être considéré comme une « simple perception », dans la mesure où l'on ne pense pas l'égalité 4= 1+1+1+1.

Si l'on veut être précis, l'étendue intelligible et l'unité sont donc les seules idées qui n'en supposent pas d'autres, mais dont toutes les autres sont formées. L'unité, en effet, ne peut se décomposer en rapport de deux idées. Evidemment, je peux obtenir 1 comme résultat d'un rapport, mais un tel rapport ne définira pas l'unité qui sera supposée dans les constituants de ce rapport. Prenons $\frac{4}{4}=1$, ou 3-2=1 ou $\frac{\frac{5}{2}}{\frac{2}{5}}=1$; chaque composant du rapport, c'est-à-dire les nombres entiers ou rompus, supposent l'unité, quand l'inverse n'est pas vraie.

Nous avons affirmé dans un premier temps que le nombre correspondait parfaitement à la définition donnée par Malebranche de l'idée dans le *IIIe Eclaircissement,* dans la mesure où les nombres se distinguent les uns des autres par des propriétés distinctives, déterminables, précises, immuables : 4 est un nombre pair, 15 est impair, 5 est impair et premier… Toutes ces propriétés ne désignent toutes que des rapports entre des modes particuliers de

[496] Les figures intelligibles peuvent être dites déterminations d'une substance, dans la mesure où l'étendue intelligible est la substance divine en tant que participable des corps. Il reste à savoir si l'unité est également, et d'une certaine manière, la substance divine.

combinaisons de l'unité et l'unité elle-même. C'est précisément le fait que ces combinaisons engendrent des classes de propriétés différentes qui nous conduit à les distinguer par des entités de deuxième ordre que sont les nombres, qui sont en ce sens des idées. Mais seule l'unité est une idée substantielle, pourrait-on dire, dans la métaphysique malebranchiste, avec l'étendue intelligible. Nous entendons en cela que ce sont en ces deux idées que tous les rapports d'égalité ou d'inégalité sont perçus, mais ne constituent pas en elles-mêmes des rapports.

Il est donc difficile de considérer les nombres comme des idées pour deux raisons : ils ne sont pas des archétypes, et ne représentent rien, si ce n'est eux-mêmes, et ils sont essentiellement des rapports, en l'occurrence de l'unité à elle-même. Or si les idées étaient des rapports, de quoi les rapports intelligibles pourraient-ils être des rapports ? Certes, ils pourraient être des rapports de rapports, mais on remonterait ainsi à l'infini. C'est pourquoi Malebranche distingue les rapports, qui sont des vérités quand ils sont un rapport réel d'égalité ou d'inégalité, des idées. À ce titre, et pour éviter la régression à l'infini, les idées ne peuvent être pensées en rapport à autre chose. Dans le domaine de la connaissance claire, seules l'étendue intelligible et l'unité peuvent jouer ce rôle.

Mais dans la pensée malebranchiste, une idée est essentiellement représentative : est-ce bien le cas de l'unité ? Et n'y a-t-il qu'un seul concept malebranchiste d'unité ?

2.2. Les ambiguïtés de l'idée d'unité

2.2.1. Simplicité divine et unité mathématique

L'unité au sommet de l'édifice des idées, seule idée en laquelle seraient composés tous les nombres, comme en l'étendue intelligible sont formés tous les corps : et pourtant, s'agit-il encore d'une idée ? L'unité, comme l'infini, a-t-elle encore un quelconque caractère représentatif qui est le propre de l'idée malebranchiste? Nous reviendrons dans la deuxième partie sur la question précise de l'infini, et de la possibilité de sa connaissance. On peut d'ores et déjà rappeler que la connaissance de l'infini relève du premier genre de connaissance évoqué par Malebranche au Livre III de la *Recherche* : la connaissance par simple vue. Il

s'agit de la connaissance de Dieu, dont l'Infini peut être considéré comme son nom.[497] Dieu, en effet, ne peut être connu par idée car l'idée a fonction d'archétype, et a donc rapport à ce qui est créé[498]. Malebranche avancera également un autre argument : l'être infini ne peut être représenté par une idée, « être particulier », donc fini.[499] Nous voyons que ce dernier type d'argument deviendra problématique à partir du moment où Malebranche affirmera le caractère infini des idées. Nous y reviendrons.

La connaissance de l'unité ne relèverait-elle pas du même type de connaissance ? Ne peut-on pas appliquer les mêmes arguments à l'idée d'unité ? L'unité peut-elle être un archétype ? Ne constitue-t-elle l'essence incompréhensible de Dieu ? La perception de l'unité semblerait même encore plus problématique pour l'entendement humain que celle de l'infini :

> « Vous ne voyez que fort confusément, et comme de loin, ce que c'est que Dieu. Vous ne le voyez point tel qu'il est : parce que quoique vous voyiez l'infini, ou l'être sans restriction, vous ne le voyez que d'une manière forte imparfaite. Vous ne le voyez point comme un être simple. Vous voyez la multiplicité des créatures dans l'infinité de l'être incréé, mais vous n'y voyez pas distinctement son unité. »[500]

L'unité de Dieu constitue son mystère, qu'il s'agisse de l'unité de ses attributs ou de celle des Personnes divines dans le mystère de la Trinité. Je peux encore concevoir que Dieu est Infini car je ne peux donner de sens au fini sans concevoir qu'il est la négation de l'Infini, mais l'unité divine est ce qui reste à jamais incompréhensible et imperceptible à l'esprit humain. L'impossibilité pour nous d'avoir une quelconque idée de la Trinité est précisément l'objet du *IIIe Eclaircissement*, qui donne à Malebranche l'occasion de préciser son concept d'idée. Il est impossible de dire que nous ayons une idée claire de la Trinité, sans quoi ce ne serait plus un mystère ineffable ; nous pouvons néanmoins en avoir une idée approximative à partir de l'idée de Personne, ce qui donne un sens au fait de *croire* à la Trinité. Mais que ces trois Personnes n'en soient qu'une, voilà ce dont on ne peut avoir aucune représentation.

On pourrait considérer que tout cela n'a qu'un rapport bien lointain avec les idées mathématiques. Apres tout, y a-t-il un quelconque rapport entre la simplicité divine et l'unité mathématique ? Ce qui nous impose d'interroger le concept de ce qu'on pourrait appeler l'unité métaphysique est le fait que seule l'unité, avec l'étendue intelligible, est en définitive

[497] *RV*, III, II, §7, p. 348, *O.C.*, 449. Nous y revenons dans notre chapitre consacré au concept malebranchiste de l'infini.

[498] « Car l'être n'a point d'idée qui le représente. Il n'a point d'archétype qui contienne toute sa réalité intelligible. Il est à lui-même son archétype, et il renferme en lui l'archétype de tous les corps. », *EMR*, II, §5. On voit ici que l'argument s'appuie sur une identification de l'être à Dieu.

[499] *Ibid*.

[500] *EMR*, II, §6, p. 692, *O.C.*, XII-XIII, 54.

susceptible d'être considérée comme idée mathématique, par opposition aux idées de deuxième ordre que seraient les nombres, ou les figures intelligibles. Autrement dit, la compréhension de son statut épistémologique exige d'en élucider le statut ontologique. Si l'unité mathématique n'est pas l'unité divine, quelle peut être l'origine de ce concept ? Et comment Malebranche peut-il employer le même terme pour deux réalités différentes ?

2.2.2. Un « double sens » de l'unité ?

Dans l'exposé mathématique de l'unité, Malebranche semble effectivement naviguer entre deux concepts, une unité d'ordre métaphysique, idée à proprement parler, et une unité d'ordre opératoire. C'est ce qu'A. Robinet a appelé le « double sens de l'idée d'unité ».[501] Ces deux conceptions se retrouveraient étrangement côte à côte dans les *Eléments* de Prestet. Dans un premier temps, en effet, l'unité est définie par sa caractéristique essentielle, l'indivisibilité :

> Proposition 26: « l'unité est simple, indivisible et sans composition d'aucunes parties »[502]

L'unité a donc pour propriété la simplicité, l'indivisibilité, l'absence de composition. Ces propriétés sont celles de l'unité divine :

> « Vous ne le voyez pas comme un être simple. Vous voyez la multiplicité des créatures dans l'infinité de l'être incréé, mais vous n'y voyez pas distinctement son unité. (…). Mais vous ne découvrez pas cette propriété qui est essentielle à l'infini, d'être en même temps un et toutes choses, composé, pour ainsi dire, d'une infinité de perfections différentes, et tellement simple, qu'en lui chaque perfection renferme toutes les autres sans aucune distinction réelle ».[503]

Si, dans ce sens, l'unité mathématique n'est pas l'unité divine, elle en partage les propriétés de simplicité et d'absence de composition, c'est-à-dire de distinction réelle. En cela, on peut considérer que notre idée de l'unité mathématique nous aide à concevoir l'unité divine. Certes, il est dit dans le passage cité que l'essence divine est « pour ainsi dire » composée, mais cette composition n'implique pas de « distinction réelle ». C'est notre entendement qui projette cette multiplicité sur l'essence divine, dans l'incapacité que nous sommes de concevoir que ce que nous ne pouvons envisager que dans la multiplicité soit en

[501] A. Robinet (1970), p. 37.
[502] *Eléments de mathématiques.*
[503] *EMR*, II, 6. *Cf. RV*, III, II, §6 : « nous ne comprenons point cette simplicité parfaite de Dieu qui renferme tous les êtres », p. 339, *O.C*, 439.

réalité simple. Malebranche définit donc bien l'idée d'unité divine dans les mêmes termes que celle d'unité mathématique.

Pourtant, cette unité n'est paradoxalement guère opératoire en pratique mathématique. Les opérations sur les nombres exigent de pouvoir diviser indéfiniment cette unité, pour définir des rapports exacts. L'unité va alors jouer le rôle de mesure de référence par rapport à laquelle toutes sortes de divisions vont pouvoir être effectuées. Cette unité sera ainsi une grandeur arbitraire servant de repère pour mesurer les autres grandeurs :

Proposition 29: « Dans les grandeurs comparées, on en choisit une qui reçoit le nom de l'unité et on conçoit cette unité comme divisible et connue en elle même »[504]

Cette exigence est reprise par Malebranche dans *la Recherche* :

« Pour comparer les choses entre elles, ou plutôt pour mesurer exactement les rapports d'inégalité, il faut une mesure exacte: il faut une idée simple et parfaitement intelligible, une mesure universelle, et qui puisse s'accommoder à toute sorte de sujets. Cette mesure est l'unité. On prend donc dans chaque espèce de grandeur telle partie déterminée que l'on veut, pour l'unité ou la mesure commune: par exemple une toise dans les longueurs, une heure dans les temps, une livre dans les poids. Et toutes ces unités sont divisibles à l'infini. Voici comment l'arithmétique apprend à exprimer toutes sortes de grandeurs, à les comparer entre elles, et en découvrir les rapports. »[505]

Les *Éléments* comme la *Recherche* évoquent donc la nécessité, pour la pratique mathématique, de déterminer une unité, arbitrairement choisie, et permettant de comparer les grandeurs entre elles. Avant de s'interroger sur le rapport entre ces deux définitions de l'unité, comme divisible ou indivisible, il faut s'attarder davantage sur cette approche de l'unité mathématique. Plus exactement, en quoi relève-t-elle du renouvellement de ce concept opéré par Descartes, au début de la *Géométrie* ? Il y est en effet question de désigner à volonté toute longueur comme unité :

« Et comme toute l'arithmétique n'est composée que de quatre ou cinq opérations qui sont, l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, et l'extraction de racines, qu'on peut prendre pour une espèce de division, ainsi n'a-t-on autre chose à faire en géométrie touchant les lignes qu'on cherche pour les préparer à être connues, que leur en ajouter d'autres, ou en ôter ; *ou bien en ayant une, que je nommerai l'unité pour la rapporter d'autant mieux aux nombres, et qui peut ordinairement être prise à discrétion*, puis en ayant encore deux autres, en trouver une quatrième qui soit à l'une de ces deux comme l'autre est à l'unité, ce qui est le même que la multiplication »[506]

Le choix libre, « à discrétion », d'une longueur comme unité permet de « préparer certaines grandeurs à être connues », en utilisant les proportions démontrées par le théorème

[504] *Eléments de mathématiques.*
[505] *RV*, VI, I, 5, p.627.
[506] *Géométrie*, A.T. VI, p. 369-70. C'est nous qui soulignons.

de Thalès. L'idée de Descartes est de représenter par des rapports de lignes toutes les opérations de l'arithmétique et de ce fait toutes les grandeurs engendrées par ces opérations. Le fait d'affecter librement l'unité à toute grandeur permet de rendre ce programme possible. Par ce même procédé, des grandeurs de degré supérieur à trois peuvent être représentées par des lignes, si on affecte initialement deux lignes respectivement de valeur un et x[507]. L'unité n'est donc plus considérée uniquement dans son rapport au nombre, elle constitue un indice d'attribution de toutes les grandeurs, par l'intermédiaire des lignes qui les représentent.

On retrouve chez Malebranche et Prestet l'idée d'une unité choisie « à discrétion » indice de mesure de la grandeur en général, puisqu'elle s'applique à toute forme de grandeur. Elle n'est pas simplement la matrice des nombres mais l'opération d'indexation de la grandeur. Certes, la référence à la représentation par lignes des opérations de l'arithmétique n'apparaît pas dans cette analyse malebranchiste de l'unité, qu'il s'agisse de la *Recherche* ou des *Éléments*. Nous avons néanmoins désormais démontré en quoi Malebranche tient de Descartes l'idée d'une théorie générale de la grandeur.[508]

Cette fonctionnalité de l'unité est donc certainement un nouvel héritage cartésien, mais elle doit être confrontée à la définition métaphysique de l'unité dont le statut est d'être une idée immuable, et la caractéristique, l'indivisibilité.

Or, dans les *Eléments*, on passe d'une conception à l'autre de l'unité sans que le lien de l'une à l'autre ne soit jamais éclairci. On voit que, d'une manière plus étonnante encore, Malebranche, dans la *Recherche*, affirme tour à tour que l'unité est bien une idée, simple et parfaitement intelligible, et qu'on peut en même temps déterminer autant d'unités que l'on veut, chacune étant divisible à l'infini.

C'est ce qui a fait dire à A. Robinet qu'il y avait une double idée de l'unité, recouvrant deux concepts irréconciliables. Dans les termes, il semble y avoir une contradiction

---

[507] Selon le même principe, puisque l'on a $\frac{1}{x} = \frac{x^2}{x^3} = \frac{x^3}{x^4}$, *etc*., ($x$ non nul) il suffit d'utiliser à nouveau et de la même manière le théorème de Thalès qui nous fournit une représentation de ces proportions.

[508] Ce point a notamment été discuté dans notre analyse du chapitre V du Livre VI de la *Recherche*. Les *Regulae*, et non la *Géométrie*, sont en l'occurrence le texte cartésien mis en regard mais il y est déjà affirmé la possibilité de représenter par des lignes toute grandeur, ainsi que les opérations de l'arithmétique. De toute façon, Malebranche connaissait certainement les procédés décrits au début du Livre I de la *Géométrie*. D'autre part, on trouve dans les *Regulae* la définition de l'unité comme indice de mesure choisi à discrétion : *Règle* XIV, AT 449, 26-28, Garnier I, p. 180.

Quant à Prestet, il loue Descartes d'avoir constitué « cet art d'inventer ce qu'on veut sur toute sorte de grandeurs » dans la Préface de l'édition de 1689 de ses *Nouveaux Éléments*.

manifeste : l'unité est dite tantôt indivisible, tantôt divisible à l'infini. L'explication d'A. Robinet consiste donc à dire que Malebranche est amené à accorder un statut conventionnel aux objets mathématiques : il ne s'agit plus des idées intelligibles, archétypes des choses en Dieu, mais des entités opératoires, dont le statut, ontologique en tout cas, reste alors parfaitement indéterminé. Une formulation des *Eléments* peut effectivement aller dans ce sens :

> Proposition 36: « Par les mots unité et nombre, nous n'entendons pas par la suite l'unité véritable et les nombres intelligibles, mais par unité toute unité divisible et par nombre cette unité même et toute grandeur qu'on lui compare. »[509]

Le texte est sur ce point parfaitement explicite : l'unité véritable qui a été définie dans la Proposition 26 et les nombres *nombrants* dont il a été question dans la correspondance avec Arnauld ne sont donc pas directement les idées sur lesquelles on opère en pratiquant l'arithmétique.

Pourtant cette ambivalence du concept d'unité qui semble flagrante doit être relativisée. C'est en tout cas la thèse d'un autre commentateur, M. Hobart.[510] Pour ce dernier, l'unité a en effet une fonction de mesure, mais en permettant la mesure, elle détermine l'ordre des relations mesurées.[511] Le terme français d' « unité » recouvrirait alors les deux termes anglais : *unit* et *unity*. Quand il signifie *unit*, il se réfère au nombre dans sa dimension cardinale : c'est l'ensemble disparate et discret des nombres. C'est dans ce sens que les nombres « contiennent l'unité ». C'est parce que les nombres contiennent un certain nombre de fois cette unité qu'ils peuvent être commensurables entre eux. Dans ce sens, l'unité est nécessairement indivisible. Quand il signifie *unity*, il se réfère au nombre dans sa dimension ordinale. Au contraire, dans ce cas, l'unité est nécessairement divisible et exprime la continuité ou la répétition à l'infini d'un quelconque acte mental. Hobart fait ici directement référence aux textes de la *Recherche* où l'unité est considérée comme un concept relatif à l'infini : l'idée d'unité est ce qui permet de constituer la pensée d'une grandeur « infiniment dense » où chaque série de termes peut être extrapolée à l'infini. En définitive, les deux sens

[509] *Eléments de mathématiques.*
[510] M. Hobart (1982),, p. 63-67.
[511] *Ibid.*, p. 63: « Malebranche perceived that unité possessed an epistemic value superseding that of a measuring device, because it revealed in fact the « natural order » of the relations one was trying to discover. ».

de l'unité ne font que révéler ce qui est doublement impliqué dans le concept de nombre : ordinalité et cardinalité.[512]

Hobart ne remet donc pas en question la double signification de l'idée d'unité dans les textes malebranchistes. Cependant, il ne considère pas ces deux concepts comme irréconciliables. Ils ne font que traduire la double implication du concept de nombre : à la fois grandeur et détermination d'un rang dans une série ordonnée. La divisibilité de l'unité introduite à la proposition 29 des *Éléments* traduit son rôle de détermination d'un ordre continu et infini des nombres. Ce n'est pas l'unité dans le contexte du nombre conçu dans sa cardinalité qui se trouve divisée.

Il est vrai que Malebranche et Prestet, faute d'un vocabulaire approprié, entretiennent la confusion sur ce terme d'unité. Mais l'explication d'Hobart nous semble pouvoir apporter une réponse à une des questions posées à l'amorce de cet exposé : quel est le rapport entre les nombres intelligibles, ou *nombrants*, et ceux sur lesquels opère l'arithmétique ? Ce que Malebranche désigne finalement par nombres intelligibles, ce sont les nombres dans leur cardinalité. Et M. Hobart estime que le fait que cette théorie de la grandeur et des nombres soit à la base de sa théorie de la vérité permet de comprendre comment Malebranche a pu passer d'une première philosophie mathématique très arithmétique et discontinuiste à l'adhésion à la continuité en mathématique quand elle s'accorde avec l'ordinalité du nombre et de l'unité.

Revenons sur une autre interrogation que nous avions évoquée à propos de cette idée de l'unité : quel rapport entre cette unité mathématique, même au sens double, et l'unité divine? Il a été évoqué que cette unité échappait fondamentalement à la connaissance humaine. A l'inverse, l'idée mathématique d'unité est le pivot de toute l'architecture des nombres, idées les plus distinctes que l'on puisse concevoir. Plutôt que de se demander comment l'idée d'unité mathématique peut dériver d'une notion incompréhensible d'unité et de simplicité divines, il faut alors penser que nous nous représentons une telle simplicité à partir de l'idée que nous avons de l'unité mathématique. Nous avons vu comment, dans le *IIIe Eclaircissement*, Malebranche reconnaissait que sans avoir une idée des mystères de la foi, nous devons bien en avoir quelque notion. En l'occurrence, il est nécessaire de donner quelque sens à l'idée de personne :

[512] *ibid.*, p. 65: « The dual sense of unité, its divisibility and indivisibility, therefore reveals in Malebranche the predominance of the two chief aspects of the idea of number : the cardinal and ordinal concepts. ».

« Je demeure d'accord qu'un paysan ne pourrait pas croire, par exemple, que le Fils de Dieu s'est fait homme, ou qu'il y a trois personnes en Dieu, s'il n'avait quelque notion de personne. »[513]

Bien plus nécessaire encore est donc l'idée d'unité pour avoir une quelconque notion de la Trinité, de la simplicité des trois Personnes divines. Pour autant, l'idée d'unité à laquelle nous nous référons, celle de l'unité mathématique, ne nous permet pas d'avoir une idée claire de ce mystère, mais d'en avoir une représentation suffisante pour pouvoir y croire, ou non. Ce qui est dit ici de la notion de personne peut aussi s'appliquer à l'idée d'unité :

« Le mot de personne, selon Saint Augustin, a été dit du Père, du Fils, du Saint-Esprit, non tant pour exprimer nettement ce qu'ils sont que pour ne pas se taire sur un mystère dont on est obligé de parler. »[514]

L'unité mathématique n'est donc pas l'unité divine, elle n'est cependant pas sans rapport avec cette dernière. Elle nous permet d'en avoir une certaine notion, elle-même indispensable pour fournir un objet à la croyance religieuse. Il aurait du reste été contraire à l'ordre que Dieu nous donne une idée de son unité incompréhensible, qui ne relève pas de « l'ordre naturel des choses », c'est-à-dire de ses volontés constantes :

« Or Dieu ne nous a donné des idées, que selon les besoins que nous en avions pour nous conduire dans l'ordre naturel des choses, selon lequel il nous a créés. De sorte que les mystères de la foi étant d'un ordre surnaturel, il ne faut pas s'étonner si nous n'en avons pas d'évidence puisque ne nous n'en avons pas même d'idées »[515].

Il reste une dernière question non résolue à propos de l'idée d'unité : s'il s'agit bien d'une idée, au sens malebranchiste, est-elle un archétype ? On a vu que les nombres *nombrants* pouvaient difficilement être dits archétypes des nombres nombrés. Ces derniers ne sont que des perceptions, et ne peuvent posséder un archétype immuable dans l'entendement divin. D'autre part, les nombres eux-mêmes sont des rapports d'égalité composés à partir de l'unité. C'est pourquoi l'unité seule est proprement idée, et non rapport, parmi les nombres. L'unité n'est donc pas archétype au sens où l'est l'étendue intelligible car elle ne suppose pas le monde créé de la même manière: il n'existe pas d'unité matérielle quand il existe une étendue matérielle. Elle a néanmoins un rapport à « l'ordre naturel des choses » : cette idée nous est

[513] *IIIe Eclaircissement*, p. 821, *O.C.*, III, 43.
[514] *Ibid*.
[515] *RV*, I, III, p. 40, *O.C.*, 62.

donnée pour reconnaître les rapports entre idées, « règles et mesures de toutes les autres »[516], et pour avoir quelque notion du mystère de la Trinité. Elle existe dans l'entendement divin en tant qu'elle règle les rapports immuables entre les idées, ces idées en tant que figures intelligibles. L'idée mathématique d'unité, plus qu'un archétype proprement dit, règle donc les rapports entre les idées déterminées dans l'étendue.

Nous avons jusqu'à présent déterminé ce que peut être le statut des idées mathématiques : étendue, nombre, unité. Nous voulons examiner maintenant comment ces idées se combinent dans la constitution de vérités mathématiques. La notion de vérité mathématique est d'autant plus essentielle à analyser qu'elle tend à constituer le modèle de la vérité pour Malebranche : toute vérité n'est qu'un rapport, d'égalité ou d'inégalité. Le fait même que la vérité soit définie en termes des rapports d'idées et non d'idées elles-mêmes peut expliquer comment Malebranche pourra s'affranchir du sens cartésien de la règle d'évidence postulée dans son traité de la méthode pour admettre de nouvelles formes d'égalités mathématiques. En effet, ce ne sont plus les composants qui constituent le critère de la vérité, mais c'est la structure de la relation qui unit ces composants. Comme nous allons le voir, c'est tout ce qui va séparer la conception, implicite, de Descartes de celle de Malebranche sur une possible définition de la vérité.

3. La vérité comme rapport d'égalité ou d'inégalité

3.1. La vérité comme rapport d'idées

3.1.1. Définition malebranchiste et définition cartésienne de la vérité

Malebranche définit en effet la vérité comme un rapport, et non comme la propriété de certaines idées. Ce rapport est lui-même réductible à un rapport d'égalité ou d'inégalité :

> « La vérité n'est autre chose qu'un rapport réel, soit d'égalité, soit d'inégalité. »[517]

[516] *RV*, VI, I, §5, p. 626, *O.C.*, 287.
[517] *Ibid.*, p. 625, *O.C.*, 286.

Cette conception de la vérité est propre à Malebranche. Il hérite de Saint Augustin la notion de vérité comme rapport, mais cette réduction à des rapports d'égalité ou d'inégalité lui est propre. Il est, dans ce domaine, éloigné de la position cartésienne par rapport à une éventuelle définition de la vérité.

Descartes, en effet, refuse de fournir une définition de la vérité. Il s'agit pour lui de définir des critères de vérité.[518] Il y a du reste peu d'analyses de la vérité dans les textes cartésiens. G. Moyal le dit clairement en introduction de son article sur les structures de la vérité chez Descartes : à de très rares exceptions près, dans les textes cartésiens « le mot « vérité » n'y est défini nulle part ».[519] La raison obvie est immédiatement apportée par la lettre à Mersenne où Descartes rapporte que la vérité est une notion si claire qu'elle n'a pas besoin d'être définie.[520] Dans cette lettre, Descartes décrit la vérité en termes de conformité :

« Ainsi on peut bien expliquer *quid nominis* à ceux qui n'entendent pas la langue, et leur dire que ce mot *vérité*, en sa propre signification, dénote la conformité de la pensée à l'objet, mais que, lorsqu'on l'attribue aux choses qui sont hors de la pensée, il signifie seulement que ces choses peuvent servir d'objets à des pensées véritables, soit aux nôtres, soit à celles de Dieu ; mais on ne peut donner aucune définition de logique qui aide à connaître sa nature. »[521]

La vérité est une conformité, un rapport entre de la pensée ET l'objet pensé. La vérité peut également se dire des choses hors de notre pensée, comme le notaient les scolastiques. Dans ce cas, néanmoins, il faut considérer les choses hors de nous comme objet possible de la pensée. Il n'y a donc toujours que la pensée qui peut être dite vraie. Cette pensée n'est pas nécessairement la notre, elle peut être celle de Dieu. Il peut donc exister des pensées vraies hors de notre pensée. Dans tous les cas, la vérité désigne un rapport de conformité entre la pensée, humaine ou divine, et l'objet pensé. Le rapport que suppose ainsi la vérité ne constitue pas l'objet de la pensée, ou la perception, vraie, comme pour Malebranche. C'est le rapport proprement dit entre la pensée et son objet, en tant qu'il est conforme, qui définit la vérité.

Comme on le sait, la vérité implique un autre rapport de conformité, que Descartes précise dans d'autres textes, par les notions de clarté et distinction :

[518] Une des rares études sur le sujet peut être attribuée à Thomas C. Vinci (1998). Quelques années auparavant, G. Moyal (1987) avait analysé cette question de la définition de la vérité. Evidemment, il existe une somme d'articles et d'ouvrages sur la question de la clarté et la distinction des idées, et la règle d'évidence, qui peut tenir lieu de « règle de vérité » dans la *IIIe Méditation*, mais il s'agit d'un critère de vérité, non d'une définition proprement dite de la vérité.

[519] Art. cit., p. 465.

[520] *À Mersenne*, 16 octobre 1639, AT II, 596-97.

[521] *Ibid*.

« Et partant il me semble que déjà je puis établir pour règle générale, que toutes les choses que nous concevons fort clairement et fort distinctement, sont toutes vraies. »[522]

Descartes parle ici de choses vraies. Ce n'est plus la pensée qui est vraie, en tant qu'elle est conforme à son objet. La distinction entre objets de la pensée et choses vraies est en réalité dépassée dans la question de la clarté et de la distinction. Les choses sont d'emblée considérées comme objet de la pensée, conçues. Ce ne sont pas les choses hors de la pensée qui sont vraies, mais ce qui est pensé de la chose sous le régime de la clarté et de la distinction. Par cette règle générale, Descartes ne définit pas la vérité, mais ce qui peut être vrai, à savoir, les pensées des choses. Descartes en vient alors à parler d'idées, ou de notions, claires et distinctes.[523] Ces idées claires et distinctes sont les idées vraies. Ces pensées nous représentent les choses en conformité avec leur nature.

Selon que l'on place la clarté et la distinction du côté de l'acte de penser ou des objets pensés, deux conformités peuvent être distingués. Si la clarté et la distinction désignent des modes de l'acte de penser, une conformité s'établit entre l'acte de penser et son objet, qui en fait une pensée vraie. Ce rapport conforme peut dès lors être interprété comme celui qui définit la vérité dans la lettre à Mersenne : conformité entre la pensée (apercevoir clairement et distinctement) avec l'objet pensé. La conformité s'établit par une certaine manière de penser. Si la clarté et la distinction sont attribuées aux objets pensés, notions ou idées, une autre conformité, supposée par la pensée vraie, apparaît : celle qui lie les idées aux choses représentées. La pensée vraie, dès lors, se distinguerait par les objets sur lesquelles elle porte : les idées claires et distinctes. Celles-ci auraient la propriété de représenter les choses conformément à leur être, d'une manière qui demanderait certes à être précisée. Dès lors, nous ne savons pas comment déterminer la conformité de la pensée à l'objet qui définit la vérité. Plutôt que la vérité, Descartes définit le jugement vrai, et dans quelles conditions il s'établit. Nous pensons donc qu'il faut favoriser la première interprétation, qui en caractérisant la clarté et la distinction comme des manières de se rapporter à l'objet pensé, détermine le type de conformité définissant la vérité. Du reste, le terme cartésien d'idée permet de comprendre

[522] *IIIe Méditation*, AT 27. Cette règle reste à être fondée à ce point des *Méditations*.

[523] Dès lors, deux problèmes se posent notamment : n'y a-t-il pas une différence entre percevoir clairement et distinctement et parler d'idées claires et distinctes ? Quel est le sens précis de la clarté et de la distinction, et de la différence entre ces deux termes, dans la mesure où la définition des *Principes* (I, 45) ne nous aide guère ? Sur cette question proprement cartésienne, *cf.* D. Kambouchner (2006). Selon la thèse défendue par l'auteur, il ne faut pas considérer clarté et distinction comme deux critères caractérisant deux catégories d'idées différentes, mais concevoir la distinction comme une manière pour l'esprit de se rapporter à ce qui est clair.

comment ces deux propriétés peuvent être attribuées à l'acte ou à l'objet pensé : l'idée, au sens cartésien, peut désigner les deux.

De toute façon, il s'agit évidemment d'une théorie de la vérité-correspondance[524]. Par rapport à Malebranche nous pouvons noter, d'une part, que la définition cartésienne de la vérité demeure en partie implicite, et d'autre part, que le rapport qu'elle implique suppose nécessairement la pensée, comme acte ou comme objet, comme un des termes du rapport. Pour Malebranche, la vérité ne se définit pas par un mode de l'acte de penser, ni par la conformité entre les objets et les choses. Le seul acte lié à l'appréhension de la vérité est celui de la volonté qui me fait acquiescer à la représentation du rapport entre les choses. Cet acte me fait juger qu'une proposition est vraie mais ne fait pas qu'elle est vraie. La conformité se trouve placée entre les objets, qu'ils soient choses ou idées divines. En un sens, Malebranche modifie les termes de la définition de la vérité, telle qu'elle est présentée dans la lettre à Mersenne. Avec Malebranche, *la vérité est un rapport de conformité entre les choses qui sont hors de la pensée, quoiqu'elles puissent servir d'objet à une pensée véritable*, la notre ou celle de Dieu.[525]

Enfin, la conformité n'est dès lors plus définie dans les mêmes termes. La définition cartésienne de la vérité ne peut le conduire à déterminer cette conformité comme un rapport d'*égalité*, comme c'est le cas pour Malebranche. A ce point de l'analyse, la définition malebranchiste demeure parfaitement originale par rapport à Descartes. Malebranche définit la vérité comme rapport déterminé entre des éléments, hors de nous mais qui peuvent être pensés. Le rapport de la pensée à ces objets pensés n'est pas déterminant dans la définition de la vérité.

Cette différence apparaît également si nous reprenons le travail de T. Vinci sur la vérité cartésienne.[526] L'auteur établit avec précision les différentes structures logiques que l'on peut reconstituer à partir des textes cartésiens. Une nouvelle fois, nous voulons insister sur le fait qu'aucune parenté ne peut être retrouvée par rapport à la définition malebranchiste

[524] G. Moyal, cependant, ayant rappelé que Descartes cherche avant tout à définir des critères de la vérité, plus qu'une véritable définition, soutient que deux conceptions implicites de la vérité se chevaucheraient dans les écrits cartésiens : vérité comme conformité, ou vérité matérielle, et vérité formelle, ou dans un langage plus contemporain, vérité-correspondance, et vérité-cohérence. Selon G. Moyal, les *Méditations* opèreraient en réalité une synthèse de ces deux conceptions.

[525] « la vérité ne consiste que dans le rapport que deux ou plusieurs choses ont entre elles (…). Les géomètres n'aiment pas la vérité, mais la connaissance de la vérité » *RV*, I, 2, ii, p. 32, *O.C.*, 53. La vérité est bien distincte de la perception de la vérité.

[526] *Op.* cit.

correspondante. En effet, la structure logique privilégiée par T. Vinci pour rendre compte des concepts cartésiens est celle de la relation substance/propriété : les différentes versions de ce qu'il nomme « *rule of truth* » de Descartes se conforment à cette structure.[527] On mesure d'autant plus l'originalité d'une définition mathématique de la vérité par Malebranche, sans référence à des structures logiques ou linguistiques.

Sans anticiper davantage la confrontation de la pensée malebranchiste à la science leibnizienne, qui est davantage l'objet de notre deuxième partie, nous pouvons maintenant nous interroger, à ce point de la discussion, sur le rapport de la définition malebranchiste de la vérité à celles que formule Leibniz.

3.1.2. Un autre modèle de la vérité : la prédication leibnizienne

Il existe différentes manières d'aborder la question leibnizienne de la vérité. Une des voies à consister à l'envisager sous l'angle du logicisme qui structurerait les thèses leibniziennes. C'est notamment la position de Russell et de Couturat dans ses travaux sur la logique de Leibniz.[528] Dans ce cadre de recherches qui met l'accent sur l'analyse de la proposition, la vérité apparaît circonscrite par la thèse leibnizienne de l'inhérence conceptuelle, l'inclusion du prédicat dans le sujet : *praedicatum inest subjecto*. Comment expliquer une telle théorie de la vérité ? Le commentaire leibnizien se divise sur cette question comme sur d'autres. Si L. Couturat identifia cette théorie avec le principe de raison suffisante, certains auteurs ont toutefois remis définitivement en question cette identification, sans nier le lien qui unit principe de raison suffisante et inhérence conceptuelle. Il se trouve en effet que Leibniz discute du principe sans faire mention d'une telle théorie de la vérité. R. Adams soutient notamment la thèse selon laquelle l'inhérence conceptuelle n'aurait pu être adoptée par Leibniz s'il n'avait d'abord adhéré à une forme de principe de raison suffisante faisant dépendre toute vérité de l'existence nécessaire de Dieu.[529] Si la théorie de la vérité ne peut être identifiée au principe de raison suffisante, elle *explique en quoi* il y a une raison

[527] Ainsi, la version finale de cette « rule of truth » :

« If I have a clear and distinct idea i of a set of content properties $\phi_1 \ldots \phi_n$ determining the sense of a singular term t for an individual object, then there is a substance s and there is a set a real properties $P_1 \ldots P_n$ corresponding to the set of content properties $\phi_1 \ldots \phi_n$ such that $\phi_1 \ldots \phi_n$ are contained formally or eminently in s and $P_1 \ldots P_n$ are the objects of i. », *op*. cit., p. 75.

[528] B. Russell (1900), L. Couturat, *La Logique de Leibniz selon des documents inédits*.

[529] R. Adams (1994) , p. 67-71 ; sur son exposé de l'inhérence conceptuelle leibnizienne, chapitre I.2.

suffisante pour toute chose[530]. Dans une voie similaire, R. Sleigh fait dépendre cette théorie de la vérité de thèses métaphysiques, et particulièrement la création divine. Le modèle de l'inhérence conceptuelle permettrait à Leibniz de penser les mondes et les individus possibles tels qu'ils constituent les concepts de Dieu lors de la création.[531] Avant d'évoquer d'autres approches de la vérité leibnizienne, nous voulons également explorer ce rapprochement avec des thèses théologico-métaphysiques, qui peut nous faire comprendre pourquoi Malebranche ne se nourrit pas de la théorie leibnizienne de la vérité.

3.1.2.1. Théorie de la vérité et création divine

Nous savons que Leibniz distingue généralement vérités nécessaires et contingentes, ou vérité de raisonnement et vérité de fait.[532] Dans le deux cas, la vérité révèle la connexion d'un prédicat à la substance, ou sujet, qui l'inclut. La connexion est cependant fondée dans le premier cas uniquement sur le principe de contradiction, et sur le principe du meilleur dans le deuxième :

> « je dis que la connexion ou consécution est de deux sortes, l'une absolument nécessaire, dont le contraire implique contradiction, et cette déduction a lieu dans les vérités éternelles, comme celles de Géométrie ; l'autre n'est nécessaire qu'*ex hypothesi*, et pour ainsi dire par accident, et elle est contingente en elle-même, lors que le contraire l'implique point. Et cette connexion est fondée non pas sur les idées toutes pures et sur le simple entendement de Dieu, mais encore sur ses décrets libres, et sur la suite de l'univers. »[533]

De ce fait, Leibniz semble dire que l'analyse qui nous découvre les prédicats d'une substance, ou les éléments simples de sa notion, est finie dans le cas des vérités nécessaires :

> « Quand une vérité est nécessaire, on en peut trouver la raison par l'analyse, la résolvant en idées et en vérités plus simples, jusqu'à ce qu'on vienne aux primitives.»[534]

Dans le cas des vérités contingentes, l'analyse est infinie car elle suppose les notions de toutes les autres substances, et ne peut être terminée, sinon par Dieu. Leibniz affirme du reste que Dieu peut terminer l'analyse, non qu'il la termine effectivement. Deux critères

[530] *Ibid*., p. 68.
[531] R. Sleigh, (1982), p. 209-42 ; cité par R. Adams, *op.* cit, p. 68.
[532] *Monadologie*, §33.
[533] *Discours de métaphysique*, §13.
[534] *Monadologie*, §33.

permettent donc de distinguer les deux types de vérité : selon le principe qui donne la raison de l'inclusion des prédicats dans le sujet, et le caractère fini ou infini de l'analyse de la notion du sujet. Il n'est pas évident que les deux critères coïncident toujours, et qu'il n'existe pas, par exemple, des vérités nécessaires exigeant, pour être aperçues, une analyse infinie.

Il demeure qu'une vérité exprime l'inclusion d'un prédicat dans le sujet. Tout comme Malebranche, Leibniz définit les vérités comme des rapports réels existant hors de notre pensée. Contrairement à Malebranche cependant, les vérités leibniziennes expriment des relations internes aux choses, entendues comme sujets. Nous percevons les éléments ou idées simples qui entrent dans la définition d'une notion, comme celle de cercle, dans le cas des vérités nécessaires. Nous percevons les prédicats inclus dans la notion d'une substance proprement dite dans le cas des vérités contingentes. C'est pourquoi Leibniz parle des vérités, attachées à telle ou telle notion particulière, plutôt que de *la* vérité. Chez Malebranche, les différentes catégories de vérité sont toutes conçues sous le format général de la vérité, comme rapport réel, d'égalité ou d'inégalité, entre deux ou plusieurs choses.

Leibniz, par l'inhérence conceptuelle, chercherait également à déterminer un modèle général de la vérité en termes de prédication. Néanmoins, les vérités nécessaires et les contingentes demeurent profondément irréductibles les unes aux autres. Les unes concernent tous les mondes possibles, les autres, le monde réel, qui est le meilleur des mondes possibles. Les vérités nécessaires expriment les structures possibles de l'être, les vérités contingentes un ordre particulier, le meilleur. Les unes existent indépendamment de la Création mais en déterminent le champ des possibles, les autres en expriment la perfection. S'en tenir, pour Leibniz, à la définition malebranchiste de la vérité comme rapport réel *entre* deux ou plusieurs choses, c'est en rester aux phénomènes, ne pas saisir la raison pour laquelle les choses sont ainsi et pas autrement[535]. C'est pourquoi les vérités de fait ne peuvent que procéder d'une analyse interne aux choses, en tant que substances, par laquelle le rapport externe d'une chose à une autre est comprise comme attribution d'un prédicat à un sujet. « César a franchi le Rubicon » n'est pas une vérité en tant que relation entre deux choses, César, et le Rubicon.

[535] Du reste, la forme prédicative, comprise dans des structures grammaticales, joue contre une logique des relations. Les verbes à complément, par exemple, exprime la relation entre deux sujets, qui n'est pas réductible à l'inhérence d'un prédicat à un sujet. Cette question a cependant animée les débats entre leibniziens, selon que l'on considère que Leibniz admettait les propriétés relationnelles parmi les prédicats ou non. Dans son ouvrage, M. Mugnai (1992) tente d'analyser les raisons de ces désaccords. Il reste la question de savoir comment parler des relations entre individus en termes leibniziens. La solution pour penser les prédicats relationnels consisterait à les concevoir sous une certaine forme de relations internes. On peut du reste considérer ces dernières comme une sorte de cas-limite de la notion de relation.

C'est une vérité en tant que « franchir le Rubicon » est un prédicat de la substance César. La raison pour laquelle cette proposition est vraie est que dans le meilleur des mondes possibles, César est déterminé à exister, et avoir tel prédicat.

Pour Malebranche, ce n'est pas dans les choses que l'on comprend les rapports qu'elles ont entre elles. Et pourtant, Malebranche n'admet-il pas également que Dieu a les « idées » des choses, qu'il s'agisse des corps ou des âmes ? Ne pourrait-il pas également dire que voir les vérités, c'est voir dans l'idée de chaque chose les propriétés qui lui appartiennent ? Pourquoi les rapports réels sont-ils essentiellement conçus comme extrinsèques aux choses ou aux idées ? Pourquoi, enfin, ce rapport est-il pensé en termes mathématiques ?

La question est assez complexe. Malebranche aborde en effet la question de la vérité sous des aspects différents, de sorte que ses formulations peuvent apparaître contradictoires. Il arrive notamment à Malebranche d'affirmer que voir les vérités n'est rien d'autre que voir les idées dont elles sont des rapports, mais en d'autres endroits que nous voyons en Dieu les vérités telles que Dieu les voit. D'autre part, il n'est pas toujours facile de déterminer si idées et relations entre idées ont un sens absolu ou relatif : les idées ne peuvent-elles pas être conçues sous un certain aspect comme des rapports ? Nous tentons par la suite de revenir sur ces diverses formulations. Retenons ce qui, indiscutablement, distingue Malebranche de Leibniz sur cette question de la vérité. Leur différence se manifeste dans leur catégorisation des vérités nécessaires et contingentes. En coordonnées malebranchistes :

> « J'appelle vérités nécessaires celles qui sont immuables par leur nature, et celles qui ont été arrêtées par la volonté de Dieu, laquelle n'est point sujette au changement. »[536]

Il y a donc deux sortes de vérités nécessaires. D'une part, les vérités mathématiques et métaphysiques, « immuables par nature », de l'autre, celles qui expriment une volonté constante de Dieu, à savoir « une grande partie de la physique et de la morale »[537]

Comment comprendre ce deuxième volet des vérités nécessaires, que Leibniz comprendrait comme des vérités contingentes ? Malebranche marque une nouvelle distinction, dans la détermination de la volonté divine :

[536] *RV*, I, 3, ii.
[537] *Ibid*.

« Ainsi Dieu a deux sortes de lois qui le règlent dans sa conduite. L'une est éternelle et nécessaire, et c'est l'ordre. Les autres sont arbitraires, et ce sont les lois générales de la Nature et de la Grâce. Mais Dieu n'a établi ces dernières que parce que l'ordre demande qu'il agisse ainsi. »[538]

La détermination de la volonté divine en termes de loi devient prédominante après la *Recherche*.[539] Malebranche distingue ici deux types de lois. L'ordre, loi unique, détermine de toute éternité ce qui doit être aimé, et selon quelle hiérarchie. Dieu nous fait voir certains de ces rapports hiérarchiques, les vérités de morales qui fondent toute morale humaine. Enfin, les lois, comme volontés générales de Dieu, constituent les principes de la physique et de la distribution de la grâce. Malebranche n'oppose pas le nécessaire au contingent, mais à l'arbitraire. Or l'arbitraire est lui-même nécessité par l'ordre. En soumettant les lois de la création à l'ordre, Malebranche pense du reste éviter le volontarisme cartésien dans la pensée de la Création.

Les vérités nécessaires sont donc fondées par l'immutabilité de l'entendement ou la constance de volonté divine. Malebranche ne pense donc pas la vérité selon le principe de la nécessité logique, mais selon sa conception de la nécessité métaphysique.

Nous pensons donc que la réflexion malebranchiste sur la vérité porte fondamentalement sur les vérités qu'il appelle nécessaires. Quant aux vérités que Malebranche appelle contingentes, comme « l'histoire, la grammaire, le droit particulier ou les coutumes »[540], ce sont des faits dépendants de la volonté changeante des hommes. Ils découlent des lois générales. Pour le dire simplement, l'univers malebranchiste n'est pas tout entier déterminé à l'instant de sa création. Les lois qui l'ordonnent le sont. Ainsi parle le Verbe :

« Comme les événements futurs et plusieurs autres vérités dépendent de la volonté de Dieu, et même quelquefois de celle des hommes, comme ce ne sont point des vérités éternelles, je ne les renferme point dans ma substance. Ainsi les esprits qui me contemplent ne les découvrent point en moi. Car encore que je sois la règle immuable de toutes les volontés divines par lesquelles toutes choses ont été produites ; ces volontés n'étant point des émanations nécessaires de ma substance, on ne peut les reconnaître avec évidence en me contemplant, comme la Raison universelle des Intelligences. Cependant, comme Dieu ne veut que selon l'ordre que lui prescrit sa sagesse, on peut en me consultant s'instruire non des êtres que Dieu a créé, mais de la manière dont il les a crées, ou du moins éviter beaucoup d'erreurs communes aux philosophes qui se consultent eux-mêmes au lieu de m'interroger. »[541]

Il existe donc des vérités qui ne sont pas renfermées dans la substance divine, certaines mêmes qui ne dépendent pas de la volonté divine.

[538] *MCM*, VII, 18, p. 259-60, *O.C.*, X, 76.
[539] *Cf*. M-F. Pellegrin (2006).
[540] *RV*, I, 3, ii.
[541] *MCM*., III, 16, p. 217-218, *O.C.*, X, 31-32.

Tout l'effort de Malebranche est de penser la structure de la vérité indépendamment du fait unique de la pensée humaine, contrairement à Descartes, et de la Création, contrairement à Leibniz. Le projet leibnizien de penser sous un même modèle les vérités de fait, propres à la Création et exprimant l'activité des créatures, et les vérités nécessaires est donc étranger à Malebranche. On ne voit du reste pas comment les vérités de l'histoire ou des coutumes pourraient être réductibles à des rapports d'égalité, et on ne constate en tout cas aucun effort produit par l'Oratorien pour les penser comme tels.

Le refus malebranchiste d'identifier la substance à un sujet de prédication peut expliquer son désintérêt pour l'analyse de la proposition, l'élucidation de sa structure logique, et *ipso facto* le choix de la modélisation mathématique de la vérité. Celle-ci s'intègre également à son projet de la méthode et à sa réalisation. Le modèle de la relation vraie ne peut donc être la relation logique et encore moins linguistique, mais la relation mathématique, par l'exactitude qu'elle manifeste, et son objet, la grandeur, propriété de tous les êtres clairement pensables.

Jusqu'à quel point, cependant, attribuer à Malebranche et Leibniz deux théories rigides de la vérité, comme rapport d'égalité, ou inhérence conceptuelle ? Ne faut-il pas, à la lumière de leurs textes, accorder une certaine ouverture à l'usage que font ces deux auteurs de la notion de vérité ?

3.1.2.2. Des différentes définitions de la vérité et de leurs applications

Il est indéniable que Malebranche comme Leibniz ont chacun forgé une définition de la vérité. Dans le cas de Malebranche, il apparaît toutefois que sa définition stricte s'applique essentiellement aux rapports de grandeur, par différence aux rapports de perfection, ou qualité. Ces derniers ne sont pas toujours réductibles à un rapport d'égalité, même s'il est remarquable que Malebranche s'emploie autant qu'il le peut à exprimer des relations d'ordre moral en termes d'inégalité. Il est possible que la notion d'Ordre, et la hiérarchie exactement déterminées de valeurs qu'elle suppose, ait motivé cette tendance à la généralisation du modèle mathématique de vérité. Il reste qu'il est difficile de penser sous ce modèle le concept général et unique de *la* vérité, à l'œuvre dans la recherche de *la* vérité. Par celle-ci, il s'agit tout autant de percevoir *des* vérités que de comprendre notre nature et de nous unir à la

Raison. En cela, Malebranche n'est pas loin de penser la vérité comme la raison d'être des choses.

La question apparaît encore plus complexe dans le corpus leibnizien, qui semble juxtaposer plusieurs définitions de la vérité, explicites ou implicites, et différents porteurs de vérité. Récemment, l'ouvrage de J.B. Rauzy, par son approche génétique, a mis en lumière ces différentes expressions leibniziennes de la vérité, tout en les considérant comme diverses contributions à une subtile théorie à la fois correspondantiste et sémantique de la vérité.[542] Toutefois, si le prédicat de vérité pourrait signifier soit l'*adaequatio rei*, le mode d'appréhension des phrases, ou les relations entre les concepts, il est toujours attribué à une proposition.[543] De ce fait, le modèle d'inhérence conceptuel demeure central et nous semble, pour des raisons à la fois méthodologiques et métaphysiques, incompatibles avec l'approche malebranchiste de la vérité.

Malebranche maintient donc une définition de la vérité définie comme rapport d'idées, mais indépendamment de toute analyse logique et de calcul des propositions. Nous avons dit que Malebranche pense donc la vérité en termes de relation et non de prédication. Est-ce à dire que l'Oratorien a les moyens de penser l'être des relations entre les idées, ou les choses dont elles sont les idées ? Quel est le porteur de vérité dans la théorie malebranchiste : les idées, ou les rapports entre idées ? S'il s'agit effectivement des rapports, quel est leur mode d'existence ?

3.1.3. Aspects ontologiques et épistémiques de la vérité

3.1.3.1. Affirmations préliminaires

En réalité, la conception des vérités éternelles de Malebranche tient de Saint Augustin tout autant que de Descartes, ses deux « moniteurs ». Pour Saint Augustin, en effet, nous voyons

[542] J.B. Rauzy (2001).

[543] *Ibid*., p. 20-21.L'auteur attribue les première, deuxième, et troisième possibilités à une approche thomiste, cartésienne ou malebranchiste de la vérité, considérant que la troisième définit au mieux l'approche leibnizienne.

Cependant, tout ce qui sépare l'*idée* malebranchiste du *concept* atténue le rapprochement qui est alors fait entre les théories de la vérité de ces deux auteurs.

les vérités en Dieu. Ce sont des réalités intelligibles, éternelles, immuables, indépendantes de notre esprit. L'objet de la connaissance, pour Saint Augustin, sont ces vérités qui ne peuvent être vues qu'en Dieu. Voici comment Malebranche résume sa lecture augustinienne:

« La vérité est incréée, immuable, immense, éternelle au-dessus de toutes choses. Elle est vraie par elle-même. Elle ne tient sa perfection d'aucune chose. Elle rend les créatures plus parfaites, et tous les esprits cherchent naturellement à la connaître. Il n'y a rien qui puisse avoir toutes ces perfections que Dieu. Donc la vérité est Dieu. Nous voyons de ces vérités immuables et éternelles. Donc nous voyons Dieu. »[544]

Ce que nous voyons en Dieu, ce sont d'abord des vérités. Celles-ci sont nécessairement éternelles et immuables ; c'est de cette manière que Malebranche définit pour sa part les vérités entre idées.[545] Malebranche retient de Saint Augustin que les vérités sont indépendantes de notre esprit, et vues directement dans l'entendement divin. Néanmoins Malebranche amende considérablement cette théorie de la vérité qu'il hérite en partie de Saint Augustin : ce dernier n'aurait pas bien vu la nature des vérités, le fait qu'elles ne sont que de simples rapports, et donc sans véritable implication ontologique. Apres avoir rappelé l'argumentation augustinienne, Malebranche montre ainsi comment il s'en démarque :

« Nous pensons donc que les vérités, même celles qui sont éternelles, comme que deux fois deux font quatre, ne sont pas tellement des êtres absolus, tant s'en faut que nous croyons qu'elles soient en Dieu même. Car il est visible que cette vérité ne consiste que dans un rapport d'égalité, qui est entre deux fois deux et quatre. Ainsi nous ne disons pas que nous voyons Dieu en voyant les vérités, comme le dit Saint Augustin, mais en voyant les *idées* de ces vérités : car les idées sont réelles, mais l'égalité entre les idées, qui est la vérité, n'est rien de réel. »[546]

Ce texte est fondamental, et en même temps problématique, pour comprendre la conception malebranchiste de la vérité. Malebranche, bien plus que Descartes ou Saint Augustin, se dote d'une définition précise et explicite de la vérité : un rapport d'égalité ou d'inégalité. Nous devons supposer que cet effort de conceptualisation signifie l'importance que cette notion doit jouer dans sa théorie de la connaissance. Nous pensons que cette conscience claire de la nature de la vérité comme rapport exact peut expliquer la capacité d'évolution de la philosophie mathématique de Malebranche. Or, dans ce passage, Malebranche revient à une conception commune de la connaissance. Je vois des idées, et leurs rapports n'ajoutent rien à ces idées : l'égalité, qui est la vérité, « n'est rien de réel ». D'autre

[544] *RV*, III, II, §6, p. 343, *O.C.*, 444.
[545] « de ces trois sortes de vérités, celles qui sont entre les idées sont éternelles et immuables », *RV*, VI, I, §5, p. 626, *O.C.*, 287.
[546] III, II, §6, p. 344, *O.C.*, 444.

part, il faut accorder cette affirmation, avec cette proposition récurrente chez Malebranche, dont voici une des versions :

> « La vérité est ce qui est : la fausseté n'est point, ou si on le veut, elle est ce qui n'est point. »[547]

Connaître, ce n'est qu'apercevoir ce qui est, en l'occurrence des rapports ; apercevoir une idée, ce n'est qu'une simple perception, qui n'implique encore ni jugement, ni raisonnement.

Ces deux textes présentent une difficulté manifeste. Il y a là une conception de la vérité problématique, qui, à notre connaissance, n'a été que peu commentée ou discutée[548]. La question peut-elle se ramener à celle-ci : Malebranche accorde-t-il une réalité ontologique séparée aux relations entre idées ? Autrement dit, les relations tirent-elles tout leur être des idées, ou en sont-elles distinguées autrement qu'en raison ? Le premier texte répond clairement : non.

Il n'y aurait donc pas deux sortes d'entités : les idées, et les relations entre idées. En particulier, l'égalité ou l'inégalité n'est pas un être. Ce que dit Malebranche, c'est que nous voyons plusieurs idées en même temps, nous les comparons, et la relation d'égalité ou d'inégalité entre elles est vue en même temps que ces idées. Je vois 4, et 5 (pour autant que l'on considère les nombres comme des idées, et non comme des rapports), et je vois alors qu'il n'y a pas d'égalité entre ces deux idées, mais une inégalité d'une unité.

C'est donc que les rapports entre les idées existent, et ils sont aperçus par l'entendement, cependant, la perception des idées suffit à en percevoir le rapport. Leur existence découle directement de celle des idées : s'il n'y avait pas d'idées, il n'y aurait pas de rapports, donc de vérités. En termes plus contemporains, on serait tenté de dire que les rapports, ou relations entre idées surviennent sur les idées elles-mêmes. La limite de cette formulation est qu'elle suppose une ontologie différente, qui certes, suppose une dépendance d'un niveau d'entités sur un autre. Une autre terminologie pourrait être plus pertinente pour éclairer la position

---

[547] *RV*, VI, I, §5, p. 625, *O.C.*, 286.

[548] S. Nadler (1992), reprend le premier texte évoqué, mais sans y constater une quelconque difficulté par rapport aux autres textes malebranchistes:

« Les vérités, pour Malebranche sont simplement des relations à l'intérieur et entre des idées claires, et en cela, ne sont « rien de réel ». Mais comme les idées et relations qui les constituent sont claires, éternelles et immuables, les idées elles-mêmes partagent ces qualités. », p. 30 (traduit par nous).

S. Nadler, on le voit, ne cherche donc pas à mettre ce texte en balance avec les différents passages où Malebranche affirme que connaître une vérité, c'est apercevoir quelque chose qui existe déjà, de toute éternité et en dehors de notre esprit.

Même M. Hobart (1992) qui consacre un chapitre (§3) à la théorie de vérité malebranchiste dans son ouvrage n'évoque pas cette difficulté.

malebranchiste : celle des relations internes.[549] Si deux ou plusieurs entités se placent nécessairement dans une certaine relation, alors cette relation est dite interne. Le cas des nombres est un cas typique de relation interne : 3 et 4 sont de telle sorte qu'ils entretiennent nécessairement la relation : 3<4. À titre de comparaison, on peut considérer que pour Leibniz, toutes les relations sont internes, l'identité de chaque substance étant définie par toutes les relations actuelles qu'elle entretient avec toutes les autres substances. C'est pourquoi l'ontologie leibnizienne est une ontologie des substances, non des relations. Qu'en est-il alors pour Malebranche ? On peut conclure des passages cités que toutes les relations *entre idées* sont des relations internes. En revanche, il n'en va pas de même pour les autres relations. En effet :

« Tous les rapports ou toutes les vérités qui sont entre les choses créées, ou entre les idées et les choses créées, sont sujettes au changement dont toute créature est capable. Il n'y a que les seules vérités qui sont entre les idées, qui sont immuables. »[550]

Les créatures sont capables de changement, et d'un changement qui n'est pas pré ordonné par une loi particulière à chacune, à l'inverse de la monade leibnizienne. Elle peut donc entretenir des relations qui ne modifient pas son identité, et ces relations seront alors des relations externes.

Ce qu'il faudrait donc comprendre, c'est que les relations d'égalité ou d'inégalité sont donc des propriétés des idées mises en relation. C'est ainsi que l'on peut concilier les différentes descriptions malebranchiste de la réalité des relations. On peut néanmoins se demander dans quelle mesure Malebranche s'est intéressé au problème, qui semble aller de soi pour lui. Jamais, en effet, il ne s'interroge sur une véritable métaphysique des relations.

Il ne faudrait donc pas se laisser surprendre par les définitions du jugement et du raisonnement données dans ce paragraphe du chapitre II du Livre I :

« *le jugement* de la part de l'entendement n'est que *la perception du rapport qui se trouve entre deux ou plusieurs choses* »

et

« *le raisonnement* est la perception du rapport qui se trouve, non pas entre deux ou plusieurs choses, car se serait un jugement, mais c'est *la perception du rapport qui se trouve entre deux ou plusieurs rapports de deux ou plusieurs choses*. »[551]

[549] Pour une approche synthétique de cette notion et un rappel des débats à son sujet, *cf.* K. Mulligan (1995).
[550] *RV*, VI, I, 5, 626, *O.C.*, 287.
[551] *RV*, I, II, I, 29, *O.C.*, 50.

Malebranche parle explicitement de « perception de rapport » et de « perception de rapport de rapport » comme s'ils étaient bien l'objet d'une perception parfaitement distincte de notre entendement. Il y a bien perception de rapport, mais il ne s'agirait pas d'une perception supplémentaire par rapport à celle des idées mises en rapport. D'autre part, ces passages insistent sur l'absolue passivité de l'entendement. Ce n'est pas l'esprit qui établit des connexions entre les idées, il ne fait que voir des rapports qui existent déjà, c'est-à-dire des rapports vrais.[552] L'aspect passif de l'entendement est d'ailleurs accentué dans une version tardive de la Recherche, où se trouve insérée une note qui corrige ce que le terme d' « opérations de l'entendement » pourrait insinuer en termes d'activité de l'esprit. « Ces modifications », précise Malebranche, « ne sont que des modifications produites dans l'âme par l'efficace des idées divines, en conséquence des lois de l'union de l'âme et du corps ».[553]

3.1.3.2. Vérité et efficace de l'idée

- perception des idées et problème de la vision des nombres.

L'accent mis progressivement par Malebranche sur l'efficace des idées sur notre esprit est la thèse principale d'A. Robinet dans son ouvrage Système et existence dans l'œuvre de Malebranche. On peut considérer que cette thèse malebranchiste est déjà supposée dans la Recherche. Nous avons vu comment l'efficace de l'idée permet de nous représenter, dans l'étendue intelligible, différentes figures intelligibles. Ce sont ces déterminations que Malebranche appelle idée, quand il évoque les figures géométriques, qui sont des « idées », ou les corps qui ont des « idées ». Autrement dit, ce sont les idées claires. Dans le passage que nous avons cité, Malebranche rapporte également cette efficace de l'idée aux « opérations de l'entendement », à savoir la perception intellectuelle de rapports, en particulier de nombres. Or dans le cas des figures intelligibles, l'étendue intelligible agit, en nous rendant présent à

[552] Bien entendu, par notre volonté, nous affirmons parfois l'existence de rapports entre choses, ou entre idées, qui n'existent pas. Le défaut alors consiste à ne pas juger sur ce que l'entendement perçoit clairement. Il faut lever ici une apparente ambiguïté : dans les textes mentionnés précédemment, le jugement est rapporté à l'entendement seul. Dans une perspective très cartésienne, Malebranche nous dit ensuite que les jugements, et les raisonnements, dépendent de la volonté. Les jugements sont-ils donc des perceptions de l'entendement, ou des actes de la volonté ? En réalité, les perceptions de l'entendement constituent ce que la volonté va nier ou affirmer. L'acte de la volonté n'ajoute rien aux perceptions de l'entendement, elle consiste uniquement à affirmer, ou nier, l'existence des ces rapports perçus. La volonté peut donc se « reposer », ou non, dans ce que l'entendement lui représente. Pour ne pas se tromper, la volonté doit nier ce qui lui représente l'entendement, tant que ces perceptions sont obscures, et se reposer lorsque l'entendement lui représente des perceptions claires, donc des idées, par opposition aux sentiments confus.

[553] *Ibid.* Cette note est insérée dans l'édition de 1712.

l'esprit telle ou telle figure intelligible. Il n'est pas dit qu'elle nous fasse voir les rapports compris dans chacune de ces figures, ni entre ces figures. D'autre part, ce n'est pas elle qui peut agir sur nous pour nous faire voir des rapports de nombres, dans la mesure où les nombres ne sont pas vus dans l'étendue intelligible. D'une manière générale, on peut se demander quelles idées divines agissent en nous quand nous percevons des rapports, comme 2 fois 2=4. Sont-elles les nombres eux-mêmes, qui sont « intelligibles par eux-mêmes »[554] ? On peut effectivement considérer que concevoir des nombres, c'est concevoir ipso facto leurs rapports. Mais n'a-t-on pas vu que les nombres ne sont rien d'autre que des rapports ? Il semble cependant que Malebranche maintient constamment la thèse que les nombres sont vus en eux-mêmes, qu'ils existent actuellement dans l'entendement divin, comme l'atteste ce passage déjà cité des Entretiens sur la métaphysique et la religion *:*

« Assurément, la substance qui renferme l'étendue intelligible est toute puissante. Elle est infiniment sage. Elle renferme une infinité de perfections et de réalités. Elle renferme, par exemple, une infinité de nombres intelligibles. »[555]

Pour autant, Malebranche ne parle d'efficace de l'idée qu'à propos de l'étendue intelligible, et les idées des corps. Néanmoins, on peut considérer que la thèse de l'efficace des idées signifie que toute idée, divine, est efficace. En cela, elle est capable de nous représenter tout ce qu'elle contient :

« Car pour moi, je crois qu'à parler exactement et en rigueur, rien de ce qu'on voit immédiatement n'est représenté, mais seulement présenté, qu'on ne voit que ce qui est, que l'idée contient ce qu'on voit en elle, que c'est précisément ce qu'on voit qui affecte l'âme par son efficace. »[556]

Dans ce cas, il y a bien une différence avec l'efficace de l'étendue intelligible : celle-ci fait voir, mais fait également voir les infinies déterminations dont elle est capable. Ces déterminations représentent des espèces générales, comme le cercle. Or les nombres ne peuvent être des déterminations d'une idée efficace, qui serait l'unité. On peut tout simplement considérer que les nombres sont des idées, en nombre infini, réellement distincts dans l'entendement divin, et représentatifs que d'eux-mêmes, mais n'est-ce pas revenir à une théorie de l'infinité d'idées finies que Malebranche a rejetée ? Comment l'existence d'idées finies, singulières, serait-elle compatible avec la vision en Dieu, c'est-à-dire en une substance

[554] *O.C.*, VI., 121.
[555] *EMR*, II, 2.On retrouve cette affirmation de l'existence de nombres dans l'entendement divin dans tous les passages où Malebranche évoque les nombres nombrants, notamment dans les réponses à Arnauld.
[556] *Lettre sur l'efficace des idées*, appendice aux *Entretiens* sur la mort, p. 1042.

divine infinie ? Les idées en tant que co-substantielles à la Raison divine, se doivent d'être infinies. La dernière option consiste à dire que le nombre 2, par exemple, est l'archétype général de toutes les paires dans le monde. Le nombre se trouverait bien être général, c'est-à-dire infiniment déterminable, et archétypal. Or nous avons vu que les nombres nombrants nous permettent de penser les choses en tant que nombrées, ou les nombres nombrés. Mais les *choses* nombrées ont leur propre archétype, l'étendue intelligible, qui explique toutes leurs déterminations. Les choses créées supposent pour exister l'étendue intelligible, et non les nombres, et les nombres ne supposent pas l'existence des choses créées. Enfin, un cercle peut être particularisé d'une infinité de manières, il n'y a pas plusieurs manières d'être deux. Il y a simplement une infinité de choses qui peuvent être conçues comme constituant une paire. Du reste, une même chose peut être considérée comme une ou multiple selon qu'elle est considérée isolément ou comme partie d'un tout. Le nombre nombrant est donc intelligible, mais il est essentiellement singulier, il ne peut représenter une infinité d'objets.[557]

La théorie des nombres intelligibles apparaît comme un archaïsme dans la pensée de l'Oratorien, en décalage avec ses progressives conceptualisations. Elle est le fruit de ses lectures augustiniennes et de ses premières recherches arithmétiques. Mais elle peut correspondre à une profonde difficulté liée à sa théorie de l'idée. L'idée divine est essentiellement représentative, archétypale, et efficace. L'étendue intelligible remplit toutes ces fonctions. Comment, dans ces conditions, puis-je voir les nombres ? Soit ils sont vus dans l'étendue intelligible, ce qui n'est pas le cas, soit ils sont eux-mêmes idées. Or ils ne sont ni représentatifs, ni archétypaux, et leur efficace ne coïnciderait pas avec celle de l'étendue intelligible. Le désintérêt progressif de Malebranche pour l'arithmétique, son dépassement par l'algèbre comme science par excellence des rapports indique que la connaissance des nombres devient secondaire pour Malebranche. C'est la science de la grandeur, et donc des rapports, qui passe au premier plan.

[557] Dans le *Xe Eclaircissement*, Malebranche essaie d'exprimer comment l'infinité, et non la généralité, peut être enveloppée dans les nombres. 5, par exemple, est le produit de √5 par lui-même, p. 903, *O.C.*, III, p.. Il peut donc être considéré comme constitué par une fraction dont les deux termes sont infinis. Dans ce cas, il ne s'agit pas de dire que le nombre est infini en ce qu'il est infiniment déterminable, mais qu'il enveloppe l'infini. Malebranche n'utilise du reste pas cet argument pour discuter du statut du nombre comme idée, mais pour affirmer que nous voyons nécessairement en une Raison infinie, puisque nous concevons l'infinité de certaines grandeurs. Or, dans notre discussion, ce qui est en jeu, c'est que le contenu représentatif des idées en Dieu soit infini. Toutefois, ce type de raisonnement est celui que Malebranche retrouve dans le calcul infinitésimal, où il voit la possibilité de déterminer une valeur finie par engendrement de valeurs infinitésimales. Comme nous le verrons en deuxième partie de ce travail, Malebranche en donne une illustration métaphysique remarquable.

- La perception des vérités générales

Nous voyons donc une tension irréductible dans la pensée de Malebranche à propos du statut des nombres. Ils sont définis comme des idées divines, mais n'en possèdent pas les propriétés essentielles, comme d'être archétypal, et infiniment représentatif. Malebranche n'a pas accepté de tirer la conclusion qui consiste à distinguer l'unité des autres nombres, et de les considérer comme un système général des relations, vues en Dieu. Nous éliminons donc l'hypothèse selon laquelle les nombres sont efficaces, en tout cas que cette efficace nous en fasse apercevoir les rapports infinis. Comment les rapports d'égalité, ou vérités, sont-ils vus ? Selon l'addition de la *Recherche,* ils nous seraient présentés par l'efficace des « idées divines » qui nous affecte « en conséquence des lois de l'union de l'âme avec la souveraine raison, et avec son propre corps ». Nous apprenons donc que l'efficace des idées divines agit selon des lois. On sait qu'il existe cinq types de lois divines dans le système de Malebranche : lois de communication des mouvements, lois de l'union de l'âme et du corps, lois de l'union de l'âme avec Dieu, lois qui donnent pouvoir aux anges sur les corps, lois de distribution de la grâce par Jésus-Christ. L'efficace des idées obéit donc au deuxième et troisième type de lois, selon lesquelles des perceptions se produisent en moi quand des corps m'affectent ou quand j'applique mon attention pour penser quelque chose. Nous voulons penser à quelque chose, et la perception confuse que nous en avions devient claire par l'action de l'idée. Mon attention est la cause occasionnelle de cette présence claire de l'idée à notre esprit. Il s'agit maintenant de comprendre comment, selon ces lois, nous percevons non pas des idées, mais leurs rapports. Certes, aucune idée n'est absolument simple, comme nous l'avons vu, si ce n'est l'unité.[558] Les figures intelligibles sont notamment des complexes de rapports de distance. Dans ce cas, nous avons donc :

Les figures intelligibles sont des complexes de rapports nécessaires de distance,
Elles sont des déterminations de l'étendue intelligible,
Elles sont rendues présentes à notre esprit par l'efficace de l'étendue intelligible.

Est-ce à dire :

Nous voyons par l'efficace de l'étendue intelligible les rapports compris dans chaque figure intelligible, et entre les figures intelligibles ?

[558] Nous entendons ici par idée sa réalité objective.

Certes non. L'efficace de l'étendue intelligible explique la présence de ces figures à notre esprit, et non la conscience de tous leurs rapports nécessaires. Du reste, les rapports compris dans les figures intelligibles sont des rapports de grandeur, en tout cas en ce qu'ils sont susceptibles d'égalité. Pour comprendre comment nous percevons les rapports, et éventuellement par quelle efficace, il faut donc se tourner vers la perception des vérités algébriques, qui constituent les vérités générales sur les grandeurs. Dans ce cas, nous aurions donc :

(a)Les relations algébriques sont des rapports généraux entre les grandeurs,
(b)Les relations algébriques constituent des vérités générales, et découvrent une infinité de vérités particulières,
(c)Elles constituent des vérités nécessaires et immuables, et siègent donc dans l'entendement divin,
(d)Elles sont rendues présentes à notre esprit par l'efficace de l'entendement divin, en tant qu'il renferme les vérités nécessaires et immuables,
(e)Nous voyons donc les relations entre grandeurs par l'efficace de l'entendement divin, en tant que siège de vérités nécessaires et immuables.

Malebranche affirme (a) et (b) dans le chapitre V du Livre VI de la *Recherche*. Que des vérités nécessaires siègent nécessairement dans la Raison divine est affirmée par la théorie de la vision en Dieu, et plus particulièrement dès le *Xe Eclaircissement*. Cela implique donc (c). Mais Malebranche n'affirme jamais clairement (d) et (e). D'une part, Malebranche n'évoque pas les vérités *algébriques* quand il discute des vérités éternelles, ou « nécessaires et immuables »[559]. Il s'agit de vérités morales, comme « il faut préférer son ami à son chien », « une bête est moins estimable qu'un chien » ou alors telle ou telle égalité arithmétique. Il s'agit visiblement de vérités nécessaires, mais particulières. C'est pourquoi en ce domaine, la terminologie des vérités de grandeur et vérités de perfection est plus opérationnelle.[560] Toutes sont en Dieu, et ne peuvent donc être vues qu'en Dieu. Les vérités algébriques, qui expriment les relations entre grandeurs, sont donc nécessairement dans l'entendement divin. Maintenant, Malebranche parle-t-il d'une efficace de l'entendement divin, en tant que siège de ces vérités de grandeur ? L'Oratorien se contente de dire que nous y voyons ces rapports de grandeur :

« Car tous les esprits contemplant la même substance intelligible, y découvrent nécessairement les mêmes rapports de grandeur, ou les mêmes vérités spéculatives. »[561]

[559] *O.C.*, VIII-IX, 1002.
[560] *EMR*, VIII, 13. Cette catégorisation des vérités nécessaires en « rapports de grandeur » et « rapports de perfection » apparaît dans le courant des années 1680, notamment dans le *Traité de morale*, et dans les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*.
[561] *Traité de morale*, I, I, 7, *O.C.*, 19.

Malebranche maintient du reste que ces vérités sont composées d'idées intelligibles :

« Car en contemplant la substance intelligible du Verbe, qui seule me rend raisonnable, et tout ce qu'il y a d'intelligences, je puis voir clairement les rapports de grandeur, qui sont entre les idées intelligibles qu'il renferme ; et ces rapports sont les mêmes vérités éternelles que Dieu voit. »[562]

Il ne dit pas pour autant que voir les vérités, c'est voir les idées dont ces vérités sont les rapports, comme dans la *Recherche* ou dans les *Réponses* à Arnauld. Il n'affirme pas que ces idées intelligibles soient efficaces, et fassent voir par leur action sur nous les vérités. Dans le *Traité de morale*, en tout cas, la vision en Dieu est expliquée par la Raison illuminante, qui éclaire l'esprit de l'homme. Ce n'est donc pas l'idée en elle-même, mais la Raison qui agit sur nous. Dans les *Entretiens sur la métaphysique*, c'est à nouveau la Sagesse, ou le Verbe, ou la Raison universelle qui, dans ce cadre, « nous éclaire immédiatement ». Ce n'est qu'à propos de l'étendue intelligible que Malebranche évoque une action, ou une efficace, de l'idée proprement dite. Nous devons donc remplacer (d) et (e) par :

d) Les vérités algébriques sont rendues présentes à notre esprit par la lumière de la Raison, en tant qu'elle renferme tous les rapports de grandeurs

(e)Nous voyons donc les rapports de grandeurs par la lumière de la Raison, en tant qu'elle renferme tous les rapports de grandeurs.

Quant aux autres rapports, ceux de perfection, ils sont également vus par la lumière de la Raison, mais, à la différence des vérités de grandeur, cette vision excite un mouvement de l'âme.[563]

Nous avons essayé de comprendre comment, selon Malebranche, nous voyons les vérités, et si elle s'explique par l'efficace d'une idée. Quelques difficultés demeurent. D'une part, en ce qui concerne la nature des idées qui constituent les vérités et leur rôle dans la constitution et la connaissance de ces vérités. Malebranche, commentant Saint Augustin, affirme que voir une vérité, c'est voir les idées dont elles constituent le rapport. Or les rapports de grandeurs semblent être vus en eux-mêmes. Ce n'est du reste pas les idées qui agissent sur notre esprit mais la Raison en tant qu'elle renferme ces rapports. Ne serait-ce pas le fruit d'un approfondissement de la notion de grandeur par Malebranche ? Délaissant l'arithmétique pour l'algèbre, ne prend-il pas conscience que les rapports nécessaires que nous découvrent les

[562] *Ibid*.
[563] EMR, VIII, 13, p. 817-18, *O.C.*, XII-XIII, 191.

mathématiques sont des relations entre des quantités indéterminées ? Il se rend compte dès la *Recherche* que la grandeur n'est en elle-même qu'un rapport, ou considéré en soi, une sorte d'infini incommensurable. On ne peut donc comprendre ces grandeurs qu'en relation les unes avec les autres. Il n'y a donc pas de sens à dire que les idées de ces grandeurs nous font voir leurs relations ; à l'inverse, les grandeurs prennent une signification par les relations nécessaires qu'elles entretiennent avec les autres. C'est ce qui a pu progressivement conduire Malebranche à distinguer, parmi les vérités éternelles, les vérités de grandeur, qui dépassent le cas particulier des vérités arithmétiques, des rapports de perfection. Dans la *Recherche* et les *Eclaircissements*, les vérités éternelles, si l'on s'en tient aux exemples donnés, sont généralement encore constituées des rapports de perfection et des rapports arithmétiques.

Si donc les rapports de grandeurs sont vus en tant que rapports, et ne découlent pas de la vue des idées, cela ne signifie-t-il pas que les vérités ont une existence séparée ? C'est ce que refuse d'affirmer Malebranche. Il s'oppose en ce sens à Saint Augustin et ce à quoi sa propre philosophie le conduit. Il faudrait, pour le comprendre, analyser les racines profondes du concept d'être chez Malebranche, sa signification métaphysique et théologique. Nous pourrions peut-être comprendre pourquoi il peut l'accorder aux idées, et tend à le refuser aux relations.[564]

D'autre part, il faut revenir sur l'addition de la *Recherche* à propos des opérations de l'entendement. Il a été dit qu'elles consistent en perceptions de rapports, et qu'elles sont « produites par l'efficace des idées divines ». Cette addition tardive témoigne de la mise en avant de l'efficace de l'idée. Cependant, nous avons vu que les rapports de grandeur ne sont pas vus par l'efficace des idées mais par l'action de la Raison, en tant que lieu des rapports de grandeurs. Ce ne sont pas les idées des vérités qui, dans ce cas, nous font voir les vérités.

Dans ce cadre, la tension liée au statut du nombre réapparaît. En tant que rapports de grandeur, les vérités arithmétiques doivent être vues dans la Raison divine, par son action illuminante. Seulement, dans la *Recherche* et les *Réponses à Arnauld*, Malebranche nous dit souvent ceci :

> Les nombres sont intelligibles, éternels et immuables
> Ils sont vus en eux-mêmes

[564] Ce que nous savons, c'est que L'Etre, c'est Dieu, et les créatures participent de l'Être. Si les idées sont, c'est en ce qu'elles sont co-substantielles à la Raison divine et représentatives de la Création. La tendance malebranchiste de n'accorder aux relations qu'un être de raison ne témoignerait-il pas de sa première méditation de la Création en termes d'archétypes ? Dieu créé et donne l'être en pensant ses Idées, les relations dérivant de cet acte créateur.

Les vérités ne sont que des rapports
Je vois les vérités arithmétiques, éternelles et immuables, en voyant les nombres.

Les prémisses cachées sont, d'une part, que les relations arithmétiques sont des relations internes, et de l'autre:

Je vois les vérités arithmétiques par l'efficace, ou l'action illuminante, des nombres.

Au-delà du problème évoqué d'une infinité d'idées singulières constituées par les nombres, peut-on maintenant comprendre comment les vérités arithmétiques s'inscrivent dans la connaissance générale des rapports de grandeur ? Certes, on peut considérer les nombres comme co-substantiels à la Raison divine, et dans ce cas nous les voyons comme nous voyons les rapports de grandeur. Le problème, on l'a vu, est de penser cette co-substantialité, dans la mesure où ils ne peuvent être infinis. Mais surtout, il ne s'agit pas ici de voir les nombres, mais leurs rapports. Or, comme nous l'avons dit, Malebranche, et pour de bonnes raisons, ne dit pas que nous voyons les rapports de grandeur en voyant leurs idées, mais que nous les voyons comme Dieu les contemple. Dieu ne voit pas seulement 2 et 4, mais *que* 2 et 2 font 4. C'est ce que dit la suite du dernier passage cité :

« Car Dieu voit aussi bien que moi, que 2 fois 2 font 4, et que les triangles qui ont même base, et qui sont entre mêmes parallèles sont égaux. »[565]

Dieu voit le rapport d'égalité des nombres, et pas seulement les nombres. Dieu voit également les rapports qui existent entre les figures intelligibles. Si les figures intelligibles sont rendues présentes à l'esprit par l'efficace de l'étendue intelligible, les rapports qu'elles entretiennent sont donc vus simultanément dans la Raison, qui contient tous les rapports.

Les rapports intelligibles, en tant que rapports, ne sont donc jamais vus par l'efficace d'une quelconque idée, mais par l'efficace, en tant qu'action illuminante, de la Raison, comme lieu des rapports de grandeur. Les rapports géométriques, arithmétiques, algébriques, et d'une manière générale, tous les rapports de grandeur sont donc vus en eux-mêmes, comme Dieu les voit. Ce qui n'empêche pas certaines de ces relations d'être internes, au sens où nous l'avons défini, et qui a pu conduire Malebranche à affirmer que voir des vérités éternelles, c'est voir leurs idées éternelles. Malebranche aurait-il progressivement renoncé à cette thèse,

[565] *Ibid.*

face à la difficulté de considérer les grandeurs comme des idées ? Il serait tentant de le penser, même si nous ne pouvons pas absolument l'affirmer. Il se pourrait que Malebranche ne se soit simplement pas intéressé à la distinction entre une connaissance conceptuelle, et relationnelle, voire propositionnelle. D'autre part, le fait qu'il ait d'abord considéré la vérité en termes de rapport de nombres, et non de grandeur en général, peut être à l'origine de sa première formulation des vérités éternelles. Or la définition de la vérité que Malebranche va maintenir dans ses différents écrits dépasse le cadre de l'arithmétique.

Résumons les éléments que l'on peut retenir de cette notion de rapport mathématique comme définition de la vérité. Il est donc incontestable que Malebranche dégage clairement un concept de rapport intelligible, et cela dès les premières éditions de la *Recherche*, fondé sur la notion mathématique d'égalité arithmétique. Non seulement le principal objet des mathématiques, le nombre, est défini en termes de rapport, mais en général c'est la vérité elle-même qui est définie à son tour comme réductible à un rapport d'égalité. Certes, Malebranche affirme parfois que les objets de notre connaissance sont les idées, les vérités n'étant « rien de réel ». Mais comme nous venons de le voir, la grandeur, en quoi se comprend des égalités, ne peut se concevoir qu'en termes de rapports. Plus généralement, la vision en Dieu conduit à faire des relations l'objet de la connaissance humaine. En effet, du fait que les idées sont vues directement en Dieu, qu'elles tiennent leur origine de Dieu et sont parfaitement indépendantes de l'esprit humain, elles sont amenées à être infinies, conformément à leur origine. Mais cela ne peut signifier que je ne peux rien en connaître, car ce serait abolir toute possibilité de connaissance. Je ne connais pas l'étendue intelligible en soi, ni la grandeur en soi mais des rapports déterminés et vus dans ces idées. Il reste néanmoins à caractériser le type de rapport qui peut être appelé vérité. Comment Malebranche en vient-il à définir la vérité sur le modèle de l'égalité arithmétique ?

3.2. La vérité comme rapport d'égalité

L'objet de l'esprit, en tant qu'il connaît, est donc de découvrir des rapports d'idées. Les idées intelligibles, étendue intelligible et grandeur mathématique composée à partir de l'unité, sont le cadre de notre connaissance et non l'objet direct de la recherche scientifique.

Il faut néanmoins reconnaître tout d'abord que Malebranche multiplie les distinctions entre différents types de vérités :

- Vérités nécessaires (mathématiques, métaphysiques, physiques, morales) ou contingentes (histoire, grammaire, coutumes)[566]
- Relations de grandeurs ou relations de qualité (ou de perfection)
- Relations entre idées, ou entre idées et choses, ou entre choses et choses[567].

Comme le dit M. Hobart, ces catégories peuvent se réduire à une bipartition, classique au XVIIe siècle, entre les vérités premières, quantitatives, nécessaires, et purement conceptuelles, et les autres, inexactes et incertaines mais d'une certaine utilité pratique.[568] Les vérités proprement dites, scientifiques, sont donc les vérités nécessaires, de grandeurs, et entre idées. Nous nous en tenons ici à la connaissance naturelle, sans analyser les vérités révélées qui relèvent de la confiance que l'on peut avoir dans les Ecritures.

Toutes les vérités proprement intelligibles peuvent-elles donc se ramener à des rapports d'égalité ? Si Malebranche a défini en ces termes la vérité, c'est que les rapports entre nombres sont les seuls qui se révèlent parfaitement exacts : eux seuls peuvent nous faire connaître non seulement si deux choses sont différentes mais quelle est exactement cette différence.

Il faut rappeler que les premières versions de la *Recherche*, ainsi que les *Eléments* de Prestet, pensaient avoir dégagé une théorie générale de la grandeur fondée sur le nombre. En effet, pour pouvoir définir la vérité en termes de relation d'égalité arithmétique, il faut que la relation mathématique elle-même puisse être définie en termes d'égalité ou d'inégalité entre les nombres. Malebranche et Prestet cherchent donc à réduire tout rapport mathématique à un

[566] *RV*, I, §3, p. 41, *O.C.*, 63.
[567] *RV*, VI, I, §5, p. 627, *O.C.*, 286.
[568] *Op.* cit., p. 56-57. Nous avons effectivement vu que Malebranche a tendance à mettre sur le même plan vérités morales et métaphysiques . Le statut des vérités métaphysiques, comme « Dieu existe » ou « l'âme est immortelle » est plus complexe. Elles sont nécessaires, et se rapportent aux idées, mais ne sont pas quantitatives. Selon J-C. Bardout (1999), la métaphysique malebranchiste est l'explicitation d'une doctrine générale de la connaissance. Dans ce cadre, l'affirmation de l'existence de la vision en Dieu, et sa définition, constituent les propositions fondamentales de cette métaphysique. Autrement dit, la métaphysique définit les conditions de la connaissance scientifique. Mais elle aurait également ses propres objets : Dieu, les âmes, les corps, les seuls genres d'êtres réels. Dans ce cadre, tous les autres types de vérités nécessaires sont donc fondés par cette science première que serait la métaphysique, qui, en ce sens, n'est pas une science comme les autres et donc ne peut se réduire à des vérités de type mathématique. Cette interprétation a le grand intérêt de tenter de définir globalement ce qu'est la métaphysique pour Malebranche, présente partout mais définie nulle part dans ses textes. J-C. Bardout est en fin de compte amené à identifier la métaphysique à la philosophie toute entière. Nous reviendrons cependant en conclusion sur la question de savoir si les mathématiques constituent réellement chez Malebranche une « science particulière », la métaphysique une « science générale », et sur les liens qui les unissent.

rapport de nombre. Nous avons vu comment la théorie de l'exposant dans les premières éditions de la *Recherche* répondait à cette exigence de rapporter toute relation mathématique à un rapport de nombres en réduisant toute raison mathématique à un nombre[569]. On sait les reproches que Leibniz adressa à une telle théorie : tout d'abord, il existe des relations mathématiques qui ne se réduisent pas à des fractions, ni même généralement à des rapports métriques, comme la similitude de deux triangles en géométrie. Ensuite, cette théorie ne peut réduire les grandeurs et les rapports de grandeurs incommensurables à des nombres.[570] Cette théorie de la réduction de la vérité mathématique à une égalité entre nombres va donc montrer ses limites. Alors que l'on avait cru qu'en mettant l'accent sur la recherche de rapports plus que sur l'intuition des idées, Malebranche pourrait s'affranchir des limites de la philosophie mathématique de Descartes, ne s'impose t-il pas des bornes tout aussi étroites en réduisant toute vérité mathématique à une égalité numérique ? En fait, il est certain que l'arithmétique est le point de départ de cette définition de la vérité, mais qu'à proprement parler, elle ne s'y limite pas. Quand il s'agit exactement de définir la vérité, Malebranche parle de rapport réel d'égalité ou d'inégalité. Il ne dit pas : rapport réel d'égalité ou d'inégalité *de nombres***.** Si ces définitions se trouvent dans le paragraphe consacré à l'arithmétique, Malebranche n'établit jamais à proprement parler une telle connexion. Il n'hésite du reste pas à penser les vérités morales, ou de perfection, en termes d'égalité ou d'inégalité.[571]

Notre hypothèse est donc que Malebranche, découvrant plus tard dans le calcul infinitésimal d'autres types d'égalités mathématiques manifestant leur propre critère de certitude et d'exactitude, pourra sans contradiction et renoncement les rapporter à sa première formulation de la vérité mathématique. Il nous faut en tout cas vérifier si Malebranche a su voir la possibilité de conciliation entre ces différentes formes de vérités mathématiques, pré et post- calcul infinitésimal, ou s'il n'a fait que juxtaposer deux exigences mathématiques sans penser leur continuité. Nous pensons en tout cas que cette continuité est rendue possible par la mise en avant de la notion de rapport entre idées comme objet de la connaissance. Les idées co-substantielles à la Raison en laquelle nous voyons toutes choses se doivent d'être infinies. Les objets de notre connaissance claire ne peuvent donc être ces idées infinies, mais des ensembles déterminés de rapports perçus dans cette Raison.

[569] *Cf*. II.1/.4.3.2.

[570] Dans son article, M. Mahoney montre comment Prestet est revenu sur cette première conception de la relation mathématique, sans que cela ait suscité l'intérêt de Malebranche. Ce dernier était alors tourné vers la découverte du calcul infinitésimal.

[571] « L'homme vaut mieux que la bête : c'est un rapport d'inégalité en perfection », *EMR*, VIII, 13.

4. Conclusions

Tout d'abord, nous pouvons revenir maintenant sur une des questions posées au début de ce chapitre : cette analyse des concepts fondamentaux de la mathématique malebranchiste permet-elle de confirmer la disparition de l'idée de science universelle, et plus précisément encore, de *mathesis universalis* ? La distinction constamment marquée par Malebranche entre les différentes disciplines mathématiques trouve-t-elle un écho dans la conceptualisation de leurs objets correspondants ?

Nous avons vu, notamment, que le statut du nombre est bien différent dans la pensée de Malebranche et dans les écrits cartésiens. Pour Malebranche, l'unité et l'étendue intelligible, constituent les idées premières en lesquelles toutes les autres sont pensées. Autrement dit, les nombres ont, comme les figures intelligibles, le statut d'idées, quand ils sont dégradés en abstractions dans certains textes cartésiens[572]. Dans ce contexte, on peut comprendre que géométrie et arithmétique, relevant d'objets d'égale dignité, qui se trouvent par ailleurs constituer les seules et uniques idées claires, ne peuvent être dépassées par une science supérieure. Qu'y a-t-il à connaître de plus rationnel et général à la fois, que les seules idées claires, les nombres et l'étendue ?

Certes, nous avons également rappelé que la connaissance de l'étendue suppose nécessairement celle des proportions, des rapports de nombre. En ce sens, il pourrait y avoir un rapport de dépendance de la géométrie à l'arithmétique. Dans ce cadre, l'arithmétique, généralisée par l'algèbre, pourrait devenir la mathématique générale, ce qui ne signifie pas pour autant la *mathesis universalis* des *Regulae*. En effet, la *mathesis universalis* a un objet plus général que le nombre ou les figures. Nous ne pensons pas davantage, après examen des concepts malebranchistes mis en jeu par les mathématiques, que l'arithmétique ou l'algèbre doive supplanter la géométrie. Si cette dernière exige la connaissance des proportions, elle a l'avantage d'être une connaissance d'objets, à savoir les corps. On sait, en effet, que l'étendue intelligible est l'archétype des corps, quand les nombres, et plus essentiellement l'unité, ne peuvent être considérés comme archétypes de quoi que ce soit. Cet argument est assez classique en réalité : la géométrie est généralement honorée comme science de l'espace,

[572] Ce que nous voulons rappeler ici, c'est que le rapport entre les deux objets fondamentaux des mathématiques, étendue et nombre, est tout à fait différent chez Descartes et Malebranche. La possibilité d'une *mathesis universalis* se pose donc d'une manière différente chez Malebranche. Nous avons d'autre part rappelé la différence qu'il y a entre étendue intelligible et unité : la notion d'archétype ne s'applique directement qu'à la première.

quand les disciplines plus formelles comme l'arithmétique et l'algèbre, voire l'analyse, sont vues comme des formes d'outils au service des sciences d'objets. Ce débat prend une signification différente avec les positions malebranchistes. En effet, l'arithmétique ne peut être considérée de manière instrumentale au service de la géométrie dans la mesure où les nombres existeraient même si l'étendue n'existait pas. Autrement dit, ils existent même si le monde matériel n'existe pas. La connaissance de l'arithmétique nous fait accéder à un monde de structures, de relations indépendantes de notre entendement fini. Si ces structures peuvent s'appliquer à l'étendue, comme l'a montré Descartes, c'est que les figures sont objets de mesure. Pour autant, étendue et nombres, comme idées ou relations, sont absolument irréductibles d'un point de vue ontologique. Dans la mesure où Descartes a tendance à faire des objets des mathématiques des abstractions, une abstraction plus grande vers les notions de mesure et d'ordre apparaît naturellement comme un progrès[573]. Pour Malebranche, c'est un éloignement par rapport à la vérité des relations mathématiques.

Plus généralement, la théorie malebranchiste des idées mathématiques est, comme nous l'avons vu, pleine de tensions, et nous ne prétendons pas les avoir toutes résolues. Le maintien du vocabulaire d'idées pour désigner les nombres ou les figures géométriques est une des principales ambiguïtés du discours malebranchiste. Il peut se comprendre par une dissociation avec le concept d'archétype, alors uniquement appliqué à l'étendue intelligible. D'autre part, le genre de réalité des rapports entre idées, et donc des vérités, n'est pas clairement défini. Mais c'est précisément dans ces tensions que l'on découvre une pensée originale en train de se mettre en place, toujours en recherche de conformité avec les normes intelligibles qu'elle découvre dans son développement. En particulier, nous voyons que l'approche d'un Malebranche sous influence cartésienne peut s'avérer trompeuse. Malebranche doit, dans sa théorie des idées, tout autant à Saint Augustin qu'à Descartes, et même s'il se définit bien souvent par rapport à ces deux « moniteurs », il n'hésite pas à leur être infidèle quand il estime que la vérité l'exige. La recherche de la vérité, encore et toujours : c'est elle qui poussera Malebranche à essayer de comprendre cette nouvelle norme d'intelligibilité qui semble émerger avec le calcul infinitésimal. Si les premières conceptualisations de Malebranche ne peuvent nécessairement déterminer un tel intérêt, elles ne devaient pas s'y opposer pour autant. Nous avons essayé de montrer que les interdits cartésiens sur cette nouvelle mathématique, liés à sa métaphysique de l'idée claire et distincte, n'ont pas de

[573] Pour J-L. Marion (1975), on le sait, il s'agit même de retrouver le sens de l'être.

raison, *a priori*, d'être partagés par Malebranche dont la théorie des idées est bien différente. Nous chercherons à le prouver davantage et le confirmer par l'analyse de la compréhension par Malebranche de ce nouveau rapport à l'intelligibilité mathématique.

Pour finir, nous voulons insister une nouvelle fois sur ce point : la mise au premier plan de la notion de rapport comme objet des mathématiques, et donc de toute connaissance d'idées. Certes, Malebranche ne va pas jusqu'à dire que l'objet de la science, ce sont les relations, et non les idées. Mais la vérité est explicitement définie comme rapport d'égalité. Cette structuration affirmée de la connaissance claire implique que la pensée mathématique malebranchiste soit davantage liée, de manière organique, à la notion d'exactitude que d'intuition, à la relation plus qu'aux composants. Cette orientation de la pensée malebranchiste s'explique en partie par son influence augustinienne qui, combinée à une réflexion en profondeur sur les nouvelles mathématiques, en fait en même temps sa grande originalité[574].

[574] Influence augustinienne certes ambiguë : le concept de vision en Dieu en témoigne, mais la vision en Dieu des corps et la reformulation malebranchistes des vérités éternelles en atténue considérablement la portée.

II

ÉVOLUTION OU REVIREMENT ?
Le virage des années 1690 et la rencontre avec la science leibnizienne.

Comme en première partie, nous faisons précéder l'analyse conceptuelle de l'exposé des données plus factuelles sur lesquelles elle est amenée à s'appuyer. Cette préparation à l'analyse se présente sous la forme de deux chapitres plus descriptifs. Le premièr restitue le contexte historique relatif à la controverse des infinitésimaux. Le deuxième, constitué par le commentaire détaillé du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli, examine les aspects plus techniques de la question par le biais de la lecture que Malebranche a lui-même fait de ce nouveau calcul.

II.1. ÉTUDE HISTORIQUE. MALEBRANCHE ET LA CONTROVERSE DES INFINITÉSIMAUX

Il nous faut préciser la pratique mathématique de Malebranche à partir des années quatre-vingt-dix. Nous détaillons les aspects plus techniques de cette question dans le commentaire du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli. Le texte original a été reproduit par P. Costabel dans le tome XVII-2 des *Œuvres Complètes*. Nous voudrions dans ce chapitre replacer cette découverte dans le cadre plus global de la controverse, à la fois mathématique et philosophique, sur l'usage et la signification de ces nouvelles procédures et concepts infinitistes. Pour essayer de situer la position de Malebranche sur cette épineuse question, nous aurons évidemment à approfondir notre compréhension de la pensée malebranchiste sur l'infini mathématique[575]. Nous analysons maintenant précisément les concepts d'infini mathématique qui sont discutés à l'occasion de cette controverse, où les derniers défenseurs du cartésianisme cherchent à résister à cette nouvelle science. Il est impossible de comprendre le reproche qui a été fait à Malebranche de se contredire dans ses positions mathématiques sans se référer au contexte général de discussion de ces nouveaux procédés.

La principale question consiste dans la nature des quantités infinitésimales utilisées par le nouveau calcul. Leur usage implique une conception nouvelle de l'intelligibilité mathématique, qui ne semble en tout cas guère conciliable avec le cadre mathématique défini par Descartes. Il se trouve néanmoins que Malebranche ne se prononce pas lui-même sur cette question, et ne cherche pas à définir la nature de ces nouvelles quantités. En revanche, nombre de ses proches sont impliqués dans la polémique, en particulier L'Hospital et Varignon. Mais c'est bien sûr Leibniz qui par ses écrits a fait naître le plus grand nombre de questions sur le sujet, et auquel il est presque toujours fait référence. C'est pourquoi il nous semble nécessaire maintenant de tenter d'élucider ces nouveaux concepts impliqués par le calcul infinitésimal a travers les écrits de ces différents personnages. Certes, il s'agit d'une manière indirecte de se rapporter à Malebranche et de tenter d'éclairer sa pensée, mais ce détour s'avère nécessaire car il s'agit de reconstituer les seuls éléments disponibles nous permettant de restituer ce que pouvait être la compréhension de Malebranche de cette question à cette époque.

[575] C'est l'objet du premier chapitre de cette deuxième partie.

1. Le concept de quantité infinitésimale

Le concept de quantité infinitésimale peut, après coup, être retrouvé dans divers textes et problèmes antérieurs aux calculs leibnizien et newtonien. Nous nous y référons à l'occasion pour comprendre, autant qu'il est possible, ce concept. Mais nous entendons ici exposer les concepts tels qu'ils ont commencé à être formalisés par Leibniz au sein d'un nouveau type de calcul, impliquant un nouveau type d'opérations, rompant définitivement avec la tradition mathématique. Analyser les tentatives de conceptualisations leibniziennes, et les différentes polémiques auxquelles Leibniz a dû faire face nous semble un bon fil conducteur, pour comprendre à la fois le sens que pouvait avoir à cette époque les concepts et procédures impliqués par ce nouveau calcul, et les résistances qu'ils ont suscitées. En arrière-plan, nous nous interrogerons évidemment sur la place que pouvait occuper Malebranche sur cette nouvelle scène mathématique.

1.1. Les infinitésimaux dans la *Nova Methodus*

Commençons donc par ce que l'on peut considérer comme la première publication faisant ouvertement usage de ces quantités infinitésimales, le texte que l'on peut considérer comme fondateur du calcul infinitésimal, plus exactement différentiel, en l'occurrence. Comme nous l'avons dit, on peut estimer que l'usage implicite de quantités « évanouissantes » a plusieurs antécédents dans l'histoire des mathématiques. Nous n'entendons pas retracer l'histoire de ce concept dans toutes ses premières préfigurations ; nous envisageons ce concept de quantité en rapport avec la mise en place d'un nouveau calcul, le calcul différentiel et intégral[576].

Leibniz publie donc pour la première fois un exposé de son nouveau calcul dans les *Acta Eruditorum* de 1684 par un article devenu célèbre, « *Nova Methodus pro maximis et minimis* ». Cette « nouvelle méthode » est censée succéder à la méthode des *maxima* de Fermat. Il s'agit en réalité d'un tout nouveau calcul, avec des procédures tout à fait différentes de celles de Fermat ou d'autres prédécesseurs.

Si l'article en question est publié en 1684, les résultats que Leibniz présente datent de ses recherches des années 1670, mais qu'il n'avait pas encore voulu publier. L'article est

[576] Pour une histoire de la notion d'infinitésimale, *cf.* en particulier M. Baron (1969).

intéressant dans la mesure où il constitue la « naissance officielle du calcul différentiel »[577] et par les ambiguïtés qu'il laisse en même temps ouvertes. Leibniz y donne en effet les règles pour les principales opérations du calcul, sans néanmoins les expliquer. Quant au concept de quantité « différentielle », il laisse place à interprétation.

En donnant les lois pour l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de différentielles[578], Leibniz utilise la notation « d » pour qualifier une quantité différentielle. Il se doit d'essayer d'en donner une forme de définition. C'est ce à quoi s'emploient rapidement les premières lignes du texte. La différentielle dx est donc la différentielle d'une grandeur ordinaire x, par rapport à laquelle elle constitue un segment de grandeur prise arbitrairement. Dans un premier temps, Leibniz n'en dit pas davantage, et enchaîne directement avec l'exposé des règles de calcul. Ces règles elles-mêmes ne seront du reste pas justifiées. Cette première formulation des différentielles est pour le moins ambiguë : s'agit-il encore d'une grandeur assignable, même très petite ? Le terme « choisi arbitrairement » laisse ouverte cette possibilité. Elles pourraient être des grandeurs aussi petites que l'on voudra, mais également des grandeurs seulement « très petites » par rapport aux grandeurs dont elles sont les différentielles. En réalité, la suite du texte implique qu'elles ne peuvent être considérées comme des grandeurs assignables. En effet, dans le même temps, on doit considérer, pour comprendre ses calculs, que les produits de différentielles doivent être négligés par rapport à x et y, mais aussi à xdy ou ydx[579]. Enfin, quand Leibniz en vient au calcul des tangentes, il affirme que

« trouver la tangente consiste à tracer une droite joignant deux points infiniment proches de la courbe, c'est-à-dire tracer le côté d'un polygone infinitangulaire qui, à mes yeux, équivaut à la courbe. Or on peut toujours représenter cette distance infiniment petite par une différentielle connue dv »[580]

[577] P . Mancosu (1996), p. 151 :
« This essay represents the official birth of the differential calculus ».
L'ouvrage de P. Mancosu fournit beaucoup de précisions historiques et techniques sur cette étape du développement du calcul infinitésimal qui nous intéresse particulièrement.

[578] A savoir, selon les formulations des Leibniz :
- pour l'addition et la soustraction : si z-y+w+x=v, alors d(z-y+w+x)= dv= dz-dy+dw+dx.
- pour la multiplication : d(xv)= xdv+vdx, ou si y=xv, alors dy= xdv+vdx.
- pour la division : $d\frac{v}{y} = \frac{vdy + ydv}{y^2}$.

[579] En effet, d(xy)= (x+dx) (y+dy)-xy= ydx+xdy**+dxdy**

[580] *Cf.* M. Parmentier (1989), p. 104.

S'il y a identification de la courbe au polygone, et si la distance entre les deux peut être représentée par une quantité différentielle, c'est donc que cette quantité doit être considérée comme négligeable, plus petite que toute grandeur donnée.

Les différentielles peuvent donc être infiniment petites, mais semblent en réalité devoir l'être nécessairement du fait du résultat des calculs qui conduisent à négliger les produits de différentielles. Dès lors, l'expression « grandeur prise arbitrairement » ne convient pas car dans ce cas la différentielle semble pouvoir être finie, et donc non négligeable. Ce texte introduit donc un type nouveau de quantités : elles ont une interprétation géométrique, interviennent comme quantités données dans des équations, et cependant ne peuvent être considérées comme des grandeurs assignables. Elles doivent être tenues pour négligeables, c'est-à-dire égales à 0, dans les équations où interviennent également des grandeurs dont elles sont les différentielles. Cependant, on voit que Leibniz ne les présente que sous leur aspect opératoire, et reste vague, voire ambigu, sur leur définition et leur statut exact. Il ne les définit que par quelques lignes au début du texte, par une formulation qui ne permet pas de préciser la spécificité de ces nouvelles quantités employées. Leibniz avait-il conscience de la difficulté de fonder logiquement ces nouvelles entités et entretenu sciemment la confusion sur leur définition ? C'est fort possible, comme nous allons le voir en suivant les critiques que ce calcul a suscitées, et la manière dont Leibniz a essayé d'y répondre. On voit que dans ce texte, il insiste sur les opérations du calcul, sans les justifier, et sur les problèmes géométriques qu'il permet de résoudre : c'est une sorte de justification *a posteriori*.

Pour comprendre la position de Leibniz, il est intéressant de revenir à la première conceptualisation qu'il établit de ce calcul[581]. Ses premiers théorèmes sur les différences portaient sur des différences finies, comme les termes d'une série. C'est pourquoi Leibniz n'identifierait pas immédiatement dx ou dy, qu'il appelle d'abord des différences, à des infinitésimales. Dans le cas de séries, en effet, dx a une valeur constante, et le calcul vaudrait donc à la fois pour des grandeurs finies ou infinitésimales. Ainsi, selon M. Parmentier,

> « L'assignation à dx d'une valeur infinitésimale pourra dès lors se présenter comme cas particulier d'un calcul plus général, irréductible en tout cas à ses applications géométriques. De plus c'est sur les différences et les sommes finies que Leibniz a perçu d'abord le lien de réciprocité entre les deux opérations, réciprocité qui lui fait comprendre, par extension, le lien opératoire entre les tangentes et les quadratures. »[582]

[581] C'est également l'idée de M. Parmentier, *op*. cit., p. 100-101.
[582] *Op.* cit., p. 100.

Il n'en demeure pas moins que si la notion de différence finie ne pose aucun problème par rapport aux concepts de la mathématique ordinaire, le passage à des quantités, ou plus exactement à des variables, infinitésimales, introduit une rupture dans la conception de la grandeur. Dans un premier temps, Leibniz semble donc justifier cette extension du domaine des variables par la réussite et la fécondité de son calcul, laissant dans l'ombre la définition exacte des infinitésimales.

Pour la première tentative d'explicitation du calcul et de définition de ses concepts, il faut alors se référer à l'ouvrage de G. De L'Hospital, ami de Malebranche, que l'on peut voir comme le premier texte pédagogique sur ce calcul. L'Hospital reprend les résultats de Leibniz, mais en tentant de le justifier sous la forme d'un exposé synthétique.

1.2. *L'analyse des infiniment petits* de G. De L'Hospital

L'ouvrage de L'Hospital, qui paraît en 1696, est le résultat de l'enseignement du calcul différentiel que l'auteur a reçu de Jean Bernoulli, dans les conditions que nous détaillons dans notre présentation du « cahier » de Malebranche. L'Hospital a reçu la bénédiction de Leibniz pour publier cet ouvrage. Il reçoit en effet une lettre de ce dernier en 1694,

« Et puisque le R.P Malebranche a tiré de vous un écrit dont vous lui avez laissé la disposition et qu'il a dessein de faire imprimer, (bien loin de vous en dissuader), je n'ai garde de vous dissuader et bien loin de cela, je me joindrais à ce père pour en obtenir la permission, si elle n'avait pas été déjà donnée… »[583]

Ce à quoi L'Hospital répondra quelque temps plus tard :

« Je vous suis infiniment obligé de la manière honnête dont vous en usez à mon égard, au sujet de l'écrit qui est entre les mains du P. Malebranche. C'est peu de chose n'y traitant que du calcul des différences, mais puisque vous souhaitez qu'il soit imprimé, je lui dirai qu'il peut faire quand il lui plaira, mais c'est à une condition et dans l'espérance que vous voudrez bien donner au public l'ouvrage que vous méditez sur la science de l'infini et dont celui-ci ne doit être regardé que comme une introduction… »[584]

On voit au passage le rôle d'intermédiaire que n'a cessé de jouer Malebranche dans cette affaire.

L'Hospital précise ici que son traité ne traite que du « calcul des différences », c'est-à-dire du calcul différentiel. Il laisse le soin à Leibniz de publier un traité général sur le calcul de l'infini, qui comprendrait également le calcul intégral. L'Hospital précisera à nouveau ce

[583] *In* A. Robinet (1955) p. 305.
[584] *Ibid.*, p. 306, *À Leibniz*, 2 mars 1695.

point dans sa Préface.[585] Cette Préface constitue du reste la première histoire de ce calcul naissant, puisque L'Hospital remonte des premières recherches infinitésimales d'Archimède jusqu'aux travaux des frères Bernoulli, en passant par Descartes, Fermat, Pascal, et bien sûr Leibniz. Newton est également mentionné rapidement.

Dès la Préface, L'Hospital annonce ce que ce calcul a de fondamentalement nouveau :

« L'analyse qu'on explique dans cet Ouvrage, suppose la commune ; mais elle en est fort différente. L'analyse ordinaire ne traite que des grandeurs finies : celle-ci pénètre dans l'infini même. »[586]

Qu'est-ce que l'Hospital entend ici, par un calcul qui « pénètre dans l'infini même » ? Précisément le fait qu'il traite de nouveaux types de grandeur :

« Elle compare les différences infiniment petites des grandeurs finies ; elle découvre les rapports de ces différences : et par là elle fait connaître ceux des grandeurs finies, qui comparées avec ces infiniment petits sont comme autant d'infinis. »[587]

L'Hospital parle donc d'emblée de grandeurs infiniment petites, bref, d'infinitésimales. Certes, il conserve le terme leibnizien de « différence » pour dénommer ces différentielles. Mais il ne peut plus s'agir dans son esprit de différences très petites, mais finies, auxquelles se référait Leibniz dans ses premiers calculs de différences, et dont on pourrait encore trouver la trace dans la *Nova Methodus*.

L'analyse des infiniment petits se présente donc sous la forme d'un traité synthétique sur le calcul différentiel. L'auteur commence par poser ses postulats et définitions dont les différentes propositions seront ensuite déduites. C'est ainsi que cet ouvrage nous permet d'avoir des définitions plus précises des concepts impliqués par ce nouveau calcul, et lever en partie certaines ambiguïtés leibniziennes.

Commençons donc pas les deux premières définitions :

« Définition I. On appelle quantités *variables* celles qui augmentent ou diminuent continuellement ; & au contraire quantités *constantes* celles qui demeurent les mêmes pendant que les autres changent. Ainsi dans une parabole les appliquées et les coupées font des quantités variables, au lieu que le paramètre est une quantité constante.

[585] « Dans tout cela, il n'y a encore que la première partie du calcul de M. Leibniz, laquelle consiste à descendre des grandeurs entières à leurs différences infiniment petites, et à comparer entr'eux ces infiniment petits aux grandeurs et aux touts dont ils sont les différences, c'est-à-dire à en trouver les sommes, j'avais aussi dessein de la donner. Mais M. Leibniz m'ayant écrit qu'il y travaillait dans un Traité qu'il intitule De *Scientia infiniti*, je n'ai eu garde de priver le public d'un si bel ouvrage (…) Je ne rends même ceci public, que parce qu'il m'en a prié par ses lettres (…). », *Préface des Infiniment petits*.

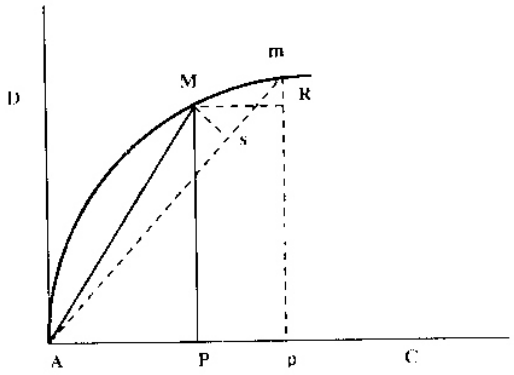
[586] *Ibid.*

[587] *Ibid.*

Définition II. La portion infiniment petite dont une quantité variable augmente ou diminue continuellement, en est appelée la différence. (…) »

La première définition pourrait encore sembler ordinairement algébrique, au sens où elle distingue les paramètres constants des inconnues - qui sont dès lors variables - dans l'équation d'une courbe, comme celle d'une parabole, $y = ax^2$. Dans ce dernier cas, y et x sont les ordonnées et appliquées, variables, et a le paramètre constant et caractéristique de la parabole étudiée.

C'est avec la définition II que ces concepts vont prendre un nouveau sens : on ne s'intéresse plus aux variables ou aux constantes d'une courbe, par exemple, mais aux différences « infiniment petites » dont une variable « augmente ou diminue continuellement ». On devine que derrière cette formulation quelque peu obscure, L'Hospital a en tête une représentation géométrique qui soutient cette construction conceptuelle. En effet, la suite de la définition nous propose une telle construction géométrique où ces « différences infiniment petites » sont représentées. Voici la construction proposée par L'Hospital :



Dans ce cas, Pp, par exemple, est la différentielle, ou différence infiniment petite, de la grandeur AP, elle-même grandeur variable par rapport à la courbe AMB, ou Rm est la différentielle de PM.

Ce genre de construction géométrique, si elle a le mérite de fournir une intuition au concept d'infinitésimale, en obscurcit la définition, nous fait revenir en arrière, et replonger dans les ambiguïtés leibniziennes. En effet, dans ce cas, la différence en question semble pouvoir désigner une grandeur très petite, mais finie. Ce que représente la figure, c'est moins dx, proprement irreprésentable, que Δx, une toute petite, finie, variation de x. On retombe donc sur la première formulation leibnizienne de la *Nova Methodus*, d'une différence comme

« segment de droite choisi arbitrairement ». En fait, la situation est différente : L'Hospital cherche à illustrer sa définition de quantité différentielle, ou différence infiniment petite, mais son concept suppose toujours que cette différence ne peut être considérée comme une grandeur finie. Tout d'abord, la formulation proprement dite, qui précède l'illustration géométrique, spécifie bien qu'il s'agit de « portion infiniment petite ». La chose devient encore plus claire si l'on se réfère aux postulats :

> Demande ou supposition I :
> On demande qu'on puisse prendre indifféremment l'une pour l'autre deux quantités qui ne diffèrent entr'elles que d'une quantité infiniment petite ; ou (ce qui est la même chose) qu'une quantité qui n'est augmentée ou diminuée que d'une autre quantité infiniment moindre qu'elle, puisse être considérée comme demeurant la même. (…)
>
> Demande ou supposition II :
> On demande qu'une ligne courbe puisse être considérée comme l'assemblage d'une infinité de lignes droites, chacune infiniment petite ; ou (ce qui est la même chose) comme un polygone d'un nombre infini de côtés, chacun infiniment petit, lesquels déterminent par les angles qu'ils font entr'eux, la courbure de la ligne. (…).

Le premier postulat est, d'une certaine manière, révolutionnaire par la nouvelle définition de l'égalité qu'il introduit. Sont égales, non seulement deux quantités identiques, ou égales à une même quantité, mais aussi des quantités qui diffèrent entre elles, pour peu qu'elles ne diffèrent que d'une « quantité infiniment moindre qu'elle », autrement dit :

$$x + dx = x.$$

Cette égalité est exigée par le calcul, qui suppose que les différentielles soient négligées par rapport aux quantités d'ordre supérieur (autrement dit, les différentielles premières par rapport aux grandeurs ordinaires, les différentielles secondes par rapport aux différentielles premières, *etc*.). Ce postulat est parfaitement validé par L'Hospital. Et pourtant, que de polémiques et d'incompréhension a-t-il suscitées ! En effet, il est difficile de comprendre qu'une quantité puisse à la fois être considérée comme une certaine grandeur, éventuellement susceptible d'une représentation géométrique, et être estimée comme un néant par rapport à d'autres quantités. Nous y revenons.

Le deuxième postulat entérine ce qui était supposé dans la *Nova Methodus*, à savoir l'identification d'une courbe à un polygone d'une infinité de côtés, chaque courbe pouvant être considérée comme un ensemble continu de segments infiniment petits. Evidemment, cette identification va jouer dans l'application du calcul différentiel à la détermination de tangente

en un point à une courbe. En cela, L'Hospital lève définitivement l'interdit cartésien de l'assimilation de la courbe à une droite à l'infini.[588] C'est du reste un postulat affirmé dans premiers textes mathématiques de l'Hospital, consacrés à ses calculs de tangentes, avant son apprentissage du calcul différentiel.

En quoi ce deuxième postulat est-il fondamentalement anticartésien ? Autrement dit, pourquoi Descartes s'est-il toujours gardé d'identifier, à l'infini, une courbe à un polygone d'une infinité de côtés ? Evidemment, cet interdit a à voir avec son refus de considérer l'infini en mathématique. On peut néanmoins détailler un peu plus les raisons de ce refus. Si Descartes s'interdit d'assimiler des courbes à des droites, c'est qu'il estime qu'il n'y a pas de rapports déterminables entre les deux[589]. Pourtant, Descartes emploie bien des tournures infinitistes, et trouve des manières ingénieuses de résoudre des problèmes de calcul de tangentes, comme de quadratures. Mais y compris dans ces cas précis, il tourne le problème de manière à ne pas avoir à dire : à la limite, la tangente s'identifie à la courbe. Considérons en effet la manière dont Descartes aborde ce calcul de tangente[590]. Comment Descartes cherche-t-il à déterminer la tangente en un point à une courbe ? On trouve quelques témoignages des recherches mathématiques dans la correspondance de Descartes avec Mersenne, essentiellement en opposition avec la méthode de Fermat. Mais Descartes développe surtout cette question dans la *Géométrie*. Reprenons donc les quelques exemples qu'il donne de sa méthode, généralement présentée en opposition avec celle de Fermat. Pour déterminer une tangente, il va s'agir d'en connaître une grandeur, l'ordonnée du point de tangence. Considérons le problème résolu.

---

[588] P. Mancosu insiste du reste sur l'écart que ces deux postulats constituent par rapport à la tradition cartésienne :

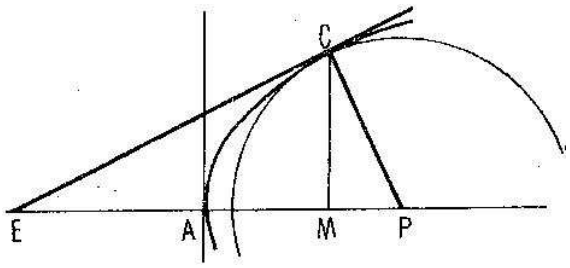
« With respect to the Cartesian tradition, the two postulates of L'Hôpital represented a concept stretching ; he stretched both the notion of equality, considered now as a relation between two quantities that differ by an infinitely small quantity, and the notion of polygon, extended now to encompass curves. », *in op*. cit., p. 152-53.

[589] *Géométrie*, AT VI, 412 :

« Car, encore qu'on n'y puisse recevoir aucunes lignes qui semblent à des cordes, c'est-à-dire qui deviennent tantôt droites et tantôt courbes, à cause que, la proportion qui est entre les droites et les courbes n'étant pas connue et même, je crois, ne le pouvant être par les hommes, on ne pourrait rien conclure de là qui fût exact et assuré »

[590] La méthode cartésienne en ces domaines qui exigent des procédures infinitistes a été en particulier analysée par Y. Belaval (1960), p. 300-316. Nous reprenons en partie sa reformulation de la démonstration cartésienne dans la *Géométrie*. C'est dans ce contexte que Y. Belaval estime du reste que :

« nulle part sans doute ne se manifeste avec plus de précision que sur ces différences de méthodes mathématiques, l'opposition fondamentale du leibnizianisme et du cartésianisme. », p. 302.



Soit C l'extrémité de cette grandeur, de coordonnées (x, y). Considérons ensuite qu'il existe un deuxième point E de coordonnées (x', y'). Soient A et P les points correspondant sur la courbe à ces deux droites. On peut considérer ces deux points comme de plus en plus proches, de telle sorte que les deux points n'en font plus qu'un lorsque leurs abscisses x et x' sont égales. Dans ce cas, l'équation en x a une racine double :

« mais, plus ces deux points, C et E, sont proches l'un de l'autre, moins il y a de différence entre ces deux racines ; et enfin elles sont entièrement égales, s'ils sont joints en un, c'est-à-dire si le cercle qui passe par C y touche la courbe CE sans la couper. »[591]

Contrairement à ce que pourrait laisser croire cette formulation, il n'y a pas de passage à la limite dans ce raisonnement : l'inégalité x'>x ne s'évanouit pas en une égalité x=x'. Ce point est bien résumé par Y. Belaval :

« Or le discriminant de l'équation en x n'est pas une quantité auxiliaire, et Descartes ne l'annule pas par un passage à la limite, simplement il la pose nulle. Nous n'assistons pas au passage d'une inégalité x'<x'' à une égalité x'=x'', nous donnons d'un coup cette dernière. »[592]

Cette méthode diffère en particulier de celle de Fermat dont on peut dire qu'il utilise des considérations infinitistes. La définition cartésienne de la tangente est pourtant plus moderne: il décrit la tangente comme la position d'une sécante quand les points d'intersection avec la courbe tendent à se rapprocher. Présuppose-t-elle alors cette identification de la courbe à sa tangente « à la limite » ? Descartes sait ce que cela signifie algébriquement : cela revient à faire intervenir le concept d' « adégalisation » que pratique Fermat. Le calcul des tangentes de ce dernier est liée à sa méthode des *maxima et minima* : l'équation d'une droite, exprimée en fonction de la sous-tangente et d'un paramètre, sera tangente à la courbe quand le paramètre de l'équation s'annule. Or ce calcul de *maxima et minima* fait intervenir une quantité e

[591] *Géométrie*, II, AT VI, p. 418.
[592] *Op.* cit., p. 304.

évanouissante, dont la présence transforme une égalité en adégalité.[593] Il se trouve que la définition cartésienne de la tangente évite soigneusement le terme de limite et toute considération de mouvement. Si, la méthode cartésienne des tangentes peut supposer une théorie de la tangente comme limite de la sécante, c'est un *critère algébrique*, déterminé par l'égalité algébrique des racines supposées distinctes par le raisonnement, qui définit la position de la tangente.[594]

Ces considérations issues de la méthode de Fermat impliquent des raisonnements obscurs, « mécaniques », qui donnent des résultats corrects mais sans relever d'une véritable intelligibilité mathématique. Nos idées étant finies, nous ne pouvons raisonner que sur des idées finies, des rapports d'idées finies, ce qui revient en mathématiques à travailler sur des valeurs algébriques, déterminer des proportions exactes.

Par rapport au texte de Leibniz de 1684, le texte de L'Hospital a le mérite d'éclaircir certains points. En effet, les « différences » ne peuvent plus être des quantités prises arbitrairement, de longueur très petite mais néanmoins finie. En effet, il s'agit explicitement de quantités infiniment petites, désormais, qui doivent être négligées devant des grandeurs d'ordre supérieur. La nouvelle définition de l'égalité et l'axiome identifiant une courbe à un polygone d'une infinité de côtés infiniment petits impliquent nécessairement que ces grandeurs ne sont pas des grandeurs assignables, caractérisant une valeur finie. Les différences sont donc des quantités infiniment petites, c'est-à-dire diminuant au-delà de toute quantité donnée, plus petite que toute grandeur donnée, en vertu de la définition I. Les infiniment petits de L'Hospital sont les différentielles de Leibniz quand ce dernier parle de tangente dans son article de 1684, le postulat II permet d'assimiler une portion infiniment petite de la courbe à sa tangente. Et cette définition I ajoutée au postulat I permet de rendre

[593] Il s'agit de connaître pour un segment de longueur b coupé en 2 segments x et b-x, le produit maximal x(b-x)= bx-xx.

Fermat substitue x+e à x et écrit la pseudo-égalité qui suit et la compare à l'expression résultant de l'originale:

b(x+e) -(x+e)2= bx+be-x2-2xe -e2 ~ bx-x2.

Après avoir éliminé les termes égaux, il divise par e et obtient:

2x+e~~b

Pour finir, il écarte les termes restant contenant e, transformant la pseudo-égalité en la vraie égalité

$$x = \frac{b}{2}$$

donnant la valeur de x qui rend bx-x^2 maximale.

[594] Sur cette question, J. Vuillemin (1960), p. 57-65. L'auteur y détaille les conditions algébriques de cette méthode des tangentes.

compte du calcul dans lequel les dxdy disparaissent puisque les différentielles peuvent être considérées comme s'annulant devant les grandeurs finies.

On voit que L'Hospital lève les ambiguïtés du texte leibnizien fondateur ; il permet d'en rendre compte. Néanmoins, on peut considérer qu'il reste un point aveugle : la nature de ces quantités infiniment petites qui sont plus admises qu'expliquées. Peut-être est-ce parce qu'il était conscient de ces difficultés que Leibniz n'a pas voulu, ou n'a pas pu, être aussi clair quant aux définitions des objets de son calcul. Et les nombreuses attaques dont ce dernier fût l'objet durent l'obliger à essayer de clarifier non pas seulement en mathématicien, comme L'Hospital, mais aussi en philosophe, ces objets et ces opérations.

2. Les infinitésimales et leurs détracteurs

On pourrait globalement estimer que ces critiques viennent des milieux cartésiens. Les détracteurs du calcul vont en fait dépasser ce premier cercle, et regrouper tous ceux qui y voient un manque manifeste de rigueur, et plus encore une violation des règles les plus élémentaires du raisonnement. Généralement, Leibniz est directement attaqué, et il se charge parfois lui-même d'y répondre, d'autres fois, il laisse certains de ses partisans de le faire à sa place.

Les premières controverses, qui deviennent publiques à partir des premières publications de Leibniz après 1684, ne sont pas d'emblée le fait de Cartésiens déclarés. Les premières figures à s'opposer directement aux concepts avancés par Leibniz sont notamment Cluver et Nieuwentijt.[595]

[595] P. Mancosu note que Leibniz évoque, dans la lettre à Varignon de 1702 sur laquelle nous reviendrons, ces deux auteurs comme les premières opposants à son calcul ; *op.* cit., p. 156. Voici l'extrait de la lettre en question :

« (…) messieurs Cluver et Nieuwentiit ont combattu depuis peu, quoique différemment, notre analyse infinitésimale. » Le « différemment » s'oppose à la critique du P. Gottignies. Sur la critique spécifique de Cluver, nous renvoyons à l'analyse qu'en fait P. Mancosu. Nous nous attardons davantage sur les critiques faites par Nieuwentijt, qui donnent plus de matière à la réflexion philosophique sur ce concept d'infinitésimale.

2.1. Les critiques de Cluver et Nieuwentijt

En publiant dès 1687 ses objections à l'article de Leibniz dans un autre article publié dans les *Acta Eruditorum*, intitulé « *Monitum ad Geometras* », Cluver adresse trois types de critiques. Tout d'abord, l'affirmation de l'existence d'éléments aussi petits que l'on veut et de très petites quantités. Ensuite, deux principes « chimériques », selon ses termes, du calcul sont attaqués : premièrement, qu'il y a un dernier terme dans une série infinie, ensuite, que du fait de la diminution continue de cette quantité, le terme de cette série est une non entité, ou un néant. Cluver ne se révèle pas être un opposant très stimulant pour Leibniz et les frères Bernoulli dans la mesure où il ne comprend pas toutes les réponses que ces derniers ont pu lui adresser. Mais il a le mérite de relever un certain nombre de points qui seront à nouveau reprochés au calcul par des adversaires plus compétents. Nous ne nous attardons pas davantage sur la polémique avec Cluver pour nous concentrer sur un débat plus nourri et instructif, celui qui a opposé Leibniz à Nieuwentijt[596].

La controverse avec B. Nieuwentijt est un peu plus tardive. Elle commence par la publication en 1694 d'un livret[597] qui provoqua une réponse de Leibniz dans un article des *Acta Eruditorum* in 1695. Il s'ensuit un nouvel échange qui commence par un nouveau texte de Nieuwentijt[598] en 1696 auquel va répondre non plus directement Leibniz mais Hermann, en 1700[599].

Quelles sont les objections de Nieuwentijt au calcul leibnizien ? La critique se fonde sur les propres principes de calcul que Nieuwentijt a mis en place dans son ouvrage *Analysis Infinitorum*, publié en 1695. L'auteur y établit un certain nombre de définitions et principes dans un style euclidien. Il donne sa propre définition de quantité infinitésimale, comme quantité plus petite que toute grandeur arbitrairement donnée, et définit par là même une grandeur infinie comme plus grande que toute grandeur arbitrairement donnée. Il s'ensuit deux axiomes :

---

[596] La controverse avec Nieuwentijt suscita une réponse circonstanciée de Leibniz. Néanmoins Jean Bernoulli refusa de le prendre au sérieux comme en témoigne cet extrait de sa correspondance avec Leibniz :

« Ce que tu me rapportes à propos de Bernard Nieuwentijt n'est que quincaillerie. Qui pourrait s'empêcher de rire devant les ratiocinations si ridicules qu'il bâtit sur notre calcul, comme s'il était aveugle à ses avantages ? », *M.S*, II, p. 203

[597] *Considerationes circa analyseos ad quantitates infinite parvas applicatae principa, et calculi differentialis usum in resolvendis problematibus geometricis.*

[598] *Considerationes secundae.*

[599] *Responsio ad clarissimi viri Bernh. Nieuwentijt Considerationes secundas.*

- Tout ce qui, multiplié par un nombre infini, ne peut égaler aucune quantité donnée, aussi petite soit-elle, ne doit pas être compté parmi les êtres, et doit être tenu pour égal à 0.
- Toute quantité arbitrairement donnée peut être divisée en parties égales ou inégales moindres que toute quantité donnée.

Il s'ensuit une partition des quantités en quantités données (b), quantités infinitésimales et quantités infinies (m), auxquelles correspondent des nombres. Voici donc le raisonnement que Nieuwentijt peut mener contre le calcul infinitésimal. Selon ces principes, on a donc :

$\frac{b}{m}$ est une quantité infinitésimale, et $\frac{b}{m}.\frac{b}{m}$ est égal à 0[600]. En effet, si on multiplie le produit par m, c'est-à-dire une grandeur infinie, ou le nombre infini, on obtient $\frac{bb}{m}$ qui est encore une quantité infinitésimale. Donc selon l'axiome central, d'après lequel une quantité multipliée par un nombre infini (m) doit être tenue pour 0 si elle est plus petite que toute grandeur donnée, $\frac{b}{m}.\frac{b}{m}$ est égal à 0. En effet, dans ce cas, on obtient $\frac{bb}{m}$ qui est une infinitésimale. Qu'est-ce que cela signifie par rapport au calcul différentiel ? Ce raisonnement vise évidemment à nier l'existence de différentielle d'ordre supérieur à 1. En effet, Nieuwentijt veut montrer qu'une infinitésimale multipliée par elle-même donne 0. Avant d'en venir à la réponse proprement dite de Leibniz, relevons quelques présupposés du raisonnement de Nieuwentijt. Tout d'abord, il postule l'existence d'un nombre infini : cette assomption est en elle-même tout à fait problématique. Ensuite Nieuwentijt suppose à partir de cette hypothèse que les infinitésimales sont générées en divisant un nombre fini par ce nombre infini m. Ces deux présupposés mériteraient une justification rigoureuse quand ils font visiblement appel à un forme d'intuition de l'infini mathématique. C'est un point que Leibniz cherchera par ailleurs à démontrer : la notion de nombre infini, au sens de plus grand nombre, est contradictoire. Toutefois, ce n'est pas directement sur ce point que va porter la réfutation de Leibniz aux arguments de Nieuwentijt, même si la réfutation d'un tel principe est impliquée dans sa réponse. Cette dernière sera surtout l'occasion de clarifier de manière

[600] « *Si pars qualibet data minor b /m ducatur in se ipsam, vel aliam qualibet data minorem c/m, erit productum bb/mm seu bc/mm aequale nihil seu non quantum.* ». On considère également le cas où l'on multiplie b/m par une quantité infinitésimale c/m.

fort intéressante, quoique problématique, sa conception de l'infinitésimale, et plus encore, de l'égalité.

En effet, l'article leibnizien de 1695[601] introduit quelques considérations révolutionnaires en termes de quantité mathématique, dont l'approche se fondait jusque là sur un certain bon sens. En particulier, la nouvelle définition de l'égalité opère une véritable rupture. En effet, Leibniz n'hésite pas à affirmer :

« Je juge d'ailleurs que des termes sont égaux non seulement lorsque leur différence est absolument nulle, mais aussi lorsqu'elle est incomparablement petite, et bien qu'on ne puisse dire en ce cas que cette différence soit absolument Rien, elle n'est pourtant pas une quantité comparable à celle dont elle est la différence. »[602]

On retrouve ici ce qui deviendra le premier postulat de *l'Analyse des infiniment petits* de l'Hospital. La notion d'égalité ne doit pas être considérée comme un concept intangible qui permettrait de mettre en contradiction les principes du nouveau calcul, mais c'est elle au contraire qui doit être modifiée pour se mettre en conformité avec la nouvelle norme dégagée par le calcul infinitésimal[603]. Leibniz sait néanmoins que cette reconstruction théorique des principes mathématiques les plus fondamentaux heurte par trop le bon sens. C'est pourquoi il va tenter d'illustrer ce nouveau principe par le modèle des *incomparables*. Il s'agit de considérer différents ordres de quantités, dont certaines peuvent être négligées par rapport à d'autres. Voici les exemples que donne Leibniz :

« Ajoutons à une ligne un point d'une autre ligne, ou une ligne à une surface, nous n'accroissons pas leur grandeur. Il en va de même si nous ajoutons à une ligne une autre ligne mais incomparablement plus petite. »[604]

Ceci est censé illustrer le fait qu'il existe une série d'ordre de grandeurs, et que les membres d'un ordre inférieur peuvent être négligés par rapport à ceux des ordres supérieurs. Autrement dit, il y a des quantités incomparables, qui n'ajoutent donc rien à d'autres quantités, quand bien même elles seraient considérées d'une certaine manière comme leur quantité constituante : je n'ajoute rien en ajoutant le point d'une ligne à une autre ligne, une

[601] « *Responsio ad nonnullas difficultates a DN. Bernardo Nieuwentijt circa methodum differentialem seu infinitesimalem motas* », GM V, traduction française M. Parmentier, *op.* cit., p. 316-344.

[602] M . Parmentier, *op.* cit, p. 326-27.

[603] M. Parmentier voit dans cette attitude leibnizienne une approche axiomatique avant la lettre :

« Leibniz ne se borne donc pas à substituer un nouveau principe (sa définition de l'égalité) aux anciens, il nous enseigne que c'est dans la remontée vers des principes que réside la clé des méthodes encore inconnues, ébauchant la méthode axiomatique avant la lettre. »

op. cit., p. 318.

[604] *Ibid.*, p. 327.

ligne à une surface. Le terme d'incomparables suggère qu'il s'agit de grandeurs hétérogènes les unes aux autres, qui ne peuvent s'ajouter ou se soustraire. On voit néanmoins que dans l'interprétation de Leibniz, les incomparables demeurent des quantités, ce qui les différencie des indivisibles, généralement interprétés comme des *non-quanta*.[605] Leibniz a donc vu que les infinitésimales ne faisaient pas partie de la conception archimédienne de la grandeur, selon laquelle que toute grandeur, aussi petite soit-elle, peut en surpasser une autre multipliée un certain nombre de fois par une troisième. C'est la manière la plus rigoureuse de donner un sens à des grandeurs *comparables* les unes aux autres. Plus exactement, la force de l'affirmation de Leibniz n'est pas de reconnaître que les différentielles, ou infinitésimales, ne sont pas des grandeurs archimédiennes, mais de les accepter comme quantité et d'élargir ainsi le champ de la quantité aux grandeurs non archimédiennes. Leibniz, en effet, a parfaitement en tête la définition archimédienne de la grandeur, comme le prouve la suite du texte.[606]

Pour autant, cet élargissement du champ de la grandeur aux grandeurs non archimédiennes, et surtout l'idée que l'on puisse opérer sur elles en même temps que sur des grandeurs ordinaires heurte encore le bon sens. Pour tenter de convaincre définitivement ses détracteurs, Leibniz utilise un dernier argument, le moins sophistiqué mais le plus naturellement persuasif. Il s'agit de montrer que le nouveau calcul retrouve, plus simplement, les résultats obtenus en toute rigueur géométrique par les Anciens, en particulier Archimède :

> « Le procédé d'Archimède permet toujours de le confirmer au moyen d'un raisonnement par l'absurde. Toutefois, comme la méthode directe est plus immédiatement compréhensible et plus expédiente pour inventer, il suffit, une fois qu'on a compris cette démonstration régressive, d'appliquer la méthode directe consistant à négliger les quantités incomparablement plus petites, méthode qui porte en elle-même sa propre justification conformément aux lemmes que j'ai publiés en Février 1689. »[607]

Le procédé de double réduction à l'absurde d'Archimède a le défaut d'être à la fois très long et peu heuristique : il permet de reconstruire après coup en toute rigueur un résultat déjà découvert par ailleurs. Au contraire, le calcul leibnizien est une méthode directe pour arriver au résultat, et pallie donc les deux défauts de la méthode d'Archimède. Mais surtout, le fait

[605] Dans un article où il oppose Leibniz à Galilée, E. Knobloch (1999) montre notamment que l'interprétation galiléenne des indivisibles dans sa mathématique de l'infini en fait des entités non quantitatives, et de manière plus générale, l'infini lui-même n'est pas considéré de manière quantitative.

[606] « je considère que seules sont comparables des grandeurs homogènes, dont le produit de l'une par un nombre, un nombre fini s'entend, peut surpasser l'autre. Je pose donc que des grandeurs dont la différence n'est pas de cette nature sont égales, comme l'admit également Archimède et tout le monde après lui. », art. cit., p. 327.

[607] *Ibid.* p. 328. Leibniz renvoie au *Tentamen de motuum coelestium*, 1689, GM VI., p. 144 ; Nous reviendrons sur ce texte.

qu'il parvienne à retrouver des résultats dont la rigueur est au-dessus de tout soupçon justifie *ipso facto* le nouveau calcul. En particulier, cela justifie de négliger les « quantités incomparablement petites », qui est précisément le principe généralement si difficile à admettre par les opposants au nouveau calcul. Et l'aspect heuristique du calcul différentiel doit donc le rendre supérieur à celui d'Archimède. Leibniz y revient à propos de sa nouvelle définition de l'égalité :

> « Car dès l'instant où elle fournit nécessairement et aussi rigoureusement tous les résultats que livrerait l'autre méthode plus rigoureuse (en apparence), il suffit qu'elle soit claire et féconde pour l'invention. »[608]

Nous discuterons de ces quelques tentatives de justification des procédés du calcul par Leibniz, et les nouvelles formulations qu'il livrera par la suite[609]. Revenons un instant sur la critique proprement dite de B. Nieuwentijt qui portait en particulier sur l'usage des différentielles d'ordre supérieur à 1. D'une manière générale, Leibniz considère avoir justifié son calcul et ses principes, donc l'existence de différentielles d'ordre quelconque. Mais par rapport à la critique particulière de B. Nieuwentijt, il ajoute un argument particulier : supposons un carré de longueur dx. Cet objet serait impossible pour B. Nieuwentijt car sa surface serait d^2x. Il admet en effet dx, différentielle d'ordre 1, mais pas d^2x. Cette situation est difficile à concevoir géométriquement et apparaît même absurde. Comment peut-on donner une interprétation géométrique à dx et pas à d^2x ? Ici, le recours au bon sens joue pour Leibniz contre B. Nieuwentijt.

D'une manière plus générale, puisqu'on admet ne plus être dans un corps archimédien en termes de quantité mathématique, il n'y a pas de raison de rejeter les infinitésimaux d'ordre supérieur à 1. Soit on n'en admet aucun, soit on les admet tous, puisqu'on peut procéder sur ces quantités comme sur les autres. Et leur utilité et leur fertilité nous poussent à les admettre.

On pourrait considérer que les objections de Nieuwentijt ont permis à Leibniz de clarifier définitivement les principes de son calcul. Ce n'est pas le cas. D'une part, parce que ses explications elles-mêmes ne sont pas sans poser quelques problèmes, nous le verrons, d'autre part parce que Leibniz lui-même va entretenir l'ambiguïté en formulant une deuxième forme de réponse d'un style bien différent : il s'agit de l'addition à cet article, publiée en 1695.[610] Ainsi, bizarrement, quelques mois après avoir avancé ces nouveaux principes et définitions,

[608] *Ibid*., p. 328.
[609] §3 de ce chapitre.
[610] *Additio ad hoc schediasma,* A.E août 1695, GM. V, M. Parmentier, *op*. cit., p. 335-337.

Leibniz semble revenir sur cette conception révolutionnaire, en cherchant à ramener les quantités infinitésimales à des quantités finies qui leur seraient proportionnelles, et affirme que le calcul peut se comprendre comme se pratiquant sur des quantités ordinaires :

« Je ne voudrais ajouter qu'une chose afin d'écarter toute controverse sur la réalité des différentielles d'ordre quelconque, à savoir qu'on peut toujours les exprimer au moyen de longueurs ordinaires qui leur soient proportionnelles. »[611]

Leibniz veut insister sur le fait que si son calcul emploie des grandeurs infinitésimales, il pourrait être réduit à un calcul n'utilisant que des grandeurs ordinaires, alors qu'il s'était employé à montrer dans l'article d'avril 1695 que l'emploi des infinitésimales est parfaitement justifié[612]. Sans rentrer davantage dans le détail de l'explication leibnizienne de ce texte, nous voudrions insister sur une tendance ainsi révélée de l'attitude de Leibniz : il cherche toujours à convaincre de son calcul en s'appuyant sur des procédures plus classiques qui font appel à des grandeurs ordinaires. De même, pour persuader de la vérité de son calcul, il n'hésite pas à faire appel à des métaphores qui se révèlent souvent fourvoyantes. Bref, Leibniz ne renonce pas à faire appel à une certaine intuition de ses concepts quand il est le premier à savoir qu'une intuition de type cartésienne de ces quantités est absolument impossible. Il n'hésite pas, par exemple, à affirmer que l'on peut comprendre le rapport entre quantités finies et infinitésimales comme l'univers par rapport au diamètre de la terre.[613]. Or dans ce cas, même si le rapport est très petit, il est assignable, et le diamètre de la terre est une grandeur finie. C'est précisément ce qui ne peut plus être le cas entre grandeurs ordinaires et infinitésimales : pour donner une idée de l'aspect « évanouissant » des différentielles, Leibniz donne un exemple qui illustre en fait le contraire. Et il avance alors des arguments à ses opposants pour qui le calcul n'est qu'une approximation, négligeant des quantités réelles. Nous reviendrons par la suite sur ce genre d'exemples que reprend Leibniz, pour essayer de comprendre cette apparente désinvolture dans l'illustration du calcul[614].

La réponse de Leibniz à Nieuwentijt est incontournable par rapport à la querelle générale sur les infinitésimaux. On a vu, en effet, dans quelle mesure les objections de Nieuwentijt ont

[611] *Ibid*., p. 335.

[612] Ainsi, plus loin dans le texte :

« Nous voyons par là que nous pouvons faire comme si le calcul différentiel ne concernait que des grandeurs ordinaires, même s'il faut en rechercher l'origine dans les inassignables pour rendre compte des termes qui sont éliminés ou qui se détruisent. », *op*. cit., p. 336.

[613] En particulier en 1689 dans le texte : *Tentamen de motuum coelestium causis*, GM VI, p. 144 *sqq*., mais aussi dans la fameuse lettre à Varignon de 1702 sur laquelle nous revenons.

[614] *Cf*. commentaire de la lettre à Varignon.

donné l'occasion à Leibniz de préciser un certain nombre de concepts de son calcul, en particulier la définition de l'égalité.

Mais venons-en maintenant à une deuxième polémique à laquelle va faire face le calcul leibnizien, et qui touche de plus près encore le milieu malebranchiste. Il s'agit de la fameuse querelle à l'Académie des sciences entre Rolle et Varignon.

2.2. La polémique Rolle-Varignon

Cette querelle est typique de l'opposition des Cartésiens - représentés ici par Rolle -, au nouveau calcul, défendu en l'occasion par Varignon. Ce débat est plus tardif que la controverse avec Nieuwentijt, et prend place au tournant du siècle (1700-01), quand le calcul commence à s'être établi. Malebranche lui-même joue un rôle indirect dans cette controverse. Il a en effet été élu à l'Académie des sciences en 1699, et dirige alors le groupe de mathématiciens français favorables au calcul leibnizien. On y trouve bien sûr L'Hospital, Varignon, Carré, Reyneau, ainsi que Montmort et quelques autres mathématiciens de second plan[615]. Mais l'Académie comporte également quelques mathématiciens cartésiens, comme Rolle, La Hire, ou Galloys. La dispute ne pouvait donc qu'éclater entre ces deux traditions mathématiques irréconciliables.

Rolle objecte plusieurs choses au nouveau calcul, mais globalement, il lui reproche de ne pas être fondé sur des bases rigoureuses. Du fait de ce manque de rigueur, le calcul est voué à mener à des erreurs, et, qui plus est, il n'apporte aucun nouveau résultat qu'on ne pourrait retrouver par des méthodes finitistes[616]. Plus précisément, Rolle avance trois types d'objection[617] :

[615] Sur le contexte historique et scientifique de cette polémique, *cf.* en particulier P. Mancosu, *op*. cit., p. 165-170, et P. Mancosu (1989). Sur l'aspect technique proprement dit, *cf*. également M. Blay (1986), p. 223-253. Sur la personnalité et le parcours de Varignon, *cf*. en particulier P. Costabel, (1965). Pour un portrait de M. Rolle, pas toujours très flatteur, on peut se référer à Montucla (1799) III, p. 110-116. Rolle y apparaît comme un incurable réactionnaire. On peut enfin se référer à l'étude de C. Heintz (2002) : il s'agit, à partir de l'exemple de la polémique Rolle-Varignon, de tenter une approche d'ordre sociologique des controverses mathématiques. Il a l'intérêt d'apporter quelques éléments historiques sur les diverses parties en jeu.

[616] P. Mancosu précise que les deux premières critiques datent de la première partie du débat, entre 1700 et 1701, le troisième ayant été avancé plus tardivement, dans la deuxième phase de ce débat (1702-1705) ; c*f. op.* cit., p.166.

[617] On peut reconstituer ces objections à partir de son ouvrage, *Du nouveau système de l'Infini*, par la correspondance de Leibniz, Bernoulli et Varignon, les *Registres des Procès verbaux des séances de l'Académie royale des Science*s, et un manuscrit « Extrait des Réponses faites par Mr. Varignon, en 1700 et 1701 aux objections que Mr. Rolle avaient faites contre le calcul différentiel » qui est attribué à Reyneau par P. Costabel.

- Le calcul différentiel postule une hiérarchie d'ordres d'infinis arbitrairement grands et arbitrairement petits.
- Une quantité plus ou moins sa différentielle est rendue égale à cette même quantité, ce qui revient à dire que la partie est égale au tout.
- Parfois la différentielle est utilisée comme des quantités non zéros et parfois comme d'absolus zéros.

Evidemment, ces trois objections reposent sur une incapacité à se représenter ces quantités que sont les infinitésimales. En particulier, ces arguments impliquent *de facto* le refus de manipuler des quantités non archimédiennes.

Pour ce qui est du premier argument, Rolle vise d'abord l'ouvrage de l'Hospital. Nous avons vu que l'*Analyse des infiniment petits* postule l'existence de différentielles en ordre infini, dès la Préface, évoquant des rapports de différences, de différences troisièmes, *etc.*… A la fin de la Préface, L'Hospital emploie la même tactique que Leibniz, qui consiste à affirmer qu'il aurait pu démontrer les mêmes résultats à la manière des Anciens. Cette affirmation est programmatique, n'est jamais démontrée, et c'est précisément ce qui ennuie Rolle. Il estime donc que différents ordres d'infini ne sont pas prouvés, et si l'on s'en tient à l'*Analyse des infiniment petits*, on ne peut pas considérer qu'il ait tout à fait tort. On a vu néanmoins dans quelle mesure Leibniz, pour sa part, avait tenté de répondre à cette question en reprenant les objections de Nieuwentijt.

La deuxième objection est la plus évidente, dès lors qu'on ne reconnaît que des grandeurs ordinaires, de quantité finie : il s'agit de contester l'équation : x+dx=x. Cette égalité violerait un des axiomes mathématiques les plus fondamentaux pour l'époque : le tout est plus grand que sa partie. Leibniz a cherché à répondre à cette objection en ayant recours au concept de quantités incomparables. Il est clair qu'il s'agit de pouvoir donner une signification à ces quantités évanouissantes, qui peuvent être considérées comme zéros par rapport à d'autres quantités. Varignon va donc essayer à son tour de donner une interprétation de ces quantités. Pour cela, il ne va pas faire appel à Leibniz, mais à Newton. Son argument, en effet, est que son adversaire Rolle voit les différentielles comme des quantités fixes et non comme variables, qui décroissent continuellement et atteignent 0. Varignon a ainsi des arguments proches de ceux de Newton. Il reprend l'explication de ce dernier sur la dernière vitesse d'un corps, constituant ce qu'il appelle « *limiting value of the ratio of finite increments* » autrement

Pour ce qui est du résumé de l'argumentation proprement dite de Rolle, nous nous appuyons une nouvelle fois en partie sur la synthèse qu'en a faite P. Mancosu, *op.* cit., p. 166-170.

dit $\frac{dx}{dt}$[618]. La différentielle peut signifier cette dernière vitesse d'un corps, et non le repos une fois le corps arrivé, ou sa vitesse juste avant qu'il n'arrive, mais *celle avec laquelle il arrive* et par lequel le mouvement cesse. Varignon a le mérite d'essayer de fournir une interprétation réelle des différentielles, néanmoins on peut toutefois aisément deviner qu'elle ne va guère convaincre un esprit peu enclin à admettre les différentielles comme objet mathématique[619].

Rolle et Varignon se rejoignent en ce qu'ils placent le débat sur la question de savoir si l'on peut fournir une interprétation réelle aux infinitésimales, ce qui n'est pas nécessairement le cas de Leibniz. Sur ce point, il est clair que les deux opposants ne pouvaient arriver à s'entendre.

Néanmoins, le débat se place également sur un plan plus technique, à partir de l'analyse de quelques courbes, sur lequel nous ne revenons pas ici en détail. Il est notoire que sur ce plan, Rolle sera clairement défait par Varignon.[620]

Ce qu'on constate, c'est que le débat à cette époque dépasse le cadre d'une controverse simplement technique. Les adversaires n'arrivent pas à se mettre d'accord car ils ne s'entendent pas sur ce que c'est qu'un objet mathématique, et notamment la quantité mathématique. Pour les uns ces objets doivent renvoyer à une idée claire dont les axiomes d'Archimède et d'Euclide sont le cadre en ce qui concerne la quantité. Pour d'autres, ils semblent tirer leur vérité de leur capacité à résoudre des problèmes mathématiques et physiques, par exemple les variations de vitesse. Varignon et Rolle, en particulier, débattent sur la réalité de ces quantités. Les tenants du calcul infinitésimal vont chercher en dernier recours des arguments auprès du maître, Leibniz, et leur attente va souvent être déçue. En effet, Leibniz, probablement conscient de l'impossibilité de fonder en toute rigueur son calcul,

[618] «for by the ultimate velocity is meant that with which the body is moved, neither before it arrives at its last place and the motions ceases, nor after, but at the very instant it arrives ; that is, that velocity with which the body arrives at its last place, and with which the motion ceases. And in like manner, by the ultimate ratio of evanescent quantities is to be understood the ratio of the quantities not before they vanish, not afterwards, but with which they vanish », Newton, *Principia mathematica*, book I, section 1, s*cholium*.

[619] Nous souscrivons à la conclusion de P. Mancosu à propos de cette querelle :

« Rolle and Varignon were unable to find common ground on which to resolve their difficulties. Despite the claims of his ability to prove the existence of infinitesimally small quantities by the way of the ancients (the paradigm of rigor), Varignon managed only to give us his inner perception of mathematical reality : a universe made of variable quantities, essentially dynamic, where fixed quantities were just a special case of the former. To the finitist, Rolle, this was pure nonsense. », *op.* cit, p. 168.

[620] D'une manière générale, Rolle essaie de construire des courbes où le calcul de *maxima et minima* par la méthode de Hudde, en particulier, donne des résultats différents de ceux obtenus par le calcul différentiel. Il s'agit évidemment de montrer que le calcul différentiel conduit à des erreurs, du fait de son manque de rigueur. Varignon montrera que Rolle a mal appliqué le calcul. Pour le détail de la controverse, *cf.* les références données en note 498.

évite le débat sur la nature réelle des infinitésimales. Examinons maintenant les quelques textes de sa correspondance où Leibniz donne quelques éclairages sur sa conception des infinitésimales et de leur statut. Le texte le plus significatif à cet égard est la lettre à Varignon de 1702.

3. Leibniz et le statut des infinitésimales : autour de la lettre à Varignon (1702)

Ce texte contient la tentative la plus aboutie de la part de Leibniz d'éclairer le statut des quantités infinitésimales, et il témoigne en même temps de toutes les ambiguïtés qui entourent la nature de ces différentielles dans les écrits leibniziens.

Leibniz répond à une lettre de Varignon, lui demandant en ces termes d'éclaircir certains points de son calcul :

« Souffrez que je prenne la liberté de vous assurer moi-même de mes très humbles respects, et de vous donner avis d'un Ecrit qu'on répand ici sous votre nom par rapport à la contestation que vous savez être entre M. Rolle et moi sur votre calcul qu'il prétend être fautif et paralogistique. M. l'abbé Gallois, qui est celui qui le fait agir, répand ici que vous avez déclaré n'entendre par différentielle ou infiniment petit, qu'une grandeur à la vérité très petite, mais cependant toujours fixe et déterminée, telle qu'est la Terre par rapport au firmament, ou un grain de sable par rapport à la Terre : au lieu que j'ai appelé Infiniment petit ou différentielle d'une grandeur, ce en quoi cette grandeur est inépuisable. »[621]

Cette citation un peu longue a le mérite de poser clairement le débat sur la nature des différentielles, et de rappeler les explications parfois trompeuses données par Leibniz. Face à cette requête explicite, Leibniz est donc contraint de rendre compte de ses conceptions apparemment contradictoires des différentielles.

Leibniz commence par affirmer la nécessité de séparer mathématiques et métaphysique pour ce qui relève de la question de l'infinitésimale :

« Je ne me souviens pas assez des expressions dont je m'y puis être servi, mais mon dessein a été de marquer, qu'on n'a point besoin de faire dépendre l'analyse Mathématique des controverses métaphysiques, ni d'assurer qu'il y a dans la nature des lignes infiniment petites à la rigueur, en comparaison des nôtres, ni par conséquent qu'il y a des lignes infiniment plus grandes que les nôtres »[622].

Leibniz prétend dans un premier temps ne pas se souvenir des expressions qu'il a employées pour illustrer les infinitésimales, mais il va pourtant, dans la suite de la lettre, reprendre les mêmes que Varignon lui a citées. Mais surtout, qu'entend Leibniz en affirmant

[621] GM IV, p. 89.
[622] GM IV, p. 91. Cette lettre sera publiée dans le *Journal des Savants*, en 1702.

de pas vouloir faire dépendre les mathématiques de disputes métaphysiques ? A quelle attitude s'oppose-t-il exactement?

Ce que suggère Leibniz, c'est qu'il ne faut pas attendre d'avoir statué sur la nature métaphysique des infinitésimales pour décider s'il faut ou non les utiliser pour le calcul mathématique. Plus précisément, il n'est pas besoin de savoir si ces infinis existent « à la rigueur », c'est-à-dire réellement, pour leur donner droit de cité en mathématiques.

Est-ce à dire que Leibniz n'a pas une idée claire de la nature des infinitésimales, et qu'il prétend que leur fécondité mathématique suffit à les justifier ?[623] On pourrait penser dans un premier temps que telle est la réponse de Leibniz à la question de Varignon, et que ses tentatives précédentes d'explication n'avaient pour but que de convaincre ses opposants de les utiliser :

« C'est pourquoi, afin d'éviter ces subtilités, j'ai cru que pour rendre le raisonnement sensible à tout le monde, il suffisait d'expliquer ici l'infini par l'incomparable, c'est-à-dire de concevoir des quantités incomparablement plus grandes ou plus petites que les nôtres ; »[624]

Leibniz n'aurait donc exposé une explication de la nature des infinitésimales que pour « rendre sensible le raisonnement » à ceux qui le refusaient sous prétexte qu'il serait contre intuitif. Pour autant, Leibniz ne souscrirait pas à de telles considérations sur la réalité de ces différentielles. La désinvolture leibnizienne en l'espèce apparaît d'autant plus flagrante quand on examine les exemples d'incomparables qu'il expose :

« C'est ainsi qu'une parcelle de la matière magnétique qui passe à travers du verre n'est pas comparable avec un grain de sable, ni ce grain avec le globe de la terre, ni ce globe avec le firmament. »[625]

Une nouvelle fois, Leibniz ajoute à la confusion en désignant deux grandeurs dont le rapport est extrêmement petit (ou extrêmement grand) mais fini, assignable. Il donne un nouvel argument à ses adversaires qui pourront désigner son calcul comme une simple approximation, négligeant des quantités assignables. Leibniz livre une première conclusion :

« Et c'est pour cet effet que j'ai donné un jour des lemmes des incomparables dans les Actes de Leipzig, *qu'on peut entendre comme ou veut*, soit des infinis à la rigueur, soit des grandeurs seulement, qui n'entrent point en ligne de compte les unes des autres. »[626]

[623] Leibniz utilise aussi cette stratégie pour justifier parfois le principe de continuité. Sur cette question et le fondement de ce principe par sa valeur heuristique, *cf*. F. Duchesneau, (1994).
[624] GM IV, p. 91.
[625] *Ibid*., p. 91-92.

Faut-il donc croire à cette totale désinvolture leibnizienne sur la question de la nature des infinitésimales ? En réalité, la suite du texte montre en quoi cette question constitue, aux yeux de Leibniz, un faux problème. Il affirme que l'on peut prendre les différentielles comme l'on veut : comme infinis à la rigueur ou comme incomparables c'est-à-dire comme grandeurs archimédiennes ou non.

Est-on dans l'ambiguïté totale ? Non, pour Leibniz, car ces deux conceptions se rejoignent. Ces quantités ont ceci de commun que leur utilisation dans le calcul rend ce même calcul soumis à une erreur aussi petite que l'on voudra, donc au-delà de toute erreur assignable :

« Mais il faut considérer en même temps, que ces incomparables communs mêmes n'étant nullement fixes et déterminés, et pouvant être pris aussi petits que l'on veut dans nos raisonnements Géométriques, font l'effet des infiniment petits rigoureux, puis qu'un adversaire voulant contredire à notre énonciation, il s'ensuit par notre calcul que l'erreur sera moindre qu'aucune erreur qu'il pourra assigner »[627]

Voilà, en quelque sorte, la vraie nature des infinitésimales : des quantités telles que dans le calcul, elles peuvent être considérées comme plus petites que toute grandeur donnée. Autrement dit, Leibniz répond par un argument opératoire à une question d'ordre ontologique et fondationnelle. La nature de cette explication s'accentue avec les justifications données dans la suite de la lettre : Leibniz y développe la théorie des fictions idéales utiles, comme les racines imaginaires – en définitive, la question de leur existence à la rigueur importe peu. Elles permettent des calculs qui abrègent ceux des Anciens, et les retrouvent puisque l'erreur est aussi petite que l'on voudra :

« D'où il s'ensuit, que si quelqu'un n'admet point des lignes infinies et infiniment petites à la rigueur métaphysique et comme des choses réelles, il peut s'en servir sûrement comme des notions idéales qui abrègent le raisonnement, semblables à ce qu'on appelle racines imaginaires dans l'analyse commune (comme par exemple $\sqrt{2}$), lesquelles, toutes imaginaires qu'on les appelle, ne laissent pas d'être utiles et mêmes nécessaires à exprimer analytiquement des grandeurs réelles ; »[628]

Il reste pour Leibniz à spécifier ce qu'il entend par « fictions idéales » par lesquelles il comprend les infinitésimales comme les imaginaires. L'expression permet en effet de multiples interprétations quant à la nature et la réalité de tels objets. Après avoir débuté cette lettre en stipulant que les questions mathématiques ne devaient pas être liées à des

[626] *Ibid*. C'est nous qui soulignons.
[627] *Ibid.*
[628] *Ibid.*

controverses métaphysiques, c'est bien à un travail de clarification métaphysique que s'attaque désormais Leibniz, en cherchant à préciser le sens de ce concept de « fictions idéales ».

Ce que l'on comprend, c'est que « l'idéal » corrige ce que peut sous-entendre le « fictif » de ces entités. Le caractère fictif des infinitésimales ne signifie pas qu'il s'agit d'entités forgées arbitrairement par l'esprit humain. Leur aspect idéal implique qu'elle rejoigne la nature, car dans l'univers leibnizien, le réel est régi par l'idéal. Reprenons les termes de Leibniz. Après avoir rappelé l'exemple de somme d'imaginaires égale à une racine carrée ordinaire, Leibniz développe :

« on peut dire de même, que les infinis et infiniment petits sont tellement fondés que tout se fait dans la Géométrie, et même dans la nature, comme si c'étaient des parfaites réalités »[629].

Dans la suite du texte, Leibniz compare le statut des infinitésimales au principe de continuité. L'univers est essentiellement discontinu, au sens où il est composé d'entités discrètes, les monades. Ces points métaphysiques irréductibles les uns aux autres constituent ce qui est véritablement. Néanmoins, la continuité se retrouve dans tous les phénomènes physiques, et caractérise les variations des monades et les rapports des unes aux autres. C'est que le principe de continuité fait partie des principes selon lesquels Dieu a pensé et créé l'univers : si l'univers n'est pas continu, le continu régit le réel. Cette dialectique du réel et de l'idéal permet, selon Leibniz, de dépasser les débats stériles sur la réalité, ou non, des infinitésimales.[630]

P. Mancosu note à juste titre le décalage entre les mathématiciens français qui cherchent à déterminer la réalité des infinitésimales et Leibniz qui, par la théorie des « fictions bien fondées », offre une réponse plus formaliste que n'auraient pas compris ses contemporains.[631] Il reproche aux mathématiciens français d'avoir pris à la lettre la métaphore du grain de sable

[629] *Ibid.*

[630] Sur ces distinctions entre réel, idéal et fictif, on peut se reporter à l'ouvrage de F. Burbage et N. Chouchan (1993).

[631] « For Leibniz, they thought, it was enough to claim that a quantity and its differential were incomparable. The French considered this a fatal mistake. They argued that if two quantities were only incomparable then their difference was a finite quantity, hence a finite mistake was introduced in the calculus. This was not the case if dx was an infinitely small quantity, where in fact the mistake would be less than any finite quantity. This was a very narrow way to read Leibniz's claims, which were attempting to define a more subtle position by considerering the infinitesimals as well-founded fictions. », *op.* cit., p. 173.

qu'évoque à plusieurs reprises Leibniz[632]. Il nous semble cependant que Leibniz a sans aucun doute sa propre part de responsabilité dans la mauvaise compréhension de sa position sur les différentielles. La métaphore en question n'est pas le seul élément ambigu dans l'explication leibnizienne des quantités en question. Nous avons vu que la *Nova methodus* évitait déjà de trancher la question de savoir si les différentielles sont des quantités finies ou non. Elles n'y sont définies explicitement que comme « quantités prises arbitrairement », ce qui laisse la place à toutes les interprétations. Il est donc difficile de savoir si Leibniz a eu d'emblée une conscience claire de la nature des infinitésimales dans la manière dont il les employait dans son calcul, et de ce fait, il est délicat de reprocher aux mathématiciens français qui l'entourent de ne pas avoir été plongés dans une certaine perplexité.

Sur la nature des infinitésimales, Leibniz a donc une position originale, et certainement plus profonde et complexe que la plupart des mathématiciens qui l'entourent. Nous y revenons en partie dans le chapitre consacré à la connaissance malebranchiste de l'infini, en comparant son formalisme avec la position de l'Oratorien. Mais il faut maintenant montrer comment s'est dénouée cette crise autour de la justification des infinitésimales. Il apparaît que ce ne sont pas les explications leibniziennes qui ont directement réduit au silence les différents protagonistes en question.

4. Malebranche et la victoire finale du camp leibnizien

La querelle va en effet se poursuivre après la publication de lettre de Leibniz en 1702. C'est encore Rolle qui va jouer le premier rôle pour le camp des finitistes dans une querelle qui va cette fois l'opposer à Saurin, un protégé de L'Hospital. Cette controverse va durer trois ans, de 1702 à 1705. La tactique est la même que face à Varignon : montrer que l'utilisation du calcul infinitésimal pour la détermination de points caractéristiques d'une courbe ne donne pas les mêmes résultats que ceux obtenus par des méthodes classiques. Rolle est à nouveau mis en échec. Cette deuxième controverse conduira à la conversion officielle de Rolle au nouveau calcul, comme l'atteste une lettre de Varignon à Jean Bernoulli :

[632] « Their literal reading of the sand and globe metaphor meant the French mathematicians were unable to understand Leibniz's more complex position. », *ibid.*

« J'écris à M. Herman que M. Rolle est enfin converti : il vous dira comment il me l'est venu marquer et à M. de Fontenelle ; il l'a aussi marqué au P. Malebranche, disant que l'on avait poussé à faire ce qu'il a fait contre les infiniment petits, et qu'il en était fâché. Je souhaite pour son honneur et pour notre repos que cette conversion soit sincère. »[633]

La conversion de Rolle semble en fait avoir été tout sauf sincère. Ce revirement aurait été simplement politique, comme en témoigne une autre lettre de Varignon à Jean Bernoulli :

« Depuis la perte qu'il a faite de M. l'abbé Galloys, son appui, il n'ose plus rien dire contre le calcul infinitésimal ; mais comme j'apprends qu'il ne laisse pas de le décrier encore sourdement par le monde… »[634]

Entre-temps, Fontenelle, secrétaire perpétuel de l'Académie depuis 1697, n'avait pas hésité à condamner publiquement l'essai de Rolle, *Sur le nouveau système de l'infini*, en 1704, ce qui était peu dans les mœurs généralement plus diplomatiques de cette institution. Auparavant, le même Fontenelle avait rendu un hommage appuyé à L'Hospital lors de l'éloge de ce dernier qu'il prononça en avril 1704, deux mois après sa mort. Autrement dit, les leibniziens comptaient des soutiens de poids à l'Académie, et les arguments mathématiques avancés par Varignon et Saurin ne furent pas les seules raisons qui poussèrent les finitistes à battre en retraite.

La mort de Galloys et le retrait de Rolle marquèrent donc la fin de la controverse au sein de l'Académie et la victoire des Leibniziens. Sans conteste, cette victoire est aussi celle de Malebranche. Elu à l'Académie en 1699, il est le chef de file de ce groupe de mathématiciens qui vont installer le calcul leibnizien en France : L'Hospital, Varignon, puis Reyneau dont l'*Analyse démontrée* est publiée en 1708. Nous avons vu que Malebranche a précédemment joué un rôle d'intermédiaire fondamental entre Leibniz et l'Hospital, ou entre Jean Bernoulli et l'Hospital, et la position favorable à Varignon qui lui est attribuée dans la controverse de ce dernier avec Rolle est notoire. Or deux choses en particulier méritent d'être soulignées et interrogées par rapport à la position malebranchiste sur cette polémique.

Premièrement, si l'on peut plus ou moins identifier finitistes et Cartésiens, cette polémique entérine sans équivoque la rupture du malebranchisme avec le cartésianisme. Cet aspect a toujours frappé les commentateurs de Malebranche : nous avons nous-mêmes montré comment Malebranche s'est formé scientifiquement dans un contexte cartésien. Pour autant, on peut se demander si ce que Malebranche approuve dans Descartes est véritablement

[633] *À Bernoulli*, 10 novembre 1706.
[634] *À Bernoulli*, 8 mai 1708.

ébranlé par cette nouvelle prise de position mathématique. C'est ce que nous discutons dans cette deuxième partie de notre thèse.

Deuxièmement, la position de Malebranche dans cette polémique est implicite : nous n'avons jusqu'à présent trouvé aucun document où il s'explique sur les querelles du moment, et pas davantage sur le fond de la question, à savoir le statut des infinitésimales. Cette question mérite un plus grand examen encore pour tenter de comprendre le silence assourdissant de Malebranche dans une controverse sur laquelle il a par ailleurs tant pesé. Il faudra donc comprendre dans quelle mesure Malebranche a compris ce calcul et ses implications pour pouvoir émettre quelques hypothèses sur les raisons de cette ambivalente position malebranchiste. C'est ce que nous faisons dans les chapitres consacrés à la conceptualisation malebranchiste de l'infini et de la physique, ayant tous deux trait à l'emploi de ce calcul. Or, avant toute chose, il nous faut essayer de comprendre comment Malebranche conçoit l'infini, et dans quelle mesure il a pu alors interpréter le calcul leibnizien. Pour cela nous renvoyons au chapitre analysant les conceptualisations malebranchistes de l'infini, et au chapitre suivant pour l'aspect plus technique du débat. Il s'agit donc du commentaire de Malebranche aux *Leçons de calcul intégral* de Jean Bernoulli.

II.2. DU CALCUL INTÉGRAL, par Nicolas Malebranche : COMMENTAIRE

1. Situation du texte

Le travail de contextualisation du texte a été fait par P. Costabel dans son édition critique des œuvres mathématiques de Malebranche[635]. Je vais reprendre ici l'essentiel de ses conclusions.

Il est manifeste que ce texte est une copie des *Leçons de Calcul Intégral* de Jean Bernoulli. Avant d'en venir au détail de la constitution de ce texte, et l'attribution de ses différentes copies, quelques mots sur l'ouvrage de Jean Bernoulli.

1.1.Les Leçons de Calcul Intégral de Jean Bernoulli

Ce texte aurait donc été publié pour la première fois, avec l'accord de son auteur, en 1742, dans le tome III de ses *Opera omnia*. L'ouvrage est divisé en cinquante-neuf leçons de longueur à près égale, toutes relatives, bien sûr, au calcul intégral. S'agirait-il du pendant pour le calcul intégral de *l'Analyse des infiniment petits* de G. de L'Hospital pour le calcul différentiel ? Autrement dit, s'agit-il du premier traité pédagogique et extensif sur le sujet ? Il y a certes eu d'autres ouvrages sur cette question, comme la version publiée en 1708 de *l'Analyse démontrée* de l'Oratorien Reyneau, qui comporte, entre autres, une explication du calcul intégral. Mais cet ouvrage ne traite pas uniquement de calcul intégral, comme l'indique le titre de la version publiée :

Analyse démontrée ou la méthode de résoudre les problèmes de mathématiques et d'apprendre facilement ces sciences, expliquée et démontrée dans le premier volume et appliqué, dans le second, à découvrir les propriétés des figures et de la géométrie simple et

[635] *O. C.*, XVII-2, p. 131-176. Quelques hypothèses de P. Costabel concernant les copies du manuscrit de Bernoulli ont toutefois été remises en question par Patricia Radelet de Grave dans une communication faite à Pise en 2004. Nous les présentons dans la suite de cette exposition du texte.

*composée, à résoudre les problèmes de ces sciences et les problèmes des sciences physico-mathématiques, en employant le calcul ordinaire de l'algèbre, le calcul différentiel et le calcul intégral. Ces derniers calculs y sont aussi expliqués et démontré*s.

Il faut considérer de toute façon que la publication des *Leçons* de Bernoulli est relativement tardive par rapport aux leçons effectivement données par Bernoulli sur ce sujet, et que l'ouvrage imprimé ne fait que reprendre, pour l'essentiel, quelques rectificatifs ayant été faits entre temps. Or P. Costabel estime que la copie oratorienne faite par Carré de ces leçons date de 1692, soit cinquante ans avant sa publication. On pourrait du reste faire le même type de remarque pour *l'Analyse des infiniment petits* : s'il est de la main de L'Hospital, Bernoulli estimait qu'il n'était que la retranscription des leçons qu'il avait données au Marquis. Jean Bernoulli serait donc d'une manière ou d'une autre à l'origine des différents ouvrages, les premiers du genre, traitant, non plus sous forme d'articles et sur des problèmes précis, mais de manière extensive, du calcul différentiel et du calcul intégral.

Néanmoins, et nous y reviendrons, on aurait du mal à y retrouver la forme canonique des traités de géométrie, et du modèle de progression synthétique issu des *Eléments* d'Euclide. Alors que l'Hospital cherche encore à s'y conformer dans une certaine mesure, en débutant son traité par des définitions et postulats, Bernoulli commence de façon quasi immédiate par les lois de son calcul, puis ses applications.

Quoi qu'il en soit, cet ouvrage semble constituer le texte le plus complet que l'on puisse trouver à l'époque sur le calcul intégral. Il est à noter que dans sa correspondance avec Leibniz, L'Hospital évoque, à propos de son *Analyse des infiniment petits*, le fait que son correspondant entreprenne lui-même ce qui a été fait en matière de calcul différentiel avec cet ouvrage, mais on ne trouve pas trace dans les textes leibniziens d'un tel traité.[636]

1.2. Les copies oratoriennes des Leçons de J. Bernoulli

Le texte présenté par P. Costabel dans son édition des écrits mathématiques de Malebranche met en parallèle la copie manuscrite du texte de Bernoulli par Carré, entrecoupée de manuscrits de Malebranche et Byzance, d'une part, et le cahier de Malebranche sur cette copie, d'autre part, c'est-à-dire en général une traduction du latin au

[636] Lettre du 2 mars 1695, *in Malebranche/Leibniz : relations personnelles*, A. Robinet, p. 306.

français et des explications et calculs supplémentaires par rapport au texte original. Comme le dit P. Costabel à propos de ce cahier :

« Ce n'est cependant pas un ouvrage original, ni même l'ébauche d'un traité didactique, encore qu'il ne soit pas dépourvu de notes caractéristiques à l'un ou à l'autre de ces points de vue. »[637]

Nous nous efforcerons donc de cerner les digressions que peut faire Malebranche par rapport au texte de Bernoulli, et la raison de l'attention qu'il porte à certains points, et au contraire sa négligence par rapport à d'autres.

Mais il nous faut tout d'abord rappeler de quel texte exactement les manuscrits oratoriens sont la copie. Comme le mentionne P. Costabel, deux questions se posent : celle des documents utilisés par le copiste, et celle de la date d'exécution de la copie. Précisons les choix opérés par P. Costabel par rapport à cette copie. Il ne reproduit pas l'ensemble de la copie oratorienne, qui se constitue pour l'essentiel de la copie Carré (folios 91 à 240), à laquelle s'ajoutent les feuilles de figures réalisées par Malebranche (folios 241-250) et les feuilles d'*errata* par Byzance (folios 251-252)[638]. Le document que l'on trouve dans le tome XVII-2 des *Œuvres complètes* reprend *in extenso* les folios 91 à 102, puis quelques folios jusqu'au folio 205. À quoi correspond ce choix ? Aux passages de la copie auxquelles correspondent des notes de Malebranche, qui constituent le deuxième document mis en parallèle, comme on l'a dit, avec la copie du texte de Bernoulli. La difficulté de ce document consiste dans le fait que de longs passages ne font que reproduire, en le traduisant en français, le texte de Bernoulli mais qu'à l'inverse, il s'y trouve parfois des calculs de Malebranche dont on ne sait pas toujours à quel passage des *Leçons* ils correspondent.

A partir de quel manuscrit Carré a-t-il donc effectué sa copie? Un passage du texte nous fait comprendre que Carré a travaillé à partir des notes des cours donnés par Bernoulli lors de son passage à Paris en 1691-92. Carré note en effet, à la page 187 de sa copie:

« Avant d'aller plus loin, il faut noter une erreur qui s'est introduite dans le calcul au cours de la dernière leçon précédente, par suite d'un défaut d'attention *ex improviso.* »

[637] *Op*. cit, p.169.
[638] On retrouve une table de correspondance entre la copie Carré et l'ouvrage publié de Bernoulli établie par P. Costabel, *op*. cit., p. 133-138.

On peut considérer avec P. Costabel que ce correctif ne peut venir que du professeur, c'est-à-dire de Bernoulli lui-même, ce qui explique que cette remarque n'apparaît plus dans l'ouvrage publié, où l'erreur, à savoir une erreur de signe, est corrigée.

D'autre part, à propos des feuilles d'*errata*, P. Costabel détaille un certain nombre de figures et de corrections faites par Byzance prouvant que ce dernier avait accédé à des *errata* ne pouvant être le fait que de Bernoulli et antérieures à 1696[639].

A côté de ce travail d'établissement de la copie oratorienne, P. Costabel s'interroge sur le manuscrit de Bernoulli du *De Methodo Integralium* retrouvé dans le fonds Bernoulli de Bâle. Il s'y trouve plusieurs exemplaires, et le plus ancien serait celui dénoté Cahier C[640]. On y trouve alternées l'écriture de Bernoulli et celle de Stahelin, secrétaire de Bernoulli durant son passage à Paris. Ce manuscrit contient intégralement le texte de la version imprimée, avec les *Leçons* placées dans le même ordre, et clos par l'*addimentum*. Or on remarque que toutes les corrections de Byzance sont en marge, et de la main de Bernoulli, dans le cahier C. A l'inverse, toutes les corrections de Bernoulli ne sont pas reprises par Byzance. D'une manière générale, les corrections de ce dernier ne vont pas au-delà de la section II, c'est-à-dire celle consacrée aux quadratures d'espace.

La copie Carré est donc identique à cette première version de Bernoulli. D'autre part, les *errata* de Byzance ne sont pas des corrections qu'il a effectuées à partir d'erreurs de copie de Carré, mais la reprise de corrections apportées par Bernoulli en personne. Il y a tout lieu du reste de penser que ces *errata* existaient en France au moment du départ de Bernoulli. P. Costabel note enfin qu'une des corrections Bernoulli a échappé à Byzance mais pas à Malebranche- nous y reviendrons.

[639] P. Radelet de Grave restitue de manière plus précise ce qui a dû être l'histoire de cette copie. Bernoulli préparait donc ses cours , faisant ensuite copier son texte par Stahelin, son secrétaire, ou le recopiant lui-même. Une fois le cours donné, il se relit et corrige aussitôt son texte. Lorsqu'il part à Oucques, il laisse le manuscrit à Stahelin : c'est l'hypothèse d'0. Spiess qui a réuni à Bâle les textes du mathématicien. Stahelin prête alors le manuscrit à Byzance qui le fait copier par Carré. C'est donc à partir de cette copie que Malebranche écrit son cahier.

[640] C'est cet exemplaire que Bernoulli a ramené à Bâle en 1692 à son retour de France, à partir des originaux qu'il avait laissés au Marquis de l'Hôpital.

1.3. La diffusion de ces *Leçons* dans le milieu malebranchiste

En 1703-04, il y aurait deux manuscrits des *Leçons* de Bernoulli sans que ce dernier n'en ait été probablement informé[641] : l'une appartenant au Père Byzance, l'autre au Père Reyneau, même s'il n'est pas impossible qu'il s'agisse du même document. Il est en tout cas certain que Reyneau a rencontré J. Bernoulli en août 1692, et qu'ils ont discuté de divers problèmes d'analyse, comme par exemple le problème des longitudes par la loxodromie. C'est probablement à Paris, et non à Oucques, la maison de campagne de l'Hospital où Bernoulli lui a en partie donné ses leçons, que la rencontre a dû se faire[642]. Néanmoins, dans ses écrits et le récit de ses souvenirs, Reyneau ne fait jamais allusion aux leçons de calcul intégral et différentiel. Probablement, Jean Bernoulli, sachant qu'il n'a pas affaire au plus avancé des mathématiciens du groupe, a dû expliquer ses solutions à Reyneau en termes accessibles, qui n'exigeaient pas une assimilation des nouvelles méthodes et notations de l'analyse.[643]

On peut donc exclure avec P. Costabel la recopie par Reyneau en 1692 des *Leçons* de Bernoulli.

En revanche, on peut conclure de la correspondance oratorienne que des copies des *Leçons* devaient être en plus grand nombre au moins à partir de 1698. C'est en général Carré qui est chargé de faire ces copies, moyennant finance. Il est certain que la publication de *l'Analyse des infiniment petit*s en 1696 a dû détendre l'atmosphère et le climat de mystère et de secret

[641] Bernoulli exprime son étonnement sur l'existence d'une copie de ses leçons dans une réponse à Montmort qui l'en informe :

« Vous dite, Mr., que le P. Reyneau avait un manuscrit complet de mes leçons communiquées à Mr. De l'Hôpital qu'il vous prêta il y a 13 ou 14 ans. Demandez lui, je vous prie, qui c'est qui le lui a communiqué ou donné à copier. Quant à moi, je ne me souviens pas qu'étant à Oucques, j'aie pu lui donner ce manuscrit complet puisque celui que j'ai présentement était encore entre les mains de mon ami qui l'avait copié sur les originaux livrés successivement à Mr de l'Hopital », *À Montmort*, 29 septembre 1718.

L'origine de ces copies n'est donc pas claire, mais il est possible que Stahelin se soit laissé convaincre par quelques Oratoriens- peut-être Malebranche lui-même- de leur livrer une copie de ces Leçons. *Cf. O.C.*, XVII-2, p. 154-15 et 160.

[642] P. Costabel pense que c'est à Paris que les hommes se sont rencontrés, et c'est un point que P. Radelet de Grave conteste : Reyneau serait également allé à Oucques demander une copie du manuscrit de Bernoulli, sans succès : *cf. Opera omnia* II, 76. D'autre part, elle partage également des doutes sur le fait qu'il existe deux manuscrits distincts, l'un appartenant à Byzance et l'autre à Reyneau. Il se pourrait que Reyneau ait emporté les papiers de Byzance devenu fou.

[643] Une lettre entre J. Bernoulli et Leibniz témoigne du fait que Reyneau ne connaissait pas réellement la nouvelle analyse, et que les solutions apportées par Bernoulli lui semblaient donc avoir quelque chose de divin :

« (…) *hoc calculandi genus ipsi omnino insolitum et divini quid in se continens videbatur* », GM, II, p.172.

qui entourait ces nouvelles méthodes. Désormais, L'Hospital ne freine plus la divulgation de ces travaux, et encourage plutôt autour de lui de nouvelles recherches sur ce domaine qu'il a permis de faire connaître.

1.4. Le cahier de Malebranche

Il s'agit donc d'un texte entièrement autographe, où Malebranche reprend le document de Bernoulli à partir de la copie qu'en a faite pour lui Carré. Selon P. Costabel, toutefois, Malebranche aurait pu aussi travailler directement sur les manuscrits originaux de Bernoulli.[644] Sur la fin du document, Malebranche ne suit plus directement le texte de Bernoulli mais se livre à toute une série de calculs impliqués par la nouvelle analyse qu'il a pu apprendre de l'Hospital et donc, indirectement, de Jean Bernoulli.

Le document se constitue en fait de quatre cahiers. Dans le fonds de la Bibliothèque nationale, le document se trouvait découpé ainsi:

Cahier I : du Calcul intégral
Cahier II et II : *De spatiorum quadratura*
Cahier IV : inverse des tangentes, *etc*.

Ces divisions correspondent aux titres inscrits en page 1, 8 et 34-25.

Quelques mots sur la datation de ces textes. Les trois premiers cahiers seraient donc de 1692-93. Le cahier IV, plus tardif, aurait probablement été écrit entre 1693 et 1695.

P. Costabel présente ce document en parallèle avec la copie Carré, reprise ainsi sur la page de gauche. Or il se trouve que cela correspondait au mode initial de pagination. Malebranche avait écrit ses commentaires sur la page de droite, laissant visiblement la page gauche blanche pour d'éventuelles corrections et remarques ultérieures. Mais ce n'est pas la copie Carré qui était censée se trouver sur cette page de gauche : voilà l'idée propre de l'éditeur P. Costabel, qui vise à montrer le travail de commentaire et de relecture de la copie du document de Bernoulli que constitue en grande partie ce cahier de Malebranche. Mais comme le remarque P. Costabel lui-même, ce rapprochement est étroit pour le premier cahier, beaucoup moins pour les cahiers II et III. Quant à la composition du cahier IV, elle devient tout à fait obscure,

[644] *op*. cit., p.175.

tant s'enchaînent les calculs et les problèmes différents sans que les passages des uns aux autres ne soient justifiés.

C'est qu'il semble que certains points d'âpres discussions et controverses entre Bernoulli et les grands mathématiciens de son temps (L'Hospital, Huygens, Tschirnhaus), dépassant sans doute les compétences de l'Oratorien, n'aient pas intéressé Malebranche qui décide donc de ne pas les reprendre. D'autres points, au contraire, suscitent particulièrement son intérêt, comme le calcul de volumes. Ce sont donc essentiellement les résultats qui l'intéressent, il faut le dire, plus que ce qui peut lui apparaître comme des détails de méthode. Ainsi, par exemple, comme le montre P. Costabel, Malebranche retient des débats entre Bernoulli et l'Hospital sur la courbe de Debeaune, non pas le changement de variables qui permet de réduire l'équation différentielle de la courbe de Debeaune à une équation de variables séparées, mais le résultat permettant le calcul de la cubature.[645]

Nous vérifions dans notre commentaire, par une étude plus détaillée, la validité de cette hypothèse selon laquelle c'est un point de vue pragmatiste et peu spéculatif mathématiquement parlant qui a présidé à cette lecture malebranchiste des *Leçons* de Bernoulli.

2. Plan du texte

Cahier I-II-III : 1692-93, Cahier IV : 1693-95.

CAHIER I. DU CALCUL INTEGRAL

Formule et règle générales (p. 179).

Exemples élémentaires (p.179-181, 185) :

$\frac{xdx}{\sqrt{a^2+x^2}}$; $\frac{xdx}{\sqrt{{}^3a^2+x^2}}$,… $\Rightarrow$ prendre une « grandeur absolue » (définie en première page) ;

$xdx\sqrt{a+x}$ $\Rightarrow$ de même, mais en soustrayant deux intégrales trouvées l'une après l'autre.

[645] *op*. cit, p.172.

Application à la rectification de la parabole cubique seconde (p. 182-183).

Différents calculs d'intégrales : application de la règle générale. (p. 179-198) :

1. $dx\sqrt{a^2x^2+x^4}$ $\Rightarrow$ factorisation

2. $(3ax^3dx+4x^4dx)\sqrt{ax+x^2}$ $\Rightarrow$on fait passer x sous la racine

3. $\dfrac{xdx}{a^4+2a^2x^4+x^4}$ $\Rightarrow$ on factorise

4. $\dfrac{adx}{\sqrt{2ax+x^2}}+\dfrac{xdx}{\sqrt{2ax+x^2}}$ $\Rightarrow$ une seule fraction

5. $\dfrac{adx+xdx}{\sqrt{3a+2x}}$ $\Rightarrow$ on multiplie par x

6. $\dfrac{ax^2dx}{\sqrt{a^2x^2+x^4}}$ $\Rightarrow$ on divise par x

7. $xdx\sqrt{a+x}$ $\Rightarrow$ on ajoute $adx\sqrt{a+x}$

8a. $(ax+x^2)dx\sqrt{a+x}$ $\Rightarrow$ *id.*, $y=\sqrt{a+x}$

8b. $\dfrac{(a^2+2x^2)dx}{\sqrt{a^2+x^2}}$ $\Rightarrow$ changement de variable $y=\sqrt{a^2+x^2}$

CAHIERS II-III. QUADRATURES D'ESPACES

Diverses considérations (p. 200-203) :

- C'est l'usage principal du calcul intégral.
- Division d'un espace par des espaces considérés comme différentiels.
- Découvrir l'intégrale par la valeur indéterminée qui consiste dans les lettres déterminées et indéterminées données par l'équation de la courbe.
- Si x est l'abscisse, y l'ordonnée, et les divisions d'espaces sont parallèles, la différentielle d'espace est : ydx ; y dépend de x donc on peut l'exprimer seulement en fonction de x.

Exemple de la parabole $y^2=ax$ (p. 204).

Si la courbe diverge en un point, la différentielle d'espace est : $\frac{1}{2}ydx$

- Exemple de la spirale logarithmique $dx=\frac{b}{a}dy$ (p. 204)

Si on ne peut sommer l'intégrale de ydx, c'est que l'espace n'est pas quarrable.

- Ex. cercle et hyperbole : on trouve ydx, mais pas l'intégrale.

$\Rightarrow$Comment faire pour le cercle et l'hyperbole ? (p. 204-222)

- ADC demi-cercle

BD= $\sqrt{2ax-x^2}$ $\Rightarrow$ différentielle de BD= $dx\sqrt{2ax-x^2}$ $\Rightarrow$ intégrale= espace

Pour x=BE

- ABC hyperbole équilatère

$\Rightarrow$ On somme de différentes manières la même quadrature de cercle ou d'hyperbole.

Si la différentielle d'un espace est égale à une quantité rationnelle x ou divisible par $\sqrt{a^2-x^2}$ (cercle) ou $\sqrt{ax-x^2}$ (hyperbole) $\Rightarrow$ les espaces sont quarrables ou égaux à un cercle ou à une hyperbole.

- Si une quantité rationnelle est constituée de plusieurs membres ⇒ il faut voir si on peut ajouter ou enlever quelque chose.

Ex. $xdx\sqrt{2ax+x^2} = (adx+xdx)\sqrt{2ax+x^2} - adx\sqrt{2ax-x^2}$

$\Downarrow \qquad \Downarrow$

intégrale qui se calcule hyperbole

- Si on ne voit pas ce qu'il faut ajouter ou enlever ⇒ prendre la règle générale : transformer une quantité irrationnelle en rationnelle (procédure à suivre décrite).

(Malebranche reprend le calcul : p. 216-220)

- Remarque : tout cela convient aux solides (p. 222).

<u>Quelques problèmes particuliers</u>

Courbe $a^7x-a^8= x^6y^2$. (p 224-226)

Si l'intégrale est négative : elle correspond à l'espace qui reste.

Si AB décrit demi-cercle AGB, BHG= espace FDCE ⇒ espace BCEF= demi-cercle AGB.

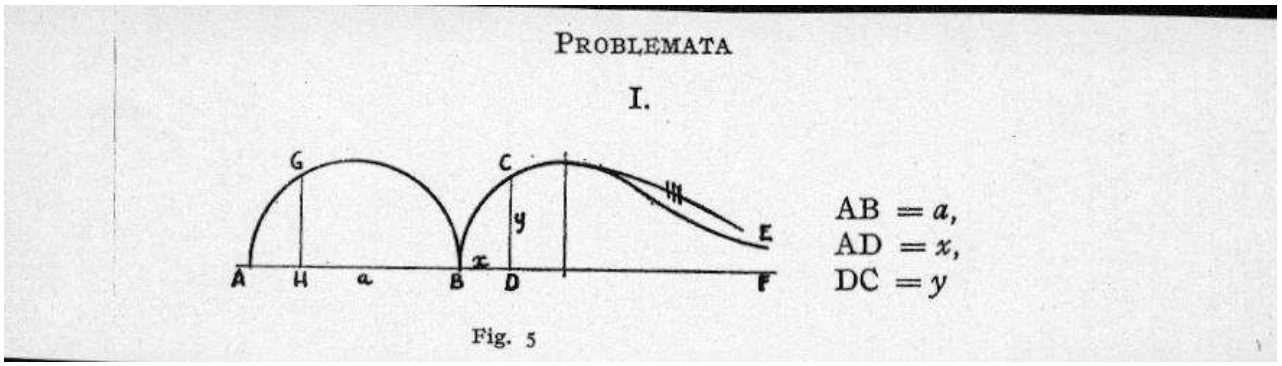


Fig. 5

Courbe EGB (p. 226-228).

$y= \dfrac{\frac{1}{2}a^2dx}{\sqrt{2ax-x^2}} - \dfrac{x^2dx}{\sqrt{4ax-x^2}}$ (*i*)

On cherche DAFGE

$\Rightarrow$ calculer 2 intégrales $ydx = (i)dx$

$\Rightarrow$ construire des demi-cercles

- Au passage, on voit qu'un espace ne peut être quarrable qu'une seule fois (contrairement à ce qu'affirme Tschirnhaus).

<u>De la quadrature et la rectification d'espaces et de courbes par les séries infinies</u>

- Rappel du calcul intégral, de ses conditions (p. 230-232).
  Ex. : $x^6 dx \sqrt{a+x}$ $\Rightarrow$ on intègre par parties

$\Rightarrow$ on peut ainsi démontrer ce que Grégory a fait par ses séries, c'est-à-dire:

$\int x^n dx \sqrt{x^c - f}$ peut être obtenu quand $\frac{n+1}{c}$ est un nombre entier.

- Ex du *folium* et de la chaînette *(*p. 234-242) :

Leurs différentes solutions

- Retour au calcul d'intégrales du cercle (p. 242)
- Quadrature de la cycloïde (p. 246)
- Problème de Debeaune (p. 248-250)
- Compagne de la cycloïde, volumes de révolution qu'elle peut engendrer (p. 250-253)
- Quadrature d'espaces hyperboliques (p. 254-55)

CAHIER IV.

A. (p. 256-270)

- Quadratrice de Tschirnhaus (p. 257)
- Solides engendrés par la cycloïde (long calcul, erroné) (p. 258-265)
- Rapport entre espace hyperbolique et segment logarithmique (p. 265-267)

(On quitte complètement le texte de J. Bernoulli)

- Calcul de la tractrice (par une hyperbole : ce calcul vient de la correspondance avec L'Hospital) (p. 267-70)

B. (p. 271-273)

(Aide-mémoire sur problème inverse des tangentes des *Leçons* de Bernoulli)

- Calcul d'équations en fonction de données de la tangente :

Cercle, parabole, tractrice, chaînette, cycloïde.

C. (p. 273-276)

- Suite de calculs des problèmes inverses (cercle, hyperbole, parabole, cycloïde)
- Trouver une courbe dont espace curviligne est $\frac{y^4}{a^2}$
- Rapport entre rayon de la développée et rayon réfléchi.

D. (p. 276-283)

- Figure pour l'inverse des tangentes
  $\Rightarrow$ Calcul du rayon de caustique par réflexion
  $\Rightarrow$. « problème inverse » de la chaînette, de la parabole cubique, de la parabole.
- Rectification de la parabole
- Retour sur « inverse » de la parabole cubique, de la parabole.

3. Commentaire détaillé

3.1. Le titre

Une première remarque s'impose, c'est le changement de titre de l'ouvrage de Bernoulli par Malebranche. Rappelons le titre exact des *Leçons* de Bernoulli :

Lectiones mathematicae, de Methodo Integralium, aliisque, conscriptae in usum ill. Marchionis Hospitalii.

Malebranche titre sobrement *: Du calcul intégral.*

Le fait significatif est évidemment la substitution du terme de calcul à celui de méthode. Selon P. Costabel, cette substitution « correspond à une conscience avancée de ce qui est en question »[646]. Peut-être n'y a-t-il pas lieu d'extrapoler davantage sur ce changement de terme ; peut-être n'est-il dû qu'à des facteurs contingents. Néanmoins, cette modification nous semble cohérente avec une approche générale de ce texte par Malebranche, insistant sur les vertus calculatoires, les nouveaux algorithmes de cette mathématique. À l'inverse, on ne trouve pas dans ce texte, et plus généralement dans le corpus malebranchiste, de réflexion sur le sens de ces nouveaux concepts mathématiques (infinitésimales, incomparables, différentiation, intégrales définies/indéfinies,…). Or il arrive évidemment à Malebranche d'utiliser le terme de méthode, en particulier dans la *Recherche de la Vérité*, puisque c'est le titre du sixième livre. Ce terme a alors encore une résonance cartésienne. Il s'agit d'exposer les règles pour bien mener sa pensée, ménager l'étendue de son esprit, apprendre à former des jugements corrects, en distinguant des critères d'erreur et de vérité. Les mathématiques prennent une large place dans ce traité de la méthode, comme dans les *Regulae* de Descartes, dont Malebranche s'est fortement inspiré pour son Livre VI de la *Recherche*, on l'a vu. L'arithmétique et l'algèbre ont pu être pensées par Malebranche, comme par Descartes avant lui, comme des modèles de méthode. Quant à l'analyse leibnizienne, elle est évoquée dans les dernières éditions de la *Recherche*, mais elle n'est jamais décomposée de sorte à trouver la « clé » de sa réussite, de sa vérité en vue d'en faire un modèle pour la méthode.

Il nous semble donc que dès la transformation du titre de cet ouvrage, on retrouve l'ambiguïté et l'originalité de la position malebranchiste par rapport à l'analyse infinitésimale : il la travaille, il l'utilise, mais, à l'inverse de Leibniz, il ne semble pas y voir autre chose qu'un calcul, qui ne modifie pas fondamentalement sa théorie du jugement et de la représentation.

[646] *op.* cit., p. 284, note de la page 179.

3.2. Les règles de calcul

L'aspect calculatoire de ce texte se renforce par la manière dont Malebranche entame son exposé. Sans aucun autre préambule, il commence par une formule. Il ne reprend même pas ce qui servait de (très) brève introduction au sujet dans le texte de Bernoulli, à savoir la phrase liminaire rappelant que la manière de trouver les intégrales des différentielles est l'inverse de ce qui a déjà été présenté, dans des textes précédents (Bernoulli pense en fait à l'ouvrage de l'Hospital)[647], à savoir chercher les différentielles de quantités données.[648]

Malebranche saute également les intégrales élémentaires en $ax^p dx$ (p entier) pour en venir à la formule générale : $\frac{a}{p+1}x^{p+1}$ est l'intégrale de $ax^p dx$.

On constate donc d'emblée que ce traité ne partage pas le caractère synthétique qu'avait encore dans une certaine mesure l'ouvrage de l'Hospital qui, après un bref historique en forme d'introduction, présentait ses définitions et postulats dont sont censées être déduites les propositions. En particulier, la définition du concept d'intégrale fait défaut, dans le texte de Bernoulli comme dans celui de Malebranche. Pour le moins, Bernoulli avait rappelé qu'il s'agit de l'opération inverse de celle qui consiste à chercher la différentielle d'une quantité donnée.

Cependant, une définition émerge au milieu de ces différentes formules :

« On appelle grandeur absolue celle qui est la racine de la puissance qui est l'intégrale de la différentielle. »[649]

Ce terme de grandeur absolue n'est pas propre à Malebranche, mais à Bernoulli . On la retrouve plus loin dans le texte de Bernoulli.[650] Le mathématicien y fait également allusion dans sa correspondance avec l'Hospital[651]. Il entend alors par grandeur absolue le polynôme sous la racine. La formulation de Malebranche peut paraître plus complexe dans le sens

[647] *Cf. Opera omnia*, p. 387, note : J. Bernoulli cite l'ouvrage de L'Hospital.

[648] «*Vidimus in praecedentibus, quomodo differentiales inveniendae sunt, nunc* ***vice versa*** *quomodo differentialium integrales, id est, eae quantitates quarum sunt differentiales inveniantur, monstrabimus* », *op.* cit., p. 178 ; *Opera omnia*, III, p. 387.

[649] *Op*. cit., p. 179.

[650] « … *ante omnia considerandum est an quantitas proposita sit productum alicujus differentialis in multiplum* ***suae absolutae*** *ad certam quandam potestatem elevatae* » : « il faut avant tout considérer si la quantité donnée est le produit d'une différentielle par un multiple de sa quantité absolue élevée à une certaine puissance. »

[651] *À L'Hospital*, du 23 juin 1695, *Der Briefwechsel von J. B*, I, p. 293.

qu'elle part de la quantité à intégrer (par exemple, $3x^2dx$) et non de «l'intégrale » (x^3) et qu'elle fonctionne aussi pour tous les coefficients, et pas uniquement 2 ; autrement dit, elle ne désigne pas seulement des polynômes contenus sous une racine *carrée*. Par exemple, la grandeur absolue de $\frac{ydy}{\sqrt{a^2+y^2}} = ydy(a^2+y^2)^{-\frac{1}{2}}$ est a^2+y^2. Cette notion apparaît dans les procédés de changements de variables : il s'agira de prendre comme nouvelle variable celle qui est égale à la « grandeur absolue » de la quantité.

Sur ce point, nous rejoignons donc absolument P. Costabel qui, à propos de cette définition malebranchiste de la grandeur absolue d'une quantité à intégrer, estime qu'elle témoigne de « la possession par l'auteur du sens du formalisme de l'algèbre et du mécanisme de changement de variable »[652]. En effet, on voit notamment que la généralisation à tous les coefficients (rationnels) témoigne d'une certaine maîtrise de la part de Malebranche des procédures algébriques et de leur signification. Il s'agit en tout cas d'un premier apport malebranchiste au texte de Bernoulli.

Après la formule, la règle. Un premier calcul d'intégrale est donc exposé, qui utilise ce changement de variable, substituant à une grandeur donnée sa grandeur absolue. Pour que la méthode fonctionne, il faut dans ce cas que l'on puisse trouver une expression formée à partir de la grandeur absolue qui, multipliée par la différentielle de l'absolue, puisse donner la différentielle de départ.

Sur l'exemple d'intégrale à calculer, on peut remarquer que:

- Malebranche choisit un exemple plus complexe que celui de Bernoulli puisqu'il implique des coefficients fractionnaires. Or on a vu que dès la définition de la grandeur absolue, Malebranche élargissait la question à ce type de coefficients.
- Malebranche évite de tomber dans le cas de figure où l'on cherche l'intégrale de $\frac{dx}{x}$.

Dans le texte de Bernoulli, cela donne intégrale de $\frac{dx}{x} = \frac{1}{0} \times 1 = \infty$. Hésitations caractéristiques que l'on retrouve sous la plume du copiste Carré, corrigées en partie par Byzance, mais de manière évidemment non satisfaisante en l'absence de la solution log x. Malebranche a l'intelligence de ne pas reprendre cet exemple, mais il ne dit pas pourquoi la règle ne s'applique pas dans ce cas.

[652] *Op*. cit., p. 284, 2ème note sur la page 179.

Il s'ensuit une série d'exemples d'intégrales qui peuvent donc être calculées par la règle qui vient d'être définie. Nous avons repris dans le plan les procédés élémentaires à suivre dans ces différents cas pour retrouver une expression facilement intégrable. On peut remarquer l'effort pédagogique de Malebranche d'explication du calcul, avec par exemple l'ajout d'une « deuxième règle » annexe à la première, ou « règle générale »[653], qui permet de bien décomposer les calculs.

D'autre part, Malebranche ajoute, par rapport au texte de Bernoulli, l'application du calcul à un cas particulier : la rectification de la parabole cubique seconde (p. 182-183). Il s'agit ici de la courbe d'équation $y^3=ax^2$. Qu'est-ce qui a poussé Malebranche à s'intéresser particulièrement à ce cas particulier ? Selon P. Costabel, c'est le succès du calcul pour la rectification de la parabole cubique seconde et son échec, paradoxal, pour la parabole cubique première, qui aurait attiré l'attention de Malebranche. Toutefois, une telle comparaison n'est pas évoquée dans ce passage. Quoi qu'il en soit, on pourrait ajouter une nouvelle fois la tendance de Malebranche à chercher immédiatement des applications géométriques particulières à ces effets nouveaux du calcul quand Bernoulli se maintient, à ce point du texte, sur le plan de la complexification des procédures de calcul. Il faut noter cependant que Bernoulli traite lui-même cette courbe et sa rectification, mais à la Leçon 19 seulement, avec, évidemment, le même résultat pour l'intégrale définie, à savoir $\frac{8a}{27}$.[654]

On sait en tout cas par cet exemple que Malebranche est revenu ultérieurement sur ce cahier puisqu'il conclut son calcul de la rectification par une référence aux *Sections conique*s de l'Hospital qui donne une autre manière de la calculer[655]. Or ce traité ne fut publié qu'en 1707.

Il n'y a sinon que peu de choses à dire à propos de la reprise par Malebranche des calculs d'intégrales de Bernoulli, si ce n'est que l'on remarque un plus grand effort de présentation de la part de Malebranche, insistant sur ce qui lui semble plus important et explicatif (*cf.* le

[653] « 2ème règle : Il faut trouver quelque grandeur qui ajoutée, et ensuite retranchée de $xdx\sqrt{a+x}$ sera cause que l'on pourra appliquer la règle générale à cet exemple », *op.* cit., p. 185.
[654] *Opera omnia*, p. 443-446.
[655] *Op*. cit, p.184.

commentaire « Ceci vaut mieux que tout ce qui précède » en marge d'un passage de Bernoulli, p. 193) et une numérotation de ce qu'il appelle les « modes » de calcul[656].

Il faut également noter une autre initiative de Malebranche à la fin de ce dernier cahier (p. 199) : l'emploi d'un signe $\int e$ surmonté d'un signe intégral, que P. Costabel rapproche d'un signe de sommation[657]. On retrouve ailleurs ce signe dans le texte (p. 250, 251, 257, 279) alors que Malebranche utilise aussi le signe simple « $\int$ ». Il est néanmoins difficile de considérer que Malebranche lui donnait un sens spécifique. Il est en tout cas étonnant que Malebranche l'utilise pour la première fois à cette page, alors qu'il a constamment été question jusqu'à présent de calculs d'intégrales.

Tout ceci correspondait donc à la première leçon du texte de Bernoulli, intitulée *De Natura & Calculo Integralium*. Malebranche va continuer à suivre le texte de Bernoulli, en enchaînant avec la deuxième leçon, *De Quadratura spatiorum*.

3.3. Quadratures d'espaces

3.3.1. Considérations générales

Pendant un temps, Malebranche va donc suivre mot pour mot le texte de Bernoulli. Il s'agit donc d'appliquer les calculs d'intégrales à des quadratures d'espaces divers et variés. Les deux auteurs sont donc d'accord pour considérer qu'il s'agit de l'usage principal du calcul intégral, puisque Malebranche reprend à la lettre ces considérations de Bernoulli. Les figures sont quasiment les mêmes.

Ce qui est intéressant, c'est la manière dont on conçoit un espace comme divisé par une infinité d' « espaces différentiels » :

« Considerantur autem spatia ut divisa in infinitas partes quarum unaquoeque pro differentiali spatii haberi potest »[658] :

[656] *Cf.* en particulier p. 195 où il parle de « *modus maxime notandus* », mode le plus remarquable. Il s'agit alors d'une technique de changement de variable, et non plus de simplification par transformation de l'expression initiale.

[657] *Op.* cit., p. 285, sur la note de la page 199.

[658] « Que l'on considère des espaces comme divisés en parties infinies dont chacune peut être prise comme un espace différentiel ». *op.* cit, p. 200.

S'agit-il, dans la considération du rapport entre un espace et ses parties constituantes, de la méthode des indivisibles, en tout cas de certaines de ses interprétations ? Certes non. Bernoulli, et à sa suite Malebranche, n'affirment pas qu'un espace est la somme de ses lignes, par exemple[659]. Un espace est constitué d'une infinité d'espaces, et non d'éléments incomparables comme des lignes. Ces espaces constitutifs sont différentiels. Tout cela peut sembler intuitif, comme peut sembler l'être à première vue la méthode des indivisibles, mais ce n'est en réalité pas du tout le cas du fait de l'introduction de ces termes mystérieux : infinité, espaces différentiels.

On sait comment ce terme d'espace différentiel va être interprété : si x désigne l'abscisse et y l'ordonnée des points d'une courbe, l'espace différentiel de l'espace compris entre cette courbe et l'axe des abscisses sera ydx, soit l'ordonnée multipliée par une différentielle d'abscisse. Cela ne fait que déplacer le problème car la base de ce rectangle différentiel, à savoir une grandeur différentielle, ou ce que L'Hospital appelle un infiniment petit, n'est pas clairement conçu. Je n'évoquerai pas ici les querelles et controverses qui entourent la signification de ces termes : différentielles, infiniment petits[660]. Il s'agit simplement ici de préciser que cette interprétation géométrique du calcul intégral est loin d'être aussi limpide et intuitive que ce passage de Bernoulli ne pourrait le laisser entendre. Mais ce qui ne laisse pas de surprendre, quand on connaît la formation de Malebranche, c'est qu'il reprenne si hardiment ces explications de Bernoulli quand on sait que tout ce qui reste de cartésien dans le milieu mathématique de l'époque considérait comme une hérésie ce genre de descriptions.

Il faut aussi remarquer que cette description suppose les postulats de l'Hospital, si l'on s'en tient déjà au cas simple de division d'espaces par des rectangles infinitésimaux. Pour supposer qu'un espace courbe puisse être considéré comme constitué par une infinité d'espaces infinitésimaux de type ydx, c'est-à-dire de rectangles infinitésimaux, il faut admettre qu'une courbe peut être assimilée à un polygone d'une infinité de côtés. C'est le deuxième postulat de l'*Analyse des infiniment petits*.[661] Or on retrouve la formulation de ce

[659] En réalité, ce n'était pas l'idée de Cavalieri de considérer un espace comme la somme, ou l'ensemble de toutes ses lignes. Sa méthode consistait en fait à faire correspondre les éléments constitutifs d'un objet géométrique à ceux d'un autre objet géométrique dont on connaît la mesure, sans spéculer sur la somme infinie de ces éléments. Cependant, c'est souvent de cette manière- comme sommation d'éléments infinis- qu'il a été (mal) interprété.

[660] Cela est fait en II.1. de notre travail.

[661] « Demande ou supposition II :

On demande qu'une ligne courbe puisse être considérée comme l'assemblage d'une infinité de lignes droites, chacune infiniment petite ; ou (ce qui est la même chose) comme un polygone d'un nombre infini de

postulat dans les travaux de l'Hospital de 1691-92, comme l'atteste une copie de Carré que l'on retrouve dans l'édition critique de P. Costabel[662]. Il s'agit d'un texte de 1690 de l'Hospital traitant de la manière de trouver les tangentes des lignes courbes. Ce document commence par cette « supposition » :

« Les lignes courbes se peuvent considérer comme des polygones d'une infinité de petits côtés égaux. (…) »

Il s'ensuit une série d'exemples, et se conclut par le fait que :

« Cela n'a pas besoin de preuve. < car cela est renfermé dans l'idée même de la courbure >»

Un tel postulat est donc admis depuis un certain temps dans le milieu mathématique malebranchiste. Mais alors que Descartes ne pouvait accepter une telle assimilation car cela ne peut être clairement conçu, qu'une ligne puisse être assimilée à une droite[663], les amis de Malebranche l'entérinent sans même qu'il y ait besoin de preuves, ou de démonstration.

Quoi qu'il en soit, il est certain que ce postulat, qui s'inscrit dans le cadre de problèmes relatifs au calcul différentiel, ouvre la voie à la méthode d'intégration et de quadratures d'espaces par somme de rectangles infiniment petits puisque l'on va pouvoir affirmer que le petit côté du rectangle, s'il devient infiniment petit, peut être assimilé à une partie infiniment petite de la courbe.

3.3.2. Quadratures de cercle et d'hyperboles

Venons-en à présent aux exemples étudiés. Ils se concentrent sur les quadratures de cercles et d'hyperboles. On voit que ces cas ont particulièrement intéressé Malebranche car il classifie, de manière plus méthodique que ne l'avait fait Bernoulli, les différentielles du cercle (p. 243-245) et de l'hyperbole (207-209). Il ordonne ces différentielles selon le segment caractéristique du cercle ou de l'hyperbole que l'on entend différentier. On a alors différentes manières d'intégrer l'espace compris sous le cercle, ou le demi-cercle, et donc différents espaces caractéristiques qui sont ainsi calculés. Si l'on reprend ainsi la classification des différentielles du cercle (p. 242-243), on obtient, par exemple, comme quadratures :

---

côtés, chacun infiniment petit, lesquels déterminent par les angles qu'ils font entr'eux, la courbure de la ligne. (…). »

[662] *Op.* cit., p. 22.

[663] *La Géométrie*, AT VI, 412.

- L'espace CKMP si l'on différentie selon x et que l'on prend x=CP
- L'espace APM si l'on différentie selon x et que l'on prend x=AP

Voilà peut-être les exemples les plus simples. Mais ce qui est remarquable, c'est la manière dont Malebranche détaille et explique tous les cas de figures, selon que l'on prend :

- AP=$\frac{a^2}{x}$; AP=$\frac{x^2}{a}$

- CP=$\frac{a^2}{x}$; CP=$\frac{x^2}{a}$
- PM=x ; PM=$\frac{a^2}{x}$

Malebranche fait le même travail pour l'hyperbole. Le moins que l'on puisse dire, c'est qu'il avait parfaitement assimilé l'esprit de cette méthode d'intégration, d'autant qu'une telle richesse d'explications ne se trouve pas dans le texte de Bernoulli. Ce dernier ne donne que deux ou trois quadratures possibles pour le cercle ou l'hyperbole. Il va rapidement s'intéresser à des courbes plus complexes (cycloïde, spirale logarithmique, chaînette, et toutes sortes de caustiques).

Il faut admettre que jusqu'à présent, si le document témoignait d'une véritable maîtrise, et donc adhésion de Malebranche à de nouvelles notations, de nouveaux calculs et de nouvelles méthodes, les calculs en eux-mêmes restaient relativement élémentaires. Après ce bel exposé sur les différentielles de cercle et d'hyperbole, Malebranche, suivant toujours Bernoulli, en vient à des calculs un peu plus élaborés, qui consistent à ramener, par le calcul intégral, des quadratures d'espaces donnés à des quadratures de cercle ou d'hyperbole :

« Toutes ces diverses expressions renferment la même quadrature de cercle ou d'hyperbole, mais sommée de différentes manières ; c'est pourquoi si on peut ramener la différentielle d'un espace quelconque à une seule de ces formules, on pourra tenir le cercle ou l'hyperbole égaux à l'espace donné ; »[664]

Il s'agit donc de se retrouver avec une expression qui soit un produit dont un des facteurs soit une quantité rationnelle et l'autre facteur corresponde à l'ordonnée du cercle ou de l'hyperbole, c'est-à-dire $\sqrt{ax-x^2}$, ou $\sqrt{a^2-x^2}$, ou $\sqrt{a^2+x^2}$, ou $\sqrt{x^2-a^2}$. Il y a alors deux cas de figures. Le premier, le plus simple, suppose qu'on peut transformer la quantité

[664] « *Omnes hae diversae expressiones eamdem quadraturam circuli et hyperbolae, sed diverso modo sumptam includunt ; si itaque differentiale cujusdam spatii ad unam harum formularum redigi potest, poterit dari circulus vel hyperbola spatio dato aequale* », *op.* cit, p. 208 et 209 ; *Opera omnia,* Leçon II, p. 396.

rationnelle de telle sorte que l'expression générale puisse être intégrée. Malebranche reprend alors l'exemple de Bernoulli : $xdx\sqrt{2ax+x^2}=(adx+xdx)\sqrt{2ax+x^2}-adx\sqrt{2ax-x^2}$: une intégrale qui se calcule et une intégrale d'hyperbole.

Mais ce cas de figure n'est pas toujours possible, et Malebranche reprend alors ici la règle de calcul qui peut permettre, en transformant l'expression, de retrouver une forme intégrable. Or l'explication littérale donnée par Bernoulli et Malebranche de cette règle est assez embrouillée, alors qu'elle relève en réalité d'un principe relativement simple. Il s'agit en fait de décomposer l'expression en somme de fractions de la forme $\frac{\lambda du}{\sqrt{u}}$ de primitive $2\lambda\sqrt{u}$. Malebranche indique bien qu'il s'agit de transférer la racine carrée au dénominateur, mais sans révéler qu'il s'agit de pouvoir retrouver en numérateur la différentielle de la quantité sous la racine.

Expliquons donc le premier exemple présenté par Malebranche de ce type de calcul :

Soit la quantité à intégrer: $(a^2x+x^3)dx\sqrt{x^2-a^2}$.

Transformons cette quantité (par commodité, nous oublierons les dx pendant ces transformations) :

$$(a^2x+x^3)dx\sqrt{x^2-a^2}=\ x(a^2+x^2)\sqrt{x^2-a^2}=\frac{x(x^4-a^4)}{\sqrt{x^2-a^2}}.$$

Transformons le numérateur

$$x(x^4-a^4)=x^5-xa^4=x^5-\frac{4}{5}a^2x^3-\frac{4}{5}a^2x^3-\frac{8}{15}a^4x+\frac{8}{15}a^4x-a^4x.$$

Soit $x^5-\frac{4}{5}a^2x^3$ le numérateur de la quantité « A ».

Soit a^4x le numérateur de la quantité « B ».

Soit $\frac{4}{5}a^2x^3-\frac{8}{15}a^4x$ le numérateur de la quantité « C ».

Soit $\frac{8}{15}a^4x$ le numérateur de la quantité « D ».

Pour obtenir en A une quantité de la forme $\frac{\lambda du}{\sqrt{u}}$, il faut multiplier au numérateur et au dénominateur par x^4. A devient : $\frac{x^9 - \frac{4}{5}a^2x^7}{\sqrt{x^{10} - x^8a^2}}$, soit $10.\frac{du}{\sqrt{u}}$ pour $u = x^{10} - a^2x^8$.

Par ordre des x croissant, prenons maintenant la quantité C, multiplions-la par x^2 au numérateur et au dénominateur. C devient : $\frac{\frac{4}{5}a^4x^5 - \frac{8}{15}a^4x^3}{\sqrt{x^6 - x^4a^2}}$, ce qui est de la forme $\frac{15}{2a^2}.\frac{du}{\sqrt{u}}$ avec $u = x^6 - x^4a^2$.

Il ne reste plus que les expressions en x, c'est-à-dire B et D. Si on regroupe ces deux quantités (ce que, du reste, n'ont fait ni Bernoulli ni Malebranche), on obtient : $-\frac{7a^4x}{\sqrt{x^2 - a^2}}$, c'est-à-dire une expression de la forme $\frac{-7a^4}{2}\frac{du}{\sqrt{u}}$, avec $u = x^2 - a^2$.

On peut donc trouver l'intégrale de chacune de ces expressions, sachant que la primitive d'une expression de la forme $\frac{\lambda du}{\sqrt{u}}$ est $2\lambda\sqrt{u}$.[665]

Le calcul de cette primitive pourrait être directement rapporté par Malebranche à la formule générale donnée en première ligne de la première page, à savoir :

$\frac{a}{p+1}x^{p+1}$ est l'intégrale de $ax^p dx$. Mais pour expliquer ce calcul de primitive, Malebranche transforme alors étrangement l'expression initiale par cette « règle générale » :

[665] Il faut préciser qu'on trouve un certain nombre de fautes en page 212, c'est-à-dire sur la copie Carré. On ne retrouve plus ces fautes dans l'édition des *Leçon*s de 1742. Malebranche lui-même rectifie ces erreurs, puisque la page 213 est correcte.

Dans l'expression de C, Carré écrit $-\frac{8}{5}$ au lieu de $-\frac{8}{15}$; dans l'expression de D, au lieu de l'expression correcte, il reporte $\frac{\mathbf{8}}{\mathbf{5}}a^4x^{\mathbf{6}}dx$ $\sqrt{x^2 - \mathbf{ax}}$. Dans l'expression de départ, il note également à un moment $\sqrt{ax - xa}$ au lieu de $\sqrt{x^2 - a^2}$ et il intervertit souvent dans le cours du calcul dx et dy. On peut considérer avec P. Costabel (p. 286, note de la page 215) que Malebranche avait aussi sous les yeux l'original correct et non la copie erronée de Carré.

« la différence $pax^{p-1}dx$ a pour intégrale $\frac{pax^{p-1+1}dx}{(p-1+1)dx} = ax^p$ »[666]. On remarque alors la confiance que Malebranche manifeste ici envers les formules générales qu'il est prêt à appliquer mécaniquement, remplaçant les symboles de coefficients par des nombres quelconques et les manipulant comme tels. Dans la mesure où ces manipulations de formules sont tout à fait de l'initiative de Malebranche, on peut y voir un nouveau signe de son attachement à ces nouvelles notations, et le plaisir qu'il prend à les manipuler en toute confiance. P. Costabel y voit une forme de « confiance naïve »[667]. Certes, mais c'est peut-être également le signe remarquable d'une tournure d'esprit algébrique. Ce qui intéresse Malebranche ici, c'est la manipulation des signes, et donc la vérité qui peut s'en dégager, et non la signification géométrique des termes manipulés. C'est pourquoi, si nous avons insisté jusqu'à présent sur l'approche essentiellement pragmatique du nouveau calcul par Malebranche, il faut insister ici sur le fait que ces nouveaux procédés épousent un style de pensée propre à notre auteur, une pensée dans un sens « aveugle », dans la confiance qu'elle manifeste à un formalisme mathématique bien compris.

Après avoir remarqué que tout ce qui vient d'être dit à propos des quadratures d'espaces convient également aux solides, c'est-à-dire aux calculs de cubatures, Malebranche en vient à l'analyse de quelques cas précis.

L'analyse de ces quelques problèmes particuliers par Malebranche, à la suite de Bernoulli, mérite quelques développements, par les procédures et les concepts qu'ils engagent.

Jusqu'à présent, Malebranche s'était intéressé aux quadratures de cercle ou d'hyperboles, et celles réductibles à ces deux cas. Que cherche à démontrer Malebranche dans l'étude des deux problèmes suivants dont il détaille l'étude ? Il faut d'abord rappeler que Malebranche reprend ici des exemples étudiés par Bernoulli aux Leçons 3 et 4[668]. Cependant, Bernoulli établissait une suite de huit problèmes étudiés, et dans son cahier, Malebranche ne s'intéresse qu'au premier et au dernier. Les exemples étudiés par Bernoulli ont dû lui sembler redondants par rapport à ce qu'il cherchait à mettre en évidence.

[666] p. 217.
[667] p. 286, note de la page 217.
[668] *Opera omnia* III, p. 399-407.

Le premier exemple a pour intérêt de déterminer l'espace correspondant à une intégrale de valeur négative[669]. Ce cas va conduire Malebranche à interpréter dans le deuxième exemple, présenté comme un « problème », une intégrale indéfinie, de borne supérieure indéfinie et ainsi la question problématique du passage à l'infini. Pour la première fois dans le cahier, il va également faire apparaître explicitement des calculs de *maxima*. Autant de notions au carrefour des mathématiques et de la métaphysique.

De quoi est-il précisément question ? D'une courbe d'équation $a^7x - a^8 = x^6y^2$ dont on cherche le cercle (en l'occurrence le demi-cercle) et dont l'aire est égale à celle de la courbe. On peut considérer qu'il s'agit d'un cas de réduction de l'infini au fini. En effet, on a, d'une part, une expression finie d'une figure terminée, celle du demi-cercle, que l'on veut d'autre part rendre égale à une courbe qui contient une branche asymptote

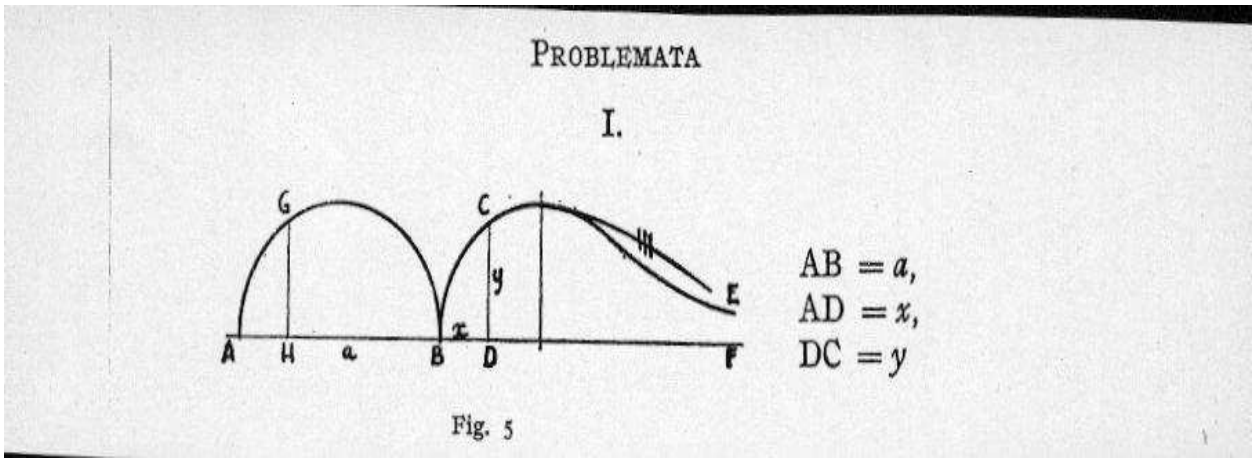


Fig. 5

Dans ce calcul, Malebranche considère les deux cas, de l'intégrale positive ou négative. Dans le cas d'une expression positive de l'intégrale, que par un changement de variable adéquat, on a rendu identique à celle d'un cercle, l'espace correspondrait au segment fermé BCD. Mais Malebranche, à la suite de Bernoulli, se trouve face à une expression négative de

[669] Comme le mentionne P. Costabel (note de la ligne 11 de la page 225), l'interprétation, de Bernoulli et reprise par Malebranche - de l'intégrale définie est alors assez empirique et embarrassée. Il s'agit tout d'abord d'affirmer que l'intégrale étant négative, elle désigne l'espace compris de l'autre côté du point d'abscisse x (« *hoc vero, qui est quantitas negativa ostendit non esse aequale spatio ABFGD, sed reliquo GFCE* ») et qu'ensuite $\frac{a^3}{x}$, intégrale de la courbe, diminue quand x augmente, alors que l'espace augmente en même temps que les x. La nature de cette explication est de suggérer que la valeur de cette intégrale doit converger à l'infini.

l'intégrale. Il l'interprète dans ce cas, comme dans le cas précédent, comme correspondant à l'espace « qui reste », à savoir FDCE[670].

Ce problème entraîne pour la première fois Malebranche à étudier au voisinage de l'infini, et ainsi à employer le signe désignant l'infini. Reprenons les lignes où Malebranche, recopiant Bernoulli, manipule ce signe :

« *Si vero* $x=\infty$, $x-a=x$, *et* $a^7x=x^6y^2$, $a^7=x^5y^2$. *Quia itaque x infinities major quam a, a quoque infinities major erit quam y. Hinc* $x^5.a^5$ :: $a^2.y^2$. *Ergo y in hoc casu =0, id est curva et recta occurunt ex infinito* »[671].

Malebranche n'écrit donc pas quelque chose qui signifierait que « x tend vers l'infini » mais « si $x=\infty$ ». Malebranche ne s'interdit donc pas ici l'utilisation d'un infini actuel, au lieu de considérer l'infini mathématique comme un processus indéfiniment renouvelable, dont les grandeurs mathématiques se rapprocheraient toujours sans pouvoir jamais l'atteindre. En d'autres termes, l'infini mathématique désigné dans ces lignes n'est pas un infini que l'on dirait potentiel. Les phrases suivantes le confirment :

« Donc, dans ce cas y=0, c'est-à-dire que la courbe et la droite se rencontre à l'infini ».

Une nouvelle fois, donc, il n'est pas dit que ces deux lignes se rapprochent indéfiniment l'une de l'autre à mesure qu'y diminue, mais qu'elles se rencontrent effectivement à l'infini. Répétons-le, Malebranche reprend ici les termes de Bernoulli, mais à aucun moment, par une note ou simplement en sautant ce passage, Malebranche ne marque de réserve à l'égard de ce langage. Quel est alors cet infini qui se cache derrière ce signe « ∞ » ? Quelle signification Malebranche peut-il lui donner ?

On sait qu'il n'y a pour Malebranche qu'un seul véritable infini actuel, qui est Dieu. L'infini est même le nom de Dieu[672]. D'autre part, Malebranche parle de divisibilité à l'infini, qui relève du processus, et enfin de l'étendue intelligible infinie, archétype des corps, dont les lois sont celles de la géométrie. L'infinité est alors un attribut de l'étendue intelligible. Nous

[670] « *(…) integrale, qui est quantitas negativa, ostendit, non spatio BCD, sed reliquo DFEC esse aequale* », *op*. cit., p. 225 *; Opera omnia,* p. 400.

[671] *Op*. cit., p. 227.

[672] " Dieu et l'Être, ou l'infini, ne sont qu'une même chose ", *EMR*, II, 5. Nous revenons sur cette question dans notre chapitre consacré à la notion malebranchiste d'infini.

avons donc l'infini comme un être, comme processus, et comme attribut. Or ces trois caractérisations distinctes de l'infini semblent parfois confondues.

Malebranche affirme effectivement que l'étendue intelligible est actuellement infinie[673]. Or pour prouver que les géomètres ont de ce fait une connaissance actuelle de cet infini de l'étendue intelligible, en tout cas de certaines de ses propriétés, il prend des exemples de processus indéfinis dont les géomètres peuvent affirmer avec certitude qu'ils ne seront jamais terminés. Et en particulier celui-ci :

> « Tous conviennent que l'hyperbole et ses asymptotes, et plusieurs autres semblables lignes continuées à l'infini, s'approcheront toujours sans jamais se joindre. »[674]

Ce que signifie en fait Malebranche, c'est que l'étendue intelligible est infinie car elle est l'objet de processus infinis, parfaitement déterminables par ailleurs[675]. Etrangement, Malebranche cherche à affirmer que nous avons une connaissance positive de l'infini en niant ce qu'il affirme dans sa lecture des *Leçons*, à savoir que la courbe et la ligne se rencontrent actuellement à l'infini. On voit ici comment l'absence de concept de limite clairement établi rend délicat l'interprétation de ces propositions impliquant l'infini. Dans le texte des *Leçons*, Malebranche cherche à démontrer l'égalité de deux aires, dont l'une a une valeur finie. Dans ce cas, il doit donc supposer le passage à la limite pour affirmer que l'aire sous la courbe, qui se continue à l'infini est égale à l'aire du demi-cercle. Dans le texte des *Entretiens*, il pense l'infini en termes de processus continu à propos duquel on peut néanmoins affirmer des propositions certaines.

L'autre exemple de processus indéfini sur lequel on peut conclure positivement est l'absence de racine carrée rationnelle de 8. On peut toujours trouver une fraction qui, multipliée par elle-même, s'en approcherait, mais elle ne donnerait jamais 8.

Dans le cas qui nous intéresse, affirmer que les courbes se rencontrent actuellement à l'infini, c'est supposer une grandeur x infinie. Or rappelons-nous que pour Malebranche, toute

---

673 « L'esprit le voit [qu'il ne peut épuiser l'idée de l'étendue intelligible] et ne peut en douter. Mais ce n'est point par là qu'il découvre qu'elle est infinie. C'est au contraire, parce qu'il la voit *actuellement infinie*, qu'il sait bien qu'il ne l'épuisera jamais. » *EMR*, I, 9. C'est nous qui soulignons.

674 *Ibid.*

675 Il se trouve que ce type de raisonnement n'est pas nécessairement valable. Un espace de type riemannien peut être l'objet de processus infinis tout en étant fini. En réalité, la véritable preuve malebranchiste de l'infinité de l'étendue intelligible consiste dans le fait qu'elle est une certaine manière d'être de Dieu, et ne peut, à ce titre, qu'être infinie.

grandeur est un rapport, un terme relatif. Or l'infini est sans rapport à autre chose[676]. Si x doit donc pouvoir signifier des grandeurs, comment peut-il pouvoir devenir *égal* à l'infini ? Il nous semble donc que dire que l'étendue intelligible est actuellement infinie ne signifie pas qu'il y a des grandeurs actuellement infinies. Le passage des *Entretiens sur la métaphysique* apparaît donc cohérent avec les concepts malebranchistes de grandeur et d'infini. Mais alors, la notation $x = \infty$ de ce cahier repose la question du rapport entre les concepts explicitement élaborés par Malebranche et qui engagent les mathématiques, comme ceux de grandeur et d'infini, et ceux utilisés dans la pratique réelle des mathématiques.

Reprenons toutefois le problème mathématique en question. Il succède à un problème de cubature d'hyperboloïde. Dans ce dernier cas, Malebranche n'évoque pas de quantité égale à 0 mais des quantités qui diminuent et augmentent de façon inverse. Il n'y est néanmoins pas fait référence d'asymptote. Il n'est donc pas directement question d'une analyse au voisinage de l'infini. Or le problème suivant consiste à comparer deux quadratures, dont l'une est finie, puisqu'il s'agit de l'aire d'un demi-cercle.

On veut rendre cette aire égale à celle de la figure BCEF, et cette figure n'est « terminée » qu'à l'infini. C'est la recherche d'égalités de ces deux quadratures qui force Malebranche, à la suite de Bernoulli, à rendre x égal à l'infini, pour affirmer la réduction de la quadrature de BCEF à celle de AGB. Mais on voit donc que cette réduction séduisante de l'infini au fini se fait ici visiblement au détriment de la cohérence du concept de grandeur. La variable x ne peut en effet à la fois être une grandeur, c'est-à-dire être un rapport, une relation à autre chose, et l'infini qui n'est pas une grandeur. Mais peut-on à cet égard reprocher à Malebranche un manque de rigueur ? Cela reviendrait à lui reprocher de ne pas utiliser un concept rigoureux de limite que ni Bernoulli ou Leibniz n'avaient su clairement établir.

Nous retrouverons par la suite ces problèmes de passage du fini à l'infini à l'occasion de la question des séries.

Nous ne reprendrons pas en détail toutes ces études de courbes et le calcul de quadratures qui en résulte. Ce premier exemple nous semble néanmoins intéressant à étudier plus précisément, d'une part pour le rapport du fini à l'infini qu'il engage, et dont nous avons parlé, et d'autre part, pour évaluer le type de technique mathématique employée par Malebranche pour résoudre ce genre de problème. En particulier, cet exemple illustre le

[676] « Car il n'y a rien de grand par soi-même et sans rapport à autre chose, sinon l'infini ou l'unité », *RV*, VI, I, 5.

manque de rigueur lié à la manipulation d'intégrales indéfinies, dont une des bornes est l'infini. Ces imprécisions se trouvent déjà dans le texte de Bernoulli. Enfin, il pourrait jouer un rôle de modèle d'une thèse métaphysique dont nous parlons dans le chapitre consacré à la connaissance de l'infini.

Le calcul comporte plusieurs étapes. Il s'agit tout d'abord de calculer l'aire BCD, portion d'aire comprise entre l'axe des x, une ordonnée y, et la courbe d'équation $a^7x - a^8 = x^6y^2$ évoquée plus haut. Pour cela, Malebranche utilise le procédé de changement de variable précisé plus haut dans le texte, en substituant $\frac{a^2}{m}$ à x.[677] On arrive ainsi à l'équation :

$ydx = -\sqrt{am - m^2}$. Or l'aire BCD= $\int_a^x ydx$ donc aire BCD= $-\int_a^m \sqrt{am - m^2}\,dm$.

Il s'agit donc d'une intégrale négative. Or il suffit simplement d'inverser les bornes de l'intégrale pour obtenir l'intégrale positive, ce que Malebranche décrit par une intuition géométrique, en affirmant que l'intégrale négative correspond au « reste » de l'espace BCEF dont BCD constituerait le complément.

Il s'agit ensuite de comparer cette aire avec celle du demi-cercle AGB. Le calcul vise à faire en sorte de trouver une expression de la quadrature du demi-cercle égale à la quadrature BCD. Il faut définir quelques paramètres, que n'évoquent ni Malebranche, ni Bernoulli : prenons B l'origine du repère, A a pour coordonnées (a, 0), et l'équation du demi-cercle de diamètre AB (=a) est : $m^2 + y^2 = am$, soit $y = \sqrt{am - m^2}$. Donc l'aire AGH pour G (m,y) est égale à l'aire BCD, soit $\int_m^a \sqrt{am - m^2}\,dm$.

Et c'est là que consiste le coup de force qui consiste à interpréter l'intégrale indéfinie que constitue l'intégrale indéfinie BCEF. Le cas avait déjà été étudié juste avant dans l'exemple précédent au sujet d'une quadrature d'hyperboloïde, ce qui explique que Malebranche ne donne pas d'explication dans l'exemple que nous étudions.[678] En dehors du manque de définition claire de ce qu'est l'intégrale définie, quand elle existe, Malebranche ne pose pas les conditions de son existence elle-même. Il se trouve que dans ce cas, l'intégrale indéfinie existe effectivement. On a donc :

Aire BCEF= $\int_a^\infty ydx$. Considérant donc que AHG se comporte comme BCD, Malebranche en conclut, à la suite de Bernoulli, que l'espace total compris sous le demi-cercle est égal à

[677] *Cf*. p. 222.
[678] *Cf*. note 32.

l'espace BCEF. La justification d'une telle assimilation est donc liée, pour une part, à une intuition géométrique.

Le dernier point étudié est le calcul d'un maximum pour la courbe BCE : quelle abscisse x x pour l'ordonnée y maximale ?

Malebranche va ensuite sauter la plupart des exemples étudiés par Bernoulli, en n'en reprenant que deux qui n'apportent rien d'essentiellement différent par rapport aux précédents.

Nous pouvons donc en venir directement à la reprise qui est faite par Malebranche du calcul des quadratures par l'usage des séries.

En réalité, l'analyse des séries dans le cadre du calcul intégral occupe une place importante dans l'ouvrage de Bernoulli.[679] Or comme l'annonce le titre de la page 231, Malebranche n'en retient qu'un « extrait ». En fait, Malebranche ne reprend que les premières lignes d'introduction consacrée à la méthode de Gregory, et laisse de côté toutes ses applications possibles que décline Bernoulli dans les leçons suivantes. P. Costabel nous donne quelques indications historiques sur la connaissance par le milieu malebranchiste des travaux de Gregory. Selon une correspondance entre Huygens et l'Hospital, ce dernier lui-même ne connaissait rien de Gregory, d'où l'absence de travaux consacrés à cette méthode. On peut donc comprendre que Malebranche lui-même n'ait pas une compréhension satisfaisante de ces séries de Gregory et pourquoi il ne commente pas toutes ces pages consacrées par Bernoulli à cette question[680]. Cette lacune est du reste regrettable, dans la mesure où la méthode des séries infinies met en jeu un passage de termes finis à une somme infinie dont il aurait été intéressant de savoir dans quels termes Malebranche aurait pu la commenter.

A la suite de cet extrait, le texte ne va plus être, pour l'essentiel, qu'une série d'analyses de quadratures de courbes, celles qui font l'objet de toute l'attention des mathématiciens à cette date. Nous pouvons ainsi avoir une idée de l'état de la connaissance par Malebranche de la recherche mathématique. Il est à noter que toutes feront l'objet d'un examen plus détaillé, entourées de calculs plus assurés, dans *l'Analyse démontrée* de Reyneau, une dizaine d'années plus tard. Preuve de la rapidité avec laquelle la connaissance de ces courbes particulières et leur traitement par le calcul infinitésimal se sont développés à ce période.

[679] Leçon 47 à 55, p. 519-545. Bernoulli enchaîne ensuite avec l'étude des caustiques.
[680] *Cf. op*. cit., p. 288, note de la page 233, ligne 11.

La première courbe que Malebranche reprend dans son cahier est un genre de « *folium* », en l'occurrence la trisectrice de Mc Laurin, et le calcul est encore celui de sa quadrature[681]. Malebranche ne suit plus ici Bernoulli, qui passe à l'étude des caustiques après son long développement sur les séries infinies[682]. On constate effectivement qu'il n'y a plus de texte de Bernoulli en regard des calculs de Malebranche. P. Costabel considérait que ces pages traitaient d'un autre *folium*, celui dit de Descartes. Comme on l'a dit, cette courbe et la trisectrice de Mc Laurin ne sont en effet pas sans rapport. Le *folium* de Descartes, c'est-à-dire la courbe d'équation $y^3 + x^3 = axy$, est étudiée trois pages plus loin par Malebranche.[683] P. Costabel nous rappelle donc une nouvelle fois les circonstances de la découverte de ce *folium* par le milieu malebranchiste.[684] Cette courbe a été étudiée par Descartes. La correspondance entre Bernoulli et l'Hospital nous montre que c'est un des problèmes que L'Hospital lui avait soumis et qu'il avait lui-même su le résoudre « par une voie bien différente de celle dont vous l'avez trouvé »[685]. C'est donc un problème sur lequel chacun travaillait de son côté[686] ; et l'on constate ici que Malebranche reprend le texte de Bernoulli, et il croit au passage corriger une erreur calcul.[687] Ce calcul ne présente pas de véritable originalité par rapport aux calculs précédents de quadrature.

Les pages suivantes concernent une courbe encore plus célèbre : la chaînette.[688] On peut considérer que Bernoulli le premier en donne l'équation dans les *Leçons*. Pour cela, il utilise des différences secondes, des d^2x.[689]

---

[681] La trisectrice de Mc Laurin peut en effet être considérée comme un *folium* : on passe de l'une à l'autre par une rotation de 45° et une multiplication par la racine de trois des abscisses du *folium*. Les tangentes au point double font alors un angle de 60° avec l'axe, contre 45° pour le *folium*.

D'autre part, cette mention de la trisectrice de Mc Laurin nous prouve que la courbe était donc connue avant 1742, date de la publication de l'ouvrage de Mc Laurin qui la contient.

Nous remercions une nouvelle fois A. Warusfel pour ces précisions sur cette courbe.

[682] Les dernières leçons de Bernoulli sont donc consacrées aux caustiques : Leçons 56-59, p. 546-558.

[683] *Op*. cit., p. 239-240.

[684] *Ibid*., p. 288, note de la ligne I de la page 235.

[685] *Briefwechsel*, I, p.169.

[686] Selon Bernoulli, ce problème serait en fait un des premiers que l'Hospital et Malebranche lui auraient proposé pour apprécier l'efficacité de son nouveau calcul : *ibid*., p. 169, note 4.

[687] *Op*. cit., p. 239 où Malebranche remplace $\frac{5}{24}a^2$ par $\frac{13}{24}a^2$.

Une autre version du calcul nous est également donnée par Huygens, comme le précise P. Costabel dans sa note citée ci-dessus.

[688] *Ibid*., p. 236-238.

[689] La chaînette est, comme on le sait, une des courbes les plus étudiées à cette époque. Huygens, Leibniz et les frères Bernoulli s'y sont tout particulièrement intéressé. Huygens a en effet commencé par démontrer l'impossibilité d'un résultat supposé par Galilée, à savoir qu'il s'agirait d'un arc de parabole. C'est alors que Jacques Bernoulli lance un défi à Huygens, ainsi qu'à Leibniz et Jean Bernoulli, en 1691. Il s'agissait d'en déterminer la nature : sur les échanges de ces mathématiciens sur cette courbe : lettre de Huygens à Leibniz du 9

Avant même l'étude de la chaînette, Malebranche consacre donc quelques lignes à un problème requérant pour la première fois des différentielles secondes, qu'il appelle encore des « différences » secondes, pour résoudre un problème que l'Hospital avait rendu public dans une communication de 1693.[690] Il s'agit de calculer l'équation d'une courbe décrite en fonction du rapport des différences secondes de ses abscisses par rapport aux différences secondes de ses appliquées. On retrouve l'équation du cercle.

Le deuxième exemple nous ramène à l'équation de la chaînette. L'équation dont part Malebranche comporte également des différentielles secondes : $adsd^2x = dy^3$. Comme dans l'exemple précédent, on va prendre ds comme constante. On suppose donc $ds^2 = dx^2 + dy^2$, ce qui permet d'arriver à l'expression de $d^2x = \frac{-dyd^2y}{\sqrt{ds^2 - dy^2}}$ et donc de $adsd^2x$. Le calcul est similaire aux précédents, et laborieux. On exprime dy^2, puis ds, que l'on intègre pour obtenir $s = \frac{ads^2\sqrt{ds^2 - dy^2}}{ds^2.dy}$. C'est ainsi qu'on obtient l'équation : $s^2dy^2 = a^2dx^2$ dont on tire les racines carrées de chaque membre. Le calcul aboutit donc à l'équation $sdy = adx$, dont Bernoulli a démontré qu'il s'agit de l'équation, différentielle, de la chaînette. Il a du reste retrouvé cette équation de trois façons différentes (sans utiliser le terme de chaînette), Malebranche ne les reprend pas toutes. Les calculs des deux auteurs sont assez longs et complexes, du fait de l'usage constant de ces différentielles secondes.

Une autre courbe célèbre est étudiée aux pages suivantes : la cycloïde, ainsi que la compagne de la cycloïde. Cette courbe, on le sait, a été en particulier étudiée par Roberval dans son ouvrage, *De Trochoide et ejusque spatio* dans lequel il calcule les aires délimitées par une telle courbe. Il publie ses travaux à la suite de la demande de Mersenne, mais alors qu'il possédait certainement les résultats depuis plusieurs dizaines d'années, l'ouvrage ne paraît qu'en 1693. Malebranche en avait connaissance. Huygens, entre autres, s'était

---

octobre 1690, lettre de Leibniz à Huygens du 20 février 1691, GM II, 84, *Briefwechsel von J. Bernoulli*, 1, 98. La réponse fut donc donnée à la fois par Leibniz (*Acta Eruditorum* Juin 1691, GM V, p. 243-47) et par Jean Bernoulli dans notre texte.

Sa solution se fonde sur des considérations physiques. Soit B le point le plus bas et A un point arbitraire de la courbe. Soient les tangentes AE et BE et imaginons que la masse de la chaîne de longueur s entre A et B soit concentrée au point E, suspendue par 2 fils sans masse. Comme la masse E est proportionnelle à s, le parallélogramme des forces en E prouve que la pente en A est proportionnelle à la longueur d'arc, c'est-à-dire:

c.y'=s.

Ensuite, les calculs de J. Bernoulli sont assez compliqués et utilisent donc des dérivées secondes.

[690] Cité par P. Costabel, *op*. cit, p. 236 : « Mémoires de mathématiques et de Physique tirés des Registres de l'Académie royale des sciences » , 31 août 1693.

également intéressé à la quadrature de cette courbe, et il n'était pas convaincu de la plus grande efficacité de la méthode leibnizienne par le calcul infinitésimal par rapport à celles de Fermat ou Pascal. Dans ce passage, Malebranche reprend les résultats de Roberval, retrouvés à partir du calcul intégral. On ne sait si Huygens a pu être convaincu par une telle présentation, pour peu qu'il en ait eu connaissance.

La quadrature de la cycloïde par Roberval :

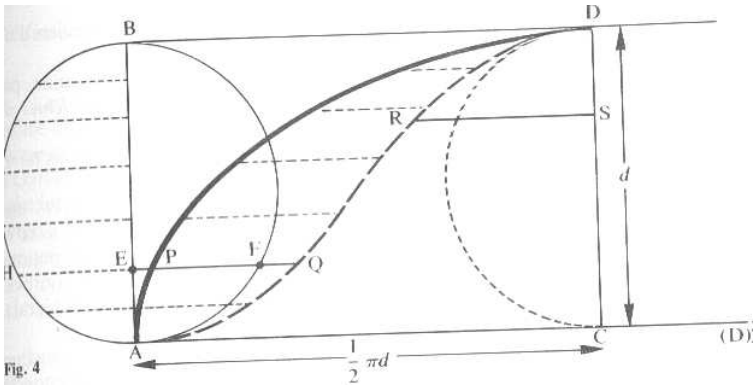


Fig. 4

Il faut dire que la présentation de Malebranche est loin d'être claire mais on peut essayer de restituer le raisonnement.[691] L'idée générale est de retrouver par le calcul intégral l'aire de la cycloïde que Roberval avait donc trouvé auparavant. Comme on le sait, l'aire déterminée par Roberval est égale à $3\pi^2$. La méthode de ce dernier consiste à utiliser la méthode des indivisibles en comparant la partie de l'aire délimitée par la cycloïde et la compagne de la cycloïde (qui se trouve être une sinusoïde) à un demi-cercle déterminé par la courbe. D'autre part, la compagne de la cycloïde partage en deux parties égales un rectangle égal à $2\pi r^2$.

Malebranche part, quant à lui, d'égalités trigonométriques relativement triviales pour aboutir à une équation interprétant les variations d'aires en termes de différentielles[692]. Il retrouve effectivement de cette manière le résultat de Roberval.

Dans la suite, Malebranche propose des résultats originaux sur des quadratures possibles déterminées par la compagne de la cycloïde.

Ce passage sur la cycloïde nous permet de voir comment Malebranche entend reprendre les résultats de Roberval, fondé sur les indivisibles, par le calcul intégral pour les justifier. La

[691] Nous remercions une nouvelle fois pour ses lumières A. Warusfel sans qui ce passage serait resté un véritable mystère pour nous !

[692] L'équation dont part Malebranche : AK=2AM= $2\sqrt{rx}$ peut se comprendre si on pose x=AP, comme c'est souvent le cas dans le texte. Mais ce n'est pas ici précisé. C'est le problème de ce calcul : le raisonnement est assez elliptique, et ponctué de quelques approximations. Par exemple, si on suppose effectivement x=AP, on a AM= $\sqrt{2rx}$ et non $2\sqrt{rx}$. D'autre part, il confond ici le segment KL et la différentielle de KL.

Par rapport à la figure illustrant la quadrature de Roberval, A et B sont inversés, x correspond à BE, M à F.

méthode des indivisibles n'a pas, en effet, la rigueur reconnue à la géométrie des Anciens. Retrouver par le calcul intégral un tel résultat, ce n'est donc pas justifier la vérité du nouveau calcul, en montrant qu'il retrouve des calculs établis par des voies certaines. L'objectif de cette démarche ne peut donc être, au contraire, que de justifier par un calcul général et donc considéré comme vrai le résultat de Roberval, découvert de manière ingénieuse par ce dernier et repris par Descartes mais sans fondement parfaitement rigoureux. On constate donc la confiance accordée par Malebranche au nouveau calcul, qu'il considère comme au moins aussi sûr et justifié que les anciens calculs.

Dans son inventaire des courbes et problèmes célèbres, Malebranche travaille ensuite au problème de Debeaune, qui revient, comme on le sait, à calculer une courbe par une propriété de sa tangente. Cela nécessite la résolution d'une équation différentielle, $adx = ydy - xdy$. Malebranche pense résoudre très facilement le problème grâce au nouveau calcul. Il déduit en effet de cette première équation, l'équation suivante :

$\int adx = \int ydy - \int xdy$, d'où : $\int xdy = \int ydy - \int adx = \frac{y^2}{2} - ax =$ espace AKC, espace compris sous la courbe. Il ne retient donc du problème que la possibilité de calculer des quadratures, puis par la suite des cubatures liées à cette équation différentielle de la courbe. Or, comme le rappelle P. Costabel, ce n'est pas là le point fondamental du problème de Debeaune.[693]

Le problème avait néanmoins été étudié dans le milieu malebranchiste, en particulier par l'Hospital.[694] Le manque de compréhension des difficultés de ce nouveau calcul par

[693] *Cf. op.* cit., p.290, note de la page 249. Le calcul , que n'a donc pas repris Malebranche, consiste à poser $z = y - x$ d'ou $y' = 1 + z$, $a = z(1 + z')$ donc $(a - z)dx = zdz$, donc $dx = \frac{z}{a - z}dz$, ce qui donne $x = \int \frac{z}{a - z}dz$. Bernoulli remarque qu'il s'agit de la quadrature de l'hyperbole, et le problème est alors résolu. Pour le calcul de Bernoulli, *cf.* Leçon XI, *op.* cit., p 424.

En termes actuels, nous pouvons déterminer l'équation de la courbe définie par cette équation différentielle. Il s'agit d'une courbe logarithmique ; Les mathématiciens de l'époque, on le sait, n'avaient pas encore formalisé ce genre de fonction logarithmique et exponentielle. On a d'ailleurs vu comment Bernoulli, puis Malebranche, étaient embarrassés pour exprimer l'intégrale de $\frac{dx}{x}$; *cf.* p. 15. On considère que c'est Euler le premier qui analyse de manière systématique la fonction logarithmique.

Il faut enfin noter que la courbe représentée p. 248 est fausse car la courbe ne doit pas passer par le point A. De ce fait, les calculs en page 249 se réfèrent à la figure en page 248 et ne correspondent donc pas à des quadratures déterminées par la véritable courbe déterminée par le problème de Debeaune.

[694] Cela est manifeste par la correspondance entre Huygens et L'Hospital de l'année 1693. Par exemple, dans la lettre 2815 de l'Hospital à Huygens :

Malebranche apparaît ici, tout comme son empressement à appliquer le calcul à des problèmes particuliers de quadratures ou de cubatures. Dans cette page, il applique très simplement les règles du calcul intégral. Il se trouve du reste qu'il travaille sur une figure fausse de la courbe logarithmique dont il est question avec le problème de Debeaune.

Ce qu'il y a de commun à Bernoulli et Malebranche sur cette question, c'est qu'ils considèrent le problème résolu non par la détermination directe de l'équation de la courbe cherchée, mais par son identité avec la quadrature d'une courbe connue, à savoir l'hyperbole. Autrement dit, le tracé et la construction de la courbe recherchée ne sont pas nécessairement l'objet de la détermination mathématique. En l'occurrence, la détermination d'une intégrale tient lieu de solution mathématique. Il faut noter que ce n'est évidemment pas la voie que suit Descartes pour la résolution de ce problème dans sa correspondance. En fait, la solution de Descartes se trouve donnée dans une lettre de ce dernier à Debeaune.[695] Il n'utilise donc pas la quadrature de l'hyperbole par l'expression d'une intégrale, mais cherche le point de la courbe qui est déterminé par la différence de deux limites. Cela revient en réalité à calculer une quadrature, en l'occurrence par la sommation des sous-tangentes à la courbe, mais sans faire recours aux concepts du calcul intégral. La solution cartésienne est très ingénieuse, mais elle embarrasse Descartes lui-même. Elle fait en effet appel à une forme de passage à la limite, ce qui n'était pas le cas dans le calcul de la quadrature de la cycloïde. Dans ce dernier cas, la sommation d'éléments infinis était maintenue dans le cadre d'une approche finitiste, par comparaison bijective avec les éléments d'une figure finie. Rien de tel dans le cas de la courbe proposée par Debeaune. Descartes doit donc admettre que l'expression de la courbe qu'il vient de proposer ne peut être admise dans le cadre de la norme mathématique que la *Géométrie* définit. C'est ainsi qu'il s'explique à Debeaune à propos des mouvements générateurs de la courbe:

« Mais je crois que ces deux mouvements sont tellement incommensurables, qu'ils ne peuvent être réglés exactement l'un par l'autre ; et ainsi que cette ligne est du nombre de celles que j'ai rejetées de ma Géométrie, comme n'étant que mécanique »[696].

« Lorsque M. Bernoulli était à Paris, il me vint voir et m'ayant dit qu'ils avaient fort travaillé son frère et lui sur l'inverse des tangentes, je lui proposais le problème de Mr de Beaune, dont il est vrai qu'il m'apporta la solution quelque temps après qui n'était pas fort différente de la mienne (…) ». On peut remarquer que dans sa correspondance avec Huygens, L'Hospital a tendance à minimiser le rôle qu'a joué pour lui Jean Bernoulli dans la découverte de ces nouvelles méthodes. Il se plaint même, au contraire, de ce que Bernoulli lui aurait volé la gloire d'un tel résultat en publiant avant lui ses résultats sur ce problème.

[695] *À Debeaune*, 20 février 1639, AT II, 510.

[696] *Ibid*.

Leibniz prendra appui sur cet embarras cartésien pour affirmer les limites de la *Géométrie*[697]. Il s'empressera, et L'Hospital et Bernoulli à sa suite, comme on l'a vu, de retrouver ce résultat par le calcul intégral. Sans comprendre tous les détails du calcul, on voit que Malebranche les suit sur cette voie. Les scrupules cartésiens disparaissent complètement du traitement malebranchiste de la question, et l'Oratorien se satisfait parfaitement du principe d'une solution qui exprime une quadrature par la détermination d'une intégrale. Malebranche témoigne donc *ipso facto* de son appartenance au camp des partisans d'une nouvelle norme mathématique, en particulier dans le champ des procédures infinitistes.

Reprenons le cours du texte. L'aspect sinueux de ce cahier apparaît à nouveau avec le retour aux pages suivantes des calculs de quadratures et cubatures de la cycloïde, et de la compagne de la cycloïde. La seule différence consiste dans le changement de notation, puisque l'équation n'est plus exprimée par rapport aux segments caractéristiques de la courbe (ce que faisait aussi, par exemple, Roberval), mais de manière analytique, en fonction de l'abscisse x et de l'arc de cercle s. A noter également le signe intégrale surmontée d'un autre signe d'intégrale, qu'on avait vu étrangement apparaître pour la première fois à la fin du premier cahier, p.199.

Les calculs qui accompagnent ces recherches de cubatures sont assez laborieux, parfois erronés. Ils témoignent d'un auteur s'entraînant à ces différents problèmes, ne s'attachant pas à mettre en forme des résultats clairement établis et contrôlés. Le style oral que l'on trouve page 253 (« pour avoir le 1er, mettez pour *ds* sa valeur vous aurez (…) ») confirme cette impression.

Un dernier calcul pour finir ce premier cahier : la quadrature d'une courbe que l'on cherche à ramener à un espace hyperbolique. Il s'agit de l'équation $\frac{2xdx}{a^2}\sqrt{x^4-a^4} = ydx$ (Malebranche donne directement l'équation en fonction de dx). Comme l'établit P. Costabel[698], il s'agit d'une variante d'intégrales étudiées à l'époque par L'Hospital, Leibniz et Bernoulli, qui travaillaient sur les quadratures de $\sqrt{x^4+a^4}$ ou $\frac{1}{\sqrt{a^4-x^4}}$, c'est-à-dire des intégrales de radicaux de binômes carrés. La méthode de calcul est toujours la même de la part de Malebranche : décomposition d'une intégrale en somme d'intégrales, emploi du calcul

[697] GP IV, p. 291-92.
[698] *Op*. cit., p. 292, note de la page 255.

présenté plus haut (p. 212 et suivantes), changement de variable si nécessaire. Malebranche arrive ainsi à établir que cette quadrature est égale à un espace hyperbolique en calculant, dans un deuxième temps, la quadrature de l'hyperbole telle que CA (voir fig. 16) soit égal à $\sqrt{2a^2}$. Malebranche peut s'appuyer ici sur les résultats de quadratures d'hyperboles qu'il a établis précédemment pour orienter son calcul.

Ce cahier se termine donc par un inventaire un peu désordonné des courbes et quadratures les plus discutées à l'époque, en particulier par L'Hospital, Leibniz et Jean Bernoulli. Malebranche s'éloigne alors du texte des *Leçons* en appliquant, parfois maladroitement, les règles qu'il a appris à maîtriser en étudiant les premières Leçons. Il se désintéresse pour une grande part des sujets que Bernoulli développe largement, comme l'utilisation des séries infinies dans le calcul intégral, et l'analyse des différentes caustiques. On constate d'ores et déjà que l'attention de Malebranche se focalise sur des calculs de quadratures et cubatures. C'est donc l'interprétation quasi-constante qu'il donne au nouveau calcul.

3.4. Les documents A, B, C, D

3.4.1. Document A

P. Costabel édite à la suite du cahier central un cahier IV, constitué de ces quatre documents. Nous avons précisé plus haut à quoi correspond cette classification. Rappelons simplement que ces textes ont été écrits deux ou trois ans après les précédents.

On retrouve l'aspect un peu désordonné de la fin du cahier III. Malebranche travaille sur des quadratures, la plupart du temps, sans lien particulier les unes avec les autres. Dans la première page, il s'efforce de retrouver un résultat faux. En effet, il reprend un résultat donné par Ozanam dans son dictionnaire de 1691 ; mais ce dernier s'excuse quelque temps plus tard, dans une lettre, d'avoir donné un mauvais résultat[699]. Malebranche ne connaît que le premier, et essaie de forcer le calcul pour atteindre ce résultat. Cela permet de mettre en évidence que dans la plupart des cas, Malebranche connaît à l'avance ce qu'il entend démontrer, et ne cherche qu'à vérifier comment le nouveau calcul permet d'atteindre efficacement ces résultats. Et il s'agit toujours de cubatures.

[699] Ce point est établi par P. Costabel dans sa note de la page 257, p. 292.

La suite est encore plus laborieuse : Malebranche entend calculer des cubatures de cycloïde, après en avoir précédemment calculé des quadratures. Il reconnaît lui-même que ses calculs sont erronés.

Il semble que les pages suivantes (264-65) posent un autre problème : il ne s'agirait plus de quadratures, mais de rectification de courbe. Or il s'agit en l'occurrence de calculer la longueur d'un arc de courbe logarithmique. En fait, on a deux problèmes liés : celui de la quadrature d'un espace hyperbolique (p. 264) qui correspond en réalité à une fonction logarithmique, et la rectification de la courbe de fonction logarithmique proprement dite (p. 265). L'Hospital prétend justement en avoir trouvé le résultat sans l'aide d'aucune quadrature.[700]

En réalité, Malebranche définit donc la fonction logarithmique par une espace hyperbolique (p. 264) et calcule la rectification de la courbe logarithmique par des quadratures (p. 265), contrairement au souhait de l'Hospital.

Ce document (A) se termine par la recherche d'une autre courbe très célèbre à l'époque : la tractrice. Elle peut être définie géométriquement comme la courbe telle que la portion de sa tangente comprise entre un point quelconque et l'axe soit constante. Malebranche résout assez facilement le problème en remontant de cette équation différentielle à l'équation de la courbe par des calculs d'intégrales connues. À nouveau, il utilise les quadratures d'hyperboles pour calculer certaines intégrales. On remarque donc que, dans ces derniers exemples, les quadratures ne sont plus une fin en soi, l'objet du calcul, mais un outil pour parvenir à calculer certaines intégrales. Néanmoins, dans les corollaires qui suivent, deux sont consacrés à la détermination d'espaces définis par la courbe. On doit noter du reste l'expression d'« espace infini ASH » (page 268) pour définir l'espace compris entre l'axe des abscisses et la courbe. Or le corollaire détermine précisément que cet espace est égal au quart de cercle : on a donc une tentative de « réduction » de l'infini au fini que l'on avait déjà vu à l'œuvre dans les premiers problèmes exposés.

Il n'y a certainement pas d'originalité propre de la part de Malebranche dans ce traitement de la tractrice : on peut estimer avec P. Costabel qu'il reprend ici les calculs de l'Hospital sur

[700] « (…) je vous envoie la rectification de la logarithmique en se servant de la courbe même et sans supposer d'ailleurs la quadrature d'aucun espace. » lettre de l'Hospital à Leibniz, 14 décembre 1693, GM I-II, p.216.

ce sujet. Ce dernier s'était en fait intéressé personnellement au calcul de cette courbe. C'est en tout cas l'objet de la correspondance de Bernoulli et l'Hospital en juillet 1694.[701]

Il y a une logique à ce que l'étude de la tractrice prenne place après celle de la courbe logarithmique. En effet, savoir construire la tractrice revient à savoir construire la courbe logarithmique, et donc la quadrature de l'hyperbole. La capacité à déterminer la tractrice, à savoir la construire, pourrait donc être un moyen de construire, à l'inverse, des courbes logarithmiques. Voilà qui explique aussi l'intérêt qu'ont suscité cette courbe, et les tentatives de machines pour la construire émanant de Huygens, ou Leibniz.

3.4.2. Document B

A partir de maintenant, la plupart des problèmes abordés par Malebranche vont concerner le problème inverse des tangentes, à savoir le calcul d'équation de courbes à partir de données de la tangente. Cette fois-ci, Malebranche ne va plus s'intéresser aux quadratures que l'on peut déduire d'une équation différentielle exprimant les données de la tangente d'une courbe, mais aux équations proprement dites de ces courbes ; Il rédige un aide-mémoire méthodique rétablissant les équations des courbes déjà mentionnées (cercle, parabole, tractrice, logarithme, chaînette et cycloïde) à partir des équations différentielles[702].

Malebranche retrouve ainsi le texte de Bernoulli, qu'il a désormais correctement assimilé sur ce point. Ces problèmes sont étudiés de manière plus dispersée dans le texte de Bernoulli.[703] Il est vrai que ce dernier est plus conscient que ne l'est Malebranche des difficultés de ce calcul, et en particulier dans l'analyse du problème de Debeaune, comme on l'a vu. Mais si nous n'avons pas hésité à mettre en lumière les limites mathématiques de Malebranche sur ces questions, il faut également saluer le sens de la synthèse dont témoigne cet aide-mémoire méthodique du texte de Bernoulli. D'autre part, on constate que Malebranche ne raisonne plus ici en termes de quadratures, mais présente son calcul de façon analytique.

Précisons que Malebranche, comme Bernoulli, réunit, dans ces problèmes inverses de tangentes, des courbes algébriques et des courbes transcendantes. Il s'agit simplement dans

[701] *Briefwechsel von J. Bernoulli*, p. 230-236. L'Hospital demande à Bernoulli « la manière de tirer les touchantes des courbes des chalouppes », *op*. cit, p. 232.

[702] Le calcul de l'hyperbole, dont l'intégrale est souvent rapprochée de celle du cercle, est étudié au début du cahier C.

[703] Le problème inverse des tangentes est l'objet des Leçons 8 à 14.

ces problèmes d'exprimer les paramètres de la tangente en fonction des différentielles de la courbe pour remonter à l'équation de la courbe elle-même[704].

3.4.3. Document C

Malebranche continue à étudier le même type de problème. Il revient sur la courbe dont il n'a pas parlé au document B : l'hyperbole. Il y a continuité entre les documents B et C puisque, visiblement, les paramètres se réfèrent à la même figure 21. En réalité, il s'agit d'une série d'exemples où les mêmes courbes sont définies par une équation différentielle exprimée différemment. On va ainsi à nouveau retrouver des équations de parabole et cycloïde. Par exemple, pour la parabole :

p. 271 : l'équation différentielle est $y\frac{dy}{dx}=a$ pour une équation de parabole : $y^2=2ax$

p. 274 : l'équation différentielle est $\frac{ydx}{dy}.\frac{1}{x}=\frac{1}{a}$ pour une équation de parabole : $y=\sqrt[q]{bx}$

Il s'agit donc d'élargir et de généraliser les expressions de ces courbes canoniques. Puis Malebranche va à nouveau varier l'équation de parabole en la spécifiant, cette fois, en prenant comme cas particulier s $(=y.\frac{dx}{dy})=2x$.

On peut remarquer que Malebranche s'attarde sur un autre cas : la courbe dont l'espace sous l'axe des abscisses est $\frac{y^4}{a^2}$. Il y revient par deux fois (p. 281-82). Le problème n'offre cependant aucune difficulté particulière. Bernoulli le traite à la fin de sa leçon 8, précisant qu'il s'agit de la parabole cubique première, de paramètre $a\sqrt{\frac{3}{4}}$.[705] On se rappelle que Malebranche avait accordé une attention particulière à la rectification de la parabole cubique seconde. On a vu à propos des intégrales de binômes carrés la difficulté que posait celle de cette parabole cubique première, à la différence de la parabole cubique seconde[706]. Malebranche traite ici du problème inverse, qui est la quadrature de cette parabole cubique première, quand le problème posé par l'Hospital est de calculer une quadrature qui dépend de

[704] Or on peut ainsi remonter, par exemple à l'équation de la parabole, courbe algébrique, ou à des courbes transcendantes, bien sûr, comme la cycloïde.
[705] Leçons, p. 415. P. Costabel en cite un extrait p. 280 par l'intermédiaire de la copie Carré (fol. 119, p. 57).
[706] *Cf*. note de P. Costabel, p. 292, note de la page 255.

la rectification de cette parabole. Cela peut néanmoins expliquer l'attention portée par Malebranche à ce cas particulier.

3.4.4. Document D

Ce dernier ensemble de textes reprend les derniers problèmes évoqués (problème inverse de la chaînette, de parabole dont la parabole cubique première), mais par rapport au document C, il introduit deux nouvelles questions : le calcul du rayon de caustiques par réflexion, et la question de la rectification d'une parabole.

Il était temps, pourrait-on dire, que Malebranche introduise les calculs de caustiques. Ils constituent une grande part des applications du calcul intégral dans les *Leçons* de Bernoulli, ainsi que dans celles du calcul différentiel dans *l'Analyse des infiniment petits* de l'Hospital. Leur évocation par Malebranche est assez allusive; il retrouve l'expression générale de la développée donnée par L'Hospital dans une lettre à Jean Bernoulli[707]. Dans le même temps, il donne l'expression du rayon de la caustique par réflexion, dont on constate donc qu'elle n'intéresse que peu Malebranche. D'une manière générale, on remarque que les enveloppes de courbes et les développées n'ont pas suscité l'intérêt de notre auteur, contrairement à l'Hospital, Bernoulli et Leibniz. Il n'y a du reste qu'une seule autre occurrence de ces courbes dans les *Mathematica*, dans un texte qui reprend les mêmes formules[708]. Ce sont celles de l'Hospital.

Nous finirons l'analyse de ce texte par le dernier problème analysé : le rapport entre la rectification de la parabole et l'hyperbole. Le théorème démontré est le suivant :

La longueur d'un arc de parabole d'équation $ay = x^2$ est égale au double de l'ordonnée d'une hyperbole AN (*cf*. fig. 23). Selon P. Costabel, l'Hospital prétend l'avoir découvert.[709] Cela confirme l'impression que, dans ces dernières pages, Malebranche synthétise davantage les résultats de son ami L'Hospital que ceux de Bernoulli. Il est désormais accoutumé à ce

---

[707] « L'expression générale du rayon de la développée est $\frac{(dx^2+dy^2)\sqrt{dx^2+dy^2}}{-dxd^2y}$ », *À Jean Bernoulli*, 7 avril 1694, *Briefwechsel*, p. 204, cité par P. Costabel, p. 294, note de la page 277. On retrouvera ces résultats amplement détaillés dans *l'Analyse des infiniment petits*, section V.

[708] p 325.

[709] *Op*. cit., p. 294, note de la page 283.

nouveau calcul, et il cherche à retrouver les divers résultats qui devaient circuler dans son entourage.

CONCLUSION :

« Ce grand philosophe a courageusement et victorieusement porté ses efforts sur l'assimilation d'une technique opératoire nouvelle, et mérité par là d'être l'animateur de la recherche française à un tournant de l'histoire des mathématiques. »[710]

C'est ainsi que P. Costabel conclut sa présentation du cahier de Malebranche. Que Malebranche ait été à l'origine de la diffusion du nouveau calcul en France est désormais avéré. Il est l'instigateur de la rédaction par Reyneau de *l'Analyse démontrée,* et le protecteur bienveillant de la publication par l'Hospital de *l'Analyse des infiniment petits.* Ces deux textes établissent le calcul infinitésimal dans le paysage français des mathématiques. L'ouvrage de l'Hospital a même établi le calcul différentiel dans la communauté savante de l'époque, au-delà des frontières françaises, au point que Jean Bernoulli a pu en prendre ombrage, non sans raison, du reste. Mais ce qui nous intéresse encore davantage, c'est ce que ce texte témoigne de la pensée de Malebranche. Ce n'est pas un grand mathématicien, au sens où l'étaient Leibniz, Jean Bernoulli, et dans une moindre mesure l'Hospital. Sur le continent, néanmoins, il n'y a guère que Jacques Bernoulli et Varignon que l'on pourrait ajouter à la liste des personnages maîtrisant ce calcul, et étant capables, de ce fait, de l'enrichir de nouvelles découvertes. Quant à Malebranche, il parvient à assimiler en quelques mois un calcul qui lui était alors tout à fait étranger, et vers lequel ne le portaient pas ses premières recherches mathématiques.

Certes, à la lecture de ce texte, la question demeure : l'a-t-il bien compris? C'est une question qui appelle diverses réponses selon le point de vue adopté. Avec un certain recul, quelques formulations nous paraissent naïves. Mais on peut trouver des hésitations, des explications embarrassées, dans le texte de Bernoulli lui-même, sur la définition et l'interprétation de l'intégrale indéfinie, par exemple. On peut différencier les inventeurs des simples connaisseurs, pour autant les grands maîtres de ce calcul n'ont pas toujours, su, ou pu, lever les ambiguïtés propres à leur calcul. Malebranche est certainement conscient de ses

[710] P. Costabel, *op.* cit., p. 176.

limites mathématiques, il ne consacre qu'une partie de son temps à ces recherches. Cependant, il assimile avec une grande rapidité ce nouveau formalisme, et l'interprétation que l'on peut faire de ce calcul. La réduction quasi-systématique des problèmes d'intégrales à des questions de quadratures ou de cubatures demeure un des principaux défauts que l'on peut mentionner. Dans le même temps, ce fait entérine la levée de l'interdit cartésien qui est : pas d'assimilation à la rigueur des droites aux courbes. Si, au contraire, la somme des ydx peut être considérée comme égale à une aire courbe, il faut considérer une courbe comme un polygone d'une infinité de côtés. D'autre part, accepter les dx ou dy comme quantités infiniment petites, c'est renoncer *ipso facto* à l'exigence d'idées intuitionnables par l'esprit, en tout cas à la réduction algébrique de la quantité mathématique. Accepter ces présupposés, n'est-ce pas aussi essentiel à la compréhension profonde de ce nouveau calcul que sa maîtrise et son anticipation techniques ?

Il nous reste maintenant à comprendre si la validation par Malebranche de ces présupposés rejoint et entre en cohérence avec les structures profondes de sa philosophie.

II.3. MALEBRANCHE ET LA CONNAISSANCE DE L'INFINI

Les deux chapitres précédents abordent l'aspect technique et historique de l'adhésion de Malebranche à une partie des mathématiques leibniziennes, probablement la plus fondamentale, l'analyse infinitésimale. Dans ce chapitre, nous voulons en examiner les fondements conceptuels directement en rapport avec cette question. Il s'agit donc d'examiner ce qui a trait, chez Malebranche, à la question de la connaissance de l'infini.

Malebranche a défendu la nouvelle mathématique leibnizienne qui a recours à des procédures infinitistes, et prétend, selon l'Hospital, « pénétrer jusque dans l'infini même »[711]. Descartes refusait les conséquences de ces nouvelles opérations pour diverses raisons sur lesquelles nous allons revenir. Si l'on veut penser que Malebranche reste cohérent dans son parcours intellectuel, il faut donc nécessairement supposer que son rapport à la connaissance de l'infini, dans ses diverses acceptions, est au moins différent de celui de Descartes. Il nous faut donc maintenant faire l'analyse du concept malebranchiste de l'infini, son rapport à la connaissance humaine, et sur ce qui en est une des conséquences, la question de la connaissance symbolique. Il faut non seulement se demander s'il y a une cohérence entre le concept d'infini et son usage mathématique, mais également si ce concept d'infini reste relativement stable dans l'ensemble du corpus malebranchiste.

1. Connaître l'infini

Comme nous l'avons vu, la nouvelle mathématique prétend, selon les mots de l'Hospital, soumettre l'infini à la connaissance humaine. D'un autre côté, Descartes invoque comme raison pour refuser certaines méthodes mathématiques le fait qu'on ne peut connaître l'infini[712]. A cette période, la question de l'infini mathématique n'est donc pas encore

[711] *Analyse des infiniment petits*, Préface.

[712] Par exemple, *Principes* I, 26 :

« *Ita nullis unquam fatigabimur disputationibus de infinito. Nam sane, cum simus finiti, absurdum esset nos aliquid de ispo determinare, atque sic illud quasi finire ac comprehendere conari. Non igitur respondere*

nettement séparée du problème général de la connaissance de l'infini, qui se ramène elle-même à la connaissance de Dieu. Les rapports entre le fini et l'infini, tout du moins, sont en partie déterminés par la position théologique de la relation de Dieu aux créatures. Malebranche a-t-il la même approche globale de l'infini, et rend-il compatible sa pratique mathématique avec son concept métaphysique de l'infini ? Nous allons voir que la manière dont Malebranche envisage la connaissance de l'infini, et les rapports entre fini et infini, sont sensiblement différents de l'approche cartésienne et permettent une nouvelle fois d'éviter de considérer l'évolution de Malebranche comme le passage abrupt d'une pensée cartésienne à une mathématique fondamentalement anticartésienne.

1.1. Infini mathématique et infini métaphysique

Avant d'essayer de déterminer globalement le sens du concept d'infini dans les écrits malebranchistes, il faut déjà vérifier la pertinence d'une telle enquête. Autrement dit, il faut vérifier si Malebranche construit un concept d'infini mathématique indépendant, ou s'il ne le distingue pas de son concept général de l'infini.

Il y a une première façon de répondre, en creux, à la question, en remarquant qu'on ne trouve pas de textes malebranchistes spécifiant la nécessité de traiter à part la notion mathématique d'infini. Même si Malebranche en a eu l'idée, on peut au moins remarquer qu'il n'a pas jugé nécessaire de développer la question. Mais il y a en fait une série de textes qui, à l'inverse, introduisent des références mathématiques dans le cours d'un exposé sur la nature de l'infini métaphysique. Et d'un autre côté, lorsque Malebranche traite de l'infini à propos de questions mathématiques, il ne précise pas qu'il se restreint à un certain aspect du concept d'infini. Quelques passages, en effet, sont typiques de cette conception globale de l'infini. Dans les *Méditations chrétiennes et métaphysiques*, par exemple : il s'agit de prouver que nous ne sommes pas notre propre lumière, autrement dit que nous voyons directement en

---

curabimus iis, qui quaerunt an, si daretur linea infinita, ejus media pars esset etiam infinita ; vel an numerus infinitus sit par anve impar, et talia : quia de iis nulli videntur debere cogitare, nisi qui mentem suam infinitam esse arbitrantur », AT VIII, 14-15.

. « Ainsi nous ne nous embarrasserons jamais dans les disputes de l'infini ; d'autant qu'il serait ridicule que nous, qui sommes finis, entreprissions d'en déterminer quelque chose, & par ce moyen le supposer fini en tâchant de le comprendre. C'est pourquoi nous ne nous soucierons pas de répondre à ceux qui demandent si la moitié d'une ligne infinie est infinie, et le si nombre infini est pair ou non pair, et autres choses semblables, à cause qu'il n'y a que ceux qui s'imaginent que l'esprit est infini, qui semblent devoir examiner de telles difficultés. » AT IX, II, 36.

Dieu ce qui est. Cela devient particulièrement évident, nous dit Malebranche, quand il s'agit de considérer que nous pouvons concevoir l'infini. Comment nous, qui sommes essentiellement finis, aurions-nous pu produire une modification infinie qui nous représente l'infini, ou du moins nous y fasse penser :

« Quoi penses-tu être assez grand pour renfermer en toi les espaces immenses que tu aperçois ? Penses-tu que ton être puisse recevoir des modifications qui te représentent actuellement l'infini ? Penses-tu même avoir assez d'étendue pour contenir en toi l'idée de tout ce que tu peux concevoir dans ce qu'on appelle un atome, car tu conçois clairement que la plus petite partie de la matière que tu imagines se pouvant diviser à l'infini, elle renferme en puissance une infinité de figures et de rapports tous différents. »[713]

On voit d'ores et déjà que Malebranche illustre son propos sur la vision directe de l'infini par des réalisations physiques de l'infini, en l'occurrence la divisibilité à l'infini de la matière. Il s'ensuit des illustrations mathématiques :

« Tu vois clairement que l'hyperbole et ses asymptotes et une infinité de lignes semblables, prolongées à l'infini, s'approchent toujours sans jamais se joindre : tu vois évidemment qu'on peut approcher à l'infini de la racine de 5, de 6, de 7, de 8, de 10, et d'une infinité de nombres semblables, sans pouvoir jamais la rencontrer, comment, je te prie, te modifieras-tu pour te représenter ces choses ? »[714]

Plus généralement, quand il s'agit de prouver que l'idée d'infini est nécessairement jointe à notre esprit, Malebranche emprunte des exemples d'objets géométriques :

« Mais je vous soutiens que vous ne sauriez former des idées générales, que parce que vous trouvez dans l'idée de l'infini assez de réalité pour donner de la généralité à vos idées. Vous ne pouvez penser à un diamètre indéterminé, que parce que vous voyez l'infini dans l'étendue, et que vous pouvez l'augmenter ou la diminuer à l'infini. (…) Vous pourriez penser à tel cercle, mais jamais au cercle. Vous pourriez apercevoir telle égalité de rayons, mais jamais une égalité générale entre des rayons indéterminés. »[715]

Non seulement Malebranche n'exige pas que l'on traite séparément l'infini mathématique, mais il n'hésite pas au contraire à emprunter des exemples mathématiques pour développer son concept d'infini. En particulier, ce sont les exemples mathématiques qui sont mis au premier plan quand il s'agit de prouver la présence de l'infini à notre entendement.

A l'inverse, lorsque Malebranche traite de l'infini dans un contexte spécifiquement mathématique, c'est un concept général de l'infini qu'il semble invoquer. Ainsi, dans le Livre VI de la *Recherche*, lorsqu'il s'agit d'affirmer que toute grandeur est un rapport :

[713] *MCM*, I, XIX ; II, p. 202, *O.C.*, X, 16.
[714] *MCM*, I, XXI.
[715] *EMR*, II, IX, *O.C.*, XII-XIII, 58.

« Or il faut remarquer que tous les rapports ou toutes les raisons tant simples que composées sont de véritables grandeurs, et que le terme même de grandeur est un terme relatif qui marque nécessairement un rapport. Car il n'y a rien de grand par soi-même et sans rapport à autre chose, *sinon l'infini ou l'unité*. »[716]

Dans ce contexte, il s'agit bien évidemment d'analyser un infini mathématique, quantitatif. Nous avons déjà vu que le concept d'unité mathématique ne pouvait être détaché de l'Un métaphysique. Or, de même, on remarque dans ce passage que Malebranche reprend le terme général d'infini, qu'il venait d'analyser quelques lignes auparavant lorsqu'il s'agissait d'affirmer que l'idée d'infini est inséparable de notre esprit.[717] Cela nous donne donc un nouvel argument pour penser que Malebranche ne distingue pas deux concepts irréductibles d'infini, métaphysique et mathématique. Evidemment, nous allons le voir, Malebranche explique dans quelle mesure L'infini, ou Dieu, ne saurait se résoudre dans une infinité purement quantitative, mais pour autant, l'infini mathématique manifeste des propriétés qui sont celles qui devraient nous permettent de penser l'infini métaphysique. Il nous faut donc maintenant reprendre les différentes présentations malebranchistes du concept d'infini sous ses diverses formes.

1.2. L'idée d'infini et la connaissance de Dieu

1.2.1. L'infini comme nom de Dieu

Le plus souvent, dans le corpus malebranchiste, l'Infini est évoqué à propos de l'essence divine et de la connaissance que nous pouvons en avoir. Ceci est particulièrement le cas dans le fameux passage de la *Recherche* où Malebranche évoque les quatre types de connaissance : connaître les choses par elles-mêmes, par idées, par conscience, par conjecture.[718] Lorsque Malebranche analyse le premier cas, à savoir les choses que l'on connaît directement par elles-mêmes, il précise qu'il n'y a que Dieu que l'on connaisse de la sorte.[719] Or pour expliquer que Dieu ne peut être aperçu autrement qu'en lui-même, Malebranche rapporte l'essence divine à son infinité :

[716] *RV*, VI, I, §5, p. 626-627, *O.C.*, 288. C'est nous qui soulignons.
[717] « L'idée générale de l'infini est inséparable de l'esprit, et elle en occupe entièrement la capacité, lorsqu'il ne pense point à quelque chose de particulier. Car quand nous disons que nous pensons à rien, cela ne veut pas dire que nous pensons à cette idée générale, mais simplement que nous ne pensons pas à quelque chose en particulier. » *RV*, VI, I, §5, p. 624, *O.C.*, 285
[718] *RV*, III, II, §7.
[719] *RV*, III, II, §7, ii, p. 348, *O.C.*, 449.

« On ne peut concevoir que quelque chose de créé puisse représenter l'infini ; que l'être sans restriction, l'être immense, l'être universel puisse être aperçu par une idée, c'est-à-dire, par un être particulier, par un être différent de l'être universel. »[720]

L'argument, qui sera repris plus tard comme à l'occasion des preuves de l'existence de Dieu, n'est pas ici très développé. Ce qui est important à ce point de la démonstration, c'est de remarquer que la façon de caractériser Dieu avant toute chose, lorsqu'il s'agit d'analyser la manière dont nous pouvons le penser, est de le définir comme l'infini, ou « l'être universel et infini ». La deuxième chose qu'il faut d'emblée remarquer est qu'il s'agit dans ce passage de rappeler que Dieu, ou l'infini (ou Dieu, parce que l'infini) est connu directement, en lui-même, sans l'intermédiaire d'idées. Autrement dit, il faut conclure de ce passage qu'il n'y a pas d'idée de Dieu, donc pas d'idée de l'infini. Nous reviendrons plus tard sur la question de savoir dans quelle mesure Malebranche peut affirmer néanmoins que nous avons une « idée de l'infini ». Reprenons tout d'abord l'identification qui semble être faite par Malebranche de l'infini à Dieu.

D'après le passage cité précédemment sur la connaissance directe de Dieu, on peut déduire que l'infini est une des propriétés, ou l'un des attributs de Dieu, par lequel on prouve que sa connaissance ne peut résulter d'une représentation humaine. Pour autant, il n'est pas prouvé que Dieu soit essentiellement l'Infini, autrement dit que l'Infini puisse être considéré comme un nom de Dieu. Or dans de nombreux textes, Malebranche établit cette identification. Dans plusieurs passages des *Entretiens sur la métaphysique*, notamment:

« Par la divinité nous entendons tous l'infini, l'Etre sans restriction, l'Etre infiniment parfait. »[721]

« il est clair que ce mot, DIEU, n'étant que l'expression abrégée de l'Etre infiniment parfait »[722]

« Dieu, ou l'infini, n'est pas visible par une idée qui le représente »[723]

« Dieu et l'Etre, ou l'infini, ne sont qu'une même chose. »[724]

D'où il résulte que penser à Dieu, c'est penser à l'infini :

« Assurément tous les hommes ont l'idée de Dieu, ou pensent à l'infini, lorsqu'ils demandent s'il y en a un. »[725]

[720] *Ibid*.
[721] *EMR*, VIII, I, p. 802, *O.C.*, 174.
[722] *Ibid.*
[723] *EMR*, II, 5, p. 691, *O.C.*, 53.
[724] *EMR*, II, 5, p. 692, *O.C.*, 54.
[725] *EMR*, II, 7, p. 694, *O.C.*, 56.

Le passage de Dieu à l'infini dans le passage du Livre III de la *Recherche* n'était donc pas un cas isolé, ni un glissement fortuit. Cependant, on remarque dans certaines citations le passage de l'infini à l'infiniment parfait. Y a-t-il une différence entre l'infini et l'infiniment parfait ? Il apparaît en réalité que Malebranche utilise seulement le nom de l'infini, et non de l'infiniment parfait, quand il s'agit de prouver l'existence de Dieu, et non d'en affirmer les différents attributs, qui sont ceux du Dieu chrétien, et qui nous sont révélés par notre union avec le Verbe. L'infinité de Dieu ne nous ferait pas connaître son être, ni son action, mais simplement son existence. Il suffit qu'il soit infini pour qu'il existe. En effet, la plupart des preuves métaphysiques de l'existence de Dieu de Malebranche, principalement développées dans la *Recherche* et les *Entretiens sur la métaphysique*, se fonde sur notre perception de l'infini.

1.2.2. L'infini comme preuve de l'existence de Dieu

Dieu est réduit à l'Infini lorsqu'il s'agit de prouver son existence par la pensée qu'on en a. On a vu la première formulation donnée par Malebranche de cette preuve dans la *Recherche*, III, II, VII, ii. En réalité, il ne s'agit pas à proprement parler de prouver l'existence de Dieu. Celle-ci est présupposée par la démonstration. La question est de montrer que Dieu ne peut être vu qu'en lui-même, et non par l'intermédiaire d'une idée. En fait, cette démonstration deviendra problématique quand Malebranche aura rectifié sa théorie des idées. En effet, Dieu est dit ne pouvoir être aperçu par une idée parce qu'une idée est « un être particulier » différent de « l'être universel et infini ». Malebranche semble affirmer que les idées étant nécessairement finies, il ne peut y avoir une idée de Dieu, qui est infini. Par la suite, Malebranche, comme on le sait, affirme l'existence d'une idée infinie, celle de l'étendue intelligible. Il n'y aurait donc plus nécessairement d'incompatibilité entre la nature des idées et l'infinité divine. Ainsi M. Gueroult estime que dans la première édition de la *Recherche*, Malebranche prouve l'existence de Dieu par la nature des idées, mais pour ce qui est de ce passage précis, G. Rodis-Lewis, dans sa présentation du texte, n'interprète pas « particulier » dans le sens de « fini ».[726]

[726] « Toute idée, même celle de l'étendue infinie, implique une particularisation : ce n'est qu'une participation des perfections de l'absolu divin, seul infini en tous sens », note 2 de la page 348, p. 1485. Même l'idée infinie de l'étendue intelligible ne pourrait représenter Dieu, n'en étant qu'une participation. Certes, mais alors le raisonnement de Malebranche dans ce paragraphe ne devrait plus s'appuyer sur l'impossibilité d'une idée infinie, d'une représentation infinie accessible à « quelque chose de créé ».

Quoi qu'il en soit de ce passage, il ne s'agit pas d'une preuve de l'existence de Dieu. Celle-ci a déjà été donnée dans le paragraphe précédent. Plus exactement, plusieurs preuves en ont été données, mais la plus forte, selon Malebranche, est celle qui se fonde précisément sur l'infinité divine. Reprenons ce célèbre passage, dont l'analyse révèle considérablement la notion malebranchiste de l'infini :

«Enfin, la preuve de l'existence de Dieu la plus belle, la plus relevée, la plus solide, et la première, ou celle qui suppose le moins de choses, c'est l'idée que nous avons de l'infini. Car il est constant que l'esprit aperçoit l'infini, quoiqu'il ne le comprenne pas ; et qu'il a une idée très distincte de Dieu, qu'il ne peut avoir que par l'union qu'il a avec lui ; puisqu'on ne peut pas concevoir, que l'idée d'un être infiniment parfait, qui est celle que nous avons de Dieu, soit quelque chose de créé.

Mais non seulement l'esprit a l'idée de l'infini, il l'a même avant celle du fini. Car nous concevons l'être infini, de cela seul que nous concevons l'être, sans penser s'il est fini ou infini. Mais afin que nous concevions un être fini, il faut nécessairement retrancher quelque chose de cette notion générale de l'être, laquelle par conséquent doit précéder. »[727]

La preuve de l'existence de Dieu la plus « solide » métaphysiquement passe donc par l'identification de la pensée de Dieu à l'idée de l'infini. Quelle est donc l'argumentation ? Malebranche part d'un présupposé : nous avons l'idée de l'infini. En cela, il partage la même prémisse que Descartes dans la *IIIe Méditation*, qui prouve *a posteriori* l'existence de Dieu par la présence en nous de l'idée de Dieu :

« Partant il ne reste que la seule idée de Dieu, dans laquelle il faut considérer s'il y a quelque chose qui n'ait pu venir de moi-même. Par le nom de Dieu j'entends une substance infinie, éternelle, immuable, indépendante, toute connaissante, toute puissante »[728]

Néanmoins, Malebranche, comme Descartes, cherche à justifier l'authenticité d'une telle idée, autrement dit prouver le fait qu'elle n'est pas la création de notre entendement à partir de diverses idées particulières. L'objection immédiate consiste en effet à affirmer que nous n'avons pas une telle idée de l'infini, en d'autres termes, que notre idée, ou notion, de l'infini n'est qu'une composition, réitérée indéfiniment, d'idées finies. Dans ce cas, ce n'est pas le fini qui est compris comme négation à partir de l'appréhension de l'infini mais l'infini qui est second, construit à partir des idées authentiques, qui sont finies. Dans la *IIIe Méditation*, Descartes tente de réfuter les diverses formulations de cette objection fondamentale. Laissons de côté les arguments qui ne pourraient que prouver l'existence d'un être plus parfait que nous ; il s'agit de prouver la présence en moi l'idée de l'être absolument parfait, et cela passe par la présence en moi de l'idée d'infini. Descartes doit prouver qu'il n'y a pas de positivité

[727] *RV*, III, II, VI, p. 341, *O.C.*, 441.
[728] *IIIe Méditation*, AT IX, 35-36.

du fini, mais qu'il est essentiellement privation. Donc l'idée de l'infini est première. Malebranche a repris cette argumentation en ce qu'il s'agit là du cœur de la preuve de l'existence de Dieu dans la *IIIe Méditation*, puisque c'est cette opposition entre perception du fini et de l'infini qu'il met en avant dans sa démonstration.

- La preuve cartésienne dans la *IIIe Méditation*

Il est clair que Malebranche songe ici à la *IIIe Méditation*, en particulier au passage où Descartes discute de l'origine de notre idée d'infini. Descartes affirme en effet :

« Et je ne dois pas m'imaginer que je ne conçois pas l'infini par une véritable idée, mais seulement par la négation de ce qui est fini, de même que je comprends le repos et les ténèbres par la négation du mouvement et de la lumière : puisqu'au contraire je vois manifestement qu'il se rencontre plus de réalité dans la substance infinie que dans la substance finie, et partant que j'ai premièrement en moi la notion de l'infini, que du fini, c'est-à-dire de Dieu, que de moi-même. »[729]

L'argumentation cartésienne repose sur la notion de quantité de réalité ou d'être, et le principe associé selon lequel il y a au moins autant de réalité dans la cause que dans l'effet, en l'espèce la représentation. Pour rendre l'argument plus convaincant, Descartes en donne une sorte d'équivalent au plan strictement anthropologique :

« Comment serait-il possible que je puisse connaître que je doute et que je désire, c'est-à-dire qu'il me manque quelque chose et que je ne suis pas tout parfait, si je n'avais en moi aucune idée d'un être plus parfait que le mien, par la comparaison duquel je connaîtrais les défauts de ma nature ? »[730]

Le sentiment de finitude est la reconnaissance d'un manque, donc d'un manque par rapport à quelque chose. Ce sentiment implique la conscience d'une existence, d'une réalité supérieure, qui ne serait elle-même pas finie : le sentiment de finitude implique l'idée d'infini. Comme le montre J-M. Beyssade, cette deuxième formulation est plus satisfaisante que la première : c'est en prenant conscience de ce que je ne suis pas tel que je voudrais être que je vais conclure que celui dont je dépends a toutes les perfections qui me manquent et que je désire[731]. Le problème de la première argumentation est qu'à la rigueur, elle ne nous permet pas de conclure directement à l'idée d'infini, et donc à l'existence de l'infini. Je ne peux conclure qu'à l'existence d'un être qui a plus de réalité que moi, plus d'être, sans qu'il

[729] *Ibid.*,. 36
[730] *Ibid*.
[731] J-M. Beyssade (2001), p. 150. Et l'auteur de conclure ainsi cette analyse : « Ce n'est pas le désir humain qui constitue l'idée d'infini, c'est l'idée d'infini qui suscite le désir », p. 152.

s'agisse nécessairement de l'être absolument parfait, et donc infini. Et du reste, qu'est-ce qui me garantit dans ce cas qu'il ne s'agit pas encore d'une idée formée par mon esprit ? Descartes a bien dit précédemment que même l'idée d'ange aurait pu être créée par notre pensée. L'idée d'un être qui n'a pas toutes mes imperfections pourrait donc être à la limite composée par moi, par amplification des perfections données et composition des perfections infinies. Dans le vocabulaire cartésien, on serait donc ramené à une simple infinitude, qui plus est, fiction de notre esprit. Face à cette possible objection, Descartes va avancer deux types d'arguments.

- Incompréhensibilité de Dieu

C'est le premier argument. En effet, si l'idée était formée par moi, je devrais la concevoir et la comprendre parfaitement, elle devrait être proportionnée à mon esprit. Descartes doit donc affirmer que nous avons une idée absolument claire de Dieu, de l'infini, et non matériellement fausse, c'est-à-dire qui représenterait du néant, mais en même temps, qu'elle est incompréhensible, disproportionnée à mon esprit :

« Cette même idée est aussi fort claire et fort distincte, puisque tout ce que mon esprit conçoit clairement et distinctement de réel et de vrai, et qui contient en soi quelque perfection, est contenu et renfermé tout entier dans cette idée.

Et ceci ne laisse pas d'être vrai, encore que je ne comprenne pas l'infini, ou même qu'il se rencontre en Dieu une infinité de choses que je ne puis comprendre, ni peut-être aussi atteindre aucunement par la pensée. »[732]

L'incompréhensibilité de l'infini, et donc de Dieu, thème majeur dans la métaphysique cartésienne, est donc invoquée ici pour soutenir la preuve de l'existence de l'idée d'infini, et donc de l'existence de Dieu. Evidemment, cette position semble contradictoire : comment puis-je avoir une idée claire et distincte, la plus claire et distincte de toutes, d'un être qui m'est absolument incompréhensible ? Il faut se rappeler la différence cartésienne entre comprendre et concevoir. Je conçois l'infinité de Dieu, mais je ne la comprends pas. Plus exactement : je conçois clairement et distinctement *que* Dieu est nécessairement infini. Cela veut dire que je ne peux pas penser Dieu autrement qu'infini dès lors que j'y pense. Pour autant, l'être de Dieu, c'est-à-dire l'Infini en en lui-même, une infinité de choses qui se rencontre en lui, je ne peux le comprendre. Comprendre, c'est embrasser le contenu, comme

[732] *Ibid.*, p. 37.

« *Est etiam maxime clara et distincta ; nam quidquid clare et distincte percipio, quod reale et verum, et quod perfectionem aliquam importat, totum in ea continetur. Nec obstat quod comprehendam infinitum, vel quod alia innumera in Deo sint, quae comprehendere, nec forte etiam attingere cogitatione, ullo modo possum* », AT VII, 46. Notons l'usage du terme *intelligere*, traduit en français par concevoir, par différence avec *comprehendere*, ou comprendre.

toucher des mains une montagne, sans l'envelopper, voir la mer immense sans en voir toutes les parties[733].

- L'infinité positive incluse dans l'idée de Dieu

C'est le deuxième argument. Descartes oppose le progrès indéfini potentiel à l'infini actuel. Je pourrais en effet considérer que j'ai bien l'idée de l'infini, mais qu'elle ne me représente non pas Dieu, mais moi-même comme virtuellement infini, absolument parfait[734]. Je fais en effet l'expérience de mon apprentissage progressif, je vois que je peux devenir de plus en plus connaissant, et je ne vois rien qui puisse m'empêcher de progresser : c'est tout à fait l'infini en puissance aristotélicien. Mais en moi, ces perfections ne se rencontrent qu'en puissance, alors que je ne conçois pas que Dieu ne les ait pas actuellement de toute éternité. L'idée d'un Dieu qui progresse est incompatible avec notre idée de Dieu. Le progrès temporel est signe d'imperfection, preuve d'un défaut, d'un manque, au début du processus. D'autre part, l'idée de l'infini ne peut être causée par un infini seulement en puissance, non encore réalisé. Cela est incompatible avec l'axiome de causalité.

Nous n'allons pas reprendre maintenant toutes les objections qu'une telle position a entraînées. Voyons plutôt ce que Malebranche a retenu de cette conceptualisation des rapports entre fini et infini dans ce passage du Livre III de la *Recherche* qui est largement inspiré des *Méditations métaphysiques*.

1.2.3. Déplacements malebranchistes du concept d'infini

En réalité, Malebranche reprend de nombreuses thèses cartésiennes, tout en les dépassant. Tout d'abord, Malebranche oppose la perception de l'infini avec sa compréhension proprement dite :

[733] J-M. Beyssade offre une lecture particulièrement instructive de cette distinction cartésienne entre comprendre et concevoir : « Le monogramme de Descartes », *in Entretien à Burman*, p. 171-181. L'infini, selon Descartes, n'est ni compris (*comprehendere*) ni même conçu, mais entendu, même si le terme latin *intelligere* renvoie à la fois à l'acte de concevoir et d'entendre. On a en effet eu tendance à traduire systématiquement le terme *intelligere* par concevoir, qui suppose nécessairement l'acte de se représenter quand entendre est comme un toucher par la pensée. Dieu en tant qu'infini s'entend, mais se conçoit en tant qu'indéfini. Nous entendons Dieu en ce qu'il est absolument irreprésentable, mais nous pouvons concevoir en quoi l'infini est le terme de l'indéfini. Cela pose à son tour la question de la relativité de la distinction entre infini et indéfini. Nous y reviendrons.

[734] AT IX, 37.

« Car il est constant que l'esprit aperçoit l'infini, quoiqu'il ne le comprenne pas »

Evidemment, il reste à comprendre ce en quoi consiste, pour Malebranche, cette perception de l'infini. Nous allons voir qu'elle ne se réduit pas à la thèse cartésienne, mais suppose un certain nombre de déplacements par rapport au concept cartésien de l'infini. Nous allons détailler cette singularité malebranchiste, mais remarquons d'abord les autres formulations qui semblent, dans un premier temps, identifier la preuve malebranchiste à l'argumentation cartésienne de la *IIIe Méditation*. Nous voyons en effet Malebranche affirmer que nous avons « une idée très distincte de Dieu », quand Descartes affirmait qu'il s'agit de l'idée la plus claire et distincte de toutes. On constate donc que Malebranche semble partager l'affirmation cartésienne d'un Dieu incompréhensible et dont l'idée est néanmoins la plus claire de toutes.

Ensuite, Malebranche formule également la thèse selon laquelle le fini est connu à partir de l'infini. Ici, la reprise malebranchiste du texte cartésien se fait explicite. En effet, Malebranche affirme :

« Non seulement l'esprit a l'idée de l'infini, il l'a même avant celle du fini. Car nous concevons l'être infini, de cela seul que nous concevons l'être, sans penser s'il est fini ou infini »,

quand Descartes écrit :

« La notion que j'ai de l'infini est en moi avant celle du fini, parce que, de cela seul que je conçois l'être, ou ce qui est, sans penser s'il est fini ou infini, c'est l'être infini que je conçois »[735]

Et Malebranche finira par en conclure, comme Descartes, que l'idée de l'infini ne peut donc être formée comme composition d'idées finies.[736] Et pourtant, malgré ces évidents rapprochements, l'argumentation malebranchiste opère des glissements significatifs qui procèdent d'une conception sensiblement différente de la notion d'infini, et des rapports entre l'infini et le fini.

Pour Malebranche, c'est dans un sens encore plus radical que nous devons dire que nous pensons le fini dans l'infini. Quand Descartes emploie cet argument, c'est pour prouver que

[735] *Ibid.*, p. 36.
[736] « tant s'en faut que cette idée soit formée de l'assemblage confus de toutes les idées des êtres particuliers, comme le pensent les philosophes », p. 341, *O.C.*, 441. Les philosophes en question sont à nouveau les aristotéliciens pour qui notre idée de l'infini se fait par abstraction à partir des idées particulières.

notre idée de l'infini ne peut être composée à partir d'idées finies. Il ne s'agit pas pour autant d'affirmer que toutes nos idées supposent actuellement l'idée d'infini présente à notre esprit[737]. Or c'est précisément ce qu'implique la thèse malebranchiste. L'idée d'infini, pour Malebranche, est en effet toujours présente à notre esprit :

« Cette présence claire, intime, nécessaire de Dieu ; je veux dire de l'être sans restriction particulière, de l'être infini, de l'être en général, à l'esprit de l'homme, agit sur lui plus fortement que la présence de tous les objets finis. Il est impossible qu'il se défasse entièrement de cette idée générale de l'être, parce qu'il ne peut subsister hors de Dieu. »[738]

On a, d'autre part, déjà rencontré[739] cette affirmation malebranchiste selon laquelle ne penser à rien de particulier, c'est en réalité penser à l'infini :

« L'idée générale de l'infini est inséparable de l'esprit, et elle en occupe entièrement la capacité, lorsqu'il ne pense à rien de particulier. Car quand nous disons que nous ne pensons à rien, cela ne veut pas dire que nous ne pensons pas à cette idée générale, mais simplement que nous ne pensons pas à quelque chose en particulier. »[740]

Ce que Malebranche affirme dans ces deux passages, et en d'autres endroits, c'est donc que l'idée d'infini est en permanence attachée à notre esprit. Cela implique, pour Malebranche, que toute idée particulière suppose la pensée de l'infini. Mais comment est-ce possible ? N'y a-t-il pas une difficulté à supposer la présence simultanée à l'esprit humain de deux idées irréductibles l'une à l'autre? Comment puis-je penser à la fois et en même temps l'infini et à une idée particulière ? C'est qu'il faut comprendre que tous ces développements malebranchistes supposent d'ores et déjà le rejet de la théorie des idées innées. Ceci est d'ailleurs explicite dans le passage maintes fois cité du Livre III :

« puisqu'on ne peut pas concevoir, que l'idée d'un être infiniment parfait, qui est celle que nous avons de Dieu, *soit quelque chose de créé*. »[741]

En effet pour Descartes, l'idée de Dieu, si elle n'est pas une composition de notre esprit, est néanmoins une idée innée, mise en moi « comme la marque de l'ouvrier empreinte sur son

[737] Certes, Descartes n'affirme pas non plus le contraire. Malebranche ne laisse pas de place à l'implicite sur ce point.
[738] *RV*, III, II, §8, p. 353, *O.C.*, 456.
[739] En I.2/ 4.3.1.
[740] *RV*, VI, I, §5, p. 624, *O.C.*, 285. Pour la même raison, Malebranche lie très souvent la pensée de l'infini à celle du général : *EMR*, II, IV ; II, VIII-X . En revanche, il n'y a rien de plus opposé à ne penser à rien de particulier que de ne penser à rien : *Entretien d'un philosophe chrétien…*, II, 1081, *O.C.*, XV, 7-8.
[741] C'est nous qui soulignons.

ouvrage ».[742] Elle reste donc une idée particulière, finie. Descartes aura du reste à répondre aux objections de Gassendi, lui demandant comment une idée finie peut représenter l'infini.[743] Mais pour Malebranche, dire que la pensée de toute idée particulière se fait sur fond de pensée de l'infini, est une autre manière de formuler la thèse de la vision des idées en Dieu. En effet, l'infini est identifié à Dieu, qui à son tour, ne peut être vu qu'en lui-même. Les idées particulières sont vues en Dieu, c'est l'objet de la démonstration du Livre III de la *Recherche* sur laquelle nous ne revenons pas ici. De ce fait, si les idées particulières, finies, sont vues en Dieu, elles sont vues dans l'infini. C'est la conclusion inévitable de ce raisonnement syllogistique.

Mais du même coup, c'est le contenu lui-même de cette notion d'infini qui apparaît désormais difficile à appréhender. Pour Descartes, l'infini désigne l'être infini, c'est-à-dire Dieu dans sa simplicité et l'infinité de ses attributs. Il s'agit donc d'une idée dont la réalité objective est maximale, et qui en cela se trouve être la plus claire et la plus distincte de toutes. Cela ne peut plus être le cas dans la théorie malebranchiste. Celle-ci ne dit pas seulement que le fini suppose l'infini, et la conception du fini en tant que fini l'idée d'infini. Elle affirme que la pensée de l'infini est attachée à la pensée de toute idée particulière, sans quoi on ne voit pas comment on pourrait vouloir penser à toutes les choses si leurs idées, et l'idée de l'être, n'étaient constamment présentes à notre esprit. Or aucune idée particulière n'a une réalité objective identique à celle de l'infini, que l'on considère du reste la réalité objective comme contenu représentatif ou indice d'être de l'idée. Toutes les idées particulières ont des réalités objectives distinctes, et inférieures, peut-on dire, à l'infini. Donc on ne pourrait penser telle idée particulière sur fond d'infini sauf, conséquence absurde, à attribuer à toutes les idées la même réalité objective, celle de l'infini.

Comment comprendre alors cette présence constante de l'infini à notre esprit ? Et quel est le rapport de cet infini à la pensée de Dieu ?

Nous pouvons déjà répondre à la première question. Il se trouve que Malebranche s'appuie sur une série d'identifications qui ne se trouvent nulle part dans les écrits cartésiens. Si l'idée de l'infini, c'est l'idée de Dieu, Dieu est l'infini, c'est aussi l'être en général, l'être indéterminé, une pensée qui n'a, précisément, aucune détermination particulière :

[742] *IIIe Méditation*, AT IX, 41.
[743] Descartes, *Œuvres complètes*, II, éd. F. Alquié, p. 739-40.

« Ainsi il n'y a que Dieu, que l'infini, que l'être indéterminé, ou que l'infiniment infini, qui puisse contenir la réalité infiniment infinie que je vois quand je pense à l'être, et non à tels et tels êtres, ou à tels et tels infinis. »[744]

« l'idée de l'être, de la réalité, de la perfection indéterminée, ou de l'infini en toutes manières, n'est point la substance divine en tant que représentative de telle créature, ou participable par telle créature »[745],

« Mais l'être sans restriction, en un mot l'ETRE, c'est l'idée de Dieu »[746].

Et déjà dans la *Recherche*, dans le passage précédemment cité :

« Cette présence claire, intime, nécessaire de Dieu ; je veux dire de l'être sans restriction particulière, de l'être infini, de l'être en général (…) »[747].

La pensée de Dieu, c'est en définitive la pensée de l'être, l'être général, l'être dépourvu de toute détermination particulière. C'est pourquoi en elle peut et doit être pensée toute idée, car toute pensée présuppose la pensée de l'être[748]. Certes, cela explique comment toute idée suppose l'idée de l'infini, toujours présente à notre esprit. D'un autre côté, cela modifie considérablement l'idée de Dieu que Malebranche développe en d'autres passages. En effet, comment concilier cette pensée d'un être absolument indéterminé, pure généralité, avec le Dieu-personne, possédant un ensemble d'attributs parfaitement déterminés ?[749]

Il faut reconnaître que dans un premier temps, cette tendance à caractériser Dieu comme pure indétermination peut s'accorder parfaitement avec l'identification de Dieu à l'infini, ou

[744] *EMR*, II, III, p. 690, *O.C.*, 52.
[745] *EMR*, II, IV, p. 690, *O.C.*, 52.
[746] *Ibid.*, p. 691.
[747] *RV*, III, II, §8, p. 353, *O.C.*, 456.
[748] Comme le dit M. Gueroult (1970), p. 167, commentant ce passage de Malebranche :
« Si en effet je ne puis concevoir la pensée sans l'être, je puis concevoir l'être sans la pensée. ». M. Gueroult explique ainsi que, dans la métaphysique malebranchiste, la connaissance de Dieu est première par rapport au *cogito*, y compris dans l'ordre de la science.
[749] Selon J-C. Bardout (1999), pour Malebranche, l'être indéterminé ne peut se réduire, à Dieu, au risque de tomber dans le spinozisme et annihiler la transcendance divine. L'être général, ou indéterminé, ne peut désigner l'existence actuelle de Dieu. La seule manière de comprendre ces expressions serait donc de considérer qu'elles ne signifient que « la pure et simple aptitude à représenter toutes choses sous la figure des essences cogitables , p. 185.
Cette interprétation ne diffère pas radicalement de celle que nous présentons maintenant, dans la mesure où nous n'opérons pas non plus cette réduction. Elle pose cependant un problème de catégorie, en assimilant l'être général à une aptitude particulière de Dieu, à savoir sa capacité universelle de représentation. Plutôt qu'une aptitude, nous définirions l'être indéterminé comme une manière dont Dieu se contemple lui-même. C'est ce qui se produit également pour l'étendue intelligible qui est une certaine manière dont on peut considérer la substance divine, en tant que participable par les corps. Plus exactement, c'est Dieu qui contemple sa substance comme telle dans le Verbe. Néanmoins, l'idée de l'être général n'est pas l'idée de Dieu *en rapport à ses créatures*, mais à lui-même : *EMR*, II, IV. Pour finir, si l'être en général, c'est l'Etre, ou l'idée de Dieu, et que l'idée de Dieu est le Verbe, nous pourrions dire que l'être indéterminé, c'est le Verbe.

infiniment infini, pour le distinguer de l'infini en un genre. En effet, si Dieu est infini, il ne peut être limité, et ne peut donc être soumis à une quelconque détermination particulière qui nécessairement diminuerait son être. Toute détermination est une négation : être ceci ou cela, c'est nécessairement ne pas être la négation de cette détermination. Si donc Dieu est infini au sens de sans-limite, il y a une logique à le définir comme nécessairement indéterminé : pour être tout, Dieu doit nécessairement n'être rien en particulier. Ceci pourrait du reste ressembler, en un sens, à la philosophie de la théologie négative, à ceci près qu'il ne s'agit pas de définir Dieu par ce qu'il n'est pas, mais positivement comme l'être, identifié à l'être indéterminé. Or on voit difficilement comment le Dieu de la Révélation, que Malebranche ne distingue pas du Dieu de ses traités philosophiques, pourrait s'accorder avec cette absolue indétermination. Ce qu'il faut conclure, c'est que cette généralité divine est nécessitée, selon Malebranche, par son infinité. En revanche, il faut renoncer à la réduction de Dieu à l'Infini, d'autant, comme le montre M. Gueroult, qu'une telle identification a des conséquences fâcheuses dans l'ordre de la foi :

> « D'où l'on voit que, réduits à la seule notion immanente de l'infini, les hommes méconnaissent quasi fatalement Dieu. Mariant de façon monstrueuse l'idée vague de l'être, dépouillé de sa réalité, avec les notions résultant de l'ignorance des attributs divins, spécialement de la toute puissance, ils engendrent une religion et une science aberrantes. »[750]

Connaître Dieu uniquement comme infini ne nous permet pas de connaître l'ordre de ses perfections, le rapport de Dieu aux créatures, et ses commandements. Considérer Dieu comme infini n'est pas faux, c'est même nécessaire, mais c'est insuffisant. Nous avons cependant mentionné des passages où Malebranche définissait strictement Dieu comme l'Infini : quel est donc en définitive le rapport exact, autant qu'il est possible de le déterminer, entre Dieu et l'infinité ?

1.2.4. Infini et infiniment parfait

Nous avons vu que généralement Malebranche définit Dieu comme l'Infini quand il s'agit de prouver l'existence de Dieu. Lorsqu'il est question de discuter de son essence, Malebranche n'abandonne pas l'infinité, mais en fait un adjectif ou un adverbe plus qu'un substantif : il s'agit alors généralement de dénommer Dieu l'infiniment parfait, ou parfois

[750] Art. cit., p. 172.

également l'infiniment infini. Ceci est en particulier visible dans le *VIIIe Entretien sur la métaphysique*, où il s'agit de discuter des attributs divins :

« Vous avez raison, Ariste. Dieu n'est ni bon, ni miséricordieux, ni patient, selon les idées ordinaires. Ces attributs tels qu'on les conçoit ordinairement sont indignes de l'Etre infiniment parfait. »[751]

Puis,

« Tout cela est conforme à l'Ecriture, aussi bien qu'à la notion, qu'ont tous les hommes de l'Etre infiniment parfait »[752].

Cette expression revient également souvent dans le *Traité de morale* :

« On découvre la nature et les attributs divins, lorsqu'on sait contempler avec attention l'idée vaste et immense de l'Etre infiniment parfait : car à l'égard de Dieu, il ne faut juger que sur l'idée claire qu'on a de lui. »[753]

« Contempler Dieu dans les attributs que renferme l'idée vaste et immense de l'Etre infiniment parfait, et n'en juger jamais par rapport à soi ».[754]

Il y a une série d'autres occurrences du terme « infiniment parfait » dans cet ouvrage, et dans d'autres. Ce qu'on remarque, c'est qu'il intervient dans des discussions qui mettent en jeu la nature de Dieu, et ses attributs. Il n'est plus directement question de prouver son existence. Que signifie donc le passage de Dieu comme infini à infiniment parfait ? Il est clair que dans l'esprit de Malebranche, la deuxième dénomination ne dément pas la première : il s'agit d'enrichir le pur concept d'infini, en supposant du reste qu'il implique l'infinie perfection. Est-ce à dire que l'infinité est un des attributs de Dieu ? Malebranche estime en fait que c'est son attribut principal :

« l'infinité est un attribut de la divinité, et son attribut essentiel. »[755]

En fait, cela signifie qu'on ne peut déduire *a priori* toutes les perfections divines, mais tous les attributs que Dieu possède sont eux-mêmes infinis. Il y a du reste un certain nombre

[751] *EMR*, VIII, §15, p. 820, *O.C.*, XII-XIII, 193.
[752] *Ibid.*, p. 822, *O.C.*, 196.
[753] *Traité de morale*, I, V, XVIII, p. 469, *O.C.*, XI, 67.
[754] *Traité de morale*, I, VII, VIII, p. 485, *O.C.*, 85.
[755] *Conversations chrétiennes*, II, p. 1163, *O.C.*, IV, 46.

d'attributs que l'on peut déduire directement, *a priori*, de l'idée d'infini : l'indépendance, l'immensité, l'éternité.[756] L'infini est alors compris comme absence de limites, dans le temps et l'espace par exemple, et absence d'extériorité, d'où la notion d'indépendance.[757] Malebranche insiste pour que l'on pense précisément les attributs divins à partir de leur infinité, faute de quoi on risque d'humaniser les perfections divines. C'est la seule manière de penser Dieu selon Dieu, et non selon l'homme, c'est-à-dire la finitude :

« prenons garde tous trois que nous ne donnions dans ce dangereux écueil de juger de l'infini par quelque chose de fini. »[758]

Pour ce qui est des autres attributs que je ne peux déduire *a priori* de l'idée de l'être infiniment parfait, ils nous sont donnés par la Révélation. Ces attributs, justice, bonté, je dois les infinitiser pour les porter à la mesure de Dieu.

Comme le rappelle M. Gueroult[759], ce qui reste inconnaissable, c'est l'opération divine, son efficace. Je n'en aperçois que les effets : je ne peux tirer de l'idée d'être infiniment parfait l'idée de l'efficace divine, qui est contenu dans le Père. Je peux seulement la déduire de ses effets par le « fil directeur » de l'être infiniment parfait : que ces volontés sont efficaces par elles-mêmes, que Dieu a la puissance créatrice,… Toutes ces idées ne sont pas aperçues directement en Dieu. Ce Dieu tout puissant et de volonté reste inconnu, à la différence de l'être infiniment parfait et du Verbe, toujours visible mais pas toujours aperçu. La connaissance de Dieu n'est pas toute entière intuitive, contrairement à l'approche spinoziste notamment de la connaissance divine.

Cette manière de retenir l'infinité dans la considération de l'essence divine, et d'en faire son attribut principal, ne résout cependant pas le problème de départ : s'il s'agit toujours de parler de Dieu, comment peut-il s'agir à la fois d'un être parfaitement déterminé, dont la Raison et la Révélation nous donnent une certaine connaissance, et de l'être parfaitement indéterminé, pure généralité ? Certes, Malebranche dit en un endroit que les perfections divines elles-mêmes sont indéterminées.[760] Mais il s'agit visiblement d'affirmer à nouveau

[756] *Cf.* sur cette question M. Gueroult, art. cit., p. 171.

[757] C'est en particulier l'objet du *VIIIe Entretien* des *EMR* de déduire ces différents attributs divins.

« Dieu, ou l'être infiniment parfait, est donc indépendant et immuable. Il est aussi tout-puissant, éternel, nécessaire, immense… », *EMR*, VIII, III, p. 806, *O.C.*, XII-XIII, 178.

[758] *EMR*, IX, I, p. 825, *O.C.*, 198. C'est Théodore qui parle.

[759] Art. cité.

[760] « l'idée de l'être, de la réalité, de la *perfection indéterminée*, ou de l'infini en toutes manières, n'est point la substance divine en tant que représentative de telle créature, ou participable par telle créature », *EMR*, II, IV, p. 690, *O.C.*, 52. C'est nous qui soulignons.

leur infinitude - pour autant, que Dieu ait telles ou telles perfections est parfaitement déterminé. On peut alors considérer que l'Infini est l'Etre, et qu'il s'agit donc d'une des manières possibles de nommer Dieu. Si on peut admettre qu'il n'y a pas de conflit entre l'Infini et l'Infiniment parfait au niveau de l'essence divine elle-même, le problème surgit au niveau de la pensée qu'on en a. Il est évident que penser l'Infini comme l'être indéterminé ne peut se réduire à penser le Dieu de la Révélation. On peut simplement considérer que nous avons une idée de l'infini, qui est celle de l'être absolument indéterminé, et une autre de Dieu, plus riche, qui implique davantage de détermination. Autrement dit, penser l'Infini ne se réduit pas à la pensée de Dieu[761]. Le problème, comme nous allons le voir en étudiant le concept d'idée de Dieu chez Malebranche, c'est que ce dernier utilise précisément notre possibilité de penser l'Infini pour prouver l'existence de Dieu. D'un autre côté, la possibilité d'isoler un concept de l'Infini qui ne se réduise pas à la pensée de Dieu pourrait être d'une grande utilité pour comprendre comment Malebranche lève certains interdits sur la considération de l'infini, en particulier en mathématiques. C'est pour cela qu'il nous faut maintenant détailler la notion, dans un premier temps contradictoire, d'idée de l'Infini dans les textes malebranchistes.

1.3. Y a-t-il une idée de l'infini ?

Considérer à proprement parler qu'il existe une idée de l'infini est en effet contradictoire à plusieurs titres par rapport à la théorie malebranchiste des idées. Nous avons vu que Malebranche distinguait quatre types de connaissance, différenciant en particulier ce qui se connaît directement par soi-même de la connaissance par idées. La connaissance de Dieu est la seule qui relève de la première catégorie. Or, pour le démontrer, Malebranche analyse donc Dieu comme l'Infini, qui ne pourrait, par définition, être vu qu'en lui-même. Il ne peut donc y avoir d'idée de Dieu ni d'idée de l'infini, au sens strict.

Et pourtant, Malebranche n'hésite pas à plusieurs reprises à parler d'idée de l'infini, ou idée de Dieu :

« Car il est constant que l'esprit aperçoit l'infini, quoiqu'il ne le comprenne pas ; et qu'il a *une idée très distincte de Dieu* (…) Non seulement l'esprit a *l'idée de l'infini*, il l'a même avant celle du fini. »[762]

[761] Et nous ne parlons pas ici de l'infini en un genre, comme l'étendue intelligible, mais de l'infini comme absence absolue de limites, pure indétermination.

[762] *RV*, III, II, VI, p. 341, *O.C.*, 441. C'est nous qui soulignons.

« *l'idée de l'être, de la réalité, de la perfection indéterminée, ou de l'infini en toutes manières*, n'est point la substance divine en tant que représentative de telle créature, ou participable par telle créature. »[763]

S'agit-il d'une imprécision de vocabulaire ou, plus grave, d'une confusion conceptuelle ? Plusieurs raisons peuvent en fait être avancées pour expliquer ces expressions contradictoires. Un certain nombre ont été exposées par F. Alquié.[764]

Il y aurait tout d'abord une raison religieuse, qui expliquerait que Malebranche évoque une idée de Dieu. Il s'agirait d'effacer ce qu'il y a de présomptueux à dire que nous voyons directement Dieu, ce que la théorie malebranchiste des idées implique pourtant. Il y ensuite une raison plus profondément philosophique : dans le cas de Dieu, on ne court pas le risque, en parlant d'idée, qui pourrait se rencontrer dans le cas de l'âme. En effet, il y a bien une idée de l'âme, mais nous ne la connaissons pas. L'âme en cette vie n'est que ténèbres à elle-même, mais il en existe bien un archétype en Dieu, comme de toutes choses créées. Il ne nous est simplement pas donné en cette vie de la contempler. Il est donc nécessaire à Malebranche en plusieurs endroits de dire que nous n'avons pas d'idée de notre âme, car cela ne va pas de soi. Or il n'y pas de confusion possible pour l'idée de Dieu, ou de l'infini, car il n'y en a pas d'idée, et il ne peut y en avoir. L'infini et les idées ont ceci de commun d'être aperçus en eux-mêmes, et tout ce qui est aperçu par l'esprit existe: les idées comme Dieu existent du moment que je les pense. La différence, c'est que les idées sont représentatives d'autres choses qu'elles-mêmes, à l'inverse de l'infini. L'idée d'infini, c'est donc la même chose que l'infini, et cela n'implique en définitive rien de faux de parler d'idée d'infini dans la mesure où l'idée d'infini, si elle désigne quelque chose, ne peut désigner que l'infini lui-même. Je le conçois nécessairement si je sais ce qu'est une idée, et ce qu'est l'infini. C'est ainsi qu'on peut comprendre qu'après avoir dit au chapitre IV du *IIe Entretien sur la métaphysique* que nous avons une idée de l'être, de l'infini en toutes manières, Malebranche affirme au chapitre suivant du même *Entretien* :

« Mais surtout prenez garde que Dieu ou l'infini n'est pas visible par une idée qui le représente. *L'infini est à lui-même son idée*. »[765]

Ce qu'il faut néanmoins ajouter dans ce cas, c'est que ce glissement du chapitre IV au chapitre V témoigne parfaitement de l'ambiguïté propre au terme d'idée, et que Malebranche

[763] *EMR*, II, IV, p. 690, *O.C.*, .52. C'est nous qui soulignons.
[764] F. Alquié (1974), p. 120-22.
[765] *EMR*, II, V, p. 691, *O.C.*, 53.

a lui-même reconnue, comme nous l'avons déjà mentionné.[766] Il y a un usage plus ou moins large de ce terme, il peut signifier ce qui se présente immédiatement à l'esprit jusqu'à l'idée claire et distincte. On peut alors parler d'idée de Dieu au sens le plus large, la simple présence à l'esprit. L'idée de Dieu, ou de l'infini, c'est la notion, ou la pensée de Dieu, de l'Infini. Il s'agit d'une vue directe de la chose dans la chose, et non d'une représentation médiatisée.

Evidemment, le problème est que Malebranche emploie l'argument de la vision directe de l'infini en l'infini à propos de l'infini comme l'être général, indéterminé, et pour parler du Dieu de la Révélation. Plus exactement, il s'agit de désigner l'infini comme l'être sans limites, l'être général, indéterminé, mais pour prouver de ce fait l'existence du Dieu de la Révélation. Penser l'infini permet *ipso facto* de prouver l'existence de l'être absolument infini, sans limite, dont Malebranche veut montrer qu'il témoigne de l'existence du Dieu révélé. Mais cela revient à dire que penser l'infini, ce n'est pas directement penser Dieu. Il faut reconnaître que Malebranche, au moins en un passage, l'affirme :

« Vous ne voyez que fort confusément, et comme de loin, ce que c'est que Dieu. *Vous ne le voyez point tel qu'il est : parce que quoique vous voyiez l'infini***,** ou l'être sans restriction, vous ne voyez que d'une manière forte imparfaite. Vous ne le voyez pas comme un être simple. »[767]

En définitive, l'écart est net avec de Descartes : il est clair que dans la *IIIe Méditation* comme dans les autres textes, l'idée de l'infini est une idée innée, et c'est l'idée de Dieu. Certes, Descartes ne parle pas du Dieu de la Révélation, mais l'Etre infini dont il est question nous est déjà inaccessible, dans la pleine compréhension de son essence[768]. Au contraire, Malebranche nous affirme que l'infini est toujours présent à notre pensée, que sa pensée peut être parfaitement distincte quoique incompréhensible[769]. Pour Descartes, ce qui se révèle

[766] *Cf. IIIe Eclaircissement*.

[767] EMR, II, VI, p. 692, *O.C.*, 54. C'est nous qui soulignons.

[768] Le terme d'essence est appliqué par Descartes à Dieu particulièrement dans le contexte de la preuve *a priori* de son existence. La *Ve Méditation* et les *Réponses aux Objections* discutent notamment de l'essence de Dieu : AT IX, 52 ; 91, 92 , 94 (*1ères Objections*). Descartes assimile par endroits l'essence à la nature de l'être considéré, qu'il s'agisse de Dieu, de la substance pensante, ou des objets géométriques. *Cf.* AT VI, 62, IX, 83, 91 : nature et essence sont ici également identifiées à une forme : « ce que nous concevons clairement et distinctement appartenir à la nature, ou à l'essence, ou la forme immuable et vraie de quelque chose ». Il lui arrive encore plus souvent de parler uniquement de la nature de Dieu : AT VI, 34, 38; IX, 37, 45, 117-118, 129. Ce qui est dit de l'essence de Dieu l'est aussi de sa nature, mais le terme essence est employé dans un contexte plus technique, et notamment en lien avec l'existence. Il n'y a donc pas de différence entre la connaissance de l'essence et de la nature de Dieu.

[769] J-C. Bardout (1999) va même jusqu'à dire que pour Malebranche, « l'infini n'est plus nécessairement l'opérateur d'incompréhensibilité face à laquelle la raison humaine ne pouvait que se soumettre », p. 223. L'auteur remarque en effet que dans une perspective pré-hégélienne, le fini est repris et englobé dans l'infini, avec lequel nous sommes alors « en contact ». En effet, si « l'irrécusable distance au regard du fini » est abolie au profit d'une présence du fini dans l'infini, il ne peut plus être question de l'incompréhensibilité supposée par les textes cartésiens, en particulier la *IIIe Méditation*. Néanmoins, il reste que l'infini ne peut être compris

parfaitement clair et distinct dans la pensée de l'infini, c'est qu'il existe. Ce qu'est l'être infini nous échappe en grande partie. C'est une position que Malebranche peut difficilement tenir. Il nous dit en effet que toute pensée, toute pensée humaine, se fait sur fond de pensée de l'infini : comment cette pensée elle-même pourrait-elle donc échapper entièrement à notre esprit ? Ce serait dire que la pensée est incompréhensible à la pensée, ce qui est difficilement concevable. On peut donc dire que selon Malebranche, l'infini est beaucoup plus familier, en quelque sorte, à la pensée humaine, que pour Descartes chez qui l'idée de l'infini ne surgit que pour prouver l'existence d'un Dieu vérace. C'est ainsi qu'on peut comprendre comment Malebranche va peu à peu infléchir les formulations cartésiennes selon lesquelles il n'y a pas de rapport - au sens mathématique - entre le fini et l'infini pour essayer de théoriser un rapport réel, quoique infinitésimal, entre les deux. Mais avant d'en venir à ces considérations, il faut s'interroger sur le contenu de ce concept d'infini. À nouveau, Malebranche opère un glissement par rapport à Descartes. Ce dernier, en particulier, distingue infini et indéfini pour les raisons que nous allons le voir. Malebranche ne reprend pas une telle distinction, et il est intéressant de se demander pourquoi.

2. Quel infini ?

La question est de savoir quelles sont les propriétés et les caractéristiques de l'infini dont parle Malebranche. A cet égard, il est utile de le comparer à la position cartésienne, et en particulier à la distinction faite par Descartes entre indéfini et infini. En effet nous allons voir que Malebranche ne reprend pas cette distinction que Descartes estime nécessaire d'établir dans toutes ses analyses du concept d'infini.

2.1. Rappels cartésiens

Descartes inaugure une nouvelle manière de penser l'infini, à partir de la pensée qu'on en a, et en fait un attribut de la divinité. Il le différencie du simple indéfini, attribuable au monde.

comme une idée, dans la mesure où il est amené à jouer le rôle de condition de possibilité de compréhension des idées.

Nous allons voir que ce que Malebranche doit expliquer, c'est le mode de présence actuelle de l'infini à notre pensée, et son action sur l'esprit. L'efficace de l'idée et l'affirmation d'une perception actuelle quoique infinitésimale de l'infini constituent le cadre malebranchiste pour comprendre ce rapport, sous forme d'union, du fini à l'infini.

C'est en cela que Descartes se démarque nettement de la pensée grecque et scolastique de l'infini, qui le considère négativement, associé à l'absence de limite. Essentiellement, il est compris comme manque de détermination. Aristote notamment ne reconnaît l'existence que de l'infini en puissance, c'est-à-dire quelque chose qui n'est jamais achevé, d'inabouti, et qui se ramène à une manière de se représenter les choses correspondant à un processus qui est seulement en puissance dans la nature. L'infini en acte, c'est-à-dire un être entièrement déterminé et réalisé, dont toutes les potentialités sont actualisées, n'existe pas. Comme on le sait, le monde lui-même est fini.[770] Descartes rompt absolument avec cette tradition. L'être infini existe, en Dieu. L'infini n'est pas caractérisé par le manque d'être, mais par le *maximum* d'être. Il est absolument déterminé, quoique nous ne le comprenions pas.

Descartes sait néanmoins qu'il doit faire une place à ce que les Anciens considéraient comme l'infini potentiel. Aristote affirmait qu'il y a quatre raisons qui nous poussent à croire à l'existence de l'infini : le temps, la division des grandeurs, l'infinité des changements, l'impossibilité de mettre un terme à la suite des nombres.[771] Il ne s'agirait à chaque fois que d'une simple possibilité indéterminée et réitérable des choses. En effet, les mouvements sont infinis justement parce qu'ils ne sont pas des actes, mais le passage de la puissance à l'acte dans les êtres ; les grandeurs et le temps peuvent être divisés à l'infini, et sont des entités idéales, qui n'existent pas réellement séparées. Ce ne sont pas des entités ultimes de la nature et du *cosmos*. Le *cosmos* n'est pas constitué de points et d'instants, d'entités actuelles ultimes et indivisibles.

Aucun de ces infinis ne correspond à l'être infini cartésien, et Descartes doit pouvoir en rendre compte. En effet ne voit-on pas que l'on peut augmenter sans limite la série des nombres ? Ne doit-on pas pouvoir diviser à l'infini l'espace et les corps, puisqu'il n'y a pas d'atomes ultimes dans la nature ? Et contrairement à Aristote, Descartes affirme qu'il faut pouvoir repousser indéfiniment les limites de l'univers, car aucune raison ne nous est donnée de lui assigner une limite. Quelle est alors la nature de cet autre « absence de limites » que l'on découvre dans les cas mentionnés ? Il est certain qu'ils ne peuvent être assimilés à l'être infini, qui, tout d'abord, est l'infini en tous genres, et qui est toujours et éternellement,

[770] Evidemment, cette présentation de la position aristotélicienne exigerait de multiples développements. De nombreux points mériteraient d'être commentés, relativisant ce rejet de l'infini en acte. Par exemple, Aristote semble laisser subsister un infini en acte dans le monde par le mouvement des sphères né la cause qui les produit, l'acte pur. Ceci peut être une conséquence de son système. Il demeure cependant que l'infini, l' « *apeiron* », est toujours rejeté du côté de l'indétermination, du manque d'intelligibilité, et de la potentialité, c'est-à-dire du manque d'actualisation. L'idée d'un être infini comme l'être parfait, racine de toute détermination, est parfaitement étranger à la pensée aristotélicienne et scolastique.

[771] Aristote, *Physique*, III, 203b, 15-25.

absolument déterminé et actuel. C'est pourquoi Descartes se doit de distinguer deux types d'infinis, l'infini proprement dit et « l'indéfini ». Il le fait une première fois dans les *Premières Réponse*s :

« Et je mets ici de la distinction entre l'indéfini et l'infini. Et il n'y a rien que je nomme proprement infini, sinon ce en quoi de toutes parts je ne rencontre point de limites, auquel sens Dieu seul est infini. Mais les choses auxquelles sous quelque considération seulement je ne vois point de fin, comme l'étendue et les espaces imaginaires, la multitude des nombres, la divisibilité des parties de la quantité et autres choses semblables, je les appelle indéfinies, et non pas infinies, parce que de toutes parts elles ne sont pas sans fin ni sans limite. »[772]

Descartes formule la question quelque peu différemment dans les *Principes* :

« Et, pour nous, en voyant des choses dans lesquelles, selon certains sens, nous ne remarquons point de limites, nous n'assurerons pas pour cela qu'elles sont infinies, mais nous les estimerons seulement indéfinies »[773]

« réserver à Dieu seul le nom d'infini ; tant à cause que nous ne remarquons point de bornes en ses perfections, comme aussi à cause que nous sommes très assurés qu'il ne peut y en avoir. »[774]

Dans les *Premières Réponses,* Descartes avait introduit une autre distinction :

« Davantage, je mets distinction entre la raison formelle de l'infini, ou l'infinité, et la chose qui est infinie. Car, quant à l'infinité, encore que nous la concevions être très positive, nous l'entendons néanmoins que d'une façon négative, savoir est, de ce que nous remarquons en la chose aucune limitation. »[775]

La raison formelle de l'infini, ou infinité, n'est par définition pas l'indéfini, mais est « entendue » négativement, sous le régime de l'indéfinité tel qu'il est décrit dans les *Principes*. Les *Réponses* distinguent également l'indéfini de l'infini en ce que l'indéfini n'est pas de « toutes parts » sans limites. Descartes pourrait suggérer que l'indéfini serait l'infini en un genre. Tout en laissant intacte la définition de l'infini, cette distinction détermine autrement l'indéfini : je pourrais concevoir *positivement* que l'espace géométrique n'a pas de limites. C'est précisément ce que Malebranche affirme. Or l'espace est un infini en un genre. Dans les *Principes,* Descartes fonde la distinction entre l'indéfini et le fini entre ce qui est

[772] AT IX, 89-90.

[773] *Principes,* I, 26, AT IX, II, 36. La traduction française suit en l'occurrence le texte latin :

« *Nos autem illa omnia, in quibus sub aliqua consideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus esse infinita, sed ut indefinita spectabimus*. », AT VIII, 14-15.

[774] *Principes,* I, 27. Le texte latin oppose la connaissance « négative » dans le cas de l'indéfini à la connaissance « positive » dans le cas de l'infini:

« *tum ut nomen infiniti soli Deo reservemus, quia in eo solo omni ex parte, non modo nullos limites agnoscimus, sed etiam positive nullos esse intelligimus ; tum etiam, quia non eodem modo positive intelligimus alias res aliqua ex parte limitibus carere, sed negative tantum earum limites, si quos habeant, inveniri a nobis non posse confitemur* », AT VIII, 15.

[775] AT IX, 90.

conçu positivement comme n'ayant pas de limites, et ce dont l'absence de limites est conçue négativement. Elle ne coïncide pas avec la distinction entre l'infini en toutes parts, et ce qui de toutes parts n'est pas sans limites. Si les *Principes* mettent désormais l'accent sur la distinction entre appréhension positive ou négative de l'absence de limites, n'est-ce pas parce la *IIIe Méditation* ne prouverait que l'existence de l'infini en un genre ainsi conçu, et non de Dieu ?[776] Cette détermination épistémique de l'indéfini par le régime négatif sous lequel nous le pensons pourrait être directement motivée par la sauvegarde de la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu, d'autant que les choses dites indéfinies, comme l'espace, recouvrent ce qui peut être dit infini en un genre.

Dans les *Principes*, Descartes distingue donc très clairement ce pour quoi nous savons *positivement* qu'il n'y a pas de limites, et ce en quoi nous somme incapables de déterminer *s'il y* a une limite, du fait du défaut de notre entendement. En ce qui concerne Dieu, l'esprit aperçoit positivement qu'il n'est pas fini, qu'il est infini du fait de son essence même. L'indéfinité, c'est-à-dire l'incapacité à savoir si une chose est limitée ou non, ne peut donc être attribuée à Dieu. A l'inverse, je ne peux déterminer, selon Descartes, si la suite des nombres a un dernier nombre, si l'univers a une limite, *etc*. Rien dans l'essence de ces choses ne me permet de conclure à l'absence de limite.

On pourrait donc dans un premier temps conclure aisément que l'infini cartésien correspond à l'infini actuel des Anciens, et l'indéfini à l'infini en puissance. A la différence d'Aristote, cependant, Descartes affirme l'existence du premier et rejette le deuxième du côté de la finitude, désormais dévalorisée, de notre entendement. Mais plus fondamentalement, cette distinction, telle qu'elle est présentée dans les *Principes*, est plus délicate qu'elle en a l'air. Dans l'article 26, en effet, Descartes oppose clairement l'infini et l'indéfini, au fini. C'est parce que notre esprit est fini qu'il ne peut comprendre l'essence de Dieu (si ce n'est précisément, son infinité) et qu'il ne peut non plus trancher des questions qui relèvent en fait de l'indéfini :

[776] M . Wilson (1999), §8, est revenue sur ce problème de la distinction entre infini et indéfini cartésien. L'objet de cet article est de partir des difficultés relatives à cette distinction pour remettre en question un des arguments de la *IIIe Méditation* qui fait de Dieu la première existence extérieure connaissable, dans la mesure où seule l'idée d'infini ne peut avoir été causée par un entendement fini. Or du concept d'indéfini découlerait la conséquence que notre nature finie ne peut produire des conceptions indéfinies. L'indéfini, comme la pensée d'une étendue sans limites, pourrait donc, tout aussi bien que l'idée d'infini, être le signe d'une existence extérieure. De ce point de vue, conclut M. Wilson, infini et indéfini ont la même signification. Ce qui est également intéressant, et que note M. Wilson, est dans quelle mesure il est difficile de ne pas identifier l'indéfini à l'infini, en tout cas l'infini en un genre.

« Ainsi nous ne nous embarrasserons jamais dans les disputes de l'infini ; d'autant qu'il serait ridicule que nous, qui sommes finis, entreprissions d'en déterminer quelque chose, et par ce moyen le supposer fini en tâchant de le comprendre C'est pourquoi nous ne nous soucierons pas de répondre à ceux qui demandent si la moitié d'une ligne infinie est infinie, si le nombre infini est pair ou non pair, et autres choses semblables, à cause qu'il n'y a que ceux qui s'imaginent que leur esprit est infini, qui semblent devoir examiner telles difficultés. »[777]

Voici formulées les motivations officielles de Descartes pour refuser de spéculer sur l'infini en mathématiques. Ce sont donc ces questions qui en fait relèvent de l'indéfini, comme il est précisé dans l'article. Un esprit fini ne peut donc davantage comprendre l'infini que l'indéfini[778]. Mais quelle est alors exactement la différence entre notre incapacité à comprendre l'infinité divine, et à assigner, ou non, un terme à la suite des nombres ?

Certes, le concept d'infini est d'ordre ontologique : il renvoie à une existence. Le concept d'indéfini peut être dit épistémique : il décrit certaines modalités de notre connaissance. Le problème que nous posons ici est que les deux concepts sont en définitive déterminés en termes épistémiques, plus particulièrement dans les *Principes*, et d'une manière telle qu'il est difficile de distinguer les objets qu'ils dénotent. Ne s'agit-il pas dans chacun des cas d'analyser les limites, et en l'occurrence, l'absence de limites, de ce que l'on entend ? Et plus exactement encore, comment concevons-nous cette absence de limites ? Certes, Descartes semble dire que l'absence de limites est positivement et analytiquement incluse dans le concept de Dieu, et non dans ce qui relève de l'indéfini, comme l'étendue matérielle ou la suite des nombres. Mais ne s'agit-il pas d'une simple façon de parler ?

Autrement dit, ne voyons-nous pas positivement que la suite des nombres est infinie, sans limites, comme nous savons que Dieu ne peut avoir de limites ? Il y a autant de raisons à nommer la suite des nombres ou la divisibilité de l'espace infinies, qu'à appeler l'être de Dieu indéfini. En effet, admettons la définition cartésienne de l'indéfini, comme ce en quoi nous ne voyons pas les limites du fait du défaut de notre entendement. N'est-ce pas précisément ce qui

[777] *Principes*, I, 26, AT VIII, 36 ; AT IX II, 14-15.

[778] Comme nous l'avons vu, la seule connaissance que nous avons de l'infini est la conception claire qu'il existe, par opposition à la compréhension de son essence. L'indéfini est-il lui-même entendu, ou conçu ? Dans l'article mentionné précédemment, J-M. Beyssade (1981) suggère l'interprétation selon laquelle l'infini est entendu, mais l'indéfini est conçu. C'est que « l'infini et l'indéfini se rejoignent à la limite d'une progression » (p. 175). L'indéfini aurait donc un contenu représentatif, la progression par degré de nos perfections comparée à l'idée de l'infini, qui précède toute représentation. L'infini est inconcevable dans l'unité de ces perfections infinies : p. 174-175.

Là où la capacité de concevoir s'arrête serait précisément le moment de ce *passage à la limite*, où l'on ne passe plus indéfiniment d'un degré (fini) à un autre. On peut considérer que c'est de cela qu'il s'agit dans les exemples donnés dans les *Principes* : l'indéfini perd son contenu qui le rend concevable car on veut raisonner sur le terme de cette progression.

Le problème que nous posons ici consiste dans la comparaison entre les *choses* qui sont dites indéfinies (espace, suite des nombres) et non l'opération qui les constitue, avec l'infini.

D'autre part, l'opération problématique de passage à limite est ce que le calcul infinitésimal cherche à formaliser. On peut considérer les opérations d'intégration comme des passages à la limite.

se passe dans la pensée de Dieu ? Nous le pensons infini, mais du fait de notre finitude, nous ne pouvons le comprendre, atteindre la totalité de son essence. Descartes pourrait objecter : il ne s'agit pas de dire que *nous ne voyons pas les limites* de Dieu, mais que *nous savons qu'il n'a pas de limites*. Certes, mais on peut se demander si ce n'est pas la même raison qui nous conduit à affirmer que Dieu n'a pas de limite, et que la divisibilité de l'espace n'a pas de terme.

Autrement dit, Descartes a parfaitement vu la nécessité de distinguer l'infini actuel qu'il décrit notamment dans la *IIIe Méditation,* de l'indéfini. La manière de les distinguer dans les *Principes* n'apparaît pas totalement opératoire. Partir de la manière dont un entendement fini entend ou conçoit l'un et l'autre, et ne rendre compte que dans un cas du défaut de notre entendement est problématique. Dans l'un et l'autre cas, l'entendement suppose la même chose : penser quelque chose dont je sais par avance que je n'atteindrais jamais les limites. Si tel est le cas, il est clair qu'*ipso facto,* je reconnais que l'indéfini également n'a pas de limites. Si Descartes veut affirmer le contraire, il doit expliquer en quoi la situation est différente dans le cas de la pensée de l'infini divin. La question, à nos yeux, reste posée.

Ceci peut expliquer pourquoi Malebranche ne reprend pas cette distinction ; le problème posé par Descartes demeure cependant, et Malebranche se doit également d'apporter une réponse à ces différentes caractérisations de l'infini.

2.2. L'infinitude malebranchiste

2.2.1. Les lieux de l'infini malebranchiste

Il apparaît dans un premier temps que Malebranche pense l'infini sur mode de l'indéfini. Ceci est manifeste dans les différents exemples qu'il utilise pour traiter de l'infini. Dans presque tous les cas, il s'agit de prouver l'existence de l'infini par l'impossibilité pour un entendement fini de le représenter par lui-même. Reprenons tout d'abord les lieux où l'infini apparaît dans les textes malebranchistes.[779]

[779] Nous rapportons ici quelques-unes des conclusions de S. Mallet (1998) dans son article. Nous adhérons, dans une certaine mesure, à l'idée que Malebranche a tendance à penser l'infini sur le mode de l'indéfini cartésien, à l'exception de « l'infiniment infini ». Mais au fond, c'est que la différence de la signification de ces deux concepts tend à s'évanouir dans l'approche malebranchiste.

1. L'infinité physique ou biologique: par cette catégorie, nous entendons l'infinitude présente dans la nature. Elle se manifeste par la divisibilité à l'infini de la matière, l'imbrication à l'infini des germes. Il s'agit dans ce cas de récuser la prétention de nos sens à nous révéler la vérité, en particulier au Livre I de *la Recherche*.[780]

2. L' infinité des objets intelligibles pour démontrer la finitude de l'entendement humain.

L'esprit humain, en effet, ne peut comprendre l'infinité des figures géométriques possibles, il ne peut les concevoir ensemble. C'est déjà le cas pour une seule figure géométrique comme l'ellipse ou le triangle dont un des paramètres peut augmenter ou diminuer à l'infini, et de même pour les figures d'un nombre indéfini de côtés. On a donc à la fois le cas d'un nombre infini de figures et celui des variations infinies d'un même type de figure. Certes, Malebranche ne confond pas concevoir et imaginer :

« l'esprit aperçoit en quelque manière ce nombre infini, quoiqu'en puisse imaginer très peu » [781]

L'esprit ne peut concevoir *simultanément* l'ensemble de ces figures, ne peut les dénombrer, ce qui prouve *de facto* sa finitude, de même que la *présence* en lui de cette infinité de figures. Passons sur l'argument qui vise à prouver l'invraisemblance d'une infinité d'idées innées présentes à notre esprit. De quelle manière Malebranche oppose t-il ici l'infini à la finitude de notre entendement ? Reprenons quelques-unes de ses formulations :

« Mais pour ne parler que des simples figures, il est constant que le nombre en est infini (…) De même la hauteur d'un triangle se pouvant augmenter ou diminuer à l'infini, le côté qui sert de base demeurant toujours le même, on conçoit qu'il y en peut avoir un nombre infini de différente espèce (…) Mais ce qu'il faut principalement remarquer, c'est que cette idée générale qu'a l'esprit de ce nombre infini de triangles de différente espèce prouve assez, que si l'on ne conçoit point par des idées particulières tous ces différents triangles, en un mot *si on ne comprend pas l'infini*, ce n'est pas faute d'idées ; ou que l'infini ne nous soit présent ; mais c'est seulement faute de capacité et d'étendue d'esprit »[782]

Nous avons également vu plus haut l'usage fait par Malebranche de l'infinité des figures géométriques présentes à notre esprit dans les *Entretiens sur la métaphysique*.[783] Il est clair que dans ces passages, l'infini dont parle Malebranche s'apparente à l'indéfini cartésien, à la possibilité de réitérer l'opération d'additionner, soustraire ou diviser un même objet. Et on voit néanmoins que Malebranche n'hésite pas à dire que c'est la compréhension de l'infini qui

[780] *RV*, I, VI, I.
[781] *RV*, III, II, 4, p. 333, *O.C.*, 429.
[782] *Ibid.*, p. 332-33, *O.C.*, 429-430. C'est nous qui soulignons.
[783] *Cf.* 1.1. de ce chapitre.

est en jeu. Nulle part Malebranche n'estime nécessaire de préciser qu'il ne traite pas de l'infini au sens plein. C'est encore plus évident dans le passage des *Entretiens sur la métaphysique* :

« Car l'idée du cercle en général, ou l'essence du cercle représente des cercles infinis, convient à des cercles infinis. Cette idée renferme celle de l'infini. »[784]

Il est manifeste que Malebranche n'a aucune intention de rejeter l'infini en dehors de l'« indéfinitude », en particulier telle qu'on peut la comprendre par ses illustrations mathématiques. Descartes penserait que Malebranche utilise le terme d'infini sans précaution ; le fait est si répétitif dans les écrits malebranchistes qu'il ne peut être le fait d'une négligence d'écriture ou de pensée de la part de l'Oratorien. C'est de la même manière que l'on pense l'infini sous toutes ses formes : comme absence de limites. C'est encore le cas dans un autre lieu essentiel de l'infini malebranchiste : l'étendue intelligible.

3. L'infini de l'étendue intelligible.

C'est l'archétype des corps, et donc de l'étendue matérielle. L'esprit humain l'aperçoit mais il est comme incapable de la comprendre dans son infinité selon le même principe déjà utilisé: le fini ne peut comprendre l'infini. Je sais que je peux toujours y ajouter quelque chose, toujours repousser les bornes: n'est-ce donc pas à nouveau de l'indéfini, ce dont je ne vois jamais la fin à cause de la limitation de mon entendement? Or, dans ce cas, Malebranche semble avoir anticipé cette question en affirmant que c'est parce que *je sais positivement qu'elle est infinie* que je sais que je ne l'épuiserai jamais. En d'autres termes, il entend montrer ici que je peux penser positivement l'indéfini :

« Non, Ariste, l'esprit ne voit pas une étendue infinie, en ce sens que sa pensée ou sa perception égale une étendue infinie. Si cela était, il la comprendrait, et il serait infini lui-même. Car il faut une pensée infinie pour mesurer une idée infinie, pour se joindre actuellement à tout ce que comprend l'infini. *Mais l'esprit voit actuellement que son objet immédiat est infini* : il voit actuellement que l'étendue intelligible est infinie. Et ce n'est pas, comme vous le pensez, parce qu'il n'en voit pas le bout ; car si cela était, il pourrait espérer de le trouver, ou du moins il pourrait douter si elle en a, ou si elle n'en a point : *mais c'est parce qu'il voit clairement qu'elle n'en a point.* »[785]

Malebranche prend ici un exemple qui, pour Descartes, relève de l'indéfini, pour lui appliquer la définition de l'infini : ce dont je sais positivement et actuellement qu'il n'a pas de

[784] *EMR*, II, IV, p. 690, *O.C.*, 53.
[785] *EMR*, I, IX, p. 682, *O.C.*, 43.

bornes. Il insiste en montrant, par l'exemple de la connaissance géométrique, que nous avons une connaissance positive de l'infinitude spatiale :

« Les géomètres sont les plus exacts de ceux qui se mêlent de raisonner. Or tous conviennent qu'il n'y a pas de fraction, qui multipliée une fois par elle-même, donne huit pour produit, quoique en augmentant les termes de la fraction, on puisse approcher à l'infini de ce nombre. Tous conviennent que l'hyperbole et ses asymptotes, et plusieurs autres semblables lignes continuées à l'infini, s'approcheront toujours sans jamais se joindre. »[786]

Les géomètres savent donc positivement que les asymptotes à une courbe poursuivies à l'infini n'atteindront jamais cette courbe. Evidemment, ce genre d'affirmation, en l'absence d'un concept clair de limites, peut prêter à confusion. D'autant que dans son commentaire de Bernoulli, Malebranche n'hésite pas, à propos de l'analyse d'un problème géométrique, à affirmer le contraire[787]. Cette confusion quant au comportement de l'asymptote à l'infini pourrait conforter Descartes dans l'impossibilité de trancher dans les « disputes de l'infini ». Encore une fois, l'analyse n'en est qu'à ses débuts en cette période, et n'offre pas les moyens mathématiques et conceptuels de repousser définitivement les critiques cartésiennes. C'est le même problème qu'on retrouve à la racine de la justification des infinitésimaux. En revanche, Malebranche évite clairement les ambiguïtés cartésiennes relatives à la distinction entre infini et indéfini : cela n'a aucun sens de dire que je ne sais pas positivement que l'espace géométrique n'a pas de limite.

En affirmant que l'espace ou l'étendue géométrique est infini, Malebranche évite du reste les difficultés que rencontre Descartes à propos de l'infinité de l'univers. L'étendue matérielle créée, c'est-à-dire l'univers, ne peut être dit ni fini, ni infini, selon Descartes. Il ne peut être fini, car

« repugnat conceptui meo, sive, quod idem est, puto implicare contradictionem, ut mundus sit finitus vel terminatus, quia non possum non concipere spatium ultra quoslibet praesuppositos mundi fines ; tale autem spatium apud me est verum corpus. »[788]

L'univers ne peut davantage être dit infini. Dans le vocabulaire cartésien, l'infinité est l'attribut de Dieu, et ne peut caractériser sa Création, comprise en tant que matérielle. Cette

[786] *EMR*, I, IX, p. 683, *O.C.*, 44.

[787] *Cf.* II.2, p. 311-12. On trouve en particulier cette phrase : « *curva et recta occurunt ex infinito* » (*O.C.*, XVII-*2*, p. 227) , autrement dit l'asymptote et la courbe se rejoignent à l'infini.

[788] *À Morus*, 15 avril 1649, AT V, 345.

« il répugne à ma pensée, ou, ce qui est le même, il implique contradiction que le monde soit fini ou terminé, parce que je ne puis pas concevoir un espace au-delà des bornes du monde, quelque part où je les assigne ; or un tel espace est selon moi un vrai corps. », Garnier III, p. 912, traduction reprise de l'édition parisienne de 1724-25 des *Lettres de M. Descartes*.

position a souvent été mal comprise de ses lecteurs, pour qui il n'y a pas de troisième terme entre fini et infini.[789]

2.2.2. Un infini indéfini ?

Ce qu'on peut conclure à ce point de la discussion, c'est que penser l'infini, c'est-à-dire l'absence de limites, ne se limite pas à penser Dieu. S. Mallet en conclut que Malebranche pense donc l'infini sur le mode de l'indéfini[790]. En réalité, il est assez délicat d'utiliser les catégories cartésiennes pour définir la caractérisation malebranchiste de l'infini. Que reste-t-il de l'indéfini cartésien dans l'approche malebranchiste ? L'absence de capacité à embrasser les limites de la chose pensée. Mais d'un autre côté, il est doté de caractéristiques de l'infini : présence actuelle à notre pensée, connaissance positive de son absence de limite.[791] Autrement dit, chaque fois que nous pensons une chose à laquelle il n'y a aucune raison d'attribuer une limite, nous pensons l'infini. Du reste, cette pensée est en permanence présente à notre esprit. Toutefois, Malebranche n'a pas résolu la question cartésienne : comment distinguer cette pensée de l'infini, qui peut s'appliquer à différents objets (figures géométriques, nombres) de la pensée de Dieu proprement dite ? En d'autres termes, la question du rapport entre la pensée de l'infini mathématique et celle de l'infini divin se trouve une nouvelle fois posée. Comme nous l'avons dit, il faut conclure que penser l'infini, ce n'est pas penser Dieu. C'est un des moyens de le prouver, dans la mesure où Malebranche aura démontré que l'infini que je pense, s'il n'est pas la pensée de Dieu, est la pensée de quelque chose qui ne peut que procéder de l'être absolument infini. Mais dans sa caractérisation de Dieu, Malebranche fait de l'infini l'attribut essentiel, ou principal. D'où une nouvelle caractérisation de Dieu comme « l'infini infiniment infini ». Evidemment, on peut trouver ce genre de formulation peu éclairante, et considérer que Malebranche joue ici sur les mots. Il y a une chose que Malebranche définit clairement à propos de l'infini infiniment infini : c'est sa capacité à être à la fois infini et Un. Nous avons déjà cité plusieurs passages caractérisant ainsi l'essence divine. Or, il s'agit précisément de ce que l'esprit ne peut jamais penser, un passage précédemment cité l'affirme clairement[792]. Donc ce que nous voulons en conclure,

[789] Sur la discussion entre Descartes et Morus sur ce point, et les incompréhensions persistantes entre les deux hommes, *cf*. A. Koyré (1962), §5.
[790] Art. cit.
[791] L'argumentation est un peu différente pour l'infini physique ou biologique car, relevant de la Création, il trouve son fondement dans la Volonté divine.
[792] *EMR*, II, 6.

c'est que nous pouvons penser l'infini, mais qu'en aucun cas, penser Dieu s'identifie à la perception de l'idée, même au sens large, de l'infini. Quand Malebranche parle de Dieu comme de l'infini, il faudrait donc corriger par « l'infini infiniment infini », et cela échappe à l'esprit humain. En revanche, il n'y a rien de plus familier à l'entendement que la pensée de l'infini, elle lui est constamment attachée. Enfin, cet infini est compris comme absence de limites, dont nous pouvons néanmoins avoir une connaissance positive, comme l'attestent les réussites de l'arithmétique et de la géométrie.

Doit-on du reste penser que par la notion d'infiniment parfait, Malebranche retrouve l'infini cartésien si l'infini malebranchiste se rapproche de l'indéfini cartésien ? Cela n'est pas évident dans la mesure où, pour Malebranche, l'infinité et l'infiniment parfait sont deux manières de se rapporter à Dieu, ce qui n'est pas vrai de l'indéfini cartésien. La distinction entre l'infini et l'infiniment parfait coïnciderait davantage avec celle établie dans les *Premières Réponses* entre l'infinité, ou raison formelle de l'infini, et la chose qui est infinie. Mais il nous semble que la chose qui est dite infinie, à savoir Dieu, n'est définie par Malebranche comme infiniment parfait qu'en rapport avec ses attributs, comme l'infini dans l'unité. Malebranche a besoin de ce dédoublement de l'infini pour désigner Dieu, comme être simple, en rapport avec l'infinité de ses attributs. Pour le reste, l'infini, dans la pensée de Malebranche, joue un rôle différent de celui qu'il remplit en coordonnées cartésiennes. D'une part, il ne sert pas d'opérateur de présence d'une première existence extérieure à la mienne, comme dans la *IIIe Méditation*, dans la mesure où l'union du fini à l'infini est d'emblée admise par Malebranche. D'autre part, l'indice d'autorévélation de la finitude de l'esprit que constitue la pensée de l'infini peut être assuré en termes malebranchistes par l'infini en un genre. La chose qui est infinie est donc sensiblement pensée de la même manière par Descartes et Malebranche, mais sa désignation comme infinie, ou infiniment infinie, répond à des exigences parfois différentes. C'est pourquoi il est difficile de rapprocher l'infiniment infini de l'infini cartésien, compris comme infinité. Il est plus proche de la chose infinie cartésienne, à ceci près que celle-ci n'est pas nécessairement comprise comme l'unité des attributs divins, mais comme ce qui manifeste l'infinité[793].

Pour ce qui nous intéresse plus directement, c'est-à-dire le retentissement des concepts malebranchistes sur sa pratique mathématique, on pourrait dès lors concevoir naturellement

[793] Dans quelle mesure il faut voir, ou non, une tension entre les différents noms divins chez Malebranche : J-L Marion (1991), II, « Esquisse d'une histoire des définitions de Dieu à l'époque cartésienne », et D. Moreau, (2004), p. 143-145.

comment Malebranche ne s'est pas opposé en mathématiques à des procédures infinitistes, qui relèvent de « l'indéfini ». Evidemment, chez Descartes, ce qui est également en jeu, c'est la question de la norme d'intelligibilité. L'opération de *passage à la limite* en est notamment exclue. Et c'est sur ce point que Malebranche sera effectivement cartésien à ses débuts. Nous n'avons pas d'idée de l'infini, disons mathématique, comme nous avons l'idée d'une figure géométrique, ou d'un nombre particulier. Nous ne le voyons pas par une « inspection de l'esprit ». Malebranche ne dit pas autre chose en affirmant qu'il faudrait une perception infinie pour concevoir une étendue infinie. C'est en cela qu'il est absurde et vain, pour Descartes, de prendre l'infini comme objet direct de raisonnement. C'est ce que signifient les exemples qu'il invoque dans l'article 26 des *Principes.* C'est pour la même raison qu'on n'a pas le droit d'affirmer qu'une courbe et qu'un polygone d'une infinité de côtés sont identiques à l'infini car un polygone d'une infinité de côté n'est pas une idée, mais un mot.

Malebranche, soucieux dans un premier temps de démasquer la vacuité qui se cache selon lui derrière la rhétorique scolastique, sera sensible à ces scrupules cartésiens. Néanmoins, l'idée que l'infini soit le refuge de toutes les obscurités et contradictions, du fait de son incompréhensibilité, ne lui est pas naturelle. Sur cette question de la norme épistémique, Malebranche va donc se dégager du cadre cartésien.

3. Au carrefour des mathématiques et de la métaphysique : la perception de l'infini

Comment résoudre alors le paradoxe d'une pensée finie de l'infini ? Il est vrai que dans certains passages, Malebranche reprend la formulation cartésienne, et généralement partagée, qu'il n'y a aucun rapport entre le fini et l'infini. Mais il cherche en fait à formuler un rapport réel, en tout cas non nul, de l'infini au fini: comment affirmer sinon que l'infini est en permanence présent à notre esprit ? Certes, on ne peut comprendre l'infini, mais il faut bien que d'une manière ou d'une autre, on en ait une perception, qui ne nous renvoie pas simplement à sa simple incompréhensibilité. De quelle nature peut-être le rapport du fini à l'infini ? Il ne peut être nul. Il ne peut être fini, car ce serait supposer une commensurabilité entre le fini et l'infini, et détruire le concept d'infini comme absolument non fini. Evidemment, il ne peut être infini, car il est impossible au fini de s'égaler à l'infini. Mais il peut être infinitésimal ! La quantité infinitésimale est le moyen idéal d'exprimer le rapport réel de l'infini au fini, et Malebranche n'hésite pas à l'appliquer. Citons ce passage, un peu

long, mais remarquable en ce qu'il est un de ses très rares témoignages sur le sens et un usage philosophiques des infinitésimales :

« si l'on pense à l'infini, il faut qu'il soit. Mais certainement on y pense. On en a je ne dis pas une compréhension, ou une perception qui le mesure et l'embrasse : mais on en a quelque perception infiniment petite comparée à une perception parfaite.

On doit bien prendre garde, qu'il ne faut pas plus de pensée, ou une plus grande capacité de penser pour avoir une perception infiniment petite de l'infini, que pour avoir une perception parfaite de quelque chose de fini : puisque toute grandeur finie comparée à l'infini ou divisée par l'infini, est à cette grandeur finie, comme cette même grandeur, est à l'infini. Cela est évident par la même raison qui prouve que $\frac{1}{1000}$ est à 1, comme 1 est à 1000 (…). C'est qu'une grandeur ou une réalité finie est égale à une réalité infiniment petite de l'infini, ou par rapport à l'infini ; je dis par rapport à l'infini, car le grand et le petit n'est tel que par rapport. Ainsi il est certain qu'une modalité, ou une perception finie en elle-même, peut être la perception de l'infini, pourvu que la perception de l'infini soit infiniment petite par rapport à une perception infinie ou à la compréhension parfaite de l'infini. »[794]

Pour comprendre comment une perception finie puisse être infiniment petite, Malebranche rappelle ce principe :

« Car le produit de l'infini par l'infiniment petit est une grandeur finie et constante, telle qu'est la capacité de l'âme de penser. »[795]

Ce qui est fini, c'est donc la capacité générale de l'entendement humain. Il est affecté de perceptions elles-mêmes finies. Néanmoins, dans le cas où elles sont des perceptions de l'infini, elles doivent être considérées comme infinitésimales, car il y a le même rapport de l'infini au fini, que du fini à l'infinitésimal.

Arrêtons-nous un moment sur la chronologie du texte : les deux paragraphes datent de deux éditions différentes. Le premier, et long, passage que nous avons cité se trouve dans la première édition de la *Recherche de la Vérité*, celle de 1675. On voit que Malebranche essaie de penser le rapport entre le fini et l'infini, et plus spécifiquement, la possibilité d'une perception de l'infini par un esprit fini. Il utilise le terme d'infinitésimale, qui ne peut alors avoir son sens technique.

Le paragraphe suivant, dont est tirée la phrase citée à la suite du paragraphe que nous venons de commenter, est une addition de la dernière édition. Malebranche évoque le principe d'un quotient différentiel exprimant le rapport de l'infini au fini, appliqué à la perception. Autrement dit, Malebranche réinterprète, à la lumière de sa connaissance du calcul

[794] *RV*, IV, XI, p.464, *O.C.*, 101.
[795] *Ibid.*, p. 465, *O.C.*, 101-102.

infinitésimal, l'intuition qu'il avait exprimée dans ses premières éditions de la *Recherche*. Cela tend à prouver l'existence d'une disposition malebranchiste structurelle à adopter le principe des quantités infinitésimales.

On peut du reste trouver dans le commentaire du texte de Bernoulli un modèle de cette thèse métaphysique, lorsqu'il s'agit de rendre égale à l'aire d'un demi-cercle l'aire d'une figure qui n'est « terminée » qu'à l'infini.[796]. L'aire de cette figure, égale à celle d'un demi-cercle déterminé, est donc finie. Sa valeur est : $\int_a^{\infty} ydx$. Dx est une quantité infinitésimale, qui varie de a à l'infini. Peut-on dire que ce cas illustre le principe selon lequel « le produit de l'infini par l'infiniment petit est une grandeur finie et constante » ? Il s'agit plus exactement de la somme infinie d'un produit, dont l'un des termes est infinitésimal, qui est rendue égale à une grandeur finie. L'énonciation de ce principe par Malebranche dans la Recherche se veut être l'explication de la description fournie dans un premier temps en termes de passage à la limite des proportions. Ce que peut retenir Malebranche dans les deux cas, et qui est clairement formulé dans le calcul infinitésimal, est qu'une infinité d'opérations, ou une opération infinitiste, sur une grandeur infinitésimale, peut donner une grandeur finie. En cela, la perception infinitésimale de l'infini peut être égale à la perception finie d'une chose finie. D'une manière plus générale, ce calcul, permettant d'établir des rapports entre quantité infinitésimale, grandeur finie et passage à la limite, offre un cadre de compréhension de l'union, permanente et réelle, du fini à l'infini.

Peu importe qu'il s'agisse d'une application assez triviale du calcul infinitésimal : il dévoile comment Malebranche a été naturellement porté à accepter les infinitésimales, et de quelle manière il y a vu la solution au rapport énigmatique de l'infini au fini. L'intuition d'une présence réelle de l'infini à notre esprit, est désormais objectivée et formalisée par le processus d'intégration. Par rapport à Descartes, Malebranche dispose d'une catégorie supplémentaire. Il n'y a pas seulement les idées et les modalités finies de l'âme, il y a aussi les perceptions infinitésimales, et il n'y a aucune raison de les rejeter du côté de la non intelligibilité, de la confusion. Pour autant, évidemment, que l'on accepte la nouvelle intelligibilité mathématique issue du calcul leibnizien. Celle-ci peut exiger un certain formalisme dont nous allons parler.

[796] *Cf*. II. 1, p. 311-16.

Nous pensons que la question du rapport de l'infini au fini offre une clé pour penser une différence essentielle entre les conceptualisations cartésiennes et malebranchistes de l'infini. Cette différence est lourde d'implications. Elle se décline au niveau anthropologique, lorsque Malebranche affirme une union de l'esprit à Dieu, alors que, pour Descartes la présence de l'infini à l'esprit se fait par l'intermédiaire de la présence d'une idée, finie, à l'esprit. Au niveau épistémique, cette union rend possible la vision en Dieu. C'est alors tout naturellement que les centres d'intérêts mathématiques de Malebranche en témoignent, et peut permettre de comprendre l'évolution de sa pratique mathématique et son interprétation du calcul infinitésimal.

Nous venons de suggérer un intérêt direct de Malebranche pour les infinitésimales : elles l'aideraient à résoudre un problème philosophique antérieur, ou à formuler correctement un problème qu'il n'aurait que pressenti. Probablement les raisons de l'adhésion de Malebranche au calcul leibnizien sont un peu plus complexes, mais en l'absence de commentaire direct de Malebranche sur cette question, cette conjecture n'est pas sans fondement. Quoiqu'il en soit, nous espérons avoir démontré dans quelle mesure la méfiance cartésienne vis-à-vis de tout raisonnement impliquant des propositions comportant le terme « infini » n'est pas nécessairement naturelle à Malebranche.

Pourquoi l'Oratorien ne s'est-il donc pas davantage engagé publiquement pour la défense du calcul infinitésimal ? Pour des raisons politiques, probablement. A cette date, Malebranche a déjà été l'objet d'un certain nombre d'attaques de la part des Jésuites et des Jansénistes : veut-il faire l'économie d'une nouvelle polémique ?[797] Peut-être également, par loyauté envers ses premières sympathies cartésiennes. Enfin, il n'est pas impossible que Malebranche ne se soit pas senti assez assuré de sa propre connaissance de ce nouveau calcul et de ses fondements pour se placer en première ligne des controverses mathématiques de l'époque.

Nous avons donc essentiellement confronté les concepts malebranchistes à leurs éventuels vis-à-vis cartésiens. Il va être intéressant de le faire également par rapport à Leibniz. Ce que nous avons surtout voulu montrer dans un premier temps, c'est la manière dont Malebranche,

[797] Certes, ces polémiques n'ont que peu de rapport entre elles, mais elles sont assez violentes. Notre hypothèse est qu'à partir de la fin des années quatre-vingts, après avoir subi une mise à l'Index, Malebranche préfère se tenir à l'écart des diverses polémiques publiques. Lorsqu'il occupe à nouveau une position publique de premier choix, comme membre de l'Académie des sciences, en 1699, défendre le calcul infinitésimal n'apparaît plus nécessairement comme une position polémique, les rapports de force étant alors assez équilibrés, au sein de l'Académie, entre les deux camps. Sur ces questions, *cf.* II. 1.

dont la formation mathématique fut cartésienne, a pu adhérer à un calcul dont il est fort probable que Descartes l'eût rejeté. Nous avons voulu à nouveau repousser un trompe-l'œil qui tend à considérer Malebranche mathématicien à la lumière de Descartes. Paradoxalement, nous avons encore confronté les deux auteurs, mais pour tenter d'en percer les approches foncièrement différentes, en particulier sur le rapport à l'infini. Indéniablement Malebranche a construit sa pensée par rapport à Descartes, mais, en s'en démarquant constamment, pour y découvrir sa propre doctrine. Une différence essentielle tient à une conceptualisation différente de l'infini. Les distinctions cartésiennes entre infini et indéfini n'opèrent pas pour Malebranche : la description malebranchiste de l'infini se rapproche de l'indéfini cartésien, mais de ce fait, il peut être l'objet d'une connaissance claire. Ce qui n'est ni compréhensible, ni concevable dans son essence, dans la philosophie cartésienne, à savoir l'infini, devient, d'une certaine manière, « l'infiniment infini » dans le vocabulaire malebranchiste. Pour l'Oratorien, l'être parfait qui est à la fois Un et Infini est incompréhensible et impensable. Ce qui est simplement sans limites peut être connaissable, c'est-à-dire déterminé. Dans le cas du calcul infinitésimal, la complexité conceptuelle consiste dans le fait de pouvoir penser une limite finie à un processus infini d'éléments eux-mêmes non finis, c'est-à-dire infinitésimaux. Il y a donc, en quelque sorte, détermination de limite à l'intérieur de ce qui est sans limites. Le problème dans ce type de développement est l'impossibilité de s'appuyer sur une définition formelle du concept de limite, notamment celui que lui donne désormais l'analyse.

3. Malebranche et le formalisme leibnizien

Le rapport de la philosophie malebranchiste à l'infini, et aux conditions de sa connaissance, est bien différent du cas cartésien. Nous pensons que l'assimilation quasi-naturelle des quantités infinitésimales en témoigne particulièrement. Est-ce à dire que Malebranche rejoint sur ce point une épistémologie leibnizienne, et particulièrement les thèses défendues par Leibniz pour soutenir ces quantités ? Plus généralement encore, Malebranche accepte-t-il les raisons leibniziennes de penser l'infini qui impliquent notamment l'idée d'une pensée aveugle, ou symbolique ?

Descartes, en effet, refusait la pensée mathématique de l'infini, pour des raisons techniques, mais plus profondément encore pour des raisons métaphysiques. Les calculs

mathématiques doivent relever de procédures finies, terminables, où l'esprit peut et doit enchaîner l'intuition des termes de la procédure sans passage à la limite.

Il y a donc un lien essentiel entre l'intuitionnisme cartésien et son refus des procédures infinitistes en mathématiques. Quand Leibniz critique la conception cartésienne de la connaissance, et montre la fécondité d'une pensée symbolique, ouvre-t-il pour autant la voie, que poursuivrait éventuellement Malebranche, à une pensée adéquate de l'infini ? Ou d'autres raisons sont-elles à l'œuvre dans la légitimation de procédures infinitistes ?

3.1. Malebranche et la publication des *Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées*

Sur cette question, il est un texte à considérer en priorité. Il s'agit *des Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées*, de 1684. C'est directement la réponse leibnizienne à la querelle des vraies et fausses idées, et indirectement, la première critique ouverte de la philosophie cartésienne. C'est enfin l'un des rares textes philosophiques publiés par Leibniz. Tout en rendant hommage à la fois à Arnauld et Malebranche, Leibniz entreprend de dépasser leurs théories des idées par la sienne, la seule qui en ce domaine peut atteindre à la vérité. Les deux philosophes s'en sont tenus aux opposés cartésiens : clair et obscur, distinct et confus. Or la connaissance claire n'est pas ou confuse, ou distincte : elle peut encore être adéquate ou inadéquate, symbolique ou intuitive. La connaissance intuitive n'est donc qu'un cas particulier, en réalité le cas le plus parfait, de la connaissance claire et distincte.

La catégorie la plus digne d'intérêt, par sa nouveauté, est donc celle de la connaissance symbolique, ou aveugle. Rappelons de quoi il est question :

« Mais le plus souvent et surtout si l'analyse est très longue, nous n'embrassons pas toute la nature de la chose à la fois ; nous substituons alors aux choses des signes dont, pour abréger, nous avons coutume d'oublier l'explication dans le travail actuel de la pensée, sachant ou croyant que cette explication est en notre possession. Ainsi lorsque je pense à un chiliogone, c'est-à-dire à un polygone de mille côtés, je ne considère pas toujours ce qu'est un côté, une égalité, le nombre mille (ou le cube de dix), mais je me sers mentalement de ces mots pour qu'ils tiennent lieu des idées que j'ai de ces choses- bien que sans doute j'aie le sens de ces mots confusément et imparfaitement présent à l'esprit - parce que j'ai conscience de posséder la signification de ces mots et que j'estime que l'explication n'est pas nécessaire pour le moment. J'appelle cette connaissance aveugle, ou encore symbolique ; nous en faisons usage dans l'algèbre et dans l'arithmétique et presque en tout domaine. »[798]

[798] P. Schrecker, *Opuscules philosophiques choisis*, p. 11.

Dans cet exemple, l'intuition est suspendue : on s'autorise à utiliser des signes dont on n'a pas la conscience immédiate de la signification. Il s'agit donc d'abréger des idées complexes dont on pourrait, en droit, fournir une explication. Dans l'exemple donné, on n'a pas une intuition de toutes les propriétés du chiliogone quand on emploie ce terme, on peut néanmoins toujours avoir une conscience claire de ce qui le constitue : un côté, une égalité, le nombre 1000. Par cette analyse, Leibniz ne se distingue guère de la description malebranchiste de l'arithmétique et de l'algèbre, qui procèdent par abréviation ingénieuse de nos idées. Sur ce point, Leibniz aurait au moins le mérite de distinguer plus nettement les types de connaissance en fonction des types d'idées employées. Mais en réalité, la suite du texte nous dit que la connaissance symbolique ne concerne que les cas où l'on ne peut embrasser à la fois toutes les notions enveloppées par la notion désignée.

3.2. Intuitionnisme et expression

Nous en venons donc à notre question : c'est ainsi, précisément, que par l'opération de la pensée symbolique, un entendement fini peut élargir sa connaissance au-delà du champ de l'intuitionnable. Tout l'objectif de la caractéristique est d'inventer des signes adéquats qui du fait de leurs combinaisons feront voir les relations entre les choses signifiées.[799] À ce propos, le projet de science universelle réapparaît, mais considérablement déplacé par rapport à celui de *mathesis universalis*. À l'idée d'une mathématique de l'ordre et la mesure s'appuyant sur les opérations de déduction et intuition se substitue l'ambition d'une langue universelle. Le formalisme de cette dernière, par l'adéquation de ses caractères et l'infaillibilité de ses règles, en constituerait la perfection. Il ne s'agit plus de percevoir et d'enchaîner, mais de calculer, de combiner des symboles selon des règles. Il convient d'évoquer le projet leibnizien de science universelle, son orientation par rapport à la constitution d'une caractéristique, et, *ipso facto*, sa différence avec l'entreprise cartésienne de *mathesis universalis*.

[799] Sur cette question de la pensée du signe dans les textes leibniziens, nous renvoyons notamment à M. Dascal (1978). L'auteur y montre en particulier les tensions entre différentes fonctions accordées aux signes dans les différents ouvrages leibniziens. M. Dascal parle d'une simple « fonction psychotechnique » où le signe n'est qu'un auxiliaire au raisonnement (par abréviation des idées) et d'une « fonction constitutive » où le signe produit, ou aide à produire, de lui-même le raisonnement. Selon M. Dascal, Leibniz va progressivement s'orienter vers la deuxième option, mais avec beaucoup d'hésitations *: cf.* p. 173-233.

On pourrait appeler la première fonction une *version faible* du formalisme, la deuxième constituerait une des caractéristiques de la *version forte* du formalisme dont le calcul infinitésimal est l'illustration. Nous redéfinirons cependant la *version forte* du formalisme..

Remarquons enfin que la description malebranchiste de l'arithmétique et de l'algèbre dans le Livre VI de la *Recherche* correspond à ces deux fonctions : en abrégeant nos idées, elles nous permettent de découvrir des relations complexes, d'« avancer dans la connaissance des vérités composées. », VI, I, V, p. 628, *O.C.*, 292.

3.2.1. Leibniz et le projet de science universelle : combinatoire et caractéristique universelle

Leibniz parle très rarement de mathématique universelle, si ce n'est pour commenter Descartes. Occasionnellement, cette expression revient cependant sous sa plume, notamment par deux fois dans les *Nouveaux Essais*.[800] Il s'agit de désigner la connaissance de la forme des syllogismes, qui dépasserait celle que nous a léguée Aristote. La mathématique universelle leibnizienne n'est pas une science de la grandeur, une théorie des proportions, mais une logique, au sens traditionnel du terme.

Leibniz parle plus volontiers de science générale, ou universelle, dont la caractéristique universelle serait l'outil fondamental. Quel est l'objet de cette science générale ? Plutôt qu'une théorie des proportions, c'est la science des combinaisons. Leibniz a manifesté très tôt un intérêt pour les combinatoires, comme l'atteste un de ses premiers ouvrages, *Dissertatio de Arte Combinatoria*. Comment alors une science générale des combinaisons peut-elle devenir une science générale, et quels sont les éléments qu'il s'agit de combiner ? Cette science combine des éléments simples, primitifs et cela, dans tous les domaines possibles de la connaissance, de sorte à constituer comme un alphabet de la pensée humaine. Sont-ils donc les éléments derniers de la pensée, ou des choses ? Dès la *Dissertatio*, Leibniz affirme qu'il s'agit des termes les plus simples des concepts. On suppose donc que les concepts sont composés de concepts plus simples, comme le tout l'est de ses parties ; ainsi, que le concept d'homme est composé des concepts « rationnel » et « animal ». Son art combinatoire doit permettre d'établir par analyse toutes les combinaisons vraies de concepts, ce qui nous renvoie à une théorie complète du syllogisme.

Il se trouve que Leibniz présente constamment ce projet de combinatoire générale des concepts à partir de termes primitifs en corrélation avec l'idée de langue universelle, également nommée caractéristique universelle, ou spécieuse générale. Parmi plusieurs passages évoquant cette question, retenons celui-ci, extrait de sa lettre à Gallois de 1678 :

« J'ajouterai quelque chose des Combinaisons, et de l'Art d'inventer en général. Car je sais que vous aimez ces considérations universelles, et que vous avez vous-même là-dessus des observations importantes. Je suis confirmé de plus en plus de l'utilité et de la réalité de cette science générale, et je vois que peu de gens en ont compris l'étendue. Mais pour la rendre plus facile et pour ainsi dire sensible, je prétends de me servir de la Caractéristique, dont je vous ai parlé quelquefois, et dont l'Algèbre et l'Arithmétique ne sont que des

[800] Livre IV, XVII, 4 et 9.

échantillons. Cette Caractéristique consiste dans une certaine écriture ou langue (car qui a l'une peut avoir l'autre) qui rapporte parfaitement les relations de nos pensées. »[801]

Tout d'abord, ce passage met directement en relation le projet de « science générale » avec une combinatoire. Ensuite, la constitution de cette science générale est rendue possible, en tout cas plus « facile » et « sensible », par cette Caractéristique dont il prétend avoir fourni des « échantillons ». La Caractéristique universelle est donc au service de la science générale. Enfin, cette langue est en quelque sorte le miroir de nos pensées, en faisant voir leurs relations. La Caractéristique universelle leibnizienne entend donc se démarquer des projets de langue universelle dont les signes ne sont pas choisis en fonction de leur compatibilité combinatoire.[802] Dans la Caractéristique leibnizienne, à la composition des concepts doit correspondre celle des signes.[803]

Que désigne alors l'art d'inventer ? La combinatoire elle-même ou la caractéristique ? Il se trouve que les deux vont nécessairement de pair. La combinatoire permet de constituer cette science générale, qui n'est autre que la science de toutes les combinaisons possibles des concepts entre eux, mais elle est facilitée par la caractéristique universelle qui fait voir certaines compositions et compatibilité de concepts. C'est pourquoi Leibniz affirme contre Descartes qu'il n'est pas besoin d'être en possession de la vraie philosophie pour établir cette caractéristique.[804] Au contraire, les deux progressent ensemble.

Cette caractéristique universelle est-elle réalisable, et Leibniz lui-même en a-t-il commencé la constitution ? De la réponse à cette question dépend la signification que l'on peut donner à la caractéristique universelle leibnizienne, dont il semble que l'on puisse offrir une autre description. Certes, dans la *Lettre à Gallois* précédemment citée, Leibniz avance des échantillons de cette caractéristique : « l'algèbre et l'arithmétique ». Notons d'emblée le décalage avec Descartes et les *Regulae* où ce sont l'arithmétique et la géométrie qui constituent des échantillons de la *mathesis universalis*. L'algèbre joue alors par rapport à cette *mathesis universalis* le rôle que joue la caractéristique par rapport à la science générale, à ceci

[801] A. II.1, 428.

[802] C'est ainsi que Leibniz s'oppose au projet de langue universelle de Wilkins :

« J'avais considéré cette matière avant le livre de M. Wilkins, quand j'étais un jeune homme de 19 ans, dans mon petit livre de *Arte Combinatoria*, et mon opinion est que les Caractères véritablement réels et philosophiques doivent répondre à l'Analyse des pensées. », *À Burnett*, 24 août 1697, GP III, 216.

[803] « Je dirais néanmoins en peu de mots, que cette caractéristique représenterait nos pensées véritablement et distinctement et quand une pensée est composée de quelques autres plus simples, son caractère le serait aussi de même. », *À Elisabeth* (?), 1678, A. II.1, 437.

[804] Dans une fameuse lettre à Mersenne, du 20 novembre 1629, Descartes discute de la possibilité d'une langue universelle, et la fait dépendre de la « vraie philosophie », à savoir l'inventaire de « toutes les idées simples qui sont en l'imagination des hommes », AT I, 77-82.

près que l'algèbre peut être considérée à l'époque comme une science aboutie[805]. De ce point de vue, la science générale leibnizienne gagnerait encore en généralité par rapport à la *mathesis universalis*, En effet, la science de la grandeur, ou théorie des proportions, ne serait qu'une partie de la combinatoire générale[806]. Quoi qu'il en soit, arithmétique et algèbre illustrent bien en quoi leurs caractères aident d'eux-mêmes à simplifier le calcul, à faire voir plus facilement leurs rapports. Pour s'en convaincre, il suffit de se rapporter à la manière dont Malebranche lui-même décrit les secours que l'on peut tirer de ces deux disciplines mathématiques, au Livre VI de la *Recherche*. Par exemple, l'arithmétique

« exprime d'une manière très simple avec neuf chiffres toutes les grandeurs, suivant le rapport qu'elles ont avec l'unité, c'est-à-dire selon qu'elles contiennent l'unité, ou un nombre déterminé de parties égales entre elles »[807] ;

quant à l'algèbre :

« [elle] exprime les grandeurs de quelque espèce que ce soit, et tous les rapports qu'elles peuvent avoir, par les lettres de l'alphabet, qui sont les caractères les plus simples et les plus familiers (…) elle y conserve la même expression des grandeurs qu'il ne faut pas perdre de vue pour arriver à une parfaite connaissance des grandeurs qui en sont composées. Elle réduit à des expressions simples et générales, et qui n'ont qu'un très petit nombre de lettres, les résolutions d'un nombre infini de problèmes, et souvent même des sciences entières »[808].

Comment Malebranche, qui n'est du reste sur ce point pas éloigné de Descartes, peut-il insister sur la fécondité d'une bonne caractéristique et se désintéresser absolument du projet de langue universelle ? Ne serait-ce pas qu'il se trouve dans l'idée leibnizienne de caractéristique universelle une autre direction ? Et n'est-ce pas celle-ci qui serait à l'œuvre dans l'idée de pensée aveugle ?

3.2.2. Caractéristique universelle et formalisme

L'idée de caractéristique universelle aurait en fait deux significations chez Leibniz. Dans un cas, il s'agirait de constituer une langue universelle, idéale, composée de caractères

[805] Cet aboutissement de l'algèbre, aux yeux de Descartes, explique pourquoi il distingue un art de la découverte, que serait la méthode, de la *mathesis universalis* proprement dite, dont les résultats sont découverts par l'exercice de l'algèbre. Chez Leibniz, ni la science ni l'outil ne sont constitués, mais se constituent mutuellement.

[806] « et cela fait encore juger qu'il s'en faut beaucoup que l'algèbre soit l'art d'inventer, puisqu'elle a elle-même besoin d'un art plus général ; et l'on peut même dire que la spécieuse en général, c'est-à-dire l'art des caractères, est un secours merveilleux, parce qu'elle décharge l'imagination. », *Nouveaux Essais*, IV, XVII, §13.

[807] p. 628, *O.C.*, II, 291.

[808] p. 628-629, *O.C.*, 292-93.

exprimant le contenu réel des concepts, exhibant de ce fait une connaissance encyclopédique de la réalité. Dans l'autre, l'accent est mis sur la possibilité d'exprimer formellement des relations logiques entre concepts dont on ignore le contenu et auxquels on substitue des symboles.[809] En effet, en certains passages, Leibniz n'insiste plus sur ce que les caractères expriment. L'utilisation d'une telle langue nous ferait mécaniquement raisonner en calculant :

« Mais ce serait le moindre de ses avantages, car cette même écriture serait une espèce d'Algèbre générale et donnerait moyen de raisonner en calculant, de sorte qu'au lieu de disputer, on pourrait dire : comptons. Et il se trouverait que les erreurs de raisonnement ne seraient que des erreurs de calcul qu'on découvrirait par des épreuves comme dans l'arithmétique. »[810]

Dans ce cadre, Leibniz parle de spécieuse générale :

« J'oserais ajouter une chose, c'est que si j'avais été moins distrait, ou si j'étais plus jeune, ou assisté par de jeunes gens bien disposés, j'espèrerais donner une manière de Spécieuse Générale, où toutes les vérités de raison seraient réduites à une façon de calcul. Ce pourrait être en même temps une manière de langue ou d'écriture universelle, mais infiniment différente de toutes celles qu'on a projetées jusqu'ici, car les caractères et les paroles mêmes y dirigeraient la raison, et les erreurs (exceptées celles de fait) n'y seraient que des erreurs de calcul. »[811]

Ce qui est mis en avant, c'est le caractère automatiquement calculatoire de cette langue, rendu possible par le choix judicieux des symboles. Mais plus encore, ce qu'une telle langue nous garantit, c'est de raisonner correctement, d'aider la raison à établir les justes connexions. Ce *sur quoi* l'esprit raisonne n'est pas impliqué par une telle description. Cette manière dont un certain formalisme peut secourir la raison, élargir sa capacité à établir des relations, *via* l'usage de symboles, c'est précisément ce à quoi songe Malebranche dans la *Recherche*, et que réalisent avec succès l'arithmétique et l'algèbre. En revanche, ce qui relève de la science, pour Malebranche, ce sont des rapports de grandeurs, et de ce fait, l'idée d'une combinatoire générale fondée sur une théorie universelle du syllogisme ne correspond pas au projet de la *Recherche*.

[809] Sur cette double lecture de la caractéristique universelle, *cf.* D. Rutherford (1995). L'auteur attribue notamment à A. Heinekamp (1975) la première hypothèse, à B. Russell (1900) la deuxième. Selon lui, Leibniz, prenant conscience de l'impossibilité de réaliser cette langue universelle et encyclopédique, se serait tourné vers la recherche de langages formels, sans jamais renoncer cependant à son projet initial. La recension de textes leibniziens sur cette question semble le confirmer.

Plus généralement, sur les différents aspects et origines du projet de caractéristique universelle, *cf.* L. Couturat (1901).

[810] GP VII, 26.

[811] *À Remond*, 10 novembre 1714, GP III, 605.

Faut-il donc réduire les fonctions de la Spécieuse leibnizienne aux secours que l'on peut tirer du formalisme tels qu'ils sont décrits par Malebranche ? Or Malebranche lui-même a pu déjà trouver ces fonctions dans les *Regulae*. Faut-il en conclure que l'opposition entre un intuitionnisme cartésien et un formalisme leibnizien s'estompe à la lumière de leurs contributions effectives ? Ce serait méconnaître ce que Leibniz considère comme une des plus belles réussites de sa Spécieuse, que Malebranche reprend à son compte mais que Descartes ne pouvait accepter : le calcul infinitésimal. C'est dans ce cadre que la question de la pensée aveugle réapparaît et peut s'illustrer.

La pensée aveugle, ou symbolique, comme nous l'avons vu, intervient lorsque l'analyse des idées sur lesquelles on veut raisonner est « très longue ». On utilise alors des caractères qui en tiennent lieu, nous dispensant de penser le contenu réel de ces idées. À plus forte raison, c'est ce type de pensée qui doit s'exercer lorsque l'analyse pourrait s'avérer infinie. Il faut substituer un caractère à une analyse infinie. Dans ce cas, la pensée aveugle n'est plus simplement utile ou efficace, elle est nécessaire. C'est ainsi que l'on peut comprendre comment Leibniz considère comme une de ses plus beaux succès en ce domaine l'invention du signe intégrale pour désigner une opération dont il a déterminé les règles dans divers écrits mathématiques. Cette opération, étant l'inverse de la dérivation, ou différenciation dans le vocabulaire leibnizien, enveloppe donc l'infini. Nécessairement, l'usage de ce signe ne peut relever que de la connaissance symbolique, car il est bien évident que la pensée ne peut à la fois embrasser toutes les sommations infinitésimales impliquées par cette opération. La puissance de la pensée de Leibniz est en ce domaine de dépasser le schème de la représentation qu'il va tenter de remplacer par un nouveau concept d'expression[812]. Car un glissement s'opère entre le cas du mot chiliogone et celui du signe intégrale. Il s'agit dans un cas du signe d'un objet qui tombe dans le champ des objets intuitionnables, les figures géométriques.[813] Dans l'autre cas, ce qui est signifié est une opération qui, à aucun moment, ne représente à l'esprit une construction à partir d'un nombre fini d'idées simples. Quant à l'expression *dx* pour la quantité infinitésimale de la quantité *x*, on a vu que Leibniz se montrait incapable d'en donner une définition et de fait la signification, si ce n'est par ses effets. Non seulement les différentielles ne font pas l'objet d'une intuition, du fait de leur caractère infini, mais elles semblent contraire à l'intuition, à la possibilité d'être saisie par une

[812] Sur les possibles définitions de l'expression chez Leibniz, *cf*. M. Kulstad (1977).

[813] Comme on le sait, intuitionnable ne signifie pas imaginable. L'esprit, dans ce cas, peut se représenter comment il peut construire dans l'étendue une telle figure.

chaîne d'idées finies, comme on l'a vu au chapitre précédent. Là est le véritable enjeu de la pensée symbolique, que ne fait pas nécessairement apparaître le texte de 1684. En effet, dans ce dernier, Leibniz semble ne désigner encore que ce qu'on a appelé la version faible du formalisme. Nous entendons en cela ce que M. Dascal nomme la fonction « psychotechnique » du signe, à savoir le fait que les symboles aident le raisonnement par simple abréviation des termes exprimant nos idées. C'est l'image du jeton qui tient lieu, le temps du raisonnement, de nos idées, mais dont on peut toujours percevoir la signification complexe. Dans le cas du calcul infinitésimal, la définition de certains termes manipulés, comme les différentielles, manque. C'est leur intégration à un formalisme correct avec ses règles de composition, qui leur donne sens. Dans ce cas, la manipulation d'un signe produit en soi une signification qui ne peut être perçue indépendamment ou antérieurement à un tel raisonnement. C'est ce que nous appelons, dans ce contexte, la version forte du formalisme. Notons au passage qu'il s'intègre difficilement au projet de l'art combinatoire, puisqu'il implique des termes dont l'analyse est infinie, la définition impossible. Or cet art combinatoire semble supposer l'existence d'éléments simples, entrant dans la définition des concepts composés. En revanche, il illustre la fécondité d'une bonne caractéristique, qui seule permet de passer de la connaissance du complexe à la connaissance proprement dite de l'infini.

Mais la question reste posée de savoir ce qui justifie une telle théorie de la signification. Cette théorie du signe permet de penser la possibilité d'une connaissance de processus impliquant l'infini par un entendement fini. Si Leibniz s'aventure sur ces chemins, c'est parce qu'il admet au départ des principes métaphysiques bien différents de ceux de Descartes. Essayons de rendre cela plus clair en partant du cas de Malebranche.

3.2.3. Le formalisme de Malebranche

En effet, Malebranche adhère à l'option d'une connaissance de l'infini, sans la fonder nécessairement sur l'exercice d'une pensée symbolique au sens fort. Nous pensons que l'idée, sinon le mot, d'une pensée symbolique est présente dès la *Recherche de la Vérité*, dans la description de l'arithmétique et de l'algèbre comme moyens pour étendre l'étendue et la capacité de l'esprit. Mais il s'agit dans ce cas de la version faible, qui consiste à aider, voire

produire le raisonnement dans le domaine du complexe[814]. Toutefois, ce qui est découvert par le symbolisme algébrique peut toujours être construit par l'esprit.

Autrement dit, il n'y a pas dans les textes malebranchistes, qu'il s'agisse de la *Recherche de la Vérité* ou des textes postérieurs, de théorie du signe et de la signification reprenant la version forte du symbolisme leibnizien[815]. Malebranche ne la rejette pas pour autant, il semble l'ignorer. La question est de savoir si l'usage des signes tels que le signe intégrale ou de la quantité infinitésimale est compatible avec la sémantique malebranchiste.

Nous avons vu dans quelle mesure le fond mathématique des premières éditions de la *Recherche de la Vérité* consiste avant tout en l'arithmétique, l'algèbre et la géométrie cartésiennes. Il est normal que l'on n'y trouve pas de réflexion sur les procédures d'un raisonnement mathématique engageant l'infini. Nous avons certes remarqué l'usage précoce du concept d'infinitésimale pour penser la perception de l'infini par un entendement fini. Les premières éditions de la *Recherche* tentent néanmoins de ramener ce cas à une réitération de proportions[816], même s'il engage, de fait, le concept problématique de passage à la limite. Malebranche n'évoque donc pas le fait de travailler directement sur des signes désignant des opérations infinies. On a vu également que Malebranche pouvait exprimer une certaine méfiance vis-à-vis d'un formalisme débridé.[817] Dans ce cas, le critère est pragmatique : autant qu'il se peut, travaillons sur des signes renvoyant à des traces naturellement instituées dans notre cerveau. Ceci facilitera l'attention et la compréhension du raisonnement. On utilisera un formalisme non naturel si et seulement si il a l'avantage d'aider à résoudre des questions complexes.

- Le principe d'évidence

[814] C'est pourquoi nous attribuons à Malebranche les deux fonctions leibniziennes du signe identifiées par M. Dascal (1978): « psychotechnique » et « constitutif », sans lui attribuer la version forte du formalisme. En effet, si, pour Malebranche, le signe peut aussi aider à produire un raisonnement, il n'est jamais dit qu'il puisse renvoyer à une signification insaisissable indépendamment du raisonnement.

[815] L'analyse du « cahier de Malebranche » a fait apparaître en certaines occasions une tendance malebranchiste à la manipulation des signes algébriques, y compris dans des équations comportant des quantités infinitésimales. Ceci ne signifie pas que pour Malebranche cette manipulation *constitue* le sens des infinitésimales. Malebranche ne dit pas le contraire pour autant. D'autre part, Malebranche se place dans le cadre de problèmes géométriques, qui confèrent une signification immédiate aux quantités manipulées.

[816] « quoiqu'on augmente infiniment les zéros, il est clair que la proportion reste la même », IV, XI, iii, p. 464, *O.C.*, 101.

[817] *RV*, II, I, V, i, p. 164-165, *O.C.*, 221.

Nous pensons donc que la théorie de la signification reste ouverte dans la *Recherche de la Vérité*. Elle n'affirme pas l'usage de termes signifiant des objets ou opérations dont l'idée ne serait pas intuitionnable néanmoins, elle n'en exclut pas la possibilité. Il est certain que l'on peut nous objecter le chapitre où Malebranche reprend les règles cartésiennes, insistant sur le fait que

« Le principe de toutes ces règles est, qu'il faut toujours conserver l'évidence dans ses raisonnements, pour découvrir la vérité sans craindre de se tromper. »[818]

Nous pensons que ce principe, s'il est entendu au sens cartésien, est difficilement compatible avec certaines prémisses de sa théorie des idées, en particulier à partir de l'édition de 1678. Reprenons les acquis de nos analyses précédentes : il n'y a, dans un sens fondamental, que deux idées claires, l'étendue intelligible, et l'unité[819]. Nous avons remarqué que Malebranche maintient le terme d'idée pour désigner les nombres et les figures géométriques, avec les difficultés que cela pose. De toute façon, du fait que l'idée n'est pas une modification de notre âme mais perçue directement dans la Raison divine, elle se doit de manifester les attributs de la divinité, et ne peut donc être pensée sans la pensée de l'infini. Parfois, Malebranche assimile cette infinité de l'idée à une généralité, quand il continue de parler d'idée à propos des figures géométriques.[820] Toute idée claire renferme donc l'idée de l'infini. Et quand il s'agit des nombres, on a vu que Malebranche analyse ensemble les nombres commensurables, ou incommensurables. L'essentiel n'est pas qu'ils aient un rapport fini ou non à l'unité, mais que l'arithmétique puisse en donner des expressions qui permettent à leur tour d'exprimer toutes les grandeurs.[821]

Ce que nous voulons prouver ici relève probablement des défauts inhérents à l'intuitionnisme cartésien opposé à un formalisme bien compris : toute idée objective implique l'infinité de ses relations aux autres idées, leur saisie par une intuition relève donc d'une forme d'illusion.[822] Mais à la différence de Descartes, Malebranche, conférant l'infinité

[818] VI, II, I, p. 632, *O.C.*, 296. Et au début du chapitre suivant :

« La première de ces règles, et celle qui regarde le sujet de nos études, nous apprend que nous ne devons raisonner que sur des idées claires. » p. 635, *O.C.*, 300. Autrement dit, Malebranche réduirait l'idée claire à l'idée intuitive, ce sur quoi Leibniz revient dans le texte de 1684.

[819] Nous prenons toujours au sérieux ce passage du *IIIe Eclaircissement* où Malebranche distingue trois sens, plus ou moins étroits, du terme « idée », et nous discutons du sens le plus strict.

[820] Par exemple, à nouveau dans ce passage des *Entretiens sur la métaphysique et la religion* :

« Car l'idée du cercle en général, ou l'essence du cercle représente des cercles infinis, convient à des cercles infinis. Cette idée renferme celle de l'infini. », *IIe Entretien*, , IV, p. 690, *O.C.*, 53.

[821] « Dans l'arithmétique, on donne encore des expressions particulières aux grandeurs qu'on appelle incommensurables, parce qu'elles n'ont aucune mesure avec l'unité », VI, I, V, p. 628, *O.C.*, 291.

[822] Ces quelques lignes d'Y . Belaval (1960) sur cette question sont particulièrement éclairantes , p. 34:

aux idées et les enracinant dans la Raison divine, avait toutes les raisons pour tendre vers un formalisme soutenu par une théorie de l'expression. En apparence, Malebranche, liant pensée claire et évidente, resterait pourtant fidèle à l'intuitionnisme cartésien, se soumettant ainsi aux limites de cette position, et se mettant en difficulté par rapport à sa propre théorie des idées.

Pourquoi Malebranche maintient-il à toute force ce principe d'évidence ? Tentons d'en éclaircir la signification et les raisons de son affirmation. Il faut tout d'abord noter que la notion d'évidence est détachée par Malebranche de celle d'intuition. Ce dernier terme n'est quasiment jamais utilisé par Malebranche. L'évidence devient alors une notion psychologique[823]. Dans le contexte méthodologique et scientifique, le principe d'évidence implique de commencer par les idées les plus faciles, celles avec lesquelles l'esprit peut se familiariser avant de passer aux questions plus complexes. L'évidence porte sur le simple, le non composé. De deux choses l'une : soit la simplicité concerne une propriété intrinsèque de l'idée, soit elle est une caractéristique de l'acte de l'entendement qui la perçoit. Dans le premier cas, il n'y aurait donc que l'unité qui puisse être une idée absolument évidente, n'impliquant aucune autre idée, aucun rapport à autre chose. L'idée de l'étendue renferme, en effet, une infinité de rapports possibles, et le nombre est déjà composé par rapport à l'unité. La simplicité ne peut être une propriété absolue de l'idée évidente. Mais Malebranche se démarque aussi de la caractérisation cartésienne de l'évidence. Dans les *Regulae* notamment, l'évidence est garantie par l'*intuitus*, c'est-à-dire un acte de vision d'idées actuelles, dont la simplicité concerne l'acte lui-même, et non ce qui est pensé. Descartes donne l'exemple de complexes d'idées saisies par intuition.[824] Or Malebranche ne fait pas appel à ce type d'opération simple de l'esprit lorsqu'il définit une pensée garantie par l'évidence :

« (…) même pour l'entendement pur, la *cogitatio caeca* est inévitable, car pour contempler une idée intuitive véritablement adéquate, il faudrait en avoir poussé l'analyse à un point interdit à la faiblesse humaine, aucune idée n'étant du reste, isolable de l'infinité des idées dans le contexte desquelles elle entre. En troisième lieu, les idées d'un entendement fini ne pouvant être celles de l'entendement infini, nos idées *exprimen*t l'absolu, elles ne le manifestent pas à l'intuition ».

[823] « Voici la première règle qui regarde les sciences. On ne doit jamais donner de consentement entier, qu'aux propositions qui paraissent si évidemment vraies, qu'on ne puisse le leur refuser sans sentir une peine intérieure et des reproches secrets de la raison. » *RV*, I, II, iv. L'évidence caractérise donc l'inclination invincible à considérer certaines propositions comme vraies. D'une manière générale, le principe d'évidence, dans le *corpus* malebranchiste, sert à normer l'usage de notre liberté. Si nous tombons dans l'erreur ou le mal, nous en sommes responsables, puisque nous pouvons toujours voir évidemment ce qui est vrai, ou bon. Il nous suffit d'être attentif, d'entendre en nous la voix de la vérité éternelle. La science aristotélicienne, amplement débattue dans le Livre VI, constitue un des avatars les plus nuisibles d'une pensée qui ne se soumet pas à ce principe.

[824] AT, X, 368-369.

« On ne doit jamais donner de consentement entier, qu'aux propositions qui paraissent si évidemment vraies, qu'on ne puisse le leur refuser, sans sentir une peine intérieure et des reproches secrets de la raison »[825]

L'expérience de l'évidence est celle de la rencontre manifeste avec le Vrai ; mais rien n'est dit des critères objectifs de cette expérience, ou de cet acte de penser, qui se révèle essentiellement par un sentiment. Du reste, nous avons vu tout au long de ce travail dans quelle mesure il est difficile, dans une perspective malebranchiste, de parler d'*acte* de l'esprit connaissant. Les opérations de l'esprit consistent en des perceptions, qui résultent de l'*action* de l'idée sur nous. Dans le cas de l'évidence, il s'agit alors de « sentir » une « peine intérieure », et les « reproches » de la Raison. C'est ce qui nous fait dire que l'évidence est définie avant tout en termes psychologiques. Evidemment, la différence avec Descartes tient en partie dans la thèse malebranchiste de notre union essentielle à Dieu que nous pouvons renforcer en nous tournant vers la vérité, et l'expérience d'évidence est la manifestation de ce mouvement.

Si ce n'est pas l'intuition qui est le critère des idées claires et distinctes, c'est-à-dire vraies, nous pensons que c'est l'exactitude qui peut jouer ce rôle dans la théorie malebranchiste des idées. Rappelons que c'est cette exactitude qui a séduit Malebranche dans l'arithmétique, et qui l'a également conduit à définir la vérité comme rapport d'égalité.[826] Or, comme le montre l'analyse infinitésimale, des calculs peuvent être exacts sans être intuitionnables[827].

Il est donc remarquable que Malebranche ne fasse pas référence aux opérations de l'esprit par lesquelles les idées claires sont saisies et combinées, qu'elles s'appellent *intuitus* et *deductio* pour Descartes. C'est aussi une conséquence naturelle de l'absolue passivité par

[825] *RV*, I, II, iv.

[826] « Ainsi toutes les vérités n'étant que des rapports, pour connaître *exactement* toutes les vérités tant simples que composées, il suffit de connaître *exactement* tous les rapports tant simples que composés » ; « il est visible que tous les rapports d'égalité sont semblables ; et que dès que l'on connaît qu'une chose est égale à une autre, l'on en connaît *exactement* le rapport » ; « Pour comparer les choses entre elles, ou plutôt pour mesurer *exactement* les rapports d'inégalité, il faut une mesure *exacte* », *RV*, VI, I, V, 627, *O.C.*, 288-89. C'est nous qui soulignons.

[827] On sait que pour Berkeley, le calcul infinitésimal ne réussit, et n'est donc exact, que par chance en quelque sorte. Il résulte de deux erreurs qui se compensent. Dans ce cas, le calcul infinitésimal ne saurait nous faire percevoir des rapports vrais. Malebranche n'a jamais eu ce genre d'interrogation vis-à-vis de ce calcul, il part de l'idée qu'un calcul exact est vrai, même si l'on ne peut jamais intuitionner les opérations qu'il suppose. Pour Malebranche, le calcul de l'infini, et de l'infinitésimal, est plus un champ à investir qu'une région dangereuse à déserter parce dépassant le champ de l'expérience sensible.

laquelle Malebranche caractérise l'entendement et son rapport à la différenciation des idées[828].

En dernier lieu, nous considérons que ce qui fonde une idée claire et distincte, pour Malebranche, c'est sa capacité à exprimer des rapports exacts dans l'étendue, que l'esprit attentif peut apercevoir clairement, grâce aux secours des différentes disciplines mathématiques. L'arithmétique est le modèle de rapports parfaitement exacts, les nombres permettant d'exprimer toutes les grandeurs, une fois le domaine des nombres étendu aux incommensurables. Mais Malebranche peut naturellement considérer des rapports autres que des rapports de nombres. C'est le cas s'ils se réfèrent à des rapports exacts dans l'étendue. C'est ainsi que nous lisons la compréhension malebranchiste du calcul intégral. Dans le commentaire que nous faisons de la lecture malebranchiste des *Leçons* de Bernoulli, nous remarquons la réduction assez systématique, par Malebranche, des problèmes à des questions de quadratures ou cubatures. Il est donc prêt à utiliser les nouveaux concepts et le formalisme du calcul infinitésimal dans la mesure où ils se révèlent féconds par rapport à la détermination de rapports exacts de figures géométriques.

Deux remarques sont à préciser par rapport à cette dernière affirmation. Tout d'abord, il ne s'agit pas de dire que Malebranche est passé d'une approche normative, en termes de méthode et de discipline de l'esprit, à une approche utilitariste des mathématiques. C'est le calcul infinitésimal qui est considéré comme un outil supplémentaire au service des mathématiques - la détermination de rapports exacts - dont la valeur en soi n'est pas remise en question. Malebranche ne considère pas que les concepts de la nouvelle mathématique remettent en cause ceux de l'ancienne, mais permettent à cette dernière de s'élargir à la résolution de nouveaux problèmes.[829] Aux yeux de Malebranche, le passage de l'une à l'autre n'implique en aucune manière un « revirement », comme le pensait A. Robinet[830].

D'autre part, cette forme d'instrumentalisation du calcul infinitésimal n'implique pas que ses concepts n'aient pas de signification en soi. Ils ne sont pas à mettre sur le même plan que

[828] *Cf.* Y. Belaval (1960), p. 143-50. L'auteur rappelle dans quelle mesure les conditions de l'évidence cartésienne supposent l'idée passive, saisie alors intacte par l'activité de l'*intuitus*, et l'oppose à l'activité de l'idée leibnizienne. Cette dernière produit en nous les différentes expressions d'elle-même qui sont les objets immédiats de notre pensée, selon un rapport réglé. Pour Malebranche également, l'idée est efficace, nous sommes agis par elle. Néanmoins, à l'inverse de l'activité de l'idée leibnizienne, les modalités de l'efficace de l'idée sont celles de la volonté divine, et nous sont inconnues. La position leibnizienne sur ce sujet est étroitement liée à sa notion de continuité, notamment entre le fini et l'infini.

[829] C'est du reste le point de vue développé par Reyneau en introduction de son *Analyse démontrée*.

[830] A. Robinet (1961).

les nombres imaginaires, par exemple, expédients considérés à titre provisoire dans la résolution d'équations algébriques. Du reste, les imaginaires n'ont pas de référent géométrique.[831] Nous avons vu à ce propos comment Malebranche prenait au sérieux le concept de quantité infinitésimale pour signifier une réalité donnée: la perception de l'infini par un entendement fini. Si Malebranche reste donc silencieux sur cette question de la signification des quantités et procédures du calcul intégral, on peut légitimement penser qu'il les a validées *a posteriori* par l'exactitude des résultats géométriques offerts.

3.3. Conclusion : intuition et critère d'exactitude

Nous refusons donc de considérer Malebranche comme un mathématicien intuitionniste. Certes, Malebranche utilise toujours le terme d'évidence. Ce concept norme la manifestation de nos pensées claires, et est signe du vrai. Mais l'expérience de l'évidence est désormais psychologique, et est obtenue par un effort d'attention, « prière naturelle », et cause occasionnelle de la présence des idées à mon esprit. Cette caractérisation de l'évidence n'augure donc pas du contenu de la pensée évidente. Certes, dans les règles du Livre VI de la *Recherche*, le principe d'évidence est assez rapidement mis en rapport avec la notion objective de simple: pour conserver l'évidence, il faut raisonner sur des idées claires, et donc s'arrêter d'abord aux idées simples. Mais rien ne laisse penser qu'une idée simple soit une idée intuitive, au sens leibnizien. Du reste, dans les problèmes d'intégrales que Malebranche étudie dans son cahier sur Bernoulli, les grandeurs primitives dont part le calcul sont les quantités différentielles. C'est à partir d'elles qu'on va pouvoir calculer les grandeurs « absolues », et de là, les intégrales[832]. Une fois les règles du calcul infinitésimal posées et admises, les infinitésimaux deviennent les premiers éléments du problème à envisager. Il va s'agir de savoir quelles grandeurs différencier, de comparer les intégrales trouvées à celle du cercle ou de l'hyperbole, *etc.* Malebranche accepte ainsi le nouveau formalisme du calcul intégral. Ce dernier permet d'affirmer des résultats sur des opérations impliquant l'opération de passage à la limite. L'évidence n'est pas mise en défaut dans ces calculs, dans la mesure où l'exactitude des résultats s'y manifeste, et leur vérité se révèle ainsi indubitable. Dès lors, l'évidence peut se porter directement sur des « idées », mais plus exactement sur des rapports,

[831] A cette époque, évidemment.
[832] *O.C.*, XVII-2, p. 179.

qui impliquent des opérations, des processus infinis. Pour l'Oratorien, toute idée implique un ensemble de rapports, et la connaissance vise à apercevoir les rapports exacts existants. Et même, toute idée, au sens défini au chapitre II de notre travail, suppose l'unité ou l'infini, donc la norme de l'évidence de l'idée n'est pas la perception du procédé fini de sa construction, et des rapports en nombre fini qu'elle suppose. Ce qui définit une idée claire et évidente, c'est la possibilité pour l'esprit d'en déduire des rapports exacts, et le cheminement de la connaissance consiste à passer de rapports simples à plus complexes, plutôt que d'enchaîner l'intuition d'idées simples. Une nouvelle fois, aucune idée – mathématique - n'est perçue seule et isolément. Toute idée suppose celle de l'infini, et dans le cas des idées géométriques, celle précisément de l'étendue intelligible dont elles sont des déterminations.

Nous n'avons pas pour autant définitivement conclu sur le rôle que joue la pensée symbolique sur cette orientation de la pensée de Malebranche. On ne trouve guère d'écho de cette problématique dans l'œuvre de Malebranche, et rien en particulier sur les textes leibniziens (dont celui de 1684) portant sur la question.

Tout se passe donc comme si Malebranche n'avait pas senti l'utilité d'une telle conceptualisation pour adopter une mathématique de l'infini et des quantités infinitésimales. Probablement est-ce lié essentiellement à l'originalité de sa théorie des idées. Pour Leibniz, il y a des idées qui font l'objet d'une analyse finie, d'autres d'une analyse infinie. C'est dans ce dernier cas que la connaissance adéquate que l'on peut en avoir ne peut être qu'aveugle, ou symbolique. Pour Malebranche, il y a d'une part les idées des âmes, qui nous sont inconnues. D'autre, part, nous avons les idées claires du nombre et de l'étendue. Enfin, nous avons des perceptions confuses, qui ne seront jamais réductibles à une connaissance claire parce que nous n'avons pas d'idée claire de notre âme. Le seul cas que nous devons donc analyser est celui des idées mathématiques : la différence entre pensée aveugle et intuitive est-elle alors opératoire ? S'il s'agit de la version faible que nous avons mentionnée plus haut, Malebranche peut y souscrire. La connaissance des nombres rationnels serait intuitive, dans la mesure où elle suppose un rapport fini à l'unité, et les proportions avec les autres rationnels. À l'inverse, les calculs d'extraction de racines, par exemple, sont déterminés par un algorithme qui, dans la plupart des cas, débouche sur un nombre indéfini de décimales dont on n'atteint pas la limite. Mais à nouveau, il s'agit d'une version faible de la pensée symbolique. Du reste, Descartes accepte déjà ce calcul, tant qu'il est considéré comme une série de proportions. Dans ce cas, on a une série indéfinie de termes, mais pas de passage à la limite qui substitue à cette série indéfinie une valeur finie. C'est dans ce dernier cas que la pensée aveugle prend

son sens fort : la clarté n'est pas garantie par la possibilité de construire l'objet comme série successive et parfois indéfinie (dans ce cas, on sait positivement que la série est indéfinie) mais elle est garantie comme par l'extérieur, par des règles qui déterminent les objets adéquatement désignés par des symboles. Dans le cas de l'infini, on peut aboutir à des résultats contre intuitifs car l'intuition ne peut de toute façon s'exercer dans ce domaine.

Il faut reconnaître qu'il n'y a pas d'écho, dans les écrits de Malebranche, de ces conceptions leibniziennes sur cette expression d'une pensée aveugle. Mais c'est qu'il n'y a pas d'autre garant de la vérité, selon Malebranche, que l'exactitude, qui caractérise avant tout un rapport. C'est cela, en dernière instance, qui révèle si un rapport est une vérité, ou non, dans la mesure où les opérations de l'esprit ne définissent plus la vérité des objets pensés. La connaissance scientifique est la perception de rapports d'égalité ou d'inégalité. C'est ce critère d'exactitude qui distingue la connaissance claire, à la fois dans le domaine de l'intuitif leibnizien, et du symbolique. La question de savoir si l'analyse est finie, ou infinie, et dans le cas où elle est infinie, si elle suppose un passage à la limite, est au bout du compte secondaire par rapport à la question de savoir si on peut déterminer exactement un rapport d'égalité ou d'inégalité.

Pour conclure, nous pensons que c'est ce critère malebranchiste d'exactitude qui a pu conduire certaines interprétations à considérer que Malebranche a peu à peu adopté une position à la fois conventionnaliste et utilitariste par rapport aux mathématiques. Parce que Malebranche ne s'interroge pas ouvertement sur le fondement du calcul infinitésimal, et ne le distingue pas de l'algèbre classique, il ne s'intéresserait aux mathématiques que dans la mesure où elles nous fournissent des résultats utiles en géométrie. Peu importe alors la nature ontologique des objets mathématiques considérés. Nous pensons que Malebranche estime ces différentes mathématiques comme vraies pour la même raison : elles nous font accéder à la vérité, c'est-à-dire à un rapport réel et exact, d'égalité ou d'inégalité. Comme on l'a vu, c'est une conséquence de son non intuitionnisme, et la réduction de l'évidence à une expérience psychologique, certes privilégiée. Or il est certain que dans un premier temps, il était naturel à Malebranche d'exprimer cette théorie des mathématiques à partir de celles qu'il a d'abord pratiquées, à savoir l'arithmétique, et l'algèbre et la géométrie cartésiennes. Mais ce n'est pas pour cette raison qu'il en adopte les limites. La position malebranchiste vis-à-vis de la vérité mathématique n'est donc ni celle de Descartes, ni celle de Leibniz, mais nous espérons avoir

montré, à partir de cette analyse sur l'infini, comment elle a pu adopter les résultats de l'un et de l'autre.

II.4. MALEBRANCHE ET LA REFORME DE LA PHYSIQUE

Nous ne saurions donner la signification véritable de la mathématique malebranchiste sans examiner son rapport au monde matériel, et donc à sa connaissance, c'est-à-dire la physique. D'autant que dans ce domaine, on retrouve une évolution semblable à celle observée dans les mathématiques pures : la transition d'une mécanique d'inspiration cartésienne à l'assimilation des résultats leibniziens. Nous n'examinerons cependant pas la physique malebranchiste dans sa totalité et en elle-même. La question est plus exactement de savoir dans quelle mesure cette science est dictée par les mathématiques adoptées, ou s'il y a un statut différent entre les vérités mathématiques et physiques. Nous serons donc amenés à nous demander si les concepts mathématiques suffisent à construire les objets de la physique, et de quelle manière ses principes sont atteints et validés.

Dans le même temps, cet examen nous permettra de comprendre ce que sont les mathématiques pour Malebranche, de l'algèbre au calcul infinitésimal. La science leibnizienne est unifiée par des principes architectoniques qui gouvernent les mathématiques comme la physique : les mathématiques établies ne sont qu'une expression de cette science. En analysant le rapport des différentes disciplines mathématiques à la physique, on pourra vérifier s'il en est de même dans la pensée malebranchiste.

Dans la mesure où il ne s'agit pas d'un véritable exposé de la physique de Malebranche, nous nous concentrons plus spécialement sur la question de la réforme des lois cartésiennes de choc des corps, où est particulièrement visible l'évolution, et la raison de cette évolution, de principes cartésiens à des résultats obtenus par la physique leibnizienne. Nous n'analyserons donc pas directement les découvertes malebranchistes en optique. Celles-ci, en particulier sur la nature des couleurs, sont remarquables. Néanmoins, elles ne s'accompagnent pas d'une réflexion aussi évidente sur la nature des principes et des résultats en physique. D'autre part, la science leibnizienne n'y joue pas de rôle.

Nous nous concentrerons aussi sur le statut de l'expérience physique, car c'est un lieu crucial pour comprendre les rapports entre physique et mathématiques pures. Plus on accorde un rôle autonome et irréductible à l'expérience, plus il semble *ipso facto* que l'on s'éloigne d'une physique purement mathématique, tout du moins déductible des mathématiques. Or

nous allons voir précisément que Malebranche va définir de plus en plus spécifiquement la nature et la valeur des procédés expérimentaux.

Il va donc s'agir, dans un premier temps, d'examiner comment Malebranche envisage d'une manière générale la question de l'expérience physique, pour voir dans un deuxième temps dans quelle mesure elle s'applique à l'exemple de la réforme des lois du choc des corps. Mais avant d'entrer dans ces considérations, il nous semble éclairant de rappeler rapidement quels sont les domaines de la physique auxquels Malebranche s'est intéressé, et dans lesquels il s'est parfois illustré.

1. Malebranche et la physique: une brève recension

Comme nous l'avons brièvement évoqué en introduction, il y a deux lieux principaux d'activité malebranchiste dans le domaine de la physique : la réforme de la mécanique cartésienne, en particulier la loi du choc des corps, et l'optique et la théorie des couleurs. En réalité, Malebranche s'est intéressé à toutes sortes de problèmes et d'expériences physiques et biologiques, mais de manière souvent occasionnelle et moins significative.

Comme le montre P. Costabel, en dehors de quelques recherches ponctuelles en biologie et embryologie[833], la recherche scientifique malebranchiste est marquée par deux textes essentiels : l'opuscule sur les lois de la communication des mouvements, et le *XVIe Eclaircissement* « sur la lumière et les couleurs, sur la génération du feu et sur plusieurs autres effets de la matière subtile ».[834] Nous reviendrons en détail sur le premier texte par la suite, dans la mesure où le rôle de Leibniz y est directement visible, et parce qu'il fait l'objet de la part de Malebranche de quelques développements sur la nature des principes physiques, et la manière d'accéder à la vérité en ce domaine.

C'est néanmoins dans le domaine de l'optique, et plus particulièrement sur la théorie des couleurs, qu'on peut considérer Malebranche comme un authentique innovateur. Il faut cependant remarquer que ses hypothèses en optique ne sont pas sans rapport avec la réforme des lois cartésiennes de communication des corps. En effet, ces différents domaines engagent une nouvelle théorie de la cohésion des corps, en particulier le rejet de la notion cartésienne

[833] Rappelons cependant que la biologie a toujours passionné Malebranche, et que c'est un ouvrage d'anatomie, *L'homme* de Descartes, qui l'a converti à la nouvelle science et à la nouvelle philosophie.
[834] P. Costabel (1967).

de force de repos, et la prise en compte de leur élasticité. Cela conduira également Malebranche à une rectification de la théorie des tourbillons.[835]

La conception de corps élastiques permet de concevoir comment des corps peuvent transmettre sans inertie et transport de matière une vibration ; or la théorie malebranchiste de la couleur consiste précisément en une vibration de pression, la différence de couleur s'expliquant par une plus grande promptitude de vibration. Il est le premier à l'affirmer, quand d'autres théories contemporaines expliquaient cette différence par une plus ou moins grande amplitude de vibration, ou rapidité de mouvements corpusculaires, et non d'ondes vibratoires.[836]

Si nous ne voulons pas reprendre l'étude de cette découverte, c'est qu'elle ne nous apprend que peu de choses sur les rapports des mathématiques, ou de la méthode au sens plus large, avec la connaissance du monde physique. Elle ne donne pas non plus à Malebranche l'occasion de développer la nature des principes physiques.

2. La stratégie de l'hypothèse physique : le statut de l'expérience

2.1. Considérations générales

Comme on va le voir, il y a une méthode propre à la physique, du fait de l'impossibilité de déduire *a priori* ses principes. Il ne faut donc pas s'étonner de constater que Malebranche ne soit pas hostile à l'utilisation de l'expérimentation pour découvrir des hypothèses physiques. Précisons maintenant ces différentes affirmations.

Il y a quelques passages où Malebranche commente ce qu'il conçoit être le rôle et le statut de l'expérience pour la connaissance naturelle. On trouve tout d'abord une sorte de traité de l'expérience scientifique dans la *Recherche* : Malebranche y détaille les conditions d'une bonne expérience[837]. Ce passage se trouve inséré dans le Livre II sur l'imagination, et dans une série de portraits concernant différents types de sensibilité à l'imagination, en particulier chez les « personnes d'études ». Le dernier concerne donc « ceux qui font des expériences ».

[835] P . Costabel détaille cette reprise cartésienne, dont il montre la particulière ingéniosité, loin de la simple tentative de « raccommodage » d'une théorie archaïque telle qu'on l'a souvent considérée ; *cf*. art. cit.
[836] *Cf*. P. Duhem (1916).
[837] *RV*, II, II, §8, iv.

Ceux-ci peuvent nous induire en erreur si leurs expériences ne respectent pas certains critères, et d'autant plus facilement qu'ils semblent avoir les faits pour eux :

« Il vaut mieux sans doute étudier la nature que les livres ; les expériences visibles et sensibles prouvent certainement beaucoup plus que les raisonnements des hommes (…) On ne blâme donc point la philosophie expérimentale, ni ceux qui la cultivent mais seulement leurs défauts. »[838]

On voit d'ores et déjà que l'expérimentation n'est pas condamnée, au contraire, elle est recommandée pour autant qu'elle soit faite dans les bonnes conditions. On a vu précédemment le goût naturel de Malebranche pour les expérimentations scientifiques. L'Oratorien va donc s'employer à déterminer ici cinq critères à appliquer et un principe général à suivre lors de toute expérimentation.

Voici donc les cinq conditions :

1. une expérience ne doit pas être faite par hasard[839].

2. ne pas s'arrêter à des faits extraordinaires, sûrement plus compliqués à expliquer. Il faut déjà comprendre les expériences les plus communes.[840]

3. ne pas chercher le profit par ces expériences.

4. faire attention aux conditions initiales pour pouvoir tirer des conclusions sur les conditions d'arrivée: temps, espace, drogues, peuvent modifier l'effet produit[841]. Une expérience suppose toujours une singularité: deux objets ne sont jamais identiques. D'où la méfiance malebranchiste vis-à-vis de la chimie, où l'on ne raisonne pas sur des matières simples, dont on connaîtrait en tout cas les éléments primitifs.

5. Multiplier les expériences: cela permet de réduire les erreurs que l'on pourrait faire en tirant des conclusions inévitablement erronées selon 4.[842]

[838] *Ibid*., p.241, *O.C.*, 318.

[839] « pour l'ordinaire ce n'est point la lumière de la raison qui les conduit dans l'ordre de leurs expériences mais le hasard », *ibid.*

[840] « il est visible, que les plus communes étant les plus simples, il faut s'y arrêter d'abord avant que de s'appliquer à celles qui sont plus composées et qui dépendent d'un plus grand nombre de causes. », *ibid.*

[841] « ils ne remarquent pas avec assez d'exactitude toutes les circonstances particulières, comme du temps, du lieu, de la qualité des drogues dont ils se servent. », *ibid.*

[842] « d'une seule expérience ils en tirent trop de conséquences. Il faut au contraire presque toujours plusieurs expériences pour bien conclure une seule chose ; quoiqu'une seule expérience puisse aider à tirer plusieurs conclusions. », *ibid.*

Malebranche rajoute à ces cinq conditions ce qu'on pourrait appeler un principe : ne pas considérer les « effets particuliers de la nature » mais « remonter aux premières notions de choses », autrement dit,

> « il est indubitable qu'on ne peut connaître clairement et distinctement les choses particulières de la physique, si on ne possède bien ce qu'il y a de plus général, et si on ne s'élève même jusqu'à la métaphysique. »[843].

En dernière analyse, pour être bon physicien, il faut être bon métaphysicien.

On peut remarquer la manière dont Malebranche recommande de faire des expériences, qui signifie simplement pour lui observer correctement la nature. Ce n'est pas la démarche qu'il condamne, mais le défaut de ceux qui parfois pratiquent l'expérimentation. Il nous rappelle ensuite que l'expérience doit toujours être conduite par le raisonnement, comme le suggère le principe final. Il faut pouvoir expliquer les observations faites, et cela signifie pouvoir les rapporter, d'une manière ou d'une autre, aux principes qui rendent compte de la nature des corps. C'est en cela qu'il faut en réalité se faire métaphysicien : en effet, que peut nous apprendre un physicien sur la nature, et donc expliquer la cause d'une quelconque observation, s'il ne connaît pas la nature des corps ? Or cette dernière connaissance nous est donnée par la méditation métaphysique, nous rappelle Malebranche.

Evidemment, on peut à nouveau retrouver une influence cartésienne dans ces textes de la *Recherche*, en particulier le *Discours de la méthode*. Nous reviendrons par la suite sur le rapport de Descartes à l'expérience, et dans quelle mesure Malebranche s'en inspire, ou non.[844]. Le *Discours de la méthode* témoigne déjà de l'importance que Descartes accorde à l'expérience. On retrouve en tout cas très clairement chez Malebranche la recommandation qui est faite par Descartes de commencer par les expériences les plus communes.[845] Et

[843] *ibid*., p. 241-242, *O.C.*, 319.

[844] Sur le rapport de Descartes à l'expérience, *cf.* notamment D. Garber (2001), p. 85-110 et p. 296-328.

[845] « Car pour le commencement, il vaut mieux ne se servir que de celles qui se présentent d'elles-mêmes à nos sens, et que nous saurions ignorer, pourvu que nous y fassions tant soit peu de réflexion, que d'en chercher de plus rares et étudiées : dont la raison est que ces plus rares trompent souvent, lorsqu'on ne sait pas encore les causes des plus communes, et que les circonstances dont elles dépendent sont quasi toujours si particulières et si petites, qu'il est très malaisé de les remarquer. », *Discours de la méthode*, 6ème partie, AT VI, 63. On remarque du reste que les conditions 4 et 5 de Malebranche répondent au défaut évoqué ici par Descartes : la possibilité de mal interpréter des résultats du fait d'une confusion sur les conditions initiales.

On peut noter également que Malebranche ne reprend pas le commentaire de Poisson de la sixième partie du *Discours*, qui distingue différents genres d'hypothèses : des choses révélées, des choses naturelles possibles, des choses naturelles existantes, et des choses comparées. *In Commentaire sur la méthode de Descartes*, p. 175. Poisson commente longuement les reproches qui y ont été faits à Descartes sur l'utilisation d'hypothèses en

Descartes prétend également expliquer les observations faites par rapport aux principes les plus généraux de la nature, et de la nature des corps en particulier.[846] La chose devient évidente et particulièrement développée dans la Préface aux *Principes*, et le plan des *Principes* lui-même: d'abord les principes des choses immatérielles, dont on peut déduire au Livre II les principes des choses matérielles[847]. Et d'une certaine manière, l'image de l'arbre résume tout ce programme :

« Ainsi toute la Philosophie est comme un arbre, dont les racines sont la métaphysique, le tronc est la physique, et les branches sont toutes les autres sciences, qui se réduisent à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique, et la morale »[848]

Etrangement, les mathématiques sont absentes de cet arbre et le fait qu'elles ne soient pas mentionnées par Descartes dans ce tableau de la philosophie pourrait paraître surprenant. Il y a en effet un maillon nécessaire qui permet la déduction qui va des principes métaphysiques à la connaissance physique, et c'est précisément la mise en équation algébrique. En réalité, Descartes, plus haut dans le texte, présente les mathématiques comme une sorte d'exercice préparatoire à la philosophie. Un honnête homme, en effet, doit commencer par s'attacher à la vraie logique, pas celle de l'Ecole,

« mais celle qui apprend à bien conduire sa raison, pour découvrir les vérités qu'on ignore ; et pour ce qu'elle dépend beaucoup de l'usage, il est bon qu'il s'exerce longtemps à en pratiquer les règles touchant des questions faciles et simples, comme sont celles des mathématiques. »[849]

C'est alors seulement que l'on peut s'appliquer à la « vraie philosophie ». Il nous semble qu'elles que leur fonction est donnée par leur rôle méthodologique. Nous avons vu qu'elles nous permettent d'élaborer les problèmes pour pouvoir les résoudre. On peut donc dire que les mathématiques, si elles sont absentes de l'arbre, jouent un rôle à un niveau plus fondamental. Elles permettent la constitution de l'arbre, la possibilité de toute connaissance claire. Néanmoins, si Descartes rend ainsi compte de leur implication dans la méthode en général, il

physique et l'incertitude que cela entraînerait. Malebranche revient plus directement au texte cartésien, et évite ces controverses qu'il juge probablement dépassées.

[846] « Premièrement, j'ai tâché de trouver en général les Principes, ou les premières Causes, de tout ce qui est, ou qui peut être, dans le monde (…) Mais il faut aussi que j'avoue que ces Principes sont si simples et si généraux, que je ne remarque quasi plus aucun effet particulier, que d'abord je ne connaisse qu'il peut en être déduit en plusieurs façons », *ibid.*, 64-65.

[847] « Ce sont là les principes dont je me sers touchant les choses immatérielles ou métaphysiques, desquels je déduis très clairement ceux des choses corporelles et physique, à savoir qu'il y a des corps étendus en longueur, largeur et profondeur, qui ont diverses figures, et se meuvent en diverses façons. », *Principe*s, Préface, AT, IX, 10.

[848] *Ibid.*, p. 14.

[849] *Ibid.*, p. 14.

n'explique pas, une nouvelle fois, leur présence dans la déduction qui va des principes métaphysiques aux principes physiques. Nous reviendrons sur la manière dont on peut interpréter cette position cartésienne, et d'une manière plus générale le statut de l'expérience dans sa physique. Examinons d'abord ce qu'il en est pour Malebranche.

2.2. L'expérience scientifique dans le Livre VI de la *Recherche*

C'est évidemment sur ce point de la connexion de l'observation au raisonnement que l'on attendrait plus de développements de la part de Malebranche. Le passage précédemment commenté détaille les conditions d'une bonne expérimentation, mais n'explique pas clairement le lien entre le raisonnement, la formalisation mathématique, et l'observation. Il faut aller plus loin dans la *Recherche* pour trouver une explication sur l'agencement de ces différentes étapes de la découverte scientifique. Il s'agit particulièrement du chapitre IV, première partie du Livre VI. Nous avons déjà commenté ce chapitre qui concerne l'usage de l'imagination et donc l'utilité de la géométrie pour la méthode.[850] Nous allons maintenant reprendre ce que Malebranche dit dans ce chapitre sur les rapports entre la connaissance géométrique et plus généralement mathématique, avec la connaissance du monde matériel. Dans ce cas, Malebranche y détaille en effet un certain nombre de principes sur la hiérarchie et l'ordre des différents niveaux de raisonnement.

Globalement, il s'agit dans ce chapitre, et dans ce passage plus particulièrement, d'évoquer les limites de la géométrie. Il s'agit même de mentionner comment d'une certaine manière, cette science certaine et fondée sur des idées claires peut nous conduire à l'erreur. En effet,

> « La géométrie est donc très utile pour rendre l'esprit attentif aux choses dont on veut découvrir les rapports : mais il faut avouer qu'elle nous est quelquefois occasion d'erreur : parce que nous nous occupons si fort des démonstrations évidentes et agréables que cette science nous fournit, que nous ne considérons pas assez la nature. »[851]

Comment cette science, dont la certitude n'est pas remise en question, peut-elle donc être « occasion d'erreur » dès lors qu'elle s'applique au monde physique ? L'erreur survient tout simplement quand on commence à regarder le monde matériel comme *géométriquement*

[850] *Cf*. I. 2/ 4.1.
[851] VI, I, IV, p. 617, *O.C.*, 276.

simple, nous dit Malebranche. En ce sens précis, la nature n'est pas géométrique, ou en d'autres termes :

« La nature n'est point abstraite, les leviers et les roues des mécaniques ne sont pas des lignes et des cercles mathématiques (…) Enfin pour ce qui regarde l'astronomie, il n'y a point de parfaite régularité dans le cours des planètes (…) Ainsi les erreurs où l'on tombe dans l'astronomie, les mécaniques, la musique et dans toutes les sciences auxquelles on applique la géométrie, ne viennent point de la géométrie qui est une science incontestable, mais de la fausse application que l'on en fait. »[852]

L'erreur consisterait donc à considérer les choses matérielles comme des objets géométriques parfaits : le levier n'est pas une droite, une roue n'est pas un cercle, et les planètes ne décrivent pas des ellipses parfaites. Ici, Malebranche fait clairement référence aux lois de Kepler qui considèrent donc les trajectoires des planètes comme décrivant des ellipses, dont il détermine les paramètres. Ce n'est pas la première fois que Malebranche se refuse à considérer une telle régularité dans le mouvement des planètes.[853] Une telle régularité géométrique lui paraît donc, par nature, suspecte. Le chapitre III, II, X, permet d'en comprendre certaines raisons. Cette tendance à considérer la nature selon les formes géométriques connues est une nouvelle marque de la faiblesse de notre esprit. Dans ce chapitre, Malebranche critique globalement la notion de *ressemblance*, et la manière dont nous avons tendance à la retrouver entre différentes choses. Si nous étions suffisamment attentifs, nous nous rendrions compte des différences infinies entre les choses existantes[854]. Notre esprit est naturellement incliné à établir des « ressemblances imaginaires » entre des choses réellement distinctes. Malebranche voit dans cette inclination la racine de la croyance aux « formes », aux « espèces », de la physique aristotélicienne. En effet, nos sensations ne distinguant pas nettement les différences entre les choses, nous en venons à considérer, selon la ressemblance entre différents objets sentis, qu'il existe différents types d'objets se ressemblant et que les choses se répartissent en genres qui ne correspondent qu'à de simples approximations de notre part.

[852] *Ibid*., p. 618, *O.C.*, 277.
[853] *Cf. RV*, III, II, X, 374, *O.C.*, 479 :
« Il est vrai que dans ces derniers siècles les plus habiles ont corrigé l'erreur des Anciens, et qu'ils croient que les planètes décrivent certaines ellipses par leur mouvement. Mais, s'ils prétendent que ces ellipses soient régulières comme on est porté à le croire, à cause que l'esprit suppose de la régularité, où il ne voit pas d'irrégularité : ils tombent dans une erreur, d'autant plus difficile à corriger que les observations que l'on peut faire sur le cours des planètes, ne peuvent pas être assez exactes, ni assez justes, pour montrer l'irrégularité de leurs mouvements. »
[854] *Ibid*., p. 370-71, *O.C.*, 475-76.

On peut néanmoins considérer que ce n'est pas la même chose qui est en jeu lorsqu'il s'agit d'attribuer des propriétés géométriques aux phénomènes de la nature. Alors que dans le premier cas, on ne dépasse pas l'obscurité et la confusion des représentations sensibles, il s'agit maintenant de rationaliser le monde de ces représentations sensibles pour y déterminer ce qu'il y a d'intelligible en elles, en tout cas dans ce qu'elles nous représentent, à savoir les corps. Evidemment, ce que Malebranche condamne, ce n'est pas de tenter de géométriser la nature, mais de considérer les corps comme des objets géométriques bien connus et donc relativement simples et réguliers.

C'est en réalité un souci partagé par Descartes, qui affirme l'impossibilité de raisonner en physique de la même manière qu'en géométrie. Il faudra voir dans quelle mesure cela s'accorde avec l'affirmation selon laquelle toute sa physique est géométrie, nous y reviendrons[855]. Il est toutefois visible que Descartes se refuse à voir le monde comme un univers rempli d'objets géométriques bien connus, et dont on peut déduire les propriétés par le même type de déduction qu'en géométrie. Descartes le reconnaît en particulier dans une lettre à Mersenne de 1638:

« Mais exiger de moi des démonstrations géométriques en une matière qui dépend de la physique, c'est vouloir que je fasse des choses impossibles. »[856]

Et Descartes d'estimer qu'en toute rigueur géométrique, la définition archimédienne du centre de gravité est fausse. Aucune démonstration en optique, mécanique, astronomie ne serait valable selon cette rigueur géométrique. Seulement cette lettre n'explicite pas clairement quel est l'autre type de raisonnement exigé par la physique.[857]

Or Malebranche va s'employer à définir une méthode spécifique à la physique, caractérisant les rapports entre raisonnement pur et observations scientifiques. Il s'agit donc du passage du chapitre IV, I, Livre VI déjà mentionné. C'est évidemment le rôle de l'hypothèse, ou supposition, qu'il s'agit de déterminer. Dans ce texte, Malebranche distingue clairement trois niveaux dans la validation d'un résultat en physique. Tout commence par des *suppositions* sur les propriétés des corps. Quel est le genre de supposition que l'on peut faire en l'espèce ?

[855] *À Mersenne*, 27/07/1638, AT II, p. 268 : « toute la physique n'est autre chose que Géométrie. ».
[856] *À Mersenne*, 27/05/1638, AT II, p. 142.
[857] Ce point a déjà été commenté par D. Clarke (1992), p. 264-65, dans sa tentative de dresser un portrait général de la science.

« On suppose, par exemple, que les planètes décrivent par leurs mouvements des cercles et des ellipses parfaitement régulières, ce qui n'est point vrai. (…) De même dans les mécaniques, on suppose que les roues et les leviers sont parfaitement durs, et semblables à des lignes et à des cercles mathématiques, sans pesanteur, sans frottement : ou plutôt on ne considère pas assez leur pesanteur, leur frottement, leur matière, ni le rapport que ces choses ont entre elles »[858]

Il est remarquable de constater que les exemples de suppositions que Malebranche cite sont à ses yeux de fausses suppositions. Evidemment, cela correspond à ce que Malebranche a dit précédemment de l'erreur qui consiste à considérer les corps comme des réalités parfaites et régulières, autrement dit comme des figures géométriques connues. Cela étant, Malebranche affirme dans ce paragraphe la nécessité d'établir de telles suppositions dans le raisonnement scientifique. Il faut alors rappeler que ce passage se place dans le chapitre consacré à l'utilité de la géométrie, et ses limites. Ce que va montrer Malebranche, c'est que la géométrie peut à la fois nous induire en erreur sur les suppositions faites sur les corps et nous donner les moyens de savoir *si elles sont fausses*. La géométrie est de fait incontournable dans la connaissance des corps : c'est la science certaine de l'étendue. Si elle peut nous induire en erreur, ce n'est pas par un défaut intrinsèque. Jamais Malebranche ne remet en question sa vérité. L'erreur ne surgit que d'une mauvaise application qui peut en être faite. Le raisonnement géométrique ne peut jamais, quant à lui, être faux. Dans ce passage, Malebranche rapporte l'utilité de la géométrie à la validité d'un raisonnement par l'absurde. Nous supposons certaines propriétés géométriques des choses, qui la plupart du temps, seront fausses. Nous en déduisons selon les lois de la géométrie certaines conséquences quant au comportement des corps. Comme ces conséquences vont se révéler fausses, nous pourrons *nécessairement* déduire que les suppositions sont fausses. Nécessairement, du fait de la certitude de la géométrie :

« il ne faut pas s'imaginer que la géométrie soit inutile, à cause qu'elle ne nous délivre pas de toutes nos erreurs. Les suppositions établies, elle nous fait raisonner conséquemment. Nous rendant attentifs à ce que nous considérons, elle nous le fait connaître évidemment. Nous reconnaîtrons même par elle, si nos suppositions sont fausses. »[859]

Mais qu'est-ce qui permet de reconnaître si les conséquences tirées par le raisonnement à partir des suppositions sont vraies ou fausses ?

C'est précisément l'expérience qui déterminera si les suppositions étaient en définitive fondées :

[858] *RV*, VI, I, IV, p. 618, *O.C.*, 277.
[859] *Ibid.*, p. 618-19.

« car étant toujours certains que nos raisonnements sont vrais, et l'expérience ne s'accordant point avec eux, nous découvrons que les principes supposés sont faux. »[860]

Une physique entièrement déductive ne peut donc être envisagée par Malebranche. Evidemment, il faut ici entendre expérience dans le sens précis et clairement délimité par Malebranche au Livre II, dans le passage cité précédemment. Mais il apparaît clairement que la physique malebranchiste ne peut être entièrement mathématique, ou géométrique, au sens d'une physique dont les principes, ou suppositions fondamentales, ainsi que les suppositions plus particulières, seraient analytiquement déduites des lois de la géométrie[861]. Plus exactement, il s'agirait d'une physique dont les principes généraux seraient déduits d'une métaphysique *a priori* et les suppositions particulières par application à partir de ces principes des lois de la géométrie. Le rôle donné ici à l'expérience rend impossible la découverte *a priori* d'une telle physique.

Cette manière d'envisager le rapport des mathématiques à la connaissance physique peut désormais nous sembler ordinaire ; elle va cependant à l'encontre d'une certaine vision de la physique attribuée à Descartes et aux grands postcartésiens, comme Malebranche, Leibniz et Spinoza. Et en l'espèce, c'est essentiellement Descartes qui est ainsi interprété[862]. Partant de la méfiance qu'on se doit d'avoir vis-à-vis des jugements relatifs aux sens, on en vient à considérer qu'il n'y a de connaissance certaine qu'*a priori*, ne dépendant en aucune manière de l'expérience sensible. De plus, le système cartésien donnerait les moyens de construire une physique entièrement déduite *a priori* de la géométrie : en effet, la nature des corps est d'être des modifications de l'étendue, donc géométriquement déterminables. L'expérience ne doit donc pas faire partie du processus déductif ou même d'invalidation des hypothèses, dans la connaissance physique.

On voit que Malebranche ne partage pas cette position, et l'examen de son étude des lois de choc des corps nous en fournira l'illustration. Mais est-ce déjà la position de Descartes ?

---

[860] *Ibid.*, p. 619.

[861] Nous revenons largement sur cette question lors de l'analyse du cas précis de la déduction des lois du choc, en particulier.

[862] Par exemple, on a tendance à opposer Bacon l'expérimentateur à Descartes le rationaliste, comme le dit D. Garber pour aussitôt nuancer cette opposition. Néanmoins, Descartes aurait bel et bien le projet de constituer une science déductive. La thèse de D. Garber (2001, p. 296-328) consiste à affirmer que l'expérience joue un rôle dans la préparation à la déduction, une propédeutique au moment de la connaissance proprement dit .

2.2. La méthode et l'expérience dans les *Essais* cartésiens : autour de l'arc-en-ciel

La question du rapport des mathématiques, en plus exactement de la géométrie, à la physique est en fait assez délicate dans la pensée cartésienne. Descartes donne bien quelques éléments en faveur de la lecture absolument « aprioriste » de son rationalisme que l'on vient d'évoquer.

En effet, Descartes n'hésite pas à dire que sa physique est entièrement géométrique[863], multiplie les mises en garde contre les représentations issues des sens, réduit les corps à des modifications de l'étendue (taille, figure, mouvement). Et pourtant, il serait difficile de reconstituer dans l'œuvre scientifique cartésienne une complète déduction de ses hypothèses physiques à partir de sa géométrie. Du reste, comme le dit D. Garber,

« Descartes est, bien sûr, célèbre pour sa méfiance à l'égard des sens (…) mais il est également important de reconnaître qu'il n'a pas rejeté l'expérience dans son ensemble »[864].

En effet, il y a de nombreux passages où Descartes affirme au contraire la nécessité de (bien) faire des expériences en physique, et dans quelle mesure il ne peut déduire entièrement sa physique de principes géométriques. On a déjà cité les passages du *Discours de la méthode* où Descartes décrit les expériences à faire en premier, c'est-à-dire tenter de rendre compte des observations les plus courantes. S'il met en garde, en particulier au Livre VI, contre les expérimentateurs peu fiables, il reconnaît de fait la nécessité d'expérimenter. On a vu ensuite comment Descartes affirme que le raisonnement en physique ne peut être le même qu'en mathématique. Il reste donc à savoir comment la physique s'autonomise de la géométrie, et du même coup comment l'expérience est amenée à jouer constitutif dans la physique.

Pour ce qui est de déterminer la place de l'expérience dans la méthode cartésienne, nous nous référons à l'interprétation qu'en a proposée D. Garber.[865] Cette interprétation s'appuie

[863] *À Mersenne*, 27/07/1638, AT II, p. 268 : « toute la physique n'est autre chose que Géométrie. ».

[864] art. cit. L'objet de cet article consiste également à montrer en quoi la résolution de la question de l'arc-en-ciel constitue un autre exemple concret, avec celui de l'anaclastique dans les *Regulae*, de la méthode cartésienne. Descartes reconnaît du reste le caractère exemplaire de cette explication: *À Vatier*, 22 février 1638, AT I, 559. Si l'on retrouve, comme dans l'anaclastique, une phase de réduction des difficultés par le recours à des questions plus simples jusqu'à la perception d'une intuition, en l'occurrence, la nature de la lumière et de son action. le type de déduction serait différent, en ce qu'elle doit aboutir à dégager une cause du phénomène. Cette phase de réduction pourrait nous garantir uniquement ce qu'il en est d'une succession possible des phénomènes à partir de la nature de la lumière, la cause étant supposée au cours de la déduction. Avec l'exemple de l'anaclastique, on part d'un objet aux propriétés parfaitement connues dont on déduit certaines caractéristiques.

essentiellement sur l'explication de l'arc-en-ciel dans les *Météore*s.[866] Remarquons d'ores et déjà qu'il s'agit d'une *supposition particulière* sur l'état de la matière, et non un *principe général* comme la conservation de la quantité de mouvement. Dans cet essai, en effet, Descartes fait un appel constant à l'expérience. La question est ici de comprendre notamment l'apparition des couleurs dans l'arc en ciel. Le dispositif expérimental mis en place par Descartes est simple : une grande fiole transparente remplie d'eau qui est censée jouer le rôle d'une grande goutte d'eau, étant donné qu'il a été remarqué que les couleurs réverbérées ne dépendent pas de la taille des gouttes d'eau. Descartes détermine l'angle entre cette fiole et l'œil de l'observateur et conclut que l'arc en ciel a deux bandes de couleurs, qui dérivent de deux combinaisons de réflexion et de réfraction dans la goutte d'eau. Il reste à déterminer quelle est la cause de l'apparition des couleurs : s'agit-il de la réflexion, de la réfraction, de la sphéricité de la goutte d'eau ? Le fait est que des rayons réfléchis et réfractés ne produisent pas nécessairement de couleur. A l'inverse, Descartes « s'est souvenu » que la couleur apparaît aussi dans des prismes ou triangles de cristal. Il va donc découvrir que seule la réfraction produit la couleur, il faudra alors déterminer comment, dans quelle situation.

Comme l'affirme D. Garber, l'expérience, ici, tout en jouant un rôle central, est contrôlée de part en part. Il ne s'agit pas, à la manière de Bacon, d'établir des tables d'observation pour en induire des règles générales. L'expérience ne serait pas du côté du processus inductif, mais une préparation à la déduction.[867] Autrement dit, l'expérience jouerait un rôle dans la première phase de la méthode, la phase régressive, qui doit nous conduire à l'intuition d'idées claires. La deuxième phase, déductive, consiste à déduire les causes d'un phénomène après, par un processus régressif, être remonté à l'intuition des idées des choses qui constituent le phénomène en question. Par exemple, dans le problème de l'anaclastique que l'on a précédemment évoqué, il faut pouvoir remonter à la connaissance de ce qu'est la lumière, c'est-à-dire un « pouvoir naturel ». Ceci peut être clairement perçu par une intuition de l'esprit. Une fois que la cause fondamentale du phénomène est perçue, on peut déduire ses effets. Comme dans le cas de l'anaclastique, il ne s'agit pas exactement de déduire les effets d'une cause, mais de répondre pas à pas à la chaîne des questions posées dans l'étape réductive, qui va du complexe au simple, du particulier au général. Quoiqu'il en soit, la phase réductive ne se produit pas *a priori*. Dans l'exemple de l'anaclastique, par exemple, il faut

[865] *Cf*. art. cit, et D. Garber (1992b).

[866] *Les Météores*, *Discours* VIII, AT VI, p. 325-44. Cela est d'autant plus intéressant dans la mesure où l'on sait que les écrits scientifiques cartésiens ont d'abord fait la réputation de son auteur bien plus encore que ses écrits métaphysiques. Il est donc certain que Malebranche les avait lus et médités.

[867] «Mais les expériences semblent jouer un rôle dans la préparation à la déduction » , D. Garber (2004), p. 384.

savoir comment la lumière passe à travers des milieux, pour avancer d'une étape à l'autre. Or seules des expérimentations, même sommaires, nous permettent d'avoir une telle connaissance.

Si l'on revient au cas de l'arc-en-ciel, nous avons vu l'importance de l'observation qui nous fait découvrir que la couleur n'est produite que par la seule réfraction, permettant d'exclure d'autres causes possibles du phénomène de la couleur. La réflexion et l'aspect sphérique de la goutte seront jugés non pertinents pour l'explication du phénomène, et Descartes peut ainsi remonter à la question suivante, dans l'ordre réductif, et s'interroger alors sur les effets de la réfraction et la manière dont elle produit la couleur blanche. Autrement dit, pour D. Garber, l'expérience nous aide à savoir quelles questions poser.[868]

En revanche, la deuxième phase, qui aboutit aux conclusions sur l'explication d'un phénomène, est entièrement déductive et ne ferait plus directement appel à l'expérience. En cela, la science cartésienne reste effectivement déductive. Il est clair d'autre part que la science physique n'est pas déduite directement de la géométrie, ou d'une quelconque branche des mathématiques. À la lumière de cet exemple, nous comprenons comment la science cartésienne reste effectivement déductive, mais également dans quelle mesure elle ne se déduit pour autant des mathématiques. Elle se déduit d'un ordre des raisons défini précisément par l'exposé de la méthode, en tout cas celle qu'il a en tête en 1637, au moment où il publie le *Discours* et les *Essais*. Il serait néanmoins faux d'affirmer pour autant que cette physique n'est en rien géométrique, ou géométrisée. En effet, à la fin de l'explication de l'arc-en-ciel, Descartes passe à l'application numérique, et déduit le calcul des angles en interprétant la goutte d'eau comme une sphère à l'intérieur de laquelle s'appliquent les relations géométriques ordinaires du cercle. Descartes remarque toutefois que certains facteurs physiques peuvent introduire une certaine variabilité dans les résultats.[869]

[868] « Encore une fois, une expérience nous aide à déterminer quelle question nous devons nous ensuite aborder », *ibid.*

D. Tiemersma (1988) avait déjà tenté d'éclairer la méthode cartésienne à la lumière de l'exemple de l'arc-en-ciel . Il s'agissait de montrer comment l'expérience nous permet d'éliminer les facteurs non déterminants dans l'explication du phénomène (réflexion, aspect sphérique de la goutte). Son but est plus clairement de mettre en rapport un certain nombre des règles des *Regulae* avec cet exemple caractéristique. La méthode est alors ici structurée sur trois niveaux conceptuels ou propositionnels: les idées les plus générales, claires et distinctes, comme la représentation de la réalité physique comme étendue/ des propositions très générales *a priori*, comme le fait qu'il n'existe pas de vide/ des propositions plus particulières, comme la propagation simultanée de la lumière. L'auteur remarque alors que des « logical gaps » apparaissent lorsqu'on passe au dernier niveau, renforçant l'idée selon laquelle la physique cartésienne n'est pas de part en part une déduction *a priori*.

[869] La température de l'eau, en particulier, « peut changer quelque chose en ce calcul », AT VI, 340.

Mais ce que l'on remarque également, c'est que si la science cartésienne reste déductive, la géométrie utilisée en l'occurrence est tout à fait ordinaire, et ne fait pas appel, en particulier, aux résultats complexes de la *Géométrie*. Nulle équation, du reste, ne se trouve dans les *Essais*, à part, évidemment, dans la *Géométrie* elle-même[870]. Leibniz, quant à lui, sera bien plus inventif dans l'application de ses résultats mathématiques à des problèmes physiques.

Les deux philosophes ont nourri dans une certaine mesure la réflexion de Malebranche. Comment ce dernier définit-il donc le rapport des mathématiques (et quelles mathématiques) à la connaissance physique ? D'autre part, nous avons discuté jusqu'à présent du rapport de l'expérience à la formulation d'hypothèses particulières sur l'état du monde actuel. Mais qu'en est-il pour les *principes généraux*, comme le principe d'inertie ou la conservation de la quantité de mouvement ?[871]

2.3. Géométrie, algèbre et hypothèses physiques dans la *Recherche*

Le Livre VI de la *Recherche* est un traité de la méthode. Les mathématiques y sont vues comme une sorte d'aide, de moyen, au service de l'application de la méthode. Cette dernière, en formant l'esprit à bien penser, a pour objet scientifique de résoudre des questions physiques. Du reste, une bonne physique permet à son tour de prévenir un certain nombre d'hérésies. La deuxième partie du Livre VI entend donc appliquer la méthode à quelques questions physiques.

L'analyse de la méthode de résolution malebranchiste devrait nous permettre d'apporter les éléments nécessaires pour trancher le débat parmi les commentateurs de Malebranche

[870] C'est du fait de cette absence de résolution réelle de problèmes et de formulation d'hypothèses par les seuls moyens des mathématiques qu'on a été amené à conclure que la physique cartésienne n'est pas véritablement mathématique. On peut néanmoins préciser ce concept de mathématicité de la physique, ce que cherche notamment à établir K. Smith (2003) dans le cas de la physique cartésienne. Le but de cet article est de démontrer que la physique cartésienne supporte la « machinerie » propre à l'élaboration d'équations sur ses objets. La physique cartésienne est donc mathématique en ce sens qu'elle est quantitative, c'est-à-dire que toutes les dimensions en lesquelles se trouvent les objets de la physique ont une structure de groupe, et que des équations permettent de les comparer. Peu importe alors dans cette perspective le niveau effectif d'algébrisation et de formalisation des hypothèses physiques, l'important est que les objets de la physique sont construits comme quantitatifs. En ce sens, nous sommes d'accord que la physique cartésienne peut être dite mathématique. Cela ne change cependant pas le fait qu'elle n'est pas déduite *a priori* des principes mathématiques, ou plus généralement qu'elle soit déduite *a priori*. Or le terme de « physique mathématique » peut laisser ouverte cette possibilité.

[871] Vis-à-vis de Descartes, il s'agit en somme de déterminer le rapport à l'expérience dans la physique de la deuxième partie et la troisième partie des *Principes*. Si l'on peut considérer que pour Descartes, le recours à l'expérience n'est nécessaire que dans la troisième partie, nous verrons que cela peut constituer une véritable différence vis-à-vis de Malebranche.

physicien. D'un côté, P. Costabel estime que Malebranche demeure un rationaliste, y compris dans le domaine physique, et rejette toute forme d'approche empiriste[872]. Dans son étude de la physique malebranchiste, P. Mouy considère du reste que la méthode présentée dans le Livre VI est mathématique, et plus exactement, algébrique.[873] Il remarque en même temps que cette méthode est mathématique sans être pour autant déductive, dans le domaine de la physique. Ce qui aurait conduit un autre commentateur, à parler de « positivisme » de Malebranche.[874] Prenant en compte ces différentes interprétations, A. Pyle, plus récemment, a plutôt tendance à orienter Malebranche vers un certain empirisme, parlant du philosophe comme d'un « empiriste malgré lui ».[875] Ces différentes approches prennent en compte à la fois la description de la méthode au Livre VI de la *Recherche*, et les évolutions successives de la recherche malebranchiste en physique. Examinons donc maintenant le premier point, et essayons en particulier d'examiner si les problèmes physiques doivent être effectivement traités algébriquement, à l'aide de la connaissance géométrique[876].

2.3.1. Les deux types de problèmes

Le premier texte que l'on reprend ici a été mentionné en introduction générale au problème[877]. Malebranche y affirme que la géométrie permet de tester les fausses suppositions en exhibant, par leur raisonnement, les conclusions nécessaires impliquées par ces suppositions. De ce fait, Malebranche suppose donc que la géométrie ne permet pas de découvrir les suppositions sur lesquelles fonder une connaissance des corps. C'est d'ailleurs précisément lorsque les suppositions sont trop « facilement » géométriques qu'elles se révèlent presque infailliblement fausses. De ce paragraphe, on peut donc nettement conclure que les suppositions physiques, dont on ne sait pas encore si elles sont particulières ou générales, ne sont pas déduites de la géométrie. Autrement, en effet, la géométrie n'aurait pas à chercher en dehors d'elle-même la vérité ou la fausseté des hypothèses formées. Malebranche nous dit ici clairement que la vérité des faits physiques est simplement découverte par l'expérience. Ce point, comme on le verra, sera confirmé par la méthode

[872] En particulier, O. C XVII-1, p. 15 : P. Costabel estime que c'est pour des motifs rationnels et non pour leur accord avec l'expérience que Malebranche s'est rallié un moment aux lois de Mariotte.
[873] P. Mouy (1934), p. 315.
[874] L. Brunschvicg (1922), p. 244.
[875] A. Pyle (2003) p. 154-58.
[876] Nous tranchons donc définitivement entre ces interprétations à la fin de l'exposé (en 3.3.3.2) une fois exposées les données du problème, à savoir l'évolution malebranchiste sur cette question.
[877] *RV*, VI, I, 4.

effective de validation des hypothèses physiques dans la question de la détermination des lois de choc des corps. Nous verrons à cette occasion, et en particulier à travers l'échange entre Malebranche et Leibniz, ce qui justifie, aux yeux de l'Oratorien, un tel rôle conféré à l'expérience.

Mais la question est maintenant de savoir dans quelle mesure le raisonnement, et en particulier le raisonnement mathématique, permet de découvrir et formuler ces hypothèses. En effet, affirmer que les suppositions ne peuvent être directement déduites des principes géométriques ne revient pas pour autant à considérer qu'elles ne peuvent être retrouvées par un raisonnement mathématique. En effet, on peut, par exemple, supposer que plusieurs hypothèses mathématiques cohérentes pourraient être considérées pour l'explication d'un problème physique, et que l'expérience nous permettrait d'éliminer les hypothèses non pertinentes. On pourrait également considérer que Malebranche reprend la méthode cartésienne, où l'expérience nous permet en réalité de faire le tri entre les facteurs pertinents, pour permettre ensuite une déduction, qui, si elle n'est pas nécessairement géométrique ou algébrique, est *a priori*.

Or il se trouve que le Livre VI de la *Recherche* a exposé une méthode dont on a vu qu'elle utilise la géométrie et se structure de manière algébrique. Et la deuxième partie entend appliquer cette méthode à des problèmes concrets de physique. Le passage le plus éclairant pour cette technique de l'hypothèse malebranchiste est probablement le chapitre VIII de la deuxième partie. Malebranche y distingue *deux types de problèmes* : chercher à découvrir les propriétés d'une chose, et chercher à découvrir si une chose a telle propriété déterminée :

« Pour faire comprendre ce que je veux dire, il faut savoir qu'il y a des questions de deux sortes. Dans les premières, il s'agit de découvrir la nature et les propriétés de quelque chose : dans les autres, on souhaite seulement de savoir si une telle chose a ou n'a pas telle propriété, ou si l'on sait qu'elle a telle propriété, on veut seulement découvrir qu'elle en est la cause. »[878]

Dans les deux cas, on peut, et il faut, appliquer la méthode, et faire appel aux mathématiques, mais de deux façons différentes.

[878] *RV*, VI, II, §8, p. 733, *O.C.*, 413.

2.3.1.1. Premier type de question : l'approche génétique

Le premier cas suppose une approche génétique, et « considérer les choses dans leur naissance ».[879] En voyant comment la chose est engendrée, on en déduira ses nécessaires propriétés. Les exemples que donne Malebranche dans ce cas ne sont précisément pas des résolutions de problèmes physiques, mais des questions mathématiques. Malebranche développe avant tout l'exemple de la « roulette », c'est-à-dire la cycloïde. Le choix de cette courbe est particulièrement intéressant : il ne s'agit pas en effet d'une courbe que Descartes appellerait « géométrique », c'est-à-dire dont l'équation est algébrique. Dans ce dernier cas, je peux construire la courbe dès lors que j'en ai l'équation. La situation est différente pour les courbes « mécaniques », ou transcendantes. C'est en tout cas ce que semble suggérer ce passage, et révéler l'interprétation malebranchiste de la *Géométrie*. En réalité, la question du rapport entre équations algébriques et construction géométrique est assez complexe, comme l'a en particulier montré H. Bos.[880] Une équation ne donne pas nécessairement la construction géométrique. Et si Descartes rejette les courbes « mécaniques », c'est entre autres parce qu'elles supposent la composition d'un mouvement courbe et rectiligne, entre lesquelles Descartes, comme on le sait, ne conçoit pas de proportion. De ce fait, le mouvement générateur de la courbe ne peut être pensé adéquatement par l'esprit.

Il n'est cependant pas impossible que Malebranche ait vu que les courbes algébriques, qu'il appelle ici « mathématiques », ne se laissent pas nécessairement construire aisément, puisqu'il ne dit pas que l'on peut déduire de leur mouvement générateur toutes leurs propriétés, mais « un très grand nombre de propriétés ». Et quoiqu'il en soit, il est certain que les courbes mécaniques sont plus difficiles à construire que les autres, comme le rappelle Malebranche dans ce passage. Descartes ne dirait pas autre chose, lui qui avait pensé un moment posséder l'instrument qui permettrait de construire les courbes algébriques.[881] Autrement dit et dans un premier temps, la question de la construction des courbes est le facteur déterminant dans la conception des courbes. La chose que n'évoque pas ici Malebranche est le fait que pour Descartes, les courbes, comme la roulette, ne peuvent à strictement parler être pensées « dans leur génération. ». Malebranche généralise la capacité

[879] *Ibid*.

[880] H. Bos (2001), en particulier, p. 288-89 :

« En réalité, l'algèbre ne pourrait faire que la moitié du travail, elle pourrait seulement fournir l'analyse et réduire les problèmes à des équations. L'autre moitié, la synthèse, la construction géométrique des racines des équations, reste à faire » , p. 288.

[881] *Cf*. H. Bos, *op.* cit., p. 358-59, sur le changement de critère cartésien de la capacité de construction selon des moyennes proportionnelles à la classification algébrique.

de penser le mouvement des courbes aux courbes rejetées par Descartes en dehors de sa géométrie. Certes, G. Rodis-Lewis remarque dans ses notes que Malebranche distingue ici les courbes mathématiques des autres dont on ne peut tirer les propriétés de leur formule ; leur construction permet seulement d'en découvrir certaines. Ce point de vue serait en continuité avec l'approche cartésienne. Seulement Malebranche considère ici une différence de degré, plus que de nature, entre les diverses manières d'envisager la construction des courbes algébriques et « mécaniques ».[882]

2.3.1.2. Deuxième type de question : l'approche analytique

Quoi qu'il en soit, cette manière de résoudre un problème qui consiste à déterminer les propriétés d'une chose n'est pas appliquée aux problèmes physiques. Malebranche estime donc que les courbes mathématiques sont générées par un mouvement qui est intelligible à l'esprit. L'entendement peut donc découvrir *a priori* les propriétés qui découlent de la cause génératrice d'une courbe mathématique. Cette intelligibilité déductible *a priori* ne peut donc être atteinte en physique. Dans ce cas, on cherche à savoir *si une chose a telle propriété donnée*. La méthode apparaît ici clairement analytique : il s'agit de supposer ce que l'on ne sait pas, et examiner les conséquences de telles suppositions, en fonction de quoi, on pourra statuer sur la vérité ou fausseté des dites suppositions. Si c'est la méthode qui est nécessairement recommandée en physique, cela signifie donc qu'on ne peut connaître *a priori*, et par voie synthétique, les propriétés des corps. Malebranche ne dit pas explicitement que la première méthode s'applique à la géométrie, la deuxième à la physique. Mais si on remonte dans le texte, on voit que la méthode analytique est requise lorsqu'il s'agit de résoudre des « questions particulières ». Le passage en question s'avère en réalité assez délicat :

> « mais on ne doit pas résoudre toutes les questions particulières en remontant jusqu'aux premières causes. Ce n'est pas que l'on n'y puisse remonter, et découvrir ainsi le véritable système dont tous les effets particuliers dépendent, pourvu que l'on ne s'arrête qu'aux idées claires : mais c'est que cette manière de philosopher n'est pas la plus juste ni la plus claire. »[883]

Cette façon analytique de procéder dans les questions particulières est donc présentée comme un procédé, non comme une nécessité. Malebranche a l'air ici de dire que l'on

[882] Du reste, Malebranche n'emploie pas la terminaison cartésienne de courbes géométriques et mécaniques.
[883] *RV*, VI, II, §8, p. 733, *O.C.*, 412.

pourrait *déduire* le système du monde à partir de ses premières causes. Autrement dit, les suppositions sur les propriétés des corps, comme la lumière, les couleurs, l'aimant, ou toute autre chose, pourraient être déduites d'idées claires présentes à nos esprit, sans recours aux tâtonnements et incertitudes de l'expérience. Mais dans quelle mesure serions-nous réellement capables d'opérer une telle déduction ? Et n'est-ce pas supposer une connaissance des fins divines, dans la mesure où il n'y a véritablement qu'une seule cause de l'univers, qui est Dieu ? Or Malebranche n'est pas Leibniz. Il ne prétend pas réintroduire les causes finales en physique, et spéculer sur la nature de l'univers comme rationnellement le meilleur. Il ne conçoit pas une expression, c'est-à-dire un rapport réglé, entre la volonté et ses effets constatés. Certes, il partage avec Leibniz l'idée que les lois de la pensée s'appliquent à l'entendement divin comme à l'entendement humain, mais la volonté divine reste, quant à elle, inscrutable. Or l'univers relève de la Création, donc d'un acte de la volonté divine.[884]

Il est vrai que cette dernière observation mérite d'être discutée : après tout, Malebranche n'a-t-il pas cherché à révéler les lois de la nature et de la grâce, et à pénétré ainsi les desseins divins ? Et n'est-ce pas précisément ce qu'Arnauld lui reprochera ? Ne développe-t-il pas également l'idée d'une bonne économie de la Création, optimisant les effets par rapport à la simplicité des voies ?[885] Néanmoins, ce principe d'économie, qui est un principe de perfection, et quelle que soit son audace théologique, ne suffit pas à déterminer les lois physiques. C'est un critère que l'on pourrait dire nécessaire mais non suffisant, pour la considération des principes physiques. Malebranche le reconnaît lui-même, en tout cas dans le *XVIe Eclaircissement* :

> « Je ne nie pas cependant qu'il ne se puisse faire que Dieu ait un très grand nombre de voies également simples pour produire les mêmes effets, et qu'il ne les puisse produire par différentes voies : mais il les produit toujours par celles qui sont les plus simples pourvu qu'elles soient toutes de même espèce, car il y a contradiction qu'un être infiniment sage ait des volontés inutiles et déréglées. »[886]

[884] C'est ce que A. Robinet (1970), p. 437, appelle cette « marge » entre l'essentiel et l'existentiel, le physique et le géométrique, la connaissance par expérience de la connaissance par raison, dans la pensée malebranchiste.

[885] Un certain nombre d'expressions du *Traité de la nature et de la grâce* relèvent de cette tentative de déterminer une mathématique de la création. *Cf.* par exemple,

« De ce nombre infini de voies, par lesquelles Dieu a pu exécuter son ouvrage, voyons celle qu'il a dû préférer à d'autres. », *TNG*, I, I, art. XII, addition.

d'où :

« Un excellent ouvrier doit proportionner son action à son ouvrage ; il ne fait point par des voies composées, ce qu'il peut exécuter par de plus simples ; il n'agit point sans fin, il ne fait jamais d'efforts inutiles. », *ibid.*, art. XIII.

[886] *XVIe Eclaircissement*, p. 1122.

Malebranche vient d'illustrer le principe de la simplicité des voies par l'exemple du choc de deux corps en ligne droite : il faut toujours supposer l'action des corps en conformité avec la simplicité des voies divines relativement à l'action en question. Mais on constate que ce principe de simplicité ne nous permet pas positivement de découvrir les lois de la nature, il ne permet en tout cas sûrement pas de les déduire *a priori*. On en revient donc à la position développée au Livre VI, I, IV, qui se trouve maintenant justifiée métaphysiquement. En revanche, l'extrait de VI, II, VIII pose donc toujours problème.

En réalité, ces différents textes peuvent être conciliés, si on ne relie pas l'affirmation de la possibilité de déduction du système de l'univers à une déduction *a priori* telle que celle qui serait éventuellement en jeu dans les courbes mathématiques. En effet, la physique malebranchiste suppose une déduction rationnelle des causes naturelles des phénomènes physiques, ce qui n'est pas incompatible avec la difficulté pour nous de les déterminer directement à partir de l'essence des corps. Une fois découverts, ces principes se révéleront en parfaite conformité avec l'action divine, et l'ensemble des autres principes physiques déjà découverts. Ce que pourrait vouloir dire Malebranche dans l'extrait du chapitre VIII, c'est que la physique nous fait voir des principes que la raison reconnaît comme rationnels et conformes à l'action divine. On peut « remonter » des hypothèses physiques aux « effets particuliers qui en dépendent » dans la mesure où ces hypothèses dépendent effectivement des premières causes, les volitions divines. Mais surtout, ce que Malebranche aurait ici à l'esprit en parlant des « premières causes », le « véritable système » dont tous les effets particuliers dépendent, ne serait pas directement Dieu, même si à proprement parler il est la seule vraie cause, mais les principes généraux de la physique, qui sont les voies de son action. Plus exactement, il s'agirait de remonter aux volontés générales de Dieu, la détermination de la cause comme Dieu ne suffisant pas à constituer l'explication scientifique. Mais il est inutile pour expliquer la fermentation des liqueurs, par exemple, de remonter aux lois générales de la communication des mouvements, même si une telle déduction serait en principe possible. Le véritable système du monde que l'on pourrait donc déduire n'irait pas de Dieu aux principes généraux de la physique jusqu'aux effets particuliers, mais simplement des principes aux effets particuliers. La seule déduction que l'on peut faire de Dieu comme véritable cause aux principes consisterait à vérifier si les principes se conforment à la simplicité des voies divines, elle-même déduite de la nature divine.

Ainsi, les hypothèses physiques expliquant les effets particuliers des corps ne peuvent être déduites *a priori*. Dans ce contexte, cela signifie qu'elles ne peuvent pas *a fortiori* être déduites des axiomes de la géométrie, d'autant plus du reste que la nature, comme il a été dit, n'est point « abstraite », les corps ne sont pas des figures simples. Comment alors procéder ? Puisque l'on ne peut déduire de principes généraux les effets particuliers, il faut plutôt formuler des hypothèses particulières qui consistent à supposer qu'un corps a telle ou telle propriété particulière. Or, Malebranche remarque que l'analyse algébrique correspond parfaitement à cette exigence méthodologique :

« Et c'est là la manière dont les géomètres se servent pour résoudre leurs problèmes. Ils supposent ce qu'ils cherchent, et ils examinent ce qui en doit arriver. Ils considèrent attentivement les rapports qui résultent de leur supposition. Ils représentent tous ces rapports qui renferment les conditions du problème par des *équations*, et ils réduisent ces *équations* selon les règles qu'ils en ont, en sorte que ce qu'il y a d'inconnu se trouve égal à une ou plusieurs choses entièrement connues. »[887]

Evidemment, il ne faut pas s'étonner de l'emploi de « géomètres » pour désigner l'analyse algébrique[888]. On sait qu'à la période où Malebranche publie la *Recherche*, l'analyse algébrique est employée pour résoudre des problèmes géométriques, sur la lancée de la *Géométrie* de Descartes. Ce que retient ici Malebranche de l'algèbre, c'est son caractère analytique, déjà mis en avant par Descartes dans les *Regulae* dans sa recherche d'une méthode de découverte. A l'inverse de la synthèse euclidienne, ou de la méthode syllogistique, qui suppose que ce qui est à démontrer est déjà connu, l'algèbre raisonne sur une combinaison d'éléments supposés connus et d'inconnues. L'élément supposé connu est en fait construit par hypothèse par rapport à certains paramètres. La méthode consiste à formuler des hypothèses du genre : soit x=…, et en déduire y, étant donnés les rapports entre x et y, ou déduire le rapport entre x et y, étant donné y, *etc*.…La résolution néanmoins diffère dans les deux cas : en algèbre, il s'agit en effet de pouvoir établir une équation entre l'inconnue, ou les inconnues, et des paramètres connus. Dans les cas physiques, il s'agit de savoir si la description du phénomène physique résultant de l'hypothèse de départ se conforme à l'expérience. Autrement dit, trouver une solution à l'équation correspond, dans le domaine physique, à mettre les hypothèses en accord avec l'expérience.

[887] *Ibid*., p. 734, *O.C.*, 414.

[888] Nous parlons d' « analyse algébrique » dans la mesure où l'on a vu que par analyse, Malebranche entend, en tout cas au chapitre VI, I, 5 de la *Recherche*, la théorie des équations, c'est-à-dire l'algèbre classique et par algèbre la notation littérale.

L'exemple qui suit, et qui est censé développer cette approche méthodologique, n'est pas nécessairement très éclairant, et se trouve relativement difficile à interpréter à la lumière de ces considérations. Il s'agit d'expliquer le phénomène des mouvements volontaires. Ici, l'exposé est obscurci par un contexte de controverses sur la nature de la « fermentation », comme le rappelle A. Robinet.[889] En effet, la polémique consistait à déterminer si une telle explication relève d'un recours à des forces occultes. Malebranche y a recours ici, tout en sachant que son explication ne satisfait pas à une véritable explication mécaniste. C'est pourquoi il se trouve amené à affirmer que l'on pourrait expliquer le phénomène par les idées claires du mouvement, et en particulier par le mouvement des particules de la matière subtile. Tout en concluant :

> « ainsi on pourrait découvrir qu'il y a une matière invisible, dont l'agitation se communique par la fermentation aux corps visibles. Mais il serait moralement impossible par la voie des suppositions, de découvrir comment cela se fait. »[890]

L'explication est assez embarrassée, et Robinet l'interprète entièrement dans le contexte du débat sur la nature de la fermentation. On peut en tout cas trouver qu'il n'illustre pas très clairement les procédures méthodologiques nettement exposées dans les paragraphes commentés précédemment. Mais cet exemple révèle comment les principes physiques nous échappent dans un premier temps, et qu'il faut pouvoir faire fond sur des hypothèses qui ont le mérite de concorder avec certaines données de l'expérience. En même temps, Malebranche se voit forcé d'affirmer que l'on pourrait toujours déduire tous ces phénomènes des principes déduits des idées claires et distinctes du mouvement, bien que cela soit « moralement impossible ».

Si l'on cherche un bon exemple de la technique de l'hypothèse pour la physique malebranchiste, il est intéressant de noter qu'on la trouve précisément dans le cas de la matière éthérée, ou subtile.[891] Si on se réfère effectivement au titre du *XVIe Eclaircissement*, on peut considérer la lumière, les couleurs, la génération du feu et plusieurs autres choses comme effets de cette même matière subtile. En effet, la matière subtile correspond parfaitement à la notion d'hypothèse au sens où, une fois posée, elle permet d'expliquer par le simple recours à l'idée distincte du mouvement de la matière les effets en question. En même temps, elle ne peut être déduite nécessairement *a priori*, dans la mesure où, certes, elle se

[889] A. Robinet (1970), p. 372-75.
[890] p.735, *O.C.*, 415.
[891] P. Mouy y a vu également l'exemple paradigmatique de l'hypothèse malebranchiste en physique, *op* .cit., p. 315.

conforme à la multiplicité des voies (une seule hypothèse pour rendre compte d'une multitude d'effets), mais sans être la seule possible.

2.4. L'hypothèse de la matière subtile : le XVIe Eclaircissement

2.4.1. Descriptif du dispositif

Ce texte développe l'idée de l'existence d'une matière subtile, beaucoup fluide que l'air, omniprésente dans l'univers, et qui permet d'expliquer de manière satisfaisante un très grand nombre de phénomènes comme la nature et la propagation de la lumière, des couleurs, ou encore la génération du feu. Cette hypothèse permet également de former un véritable système du monde, rendant compte de la pesanteur, la formation des planètes et plus généralement encore la cohésion des corps, par la supposition d'une infinité de tourbillons. Selon Malebranche, cette hypothèse est si générale, dit-il, que

> « ma principale vue dans cet Eclaircissement, a été de faire voir que toute la physique dépend de la connaissance de la matière subtile »[892] .

Nous n'entrons pas ici dans le détail de la force explicative de cette hypothèse selon Malebranche, d'autant que cela a été fait en grande partie par P. Costabel.[893] Par contre, nous analysons maintenant par quel type d'expériences Malebranche soutient l'hypothèse de l'existence de la matière subtile.

On recense six expériences, ou expérimentations, dans le *XVIe Eclaircissement*. Toutes les expériences supposent l'existence de la matière subtile. Les expériences ont pour but soit de la décrire, par analogie avec d'autres faits physiques, soit de prouver son existence par l'absurde, en montrant l'impossibilité d'expliquer certains faits physiques sans faire recours à elle.

La première expérience a pour but d'établir une analogie avec le fait physique de la couleur, qui consiste en une vibration de pression de la matière subtile qui agit sur l'œil[894]. Tout se passe comme dans le cas d'un piston qui avance et recule à l'intérieur d'un ballon

[892] *Pléiade*, I, p. 1062, *O.C.*, III, 302-303.
[893] *O.C.*, III, p. 383-385. *Cf.* également P. Costabel (1967).
[894] Figure 1. Les figures sont placées à la fin de ce chapitre.

plein d'eau. Il se produit alors dans le plein de matière dans le ballon différentes vibrations de pression, dont on peut, par analogie, considérer qu'elles constituent la cause (occasionnelle) des différences de couleur. Dans ce cas, l'œil correspond à un point à l'intérieur du ballon, et le piston à un flambeau de lumière, animé d'un mouvement continuel de parties extrêmement subtiles. La nature du feu sera précisément développée dans la suite du texte.

Cette expérience a donc une valeur illustrative, elle montre comment on peut se représenter la matière subtile et un de ses effets, plus qu'elle ne tend à prouver son existence. A proprement parler, cette supposition ne peut être démontrée par l'expérience, dans la mesure où la matière subtile est inobservable. La stratégie de Malebranche dans la suite du texte va consister à accumuler un certain nombre d'expériences exhibant des faits physiques dont la seule explication disponible passe par la supposition de l'action de la matière subtile. En particulier, il s'agit de montrer l'impossibilité de l'explication cartésienne en ce domaine.

Ainsi, après avoir précisé quelques points relatifs à sa théorie de la couleur, en particulier en analogie avec le son, Malebranche met en place une deuxième expérience qui a pour but de d'exhiber un fait incompatible avec une théorie cartésienne de la lumière, mais explicable par la théorie des tourbillons de la matière subtile. Il s'agit de traiter la question de l'intersection des rayons lumineux et colorés[895]. Malebranche imagine donc la section d'une chambre peinte d'une infinité de couleur. Comment se fait-il que l'œil puisse percevoir plusieurs couleurs reflétées sur une paroi si, dans le dispositif mis en place, on suppose que les rayons lumineux se soient rencontrés en un point (Q sur le schéma) ? Il faut donc supposer que Q n'est pas un point dur, comme le maintiendrait Descartes, mais un petit tourbillon d'une matière « infiniment fluide » tels que sont les éléments de la matière subtile. Selon Descartes, les particules de la lumière, éléments durs du deuxième élément, transmettent la lumière de proche en proche, et en ligne droite. Or pour Malebranche, la théorie cartésienne imposerait que les rayons convergents ne se propagent que dans une seule direction, rendant impossible l'explication de la perception des différentes couleurs. En fait, ce que cherche fondamentalement à réfuter Malebranche, c'est la conception de la lumière à partir du deuxième élément, conçue comme particule dure. L'expérience produite n'est pas nécessairement convaincante, dans la mesure où la théorie cartésienne peut permettre la formulation d'une hypothèse valide sur cette question. Mais il est vrai que Malebranche évite

[895] Figure 2.

par sa propre hypothèse les ambiguïtés cartésiennes quant au transport de la lumière en le définissant de manière définitive comme système de tourbillons soumis à des vibrations.

Avant de revenir définitivement aux propriétés de la lumière, Malebranche va tout d'abord étendre la portée de l'hypothèse de la matière subtile. La combinaison des petits et des grands tourbillons permettrait en effet d'expliquer la pesanteur et les mouvements des planètes. L'hypothèse de la matière subtile devient universelle, ses effets permettant d'élaborer un système général du monde. Dans ce cas, on ne peut parler véritablement d'expérimentations étant donné l'échelle considérée, mais d'expériences de pensée.

Supposons donc la Terre entraînée par un grand tourbillon pressée par la même force de tous côtés. La matière subtile au-dessus d'elle est comprimée en une infinité de petits tourbillons. Les corps qui sont à proximité de la surface de la Terre et qui ne sont donc pas entraînés par un autre grand tourbillon seront donc repoussés vers le centre de la Terre, immobile.[896] Ces explications et les suivantes sur le mouvement des planètes sont de grand intérêt, quoique difficiles, mais ne nous éclairent pas sur la question de la formation et la justification des hypothèses physiques par rapport aux expériences produites.

La synthèse finale sur la nature de la lumière est au contraire bien plus révélatrice à cet égard. Deux expériences sont mises en avant. La première récapitule un certain nombre de résultats admis et « appris par l'expérience » sur le comportement des rayons lumineux en divers milieux. La deuxième, partant de ces acquis, vise à les valider à partir de la seule explication malebranchiste.

Supposons donc le cas d'un rayon de lumière AC, de milieu rare ou subtil, qui rencontre obliquement la surface MN d'un corps transparent plus dense et pesant que l'air comme l'eau ou le verre[897].

« L'expérience apprend », comme le dit ici Malebranche[898] :

1. que ce rayon se divise en deux lignes : l'une entre dans le verre, l'autre se réfléchit, et l'angle d'incidence et de réflexion sont égaux,
2. que le rayons proche de la surface de l'eau se réfracte et se réfléchit aussi,
3. la loi des sinus,

[896] Figure 3. Pour le détail de l'explication ici présentée à grands traits, *cf. O.C.*, III, p. 400-403 et les notes de P. Costabel sur le texte.
[897] Figure 4.
[898] I, 1048-49, *O.C.*, 288-89.

4. que le chemin est le même, que l'on aille de l'eau vers l'air, ou l'inverse. Il s'agit bien d'un axiome, selon Newton, car aucune expérience de dioptrique de le confirme,
5. que cet axiome implique que les rayons de l'air qui rencontrent la surface de l'eau, y entrent presque tous et qu'aucun de ceux qui tendent de l'eau vers l'air n'y entrent si l'angle < 41°25, et dans le sens inverse, si l'angle < 49°5,
6. que si on augmente l'angle d'obliquité rCE de la lumière de très peu, alors la réfraction des rayons qui entrent est très grande,
7. que plus les corps transparents sont denses ou pesants, plus la réfraction des rayons qui y entrent est grande.

Aucun de ces résultats n'est découvert par Malebranche ;[899] en revanche, il va tenter de les interpréter à partir des hypothèses physiques qu'il a exposées jusque là. Il lui faut expliquer le rôle de la matière subtile dans la transmission des rayons lumineux. C'est ce que montre l'expérience suivante, exposant la réfraction et la réflexion des rayons à travers le verre dans un cas particulier. Il s'agit de comprendre comment se réfléchit un rayon ayant pénétré une première fois le verre. Le fait de la deuxième réflexion est révélé par l'expérience évoquée où deux petits cercles apparaissent à la surface d'une carte dans laquelle on a fait un trou, appliquée sur une lame de verre. On peut envisager trois facteurs causant cette réflexion : les parties grossières du verre, celles de l'air, ou la matière subtile. Malebranche rejette d'emblée la première possibilité, son impossibilité a du reste déjà été démontrée par Newton.[900] S'agit-il des parties grossières de l'air ? Mais une autre expérience a prouvé que si l'on pompe tout l'air, ou quasiment, dans le verre, la réflexion se produit quand même. Il s'ensuit la conclusion attendue :

« Puisque la réflexion et la réfraction des rayons ne sont point produites par l'action de l'air, ni du verre dans le passage de l'un dans l'autre, il est donc nécessaire que la cause s'en tire de l'action même de la matière subtile, puisqu'il n'y a là que de l'air, du verre et de la matière subtile »[901]

Voici comment se produit exactement cette réflexion, et plus généralement, quel est le comportement de ces petits tourbillons de matière subtile qui constituent la lumière. Cet exposé est du reste remarquable par la précision et l'originalité de ses analyses.

[899] Comme le mentionne P. Costabel, cet exposé témoigne de la connaissance prise par Malebranche des travaux de Newton ; *cf. op*. cit., p. 410.
[900] *Cf*. sur ce point P. Costabel, *O.C.*, III, p. 412, 1ère note de la page 291.
[901] I, 1052, *O. C* p. 293.

2.4.2. Le statut de l'hypothèse

Revenons sur le statut de cette expérience, et ce qu'elle nous apprend sur la constitution des hypothèses physiques par Malebranche. Par certains égards, elle se rapproche beaucoup de l'explication de l'arc-en-ciel dans *les Météores* que l'on a évoquée précédemment[902]. L'expérience nous permet d'éliminer parmi les causes possibles de la réflexion celles qui, tout en étant possibles, s'avèrent non pertinentes. Une fois retenue l'hypothèse restante, l'idée claire de la matière subtile organisée en tourbillons, on peut en déduire ses effets et expliquer comment elle rend compte en détail de ces phénomènes observés.

En réalité, ces deux expériences ne sont pas à mettre exactement sur le même plan : premièrement parce que celle de Malebranche se place à un niveau plus fondamentale de l'hypothèse physique, et deuxièmement, elle n'a pas le même caractère analytique que le dispositif cartésien.

Tout d'abord, en effet, il ne s'agit pas dans ce cas de dégager une explication particulière d'un phénomène particulier parmi plusieurs hypothèses possibles, mais de prouver la production universelle des phénomènes physiques par les effets de cette matière subtile. L'expérience de la page 291 (figure 5) a pour but d'isoler l'éther comme seule cause de la réflexion. Il ne s'agit pas encore d'expliquer en détail ces phénomènes, ce qui est fait dans le chapitre suivant. Et cette explication vient donc à la suite de toutes les autres de ce même texte, où il s'agissait d'expliquer par la même origine la nature de la lumière, des couleurs, du feu, de la pesanteur et du mouvement des planètes. On ne voit du reste pas d'équivalent à une telle hypothèse universelle dans la physique cartésienne.

Du même coup, le rapport entre hypothèse et expérience est modifié, tel qu'il s'exprime en tout cas dans le *XVIe Eclaircissement*. En effet, l'expérience vient ici comme confirmation ou illustration d'une hypothèse, et non comme une aide à la déduction. Dans le cas des deux cercles éclairés, ce qui intéresse Malebranche, ce n'est pas l'explication de ce phénomène qui en soi, mais en quoi il permet de corroborer son hypothèse. Et c'est le cas de toutes les expériences mises en place dans ce texte. C'est en cela que nous considérons cette approche plus synthétique qu'analytique, notamment par rapport à Descartes. Les expériences visent à démontrer ce qui est déjà supposé. Du reste, dans l'expérience de la page 291, Malebranche fait déjà entrer parmi les origines possibles de la réflexion les effets de la matière subtile : son

[902] *Cf*. 2.2.

existence comme élément général de l'univers est déjà supposée et l'idée d'un deuxième élément d'emblée écartée.

Cette hypothèse a-t-elle alors été forgée *a priori* ? Nous verrons dans la suite du chapitre que certaines expérimentations ont influencé Malebranche dans sa compréhension de la cohésion des corps, et pourraient être à l'origine de cette hypothèse universelle des phénomènes physiques.[903] Quoi qu'il en soit, Malebranche la justifie par cette série d'expériences qui confirme que les hypothèses physiques, qu'elles aient été forgées absolument *a priori* ou non, doivent se justifier par leur conformité à l'expérience. Nous reviendrons sur la justification métaphysique de cette approche à la fin de ce chapitre.

Quel rapport peut-on établir maintenant entre cette pratique de l'explication physique exposée dans le *XVIe Eclaircissement* et la méthodologie présentée dans le Livre VI de la *Recherche* ?

S'agit-il de supposer qu'une chose a telle propriété, comme il a été dit de l'hypothèse au chapitre VIII ? Il s'agit ici plutôt de déduire des effets d'une cause supposée.

On pourrait donc différencier *deux types d'hypothèses* en physique : les premières, plus générales, iraient des causes supposées aux effets observées, et la validation se ferait par l'accord avec l'expérience. Une exigence s'impose pour de telles hypothèses : qu'elles soient formulées à l'aide d'idées claires et distinctes uniquement, en l'espèce, des modifications de l'étendue. Par exemple, elle ne doit supposer aucune action à distance, comme l'attraction. C'est le cas de l'hypothèse de la matière subtile, extrêmement comprimée, en perpétuel mouvement animé de tourbillons produisant une très grande force centrifuge. Cette hypothèse serait en réalité le seul cas correspondant à cet usage de l'hypothèse et elle est absolument générale. Du coup, comme on l'a vu, l'exposé de ses effets est d'ordre synthétique. D'autre part, il y aurait donc des hypothèses qui ne consistent qu'à supposer une propriété d'une chose, il ne s'agit alors pas de dégager le *maximum* d'effets possibles d'une telle propriété, mais vérifier seulement si une telle propriété existe, ou non, dans la chose. Cette approche analytique se retrouve la plupart du temps, lorsqu'on veut entrer dans le détail d'explications complexes, sans remonter nécessairement aux premières hypothèses. Certes, ces deux types d'hypothèses partagent une caractéristique fondamentale: précisément, le fait qu'il s'agit de

[903] *Cf.* 3.1 de ce chapitre.

suppositions, et non de principes nécessaires. Elles ne sont pas pour autant des postulats au sens euclidien du terme. Dans la géométrie telle qu'elle était encore comprise à l'époque, les postulats sont considérés comme nécessairement vrais, même s'il nous est impossible de les prouver. A l'inverse, les hypothèses physiques exigent d'être conçues clairement, mais ne sont pas nécessairement vraies pour autant. L'expérience nous permet de nous aiguiller vers la bonne hypothèse, parmi les autres possibles et rationnellement acceptables. C'est pourquoi il y a analogie entre la méthode algébrique et celle suivie dans la recherche de suppositions physiques : en algèbre, il s'agit de supposer des relations entre paramètres, et déduire si l'on peut ainsi déterminer la quantité inconnue. De même, dans la stratégie de l'hypothèse physique, on part de phénomènes constatés pour les imaginer effets d'une cause supposée, comme la matière subtile pour le feu, ou les couleurs, et la fermentation pour les mouvements volontaires.

Qu'en est-il, d'autre part, des principes généraux de la physique, tels que le principe d'inertie, ou la conservation de la quantité de mouvement ? Comment se fait également la déduction des règles du mouvement ? Autrement dit, quel est l'équivalent, chez Malebranche, à la déduction de ces principes dans le Livre II des *Principes* de Descartes ? Ce qu'on va voir par l'analyse détaillée des règles de choc des corps selon Malebranche, c'est que ces principes semblent être validés de la même manière que les hypothèses physiques qu'on vient d'analyser.

Par ailleurs, on voit que Malebranche retient l'esprit de la méthode algébrique, plus que la formalisation qu'elle implique. C'est réellement au dernier stade de l'explication physique, quand il s'agit de passer à des applications numériques relativement triviales, que la formalisation algébrique intervient dans les textes malebranchistes. Et non dans la construction du problème lui-même. Le *XVIe Eclaircissement* est particulièrement éloquent à ce sujet : la seule résolution d'équations apparaît une fois le système des tourbillons démontré, et à propos d'une rectification des lois de Kepler que Malebranche entend déduire. Il s'inscrit alors dans une algébrisation qui avait du reste été accomplie avant lui, sans la notation moderne, il est vrai.

On peut néanmoins se demander pourquoi Malebranche rapproche à ce point la physique, la recherche de propriétés des corps, de l'analyse algébrique, s'il en fait en définitive si peu usage dans ses explications physiques. En réalité, il faut rapprocher l'algèbre de ce qui en est

dit en général dans la deuxième partie du Livre VI de la *Recherche*. Sous cet aspect, il s'agirait avant tout d'une méthode de découverte, une application naturelle des règles de la méthode, qui consiste à bien appréhender un problème.[904] Cette manière dont l'algèbre est évoquée dans le contexte physique nous en apprend donc tout autant sur la conception malebranchiste de l'algèbre elle-même que sur sa théorie de l'hypothèse physique. On comprend, en effet, à quel point l'analyse algébrique est à rapprocher du concept de méthode. D'autre part, Malebranche a donc mis en garde contre la difficulté de géométriser abstraitement la nature, et d'y retrouver de parfaites régularités. De ce fait, une mathématisation exacte s'avère nécessairement très difficile du fait de la complexité presque infinie des phénomènes physiques et la constitution encore relativement sommaire des instruments d'observation.[905] En droit, néanmoins, elle existe, dans la mesure où les objets de la physique sont objet de mesure, et relève donc de la quantité mathématique.

Nous avons jusqu'ici considéré les rapports entre la connaissance physique, d'une part, et la géométrie et l'algèbre de l'autre. La relation de l'analyse infinitésimale au monde physique n'est quasiment jamais évoquée par Malebranche. Dans le Livre VI, on peut seulement isoler ces quelques lignes comprises dans le paragraphe tardif commentant la nouvelle analyse :

> « L'invention du calcul différentiel et du calcul intégral, a donné à l'analyse une étendue sans bornes pour ainsi dire. Car ces nouveaux calculs lui ont soumis une infinité de figures mécaniques, et une infinité de problèmes de physique. Ils lui ont donné le moyen d'exprimer les éléments infiniment petits, dont on peut concevoir que sont composés le circuit des lignes courbes, l'aire des figures, et la solidité des corps formés par les courbes ; et de résoudre d'une manière simple et générale, par le calcul des expressions de ces éléments, des problèmes utiles et les plus composés qu'on puisse proposer dans la géométrie. »[906]

On voit que dans ce passage, Malebranche semble développer une approche très pragmatique du calcul infinitésimal, comme permettant exclusivement de résoudre des problèmes de physique, ou les problèmes « utiles » de géométrie ce qui pourrait revenir au même[907]. Du même coup, il semble également adopter l'idée du principe de continuité leibnizien, qui régirait ainsi la nature. Ce serait une interprétation tout à fait différente de celle

[904] *Cf.* notre chapitre sur la méthode.

[905] On peut alors dire à propos de la physique malebranchiste ce qui a déjà été évoqué à propos de Descartes, note 629 : cette physique serait mathématique au moins au sens où ses objets peuvent, et se doivent d'être quantifiables. Elle ne sera pas davantage déduite *a priori* des mathématiques. Il reste à savoir quelles procédures mathématiques interviennent dans l'élaboration des hypothèses générales et particulières de la physique.

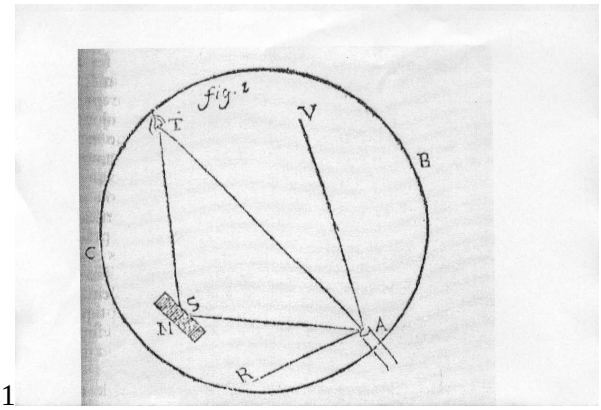
[906] *RV*, VI, I, V, p. 63, *O.C.*, 293-94. Il s'agit d'une addition à la dernière édition de la *Recherche*.

[907] On a vu que le chapitre VI, I, 4, consacré à l'usage que l'on peut faire de la géométrie a pour objet la résolution de questions physiques. En même temps, l'utilité peut être à l'intérieur des mathématiques. On a vu que dans sa pratique du calcul infinitésimal, Malebranche s'intéresse à des problèmes de quadratures qu'on peut résoudre facilement par ce nouveau calcul. En cela peut consister l'utilité de l'analyse infinitésimale.

que nous avons jusqu'à présent défendue sur l'adoption par Malebranche du calcul infinitésimal : elle serait fondée sur une approche désormais utilitariste des mathématiques.[908] Une telle interprétation est d'ores et déjà quelque peu abrupte si l'on considère que le passage en question se place à la fin de la première partie du Livre VI dont tout l'objet est de développer les secours que l'on peut tirer des mathématiques pour bâtir une bonne méthode. Les mathématiques n'y sont donc pas définies par leur vertu pratique, mais comme modèle de la méthode, du bien penser. Le paragraphe a été ajouté dans la dernière édition, mais il est censé être en continuité avec ce qui a été dit précédemment de l'algèbre. Et en examinant plus en détail les textes physiques de Malebranche, en particulier la problématique révision des lois cartésiennes du choc, nous allons pouvoir vérifier dans quelle mesure cette approche physiciste du calcul infinitésimal est effectif ou simplement programmatique dans la pratique malebranchiste[909]. Du même coup, nous pourrons aussi répondre à la question qui n'a pas encore été résolue: comment découvrons-nous les principes généraux de la physique ?[910] C'est pourquoi, délaissant maintenant la théorie générale de l'hypothèse physique et ses possibles formalisations algébriques, nous devons en venir à la démarche effective de Malebranche physicien quant à la découverte des principes de sa physique.

- Figures relatives au *XVIe Eclaircissement* :

Figure 1

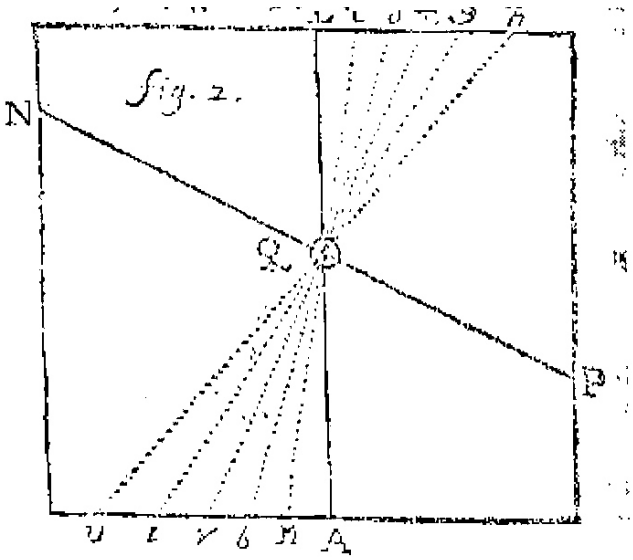


[908] C'est par exemple l'interprétation de M. Mahoney du virage mathématique de Malebranche. Les mathématiques auraient d'abord été considérées dans l'optique de la question de la méthode, avant d'être considérées comme un outil efficace au service de la physique, deux projets qui peuvent se rejoindre mais sans coïncider. Evidemment, cela conduit nécessairement à tenir pour contradictoire la théorie des *idées* malebranchistes. En effet, comment concilier alors le nécessaire recours à l'intuition des idées claires et distinctes, thèse attribuée à Malebranche, avec les procédures du calcul infinitésimal ?

[909] On a d'ores et déjà remarqué comment Malebranche délaisse les calculs de Bernoulli sur les caustiques, qui constituent pourtant un moyen d'application du calcul différentiel au monde physique, en l'occurrence à l'optique. *Cf.* II.2., chapitre III, document D.

[910] Il ne s'agit plus des hypothèses particulières sur l'état du monde, comme l'hypothèse universelle de la matière subtile, ou les hypothèses encore plus particulières sur tel fait physique particulier, mais les principes au fondement de toute physique, à savoir lois du mouvement selon l'essence des corps.

Figure2



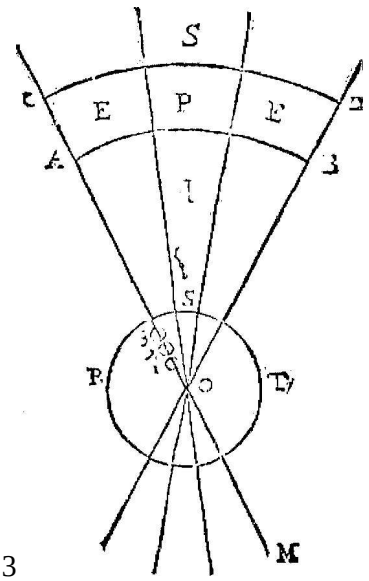
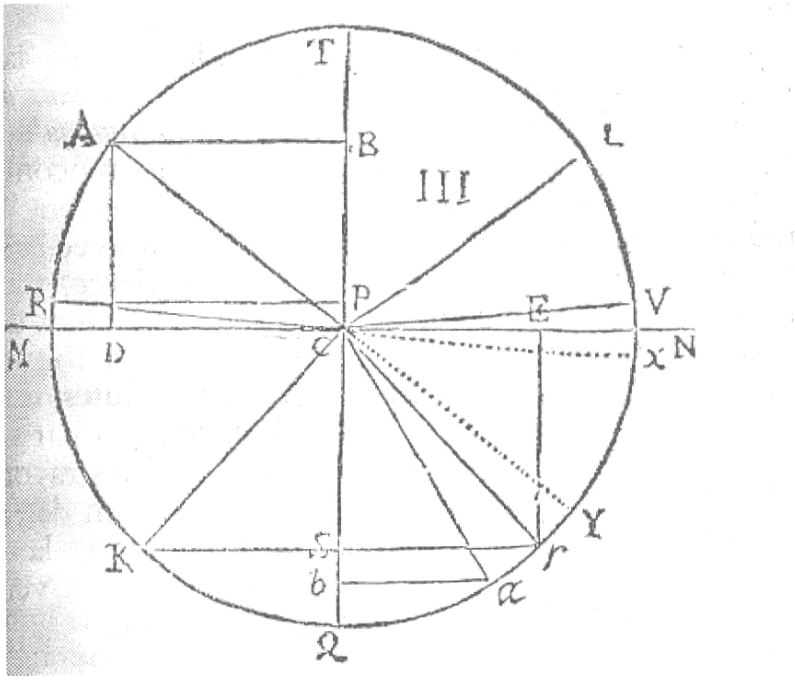


Figure 3

Figure 4



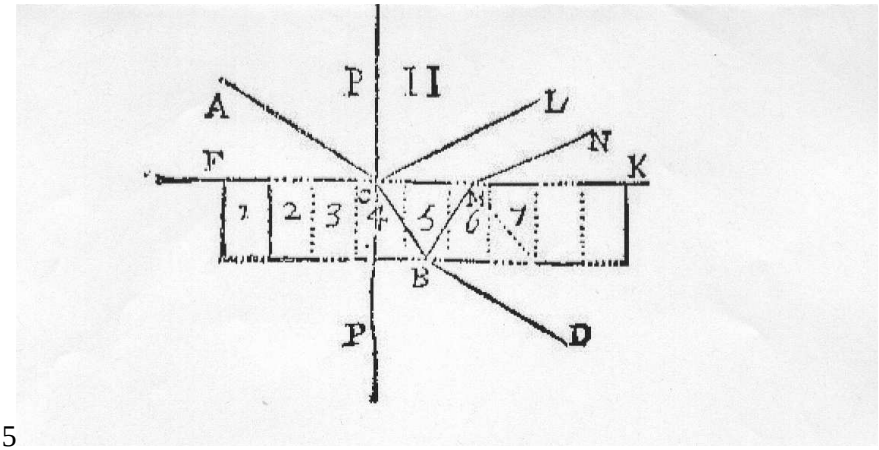


Figure 5

3. L’exemple des lois du choc des corps

Cet exemple est fondamental à plusieurs égards par rapport à la science malebranchiste. Tout d’abord, il va supposer de la part de Malebranche une remise en question de la théorie cartésienne de la cohésion des corps et du mouvement, qui rendra aussi possible sa théorie de la lumière et de la couleur. Ensuite, c’est dans ce domaine qu’on mesure le plus clairement la

manière dont Malebranche a pu être influencé par Leibniz, sans renoncer pour autant à ses propres principes. En particulier, la réforme leibnizienne des lois cartésiennes se fonde en partie sur l'affirmation du principe de continuité, et il va donc être essentiel de constater comment Malebranche l'interprète et le reprend, ou non, à son compte. L'explication leibnizienne du choc des corps draine les concepts par lesquels Leibniz tente de fonder le calcul infinitésimal. Il s'agit d'un lieu fondamental pour étudier le rapport que Malebranche pouvait éventuellement concevoir entre sa physique et le nouveau calcul.

Ces recherches malebranchistes sur les lois du choc constituent, selon P. Costabel dans son édition de ces documents, « le texte le plus tourmenté des *Œuvres Complètes* de Malebranche »[911]. A cet égard, ces textes constituent un document passionnant, où l'on découvre la pensée malebranchiste à l'œuvre, dans la recherche d'une doctrine physique. S'étalant des premières aux dernières éditions de la *Recherche*, ces corrections successives révèlent l'éloignement progressif de Malebranche par rapport à la science cartésienne, suite à de nombreux échanges avec Leibniz. Comme on l'a dit, tout commence par une nouvelle conception des corps, plus exactement de la cohésion des corps.

3.1. Une nouvelle théorie de la cohésion des corps

C'est le point de départ de la critique malebranchiste de la physique cartésienne, et de la tentative de réforme que l'Oratorien entend accomplir. Dans les premiers textes malebranchistes, cependant, il s'agit davantage de conserver la physique cartésienne en corrigeant ce qu'elle pouvait avoir d'erronée, plutôt que de chercher à la fonder sur de nouveaux principes. Cette critique du principe de la cohésion des corps apparaît donc dès les premières éditions de la *Recherche*, dans un opuscule placé à la fin du chapitre IX de la deuxième partie du Livre VI, autrement dit le dernier chapitre, et cela jusqu'en 1688. Dans un premier temps, Malebranche reproche une seule chose à la physique cartésienne, de s'être appuyée sur un faux principe,

« Au reste je crois devoir avertir que ce qui gâte le plus la physique de Descartes est ce faux principe que le repos a de la force ; car de là il a tiré des règles du mouvement qui sont fausses. »[912].

[911] *O. C.*, XVII-1, p. 9.
[912] *RV*, VI, II, §9, p. 766, *O.C.*, 449.

Quel est donc ce principe d'une « force de repos » cartésienne ? Cette notion est impliquée par la constance de l'action divine, telle qu'elle est en particulier présentée dans le paragraphe 36 de la deuxième partie des *Principes*. Il s'agit de l'article où Descartes affirme que Dieu a conservé dans l'univers une égale quantité de mouvement depuis la Création. Descartes y examine ce que l'on peut considérer comme causes du mouvement,

« Pour ce qui est de la première, il me semble évident qu'il n'y en a point d'autre que Dieu, qui de sa toute-puissance a créé la matière avec le mouvement et le repos, et qui conserve maintenant en l'univers, par son concours ordinaire, autant de mouvement et de repos qu'il y en a mis en le créant. »[913]

C'est un argument *a priori* fondé sur la supposée simplicité divine qui conduit ainsi Descartes à fonder ce principe de la conservation de la même quantité de mouvement. À l'inverse de ce qui se passe pour les suppositions de la physique du Livre III, l'expérience ne joue ici aucun rôle. De nombreux commentateurs ont remarqué la faiblesse de l'argument : pourquoi un dessein immuable, telles que les fins divines, exigerait une quantité invariable de mouvement ? Et Descartes n'entre-t-il pas ici dans l'examen des fins divines, contrairement à ses principes ?[914] Ce n'est pas directement notre objet de discuter du détail de cette discussion. Quoi qu'il en soit, ce principe suppose qu'il y a toujours autant de mouvement dans l'univers qu'au moment de sa Création, et également autant de repos pour lui résister. En effet, on voit dans le détail des lois cartésiennes du choc que mouvement et repos ne sont plus, comme dans la physique aristotélicienne, deux qualités différentes, le passage de la puissance à l'acte, mais deux forces opposées. Le repos devient alors le moyen d'expliquer comment les corps maintiennent une certaine structure face aux corps en mouvement avec lesquels ils sont en contact.[915] Cette force de repos permet de résister à la désintégration du corps face aux chocs qu'il subit, elle constitue donc le « ciment » des parties qui constituent un corps.[916]

---

[913] *Principe*s, II, §36, AT IX, II, 83 ; AT VIII, 61 :
« *Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam non aliam esse, quam Deum ipsum, qui materiam simul cum motu et quiete in principio creavit, jamque, per solum suum concursum ordinarium, tantundem motus et quietis in ea tota quantum tunc posuit conservat.* ».

[914] A. Pyle a en particulier résumé l'état de la question, *op.* cit., p. 131-137. Il rappelle ainsi comment cela a amené D. Clarke (1982) à soutenir une approche empiriste de Descartes physicien, au prétexte que cet argument est trop faible pour avoir été pris au sérieux par Descartes lui-même. Si Descartes a adopté ce principe, ce ne serait pas pour des raisons métaphysiques, mais uniquement parce qu'il est explicatif des phénomènes. L'argument *a priori* ne serait qu'un « window-dressing », A. Pyle, p. 133. *Cf.* également D. Garber (1999), p. 293-99, sur le statut ontologique de la force qui doit en résulter. La notion de « force » est en tout cas problématique par rapport à un occasionnalisme qu'on peut prêter à Descartes vis-à-vis de la causalité corporelle. Sur ce dernier point, D. Garber, (2001, p. 203-220).

[915] « de façon qu'un corps qui est joint à un autre corps, a quelque force pour empêcher qu'il n'en soit séparé ; et que, lorsqu'il en est séparé, il a quelque force pour empêcher qu'il ne lui soit joint ; et aussi que, lorsqu'il est en repos, il a de la force pour demeurer en repos et pour résister à tout ce qui pourrait le faire changer. », *Principe*s, II, 43. « *Hinc enim id quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum*

Malebranche a bien vu les lourdes difficultés qui pèsent sur ce concept de force de repos. Il remonte alors à la notion de cause du mouvement et du repos. Quel que soit le problème de la nature ontologique de la force dans les corps, et ce problème est réel, il reste vrai que la véritable cause du mouvement dans les corps et dans l'Univers est attribuée à Dieu. On a vu le principe selon lequel la même quantité de repos est créée par Dieu dans l'univers. Si l'on conçoit donc que Dieu a créé du mouvement qui peut, ou non, être considéré comme une force dans les corps, on ne peut en dire autant du repos selon Malebranche. L'idée de repos ne suppose aucune volonté positive de Dieu, et n'entraîne aucune véritable création. L'idée de la création d'un corps particulier suppose l'idée de ce corps en repos,

« et il semble qu'il suffit que Dieu veuille qu'il y ait de la matière, afin que non seulement elle existe, mais aussi afin qu'elle existe en repos. »[917]

Cette notion de « force de repos » n'est pour le moins pas une idée claire et distincte, et il apparaît même absurde d'accorder une positivité au repos : il faudrait au contraire le penser comme le fait que Dieu cesse de vouloir qu'un corps soit en mouvement, ce qui n'est pas une volonté en soi mais une *absence de volonté*. A supposer même que le repos soit le fait d'une volonté actuelle de Dieu, il devrait alors être riche de déterminations, et permettre de prédire le mouvement qui s'ensuivrait du fait que Dieu veuille qu'un corps soit en repos. Malebranche remarque que l'on pourrait formuler l'argument inverse : pourquoi ne pas supposer que le mouvement implique que Dieu cesse de vouloir qu'un corps soit en repos ? Mais dans ce cas là, comment déterminer, à partir du repos initial du corps, son mouvement conséquent ? On ne pourrait le dire, car le repos est pauvre de toute différenciation, à l'inverse

---

ne disjunctum ; id quod quiescit, ad perseverandum in sua quiete, atque ex consequenti ad resistemdum iis omnibus quae illam possunt mutare », AT VIII, 66. On voit ici que Descartes interprète du coup le principe d'inertie comme le fait que les corps en repos ont de la force pour rester en repos, de même que les corps en mouvement ont de la « force » pour conserver leur mouvement. Alors que le principe d'inertie consiste précisément à mettre en rapport les mouvements des corps avec les variations des forces qui causent les mouvements, et non avec les forces à l'origine du mouvement ou du repos.

[916] « Et je ne crois pas qu'on puisse imaginer aucun ciment plus propre à joindre ensemble les parties des corps durs, que leur propre repos. », *Principe*s, II, 55, AT IX, 94 ; AT VIII, 71 :

« *Neque pofecto ullum glutinum possumus excogitare, quod particulas duorum corporum firmius inter se conjungat, quam ipsarum quies*. »

Cette force ne peut être que le repos parce qu'il n'y a « aucune qualité plus contraire au mouvement qui pourrait séparer ces parties que le repos qui est entre elles. »

[917] *RV*, VI, II, §9, p. 748, *O.C.*, 429. C'est un argument souvent utilisé par Malebranche pour appuyer son occasionnalisme. Par exemple, *EMR*, VII, §VI-XI : Dieu voulant qu'un corps existe, il le veut nécessairement existant quelque part. Pas plus que pour son mouvement, le corps ne possède la puissance d'être maintenu dans tel ou tel lieu.

du mouvement.[918] Descartes s'est trompé, étant faillible comme tout homme, mais c'est dans les principes de ce dernier que Malebranche va formuler sa propre hypothèse : la cohésion des corps ne s'explique pas par une force improbable de repos, mais par le mouvement, celui de la matière subtile qui fait pression sur les corps ordinaires.

Jusqu'à présent, Malebranche a donc utilisé des arguments *a priori*, fondés sur la nature de la causalité divine, pour réfuter la supposition cartésienne. La réfutation semble acquise, et pourtant, Malebranche estime que ce n'est pas suffisant :

> « Mais il faut démontrer par des expériences sensibles ce que nous venons de prouver par des raisonnements abstraits, afin de voir si nos idées s'accordent avec les sensations que nous recevons des objets : car il arrive que de tels raisonnements nous trompent, ou pour le moins qu'ils ne peuvent convaincre les autres »[919].

Malebranche va en effet joindre à ce raisonnement « abstrait » une série d'exemples et de contre-exemples tirés de l'expérience. Cette attitude est tout à fait révélatrice du raisonnement malebranchiste dans le domaine de la physique. Il s'agit d'établir un raisonnement valide *a priori*, qui fonde l'explication, mais qui néanmoins doit se révéler en conformité avec l'expérience. Dans ce chapitre, l'expérience, du reste, ne va pas simplement jouer le rôle de test, mais également l'aiguillon qui va mettre Malebranche sur la piste de la bonne hypothèse.

Si Malebranche, en effet, songe déjà à sa propre hypothèse lorsqu'il réfute Descartes, il commence par fournir des contre-exemples aux lois cartésiennes avant de donner des exemples d'expériences qui confirment sa propre supposition. Le contre-exemple consiste donc dans le cas d'un bateau mis en mouvement par un tout petit corps dans l'eau.[920] Cet exemple est commenté par Descartes lui-même dans les *Principes*.[921] Ce fait expérimental devrait réfuter l'idée de force de repos des corps : si le bateau avait une telle force, comment expliquer qu'il ne peut résister au mouvement d'un corps beaucoup plus petit que lui ? La stratégie de Descartes consistait à affirmer que l'eau renforce le mouvement du petit corps, et soumet le bateau à une force plus grande. Une telle explication n'est pas satisfaisante, dans la mesure où l'eau fait au contraire frottement sur le bateau, et diminue donc le mouvement environnant. De ce fait, cet exemple dément la règle IV du choc des corps qui, selon

[918] « et de cela seul que l'on conçoit que Dieu cesse de vouloir qu'elle soit en repos, il est impossible de concevoir qu'elle aille avec quelque degré de mouvement : parce qu'il n'en est pas de même du mouvement comme du repos. Les mouvements sont d'une infinité de façons, ils sont capables du plus et du moins : mais le repos n'étant rien, ils ne peuvent différer les uns des autres. », *ibid.*, p. 750, *O.C.*, 431.
[919] *Ibid.*, p. 751, *O.C.*, 432.
[920] *RV*, VI, II, §9, p. 754-55, *O.C.*, 433-34
[921] *Principe*s, II, art. 63.

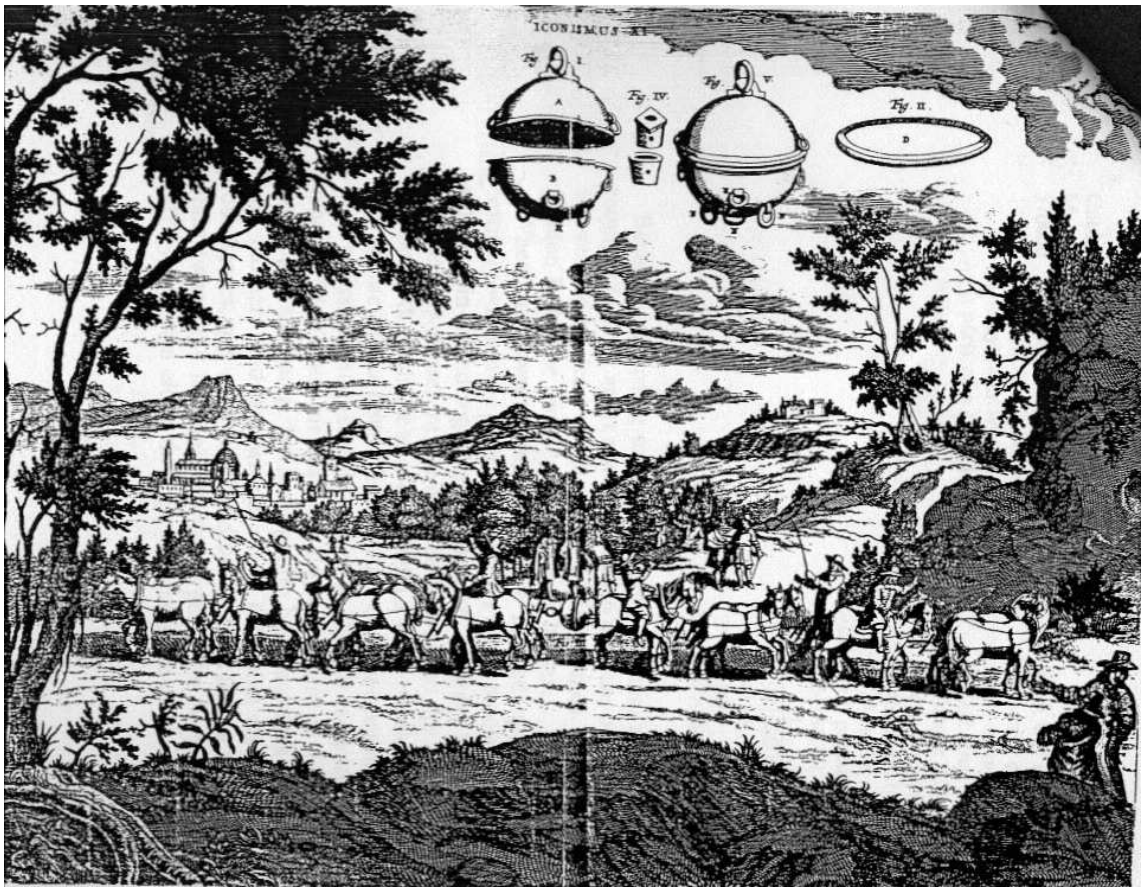
Descartes, fait qu'un corps C « un tant soit peu » plus grand qu'un corps B, et en repos, ne peut être mis en mouvement par ce dernier du fait de sa force de repos, qui absorbe, en quelque sorte, le mouvement reçu. Cette règle est hautement contre intuitive, et constamment mise en échec par les expériences les plus communes, mais on voit qu'elle s'enracine sur cette notion de force de repos. La justification de Descartes sera, à chaque fois, d'affirmer que des corps environnants, invisibles, s'ajoutent généralement au corps B et explique l'écart avec l'expérience. C'est du reste ce genre de réaction qui a conduit certains à considérer la physique cartésienne comme totalement *a priori* et n'admettant pas l'expérience comme constitutive de la validation des principes physiques. On a vu toutefois à quel point le rapport de la physique cartésienne à l'expérience est complexe, rendant possible de multiples interprétations, d'un véritable apriorisme à un quasi-empirisme.

La question n'est pas moins compliquée pour Malebranche, car il apparaît que l'expérience joue un rôle tout aussi constitutif dans sa physique effective. Sa propre hypothèse d'une matière subtile en mouvement constituant la cohésion des corps par pression environnante, semble s'être construite à partir d'une série d'expériences. Selon P. Mouy, deux sources seraient en fait à l'origine de l'hypothèse malebranchiste : les expériences d'Otto de Guericke, et la *Theoria motus abstracti*.[922] La première est explicite, Malebranche y fait référence dans la *Recherch*e.[923] Malebranche avait donc lu les *Experimenta Magdeburgica de vacuo spatio*, publié en 1672 mais écrit quelques années auparavant. Guericke avait du reste présenté en public plusieurs de ses expériences dès les années 1650. De cette série d'expériences sur le vide, et la capacité de le réaliser, Malebranche reprend notamment celle que Guericke avait exposée dans les années 1650, et qui se trouve reproduite dans son ouvrage majeur. Elle consiste à couper une boule de métal en deux, en tirer l'air qui se trouve à l'intérieur, mettre une bande de cire entre les deux hémisphères, et faire tirer chaque hémisphère par des chevaux.[924] Les chevaux n'arrivent pas à séparer les deux hémisphères ;

[922] P. Mouy (1934). p. 286-87.
[923] *RV*, VI, II, §9, p. 756, *O.C.*, 438.
[924] *Experimenta nova*, Livre III, §23-24.
Expérience des chevaux, p. 162 :

mais si on fait rentrer un peu d'air dans les hémisphères, un seul homme arrive à les séparer. Malebranche rapproche cette expérience de l'observation inverse : si on place une vessie de carpe dans un vase vide, elle éclate.[925]

Ces deux expériences inverses ont dû mettre Malebranche sur la voie d'une hypothèse en rapport avec un effet de pression sur les corps pour expliquer leur cohésion. On comprend comment l'hypothèse de la pression de la matière subtile a pu également lui venir naturellement : elle ne fait intervenir que des concepts de mouvement, de contact entre corps, parfaitement en conformité avec le mécanisme cartésien que Malebranche a toujours approuvé. Si on conçoit donc une matière subtile, d'une force immense, qui environne les corps et les bombarde, on peut interpréter les deux expériences en question. Dans le premier cas, la pression extérieure soude les corps d'autant plus fortement qu'aucune pression interne ne vient la compenser. Inversement, dans le deuxième cas, l'absence de matière subtile dans le vase empêche de maintenir la vessie qui éclate sous la pression de l'air retenu à l'intérieur.



[925] *RV*, VI, II, §9, p. 757, *O.C.*, 439. Cette expérience était commune à l'époque, et avait été réalisée entre autres par Roberval, et Boyle. *Cf*. G. Rodis-Lewis, note 1 de la page 757, p. 1608.

La deuxième source possible est plus problématique. Il s'agit de la *Theoria motus abstracti*, de Leibniz. Le Livre est présenté à l'Académie des sciences de Paris en 1671. Leibniz y critique en effet la notion de « force de repos » cartésienne. Il est difficile à établir si Malebranche a effectivement lu l'ouvrage leibnizien, mais il en a sûrement au moins connu la substance[926]. Il l'aura alerté sur les difficultés relatives à la théorie cartésienne de la cohésion des corps. En tout état de cause, on n'y trouve pas l'hypothèse malebranchiste de la cohésion par pression de la matière subtile. Comme toujours, Malebranche s'inspire des écrits des autres auteurs, pour y trouver certaines réponses particulières et la formulation de problèmes, mais sans pour autant renoncer à ses propres principes ou hypothèses. Du reste, Malebranche ne cite quasiment jamais Leibniz.

Malebranche nous offre donc à la fois une explication fondée sur un raisonnement d'ordre métaphysique qui pourrait se suffire à lui-même, et la description d'expériences particulièrement éloquentes. Et jusqu'à présent, aucune mathématisation visible, ni même de référence à l'esprit de sa méthode. On pourrait toutefois considérer que dans ce chapitre l'argumentaire métaphysique reste premier, et que les expériences évoquées en sont des illustrations. En réalité, l'argumentation *a priori* ne permet que de réfuter la thèse cartésienne, et ce sont les expériences qui nous donnent la véritable hypothèse du phénomène physique de la cohésion des corps. On voit qu'on est bien loin, à nouveau, d'une physique toute déduite *a priori*, et donc éventuellement déduites des principes géométriques. On ne peut dire non plus que le nouveau calcul infinitésimal, pas plus que le principe de continuité sur lequel il s'appuie, joue un quelconque rôle jusqu'à présent. D'une manière plus générale, on ne trouvera pas un exemple dans la *Recherche* d'hypothèse physique interprétée dans le calcul infinitésimal, ou de résolutions de questions particulières par ce moyen-là. Les choses vont néanmoins se préciser dans l'adoption progressive par Malebranche des lois leibniziennes du choc. Malebranche sera alors conduit *ipso facto* à réagir au principe de continuité leibnizien, et révéler la signification qu'il lui accorde.

Cette adoption des lois leibniziennes va se révéler un processus laborieux pour Malebranche, qui le verra changer deux fois ses conclusions. C'est en toute dernière analyse

[926] A. Robinet (1955), p. 28-30, donne les éléments permettant de conjecturer une lecture par Malebranche du texte de Leibniz. Rien ne nous permet d'affirmer avec certitude que Malebranche l'a lu, l'ouvrage n'étant pas recensé dans la bibliothèque de Malebranche, et n'est pas cité directement par ce dernier. Néanmoins, l'ouvrage a donc été présenté à l'Académie de Paris en 1672, et Malebranche était en relation avec Wallis, Oldenburg ou Wren qui ont pu le lui faire connaître. A. Robinet rappelle également les raisons internes avancées par P. Mouy (1927), p. 35, essentiellement à partir de rapprochements de citations relativement convaincantes. A. Robinet les reprend, *cf.* p. 67-68. Les deux premières portent sur le début du chapitre VI, II, 9 de la *Recherche*, et la troisième sur la suite du chapitre où Malebranche expose sa critique de la force de repos.

que l'Oratorien acceptera les conclusions leibniziennes, sans en adopter pour autant tous les principes.

3.2. Les 3 versions des lois du choc des corps : l'adoption progressive des résultats leibniziens

3.2.1. Première version

Les lois malebranchistes du choc des corps, dès l'origine, divergent de celles de Descartes, puisque dans les premières versions, insérées dans les éditions de la *Recherche* jusqu'en 1688, les règles sont reformulées en fonction du rejet de la force de repos. On a vu en particulier comment la règle IV était de ce fait réfutée. Néanmoins, ces premières corrections entendaient réparer ce que les lois cartésiennes avaient de faux, mais dans la perspective de conserver globalement la physique, et plus exactement le mécanisme, cartésien. Cette première réforme de la physique cartésienne constitue donc ce que l'on peut considérer comme les premières lois malebranchistes du choc des corps. Au total, seules les règles 1, 2, 3 et 5 sont retenues.[927] Par contre, Malebranche maintient évidemment le principe de la conservation (non vectorielle) de la quantité de mouvement.

3.2.2. Deuxième version : le traité de 1692

3.2.2.1. Malebranche et les expériences de Mariotte

Qu'est-ce qui va donc conduire Malebranche à changer par deux fois ces premières lois ? La pression de Leibniz, bien évidemment, mais il n'est pas certain que cela ait été dans un premier temps l'influence principale sur Malebranche. Les expériences de l'abbé Mariotte vont également jouer un grand rôle dans la deuxième révision des lois cartésiennes. P. Mouy a même tendance à y voir la base prépondérante de réflexion de Malebranche à ce moment-là, et sur cette question précise[928].

[927] Pour une présentation détaillée de ces premières lois, *cf*. par exemple A. Pyle, *op.* cit., p. 146-47, et A. Robinet (1970), p. 119-122. Ce n'est pas notre objet de les détailler ici, dans la mesure où toutes ces différentes corrections relèvent toutes, en dernière analyse, du rejet de la force de repos.

[928] P. Mouy (1934), p. 298.

De quoi s'agit-il donc ? L'ouvrage en question est le *Traité de la percussion et du choc*, publié par Mariotte en 1673. Malebranche a en eu nécessairement connaissance, puisqu'il cite l'ouvrage dans l'exposé de 1699 des lois du choc.[929] L'ouvrage n'est en revanche pas mentionné dans les premières éditions de la *Recherche* exposant les premières lois du choc. A cette époque, Malebranche considérait encore Mariotte comme un de ces expérimentateurs sans méthode, à qui il manque la connaissance véritable des corps, et donc la capacité d'établir les saines déductions. Le titre complet de l'ouvrage avait pourtant de quoi intéresser d'emblée Malebranche : *Traité de la percussion ou choc des corps : dans lequel les principales règles du mouvement, contraires à celles que M. Descartes, et quelques autres modernes ont voulu établir, sont démontrées par leurs véritables causes*. On peut donc parler d'un revirement de la part de Malebranche vis-à-vis des travaux de Mariotte entre 1675 et 1692, date de publication de la deuxième version des lois de choc. Selon A. Robinet, cette évolution s'explique par le fait qu'en 1675, Malebranche a encore une conception très spéculative de la physique.[930] Entre-temps, Malebranche aurait donc reconsidéré le rapport de l'expérience à la connaissance physique. On a vu cependant que les premières éditions de la *Recherche* n'étaient pas réellement opposées à l'utilisation de l'expérimentation et que la face spéculative de la physique, dans l'établissement des principes, était sans arrêt mise en balance avec l'autorité de l'expérience. Autrement dit, dès 1675, Malebranche a conscience de l'insuffisance du seul raisonnement *a priori* pour établir une physique. Il nous semble que ce qui a amené Malebranche à revenir sur sa première opinion vis-à-vis de Mariotte, plus encore qu'une pensée plus élaborée de l'expérience, est l'écart qu'il n'hésite plus à mettre désormais entre Descartes et lui-même. Malebranche le reconnaît du reste en partie dans le texte de 1699, ultime version des lois :

« je n'avais pas encore donné assez d'attention aux diverses expériences que des personnes savantes et fort exactes avaient faites sur le choc des corps : parce que je m'en défiais comme étant souvent bien trompeuses, et que j'étais prévenu en faveur de M. Descartes, trompé par un raisonnement fort vraisemblable, dont je parlerai dans ce Traité. »[931]

[929] *O.C.*, XVII-1, p. 143. Malebranche y parle de « l'excellent ouvrage de M. Mariotte, De la percussion et du choc des corps. »

L'ouvrage n'est pas d'une lecture aisée. Il accumule une série d'expériences réunies parfois d'une manière assez désordonnée, et les calculs y sont relativement laborieux.

[930] « Dans le contexte de 1675, rien n'est plus opposé à la conception spéculative de la physique qui est celle de Malebranche, que les résultats expérimentaux accumulés par Mariotte dans son ouvrage. Cet ouvrage est à mettre au rang des travaux des expérimentateurs dont les résultats ne coïncident en rien avec les exigences de la réflexion spéculative sur les mouvements et leurs règles. », A. Robinet (1970), p. 126.

[931] *O. C*, XVII-1, p. 55.

On sait à quel point Malebranche a repris goût à la science et à la philosophie par la lecture des ouvrages scientifiques cartésiens. On comprend que dans un premier temps, il se soit méfié des travaux d'expérimentateurs n'ayant pas l'envergure métaphysique de Descartes et prétendant réfuter ces lois. Certes, en 1675, Malebranche a déjà commencé à amender les principes cartésiens en remettant en question de la notion de force de repos, mais l'objectif est toujours d'établir une physique cartésienne. Or en 1692, Malebranche commence sa formation au nouveau calcul infinitésimal, et on a déjà montré comment il a alors formulé en différents domaines son éloignement par rapport à la philosophie cartésienne, notamment dans sa théorie des idées. Pour autant, paradoxalement, Malebranche, comme on va le voir trouve d'une certaine manière, dans les expériences de Mariotte un moyen d'établir une sorte de troisième voie entre la physique cartésienne, qu'il ne peut plus admettre en bloc, et le chemin vers lequel veut l'entraîner Leibniz.

3.2.2.2. Leibniz et la question du principe de continuité

En effet, ce dernier constitue évidemment la deuxième source. Depuis quelques années, Leibniz ne cesse de porter ses attaques contre la physique cartésienne. Tout commence par le fameux article publié en septembre 1686 dans les *Nouvelles de la République des lettres* : *Démonstration courte d'une erreur considérable de M. Descartes et de quelques autres touchant une loi de la nature selon laquelle ils soutiennent que Dieu conserve dans la matière la même quantité de mouvement, de quoi ils abusent même dans la mécanique*. Il s'ensuit une réponse de Catelan (l'abbé D.C.), à laquelle Leibniz réplique, en faisant référence à Malebranche :

« Le célèbre auteur de la Recherche de la vérité a bien vu quelques erreurs de M. Descartes, en ces matières ; mais comme il en présupposait la maxime que je réfute, il a cru que des 7 règles cartésiennes, la 1, 2, 3 et 5 étaient véritables, au lieu que la seule première qui manifeste d'elle-même est soutenable. »[932],

La critique malebranchiste et insuffisante, mais surtout, Leibniz lui reproche sur le fond de s'en être tenu au principe cartésien de la conservation de la quantité absolue de mouvement. Il en résulte cet effet absurde, aux yeux de Leibniz :

« Soit corps B, 2, vitesse 1, et corps C, 1, vitesse 2, qui vont directement l'un vers l'autre, il accorde qu'ils rejailliront avec les vitesses qu'ils avaient. Mais si on suppose la vitesse ou grandeur de l'un des corps, comme

[932] *Réplique de M. L à M. L'abbé D.C, février 1687, in* A. Robinet (1955), p. 249 ; G. III, p. 46.

B, tant soit peu augmentée, il veut qu'ils aillent tous deux ensemble du côté où B seul allait auparavant, ce qui sera à peu près avec une vitesse comme 4/3, supposé le changement fait à l'égard de B si petit, qu'en calculant la quantité de mouvement, on puisse retenir les premiers nombres sans erreur considérable. *Mais, est-il croyable, que pour un changement aussi petit que l'on voudra, fait dans la supposition à l'égard du corps B, il en résulte une si grande différence dans l'événement***,** en sorte que tout le rejaillissement cesse (…) »[933]

Reprenons donc la loi malebranchiste dans ce cas. Si mv= m'v', les deux corps se séparent, mais dans tous les autres cas, quand deux corps se rencontrent en ligne droite en sens inverse, ils s'accompagnent. Il suffit, du reste, de mettre en rapport les deux premières lois. Supposons alors une modification infime dans les données initiales, par exemple m= m+ε, on perd alors l'égalité mv=m'v', et au lieu de rejaillir, les corps s'accompagnent, à savoir un changement considérable pour une modification infime des données initiales. Nous voici au cœur du principe leibnizien de continuité. Il s'agit bien d'une application de principe de continuité que Leibniz retrouve dans sa conception du calcul infinitésimal : une différence infime dans les données de départ doit s'exprimer dans ce qui en résulte. Leibniz exprime ce principe de plusieurs manières, de façon plus ou moins formalisée. C'est précisément dans une lettre de la même année, publiée dans les *Nouvelles de la République des lettres*, que Leibniz formule pour la première fois clairement ce principe de continuité, à la fois dans sa forme familière, et plus formalisée :

« On le peut énoncer ainsi : lorsque la différence de deux cas peut être diminuée au-dessous de toute grandeur donnée *in datis*, ou dans ce qui est posé, il faut qu'elle se puisse trouver aussi diminuée au-dessous de toute grandeur donnée *in quaesitis*, ou dans ce qui en résulte. Ou pour parler plus familièrement : lorsque les cas (ou ce qui est donné) s'approchent continuellement et se perdent enfin l'un dans l'autre, il faut aussi que les suites ou événements (ou ce qui est demandé) le fassent aussi. Ce qui dépend encore d'un autre principe plus général, savoir : *datis ordinatis etiam quaesita sunt ordinata*. »[934]

Cette lettre est elle-même la « réplique » leibnizienne à la réponse de Malebranche aux remarques qui lui avaient été adressées dans la lettre précédente de 1687. De telle sorte qu'A. Robinet estime qu'on peut considérer Malebranche comme la cause indirecte de la formulation par Leibniz de ce principe de continuité[935]. Commentons d'abord la signification de ce concept. Aux yeux de Leibniz, il s'applique aussi bien en mathématique qu'en physique.[936] La continuité, c'est le caractère de l'infini, la manière dont il se déploie.

[933] *Ibid*. C'est nous qui soulignons.
[934] *G*, III, p. 51-55.
[935] *Ibid*., p. 246.
[936] « Il a son origine dans l'infini, et il est absolument nécessaire dans la Géométrie, mais il réussit encore dans la Physique », *ibid.*

Le principe de continuité dans l'œuvre de Leibniz a en réalité fait l'objet de multiples interprétations, tant il est vrai que l'application qu'en fait Leibniz ne se réalise pas toujours dans la même direction. Leibniz prétendait pourtant avoir réussi de la sorte à sortir du « labyrinthe de l'infini », mais il n'est pas certain qu'il en soit effectivement ainsi.[937] Plusieurs lectures ont tenté de restituer la fonction et le sens précis de ce principe dont on voit qu'il est directement issu de la controverse avec Malebranche sur les lois du choc des corps.[938] La plupart des analyses qu'on peut faire sur ce principe de continuité leibnizien se rejoignent du moins sur un point : la théorie de la continuité leibnizienne s'enracine avant tout dans des hypothèses mécaniques, et plus particulièrement dans la critique de principes cartésiens[939]. On peut en effet considérer que Leibniz a vu l'application directe de concepts qu'il avait déjà élaborés dans ses travaux mathématiques des années 70, et la preuve de leur généralité. C'est ainsi qu'il aurait été amené à en faire précisément un principe général, valable en géométrie comme en physique, et élevé au rang de principe architectonique de l'univers.

Revenons à Malebranche. Comment a-t-il réagi à ces affirmations leibniziennes ? Quelle valeur a-t-il accordé à ce nouveau principe que Leibniz produit expressément pour le contredire ? À nouveau, Malebranche va faire preuve d'une certaine indépendance d'esprit, et résister dans un premier temps aux conclusions leibniziennes. Certes, en 1687, Malebranche

[937] C'est par exemple ce que rappelle, tout en s'en démarquant, T.W. Arthur (2001) dans sa publication des textes de Leibniz sur le continu entre 1672 et 1686. Ainsi, dans son introduction, p. xxiv, à propos des explications leibniziennes du continu :

« De plus, leur brièveté même a tendance à encourager la suspicion que Leibniz n'avait jamais vraiment trouvé de solution satisfaisante, et que ses allusions répétées au labyrinthe et ses dangers n'était rien de plus que des effets rhétoriques ».

T.W. Arthur ne nomme toutefois aucun commentateur en particulier, et il n'est pas directement notre objet ici d'entrer dans le détail de cette discussion.

[938] Deux études nous semblent éclairantes sur cette question. La première, de F. Duchesneau (1994), replace le principe de continuité dans les contextes des réponses à Malebranche, et tente d'en déterminer les différents rôles dans les textes leibniziens. La question générale est de savoir dans quelle mesure il s'agit d'un principe architectonique, et déductible *a priori* des autres principes. Il distingue trois fonctions principales du principe de continuité : critique, heuristique, et théorétique. Le rôle critique est particulièrement évident dans la réfutation des lois cartésiennes : il est clair que la loi développée dans le texte de 1687 ne respecte pas le principe, et qu'elle doit donc, en vertu de cela, être rejetée. Dans ce cas, le principe permet de contrôler les lois cartésiennes. Ce sont les deux autres fonctions de ce principe qui vont justifier cette fonction critique du principe.

Une autre question sur la loi de continuité ne concerne plus son rôle dans les textes leibniziens, mais sa signification intrinsèque. À nouveau, les commentateurs ont pu remarquer l'évolution de ce concept au cours du temps. Un article de S. Levey (1999) parle même des « deux concepts » de la continuité dans les textes leibniziens.[938] Il considère que Leibniz a pu considérer la continuité comme la potentialité, ou comme « connectedness », selon la théorie de la cohésion des corps adoptée. Levey relie donc intimement continuité et théorie de la matière, d'une part, et tente d'autre part de montrer que les deux concepts de continuité qui en résultent ne sont pas incompatibles .

[939] Un autre exemple du lien essentiel entre les hypothèses physiques et le principe de continuité nous est donné par D. Garber (1995), p. 325 : l'élasticité des corps est exigée également par le principe de continuité, même si, comme le montre D. Garber, il n'a pas le même statut que dans les œuvres tardives de Leibniz, où il est présenté comme lié à l'état particulier de ce monde.

n'a pas encore été initié au nouveau calcul par L'Hospital et Bernoulli, donc on comprendrait mal comment il aurait pu interpréter de manière satisfaisante le principe de continuité. Mais les premières réponses qu'il donne ici à Leibniz ne vont pas changer fondamentalement par la suite, comme on va le voir. C'est en surface, en quelque sorte, que Malebranche va modifier sa physique. Et d'ores et déjà, elles nous permettent d'entrer dans la conception malebranchiste de la physique.

On peut se demander pourquoi Leibniz s'adresse-t-il directement à Malebranche de cette manière, dans sa réponse à Catelan ? Sur cette question, A. Robinet a réuni un certain nombre de documents sur ce qu'il appelle « la querelle de la vraie et de la fausse physique » de 1687.[940] A. Robinet évoque tout d'abord une raison quelque peu « futile », qui tiendrait à une polémique antérieure mettant en cause Malebranche, Catelan et Leibniz.[941] Mais avant tout, en mettant sur la place publique son différend avec Malebranche, c'est le moyen de pousser ce dernier à réagir. Malebranche se montrait en effet peu enclin à répondre directement aux remarques que Leibniz lui adressait. Il se trouve que Leibniz se sent alors beaucoup plus sûr de lui que lors de leurs premiers échanges (1675-79) pour attaquer désormais Malebranche, et à travers ce dernier, Descartes.

Certes, Leibniz va donc obtenir une réponse de l'Oratorien, dans une lettre de 1687 de Malebranche à Catelan, mais qui ne l'a probablement pas entièrement satisfait.[942] Nous sommes donc dans une période d'échanges entre Malebranche et Leibniz, mais antérieure à la découverte du calcul infinitésimal par l'Oratorien. Comme on va le voir, Malebranche y énonce des principes qui régiront ses nouvelles lois de choc des corps, jusqu'à leur révision finale, en 1698-1700. Cette attitude d'accueil et de résistance tout à la fois aux principes leibniziens est particulièrement instructive pour la compréhension de ce qui est vraiment essentiel à la pensée malebranchiste, et de ce que l'Oratorien est prêt à concéder.

Dans la lettre de 1687, Malebranche reconnaît s'être trompé, mais attribue cette erreur à ce seul principe :

« Car la cause des paradoxes qui suivent les règles que j'ai données dans les cas que les corps se choquent par des mouvements contraires, vient de ce que j'ai raisonné sur cette fausse supposition qu'il y eut dans le vide

[940] *Ibid*., p. 243-265.

[941] Malebranche aurait voulu se décharger sur Catelan des *Conversations chrétiennes* en lui attribuant l'ouvrage ; Leibniz aurait alors en quelque sorte fait de même en attribuant à Malebranche l'article de Catelan.

[942] Avril 1687, Extrait d'une lettre de P.M. Malebranche à l'abbé D.C., *Nouvelles de la République des Lettres*, *in* A. Robinet, *op.* cit., p. 251-52.

des corps parfaitement durs ; supposition contraire à ce que je crois avoir démontré qu'ils ne peuvent être durs que la compression de la matière subtile qui les environne, et nullement par le repos de leurs parties, le repos n'ayant nulle force de résister au mouvement. »[943]

Sur le problème de la continuité, voici la réponse de Malebranche, et la possibilité de résultats « discontinus » :

« Néanmoins, j'avoue que cela peut être, car cela est arbitraire, et dépend du Créateur (…) C'est l'expérience qui peut nous rendre témoignage de la manière dont agit l'Auteur de la nature. »[944]

Avançons un peu dans le temps maintenant. De ces réflexions va naître une nouvelle formulation malebranchiste des lois de choc, qui va paraître en 1692 sous la forme d'un opuscule. En introduction, Malebranche rend un étrange hommage à Leibniz, le remerciant par son article de 1687 de l'avoir fait réfléchir sur l'erreur consistant à raisonner sur des corps parfaitement durs[945]. Ce n'est pas exactement ce qu'attendait Leibniz. Ce traité en lui-même est confus, et Malebranche reconnaît à la fin du traité que les résultats auxquels il est parvenu ne sont pas satisfaisants.[946] Nous n'entrons pas dans le détail de ce traité assez difficile[947] ; disons que Malebranche l'a divisé en trois parties, les lois des corps considérés comme parfaitement durs et dans le vide, la deuxième pour les corps à ressort, c'est-à-dire « les corps tels qu'ils sont et sans résistance à l'air », dans les troisièmes les corps « tels qu'ils sont, sans faire de supposition arbitraire », c'est-à-dire les corps comme élastiques.

Ce que tente péniblement de faire ici Malebranche, c'est de concilier la conservation de la quantité absolue de mouvement avec les expériences de Mariotte déjà évoquées. Malebranche essaie donc d'affiner sa conception du choc réel, c'est-à-dire avec des effets de ressort. Le principe général est de superposer aux corps considérés comme mous l'effet du ressort en distribuant réciproquement aux masses la vitesse respective. Il apparaît en tout très clairement à la lecture de cet opuscule que la conformité à l'expérience est la seule et véritable autorité dans le domaine de la physique .Si Malebranche ne s'avoue pas satisfait de ces résultats à la fin du traité, il se justifie par le manque de moyens d'expérimentation et n'exclut pas la

[943] *Ibid.*, p. 231.
[944] *Ibid*.
[945] « Mais la vérité est que je négligeais cette matière : et si je n'eusse lu par hasard dans les Nouvelles de la république des lettres quelques objections de M. de Leibniz, je n'y aurais peut-être jamais pensé de ma vie. » *O. C.*, XVII-1, p. 50.
[946] « Apparemment je me suis trompé dans les secondes lois, et je ne prétends pas avoir rien établi dans les troisièmes. Mais il me semble que j'ai suffisamment prouvé et expliqué les premières, et ce sont les seules qu'on avait quelque droit de me demander. », *ibid*., p. 124.
[947] *Cf*. texte en annexe pour le détail des calculs.

possibilité d'accorder théorie et expérience par la suite.[948] L'apport leibnizien est donc à cette époque, et jusqu'à la révision de ces lois en 1698, indirecte, et quasiment accidentelle. Du même coup, on constate que Malebranche n'a pas, au moins jusqu'à la fin des années 90, d'approche physiciste des mathématiques. En effet, Malebranche admet parfaitement la continuité mathématique : il a vu comment des éléments discrets peuvent être considérés comme intégration d'éléments infiniment petits, autrement dit, la discontinuité d'éléments discrets peut être un phénomène relevant profondément de procédure continuiste. Si l'on peut supposer qu'en 1687, Malebranche n'avait pas encore le concept de la continuité mathématique qui peut être appréhendée par le calcul infinitésimal, on ne peut plus l'affirmer après 1692. Pendant quelques années, Malebranche conserve donc ces lois sans tenir compte du principe de continuité, et il n'en tient pas compte davantage dans les dernières versions, comme on va le voir maintenant.

3.3.3. 3ème et dernière version

3.3.3.1. Affirmations malebranchistes

En 1698, Malebranche annonce soudainement qu'il a à nouveau changé ses lois :

« En relisant à la campagne où j'avais quelque loisir, le méchant petit traité de la communication des mouvements, et voulant me satisfaire sur les troisièmes lois, j'ai reconnu qu'il n'était pas possible d'accorder l'expérience avec ce principe de Descartes que le mouvement absolu demeure toujours le même. J'ai donc tout changé ce traité, car je suis maintenant convaincu que le mouvement absolu se perd et s'augmente sans cesse et qu'il n'y a que le mouvement de même part qui se conserve toujours le même dans le choc. »[949]

Il s'ensuit la rédaction d'un nouvel opuscule, dont la première publication date de 1700, en même temps que la sixième version de la *Recherche*, et du nouvel *Eclaircissement*, le XVIe. Malebranche reprend donc les calculs à partir du principe selon lequel c'est mv considéré vectoriellement, qui se conserve, à savoir en valeur absolue, mv^2. En réalité, Malebranche ne s'interroge pas sur la nature de la quantité mv^2. C'est l'idée de quantité de mouvement orienté comme constituant le principe de conservation dans l'univers qu'il retient essentiellement.

[948] « Je n'ai ni le loisir à m'exercer à ce jeu, ni les expériences nécessaires pour me redresser, et pour me conduire », *ibid*., p 124.

[949] Lettre du 13 décembre 1698, in A. Robinet, *op* .cit., p. 333.

Nous n'allons pas ici rentrer dans tout le détail de l'explication malebranchiste, qui ne serait pas directement notre objet, mais tirer un certain nombre de conclusions quant au rôle des mathématiques, de la continuité, et de l'expérience dans ce dernier traité.

Tout d'abord, on remarque une nouvelle fois que Malebranche n'adhère pas aux explications leibniziennes : son ralliement à la science leibnizienne n'est qu'en surface. Leibniz a été en grande partie à l'origine des révisions malebranchistes de la physique, mais il n'a pas su entraîner l'Oratorien dans ses raisons. En effet, où pourrait-on trouver le rôle critique du principe de continuité dont on a parlé pour le leibnizianisme ? Et Malebranche a-t-il, d'autre part, renoncé à la nature du corps comme étendue pour penser une « force vive » possédée par les corps ? Aucune trace de ce genre de réflexion dans les écrits malebranchistes, y compris dans la dernière révision. Du reste, en ce qui concerne l'appel à des principes architectoniques en physique, Malebranche s'en tient plus que jamais à sa position « positiviste » :

> « Certainement on ne peut en ce cas découvrir la vérité que par l'expérience. Car comme on ne peut embrasser les desseins du Créateur, ni comprendre tous les rapports qu'ils ont à ses attributs, conserver ou ne conserver pas dans l'Univers une égale quantité absolue de mouvement, cela paraît dépendre d'une volonté de Dieu purement arbitraire dont par conséquent on ne peut s'assurer que par une espèce de révélation, telle qu'est celle que donne l'expérience. »[950]

Jusqu'au bout, Malebranche se refusera à introduire un quelconque recours à la finalité en physique, quand Leibniz considère la continuité dans l'Univers comme impliquée par la Sagesse divine.

3.3.3.2. Malebranche, « empiriste malgré lui » ?

Au terme de cette analyse de l'élaboration malebranchiste de la physique sur ce cas précis, doit-on en conclure à un véritable empirisme de l'Oratorien ? N'a-t-on pas dit que l'expérience devient l'autorité première, et que les principes architectoniques, comme le principe de continuité, y sont hors de propos ?

[950] Avertissement aux lois de 1700, *O.C.*, XVII-1, p. 55.

Pour répondre à cette question, il convient maintenant de définir plus précisément ce que l'on entend par le concept d'empirisme, et en particulier à cette époque.

Bien entendu, Malebranche appartient au courant rationaliste en ce qui concerne l'origine de nos idées. L'une des lignes de dispute les plus essentielles entre les philosophes considérés comme rationalistes et ceux considérés comme empiristes porte sur l'existence, ou non, des idées innées. Descartes et Leibniz défendent cette conception, lorsque Locke, notamment, développant le programme empiriste, cherche à démontrer que toutes nos idées sont construites à partir des données de l'expérience. Malebranche ne croit pas aux idées innées, mais par la théorie de la vision en Dieu, il affirme à son tour que les idées sont vues dans une raison, la Raison divine, antérieurement à toute construction à partir de l'expérience. De ce fait, Malebranche appartient sans aucun doute à un courant rationaliste.

Ce n'est pas de cet empirisme quant à la nature des idées dont il est question ici. Il s'agit de savoir dans quelle mesure les propositions scientifiques, en particulier celles de la physique, sont justifiées nécessairement par la conformité à l'expérience. Cet empirisme épistémologique s'opposerait au projet d'une science entièrement déductible *a priori*. Dans ce cadre de la justification par l'expérience des propositions physiques, il devient clair que Malebranche peut être qualifié d'empiriste, allant plus loin en ce sens que Descartes ou Leibniz.

En effet, nous avons vu que pour Descartes, les propositions particulières de la physique ne sont pas déduites directement *a priori*. La déduction suppose, dans sa phase préparatoire, le recours à l'expérience. Cependant, le principe général de conservation du mouvement est déduit *a priori.* A l'inverse, Malebranche affirme que la justification par l'expérience est requise au niveau des principes généraux, comme le principe de conservation de quantité absolue *ou* orientée de mouvement. Nous avons constaté comment Malebranche affirme que la continuité dans la nature relève d'une volonté arbitraire du Créateur dont on ne peut s'assurer que par l'expérience. Nous avons enfin vu comment cela le conduit, dans la dernière version du choc des corps, à appliquer cette conclusion au principe de conservation de quantité de mouvement.[951]

Quant à Leibniz, il prétend réfuter *a priori* le principe cartésien de conservation en mettant en avant son incompatibilité avec le principe architectonique de continuité. Dans ce cas, il n'y

[951] Il s'agit alors d'affirmer que seule la « révélation » constituée par l'expérience nous permet d'affirmer une des deux hypothèses, la conservation de la quantité absolue *ou* orientée de mouvement. Mais selon ce raisonnement, la physique aurait pu reposer encore sur un autre principe qu'une de ces deux formulations de la conservation de la quantité de mouvement. Il n'y a donc jamais de déduction *a priori* de ce principe.

a pas déduction mais réfutation d'un principe physique sans justification par l'expérience. Encore une fois, Malebranche rejette cette approche : Dieu aurait pu faire ce qui semble absurde en soi à Leibniz, à savoir des discontinuités dans la nature, entre les variations des données de départ et d'arrivée, des causes et des effets.

Pour autant, et paradoxalement, nous refusons d'attribuer l'étiquette d'empiriste à Malebranche en ce cas précis. Rappelons tout d'abord quelques traits de l'approche malebranchiste. Dans l'opuscule de 1692, Malebranche conclut par un paragraphe qui rejoint certaines considérations du Livre VI de la *Recherche*. Rien n'est plus éloigné à la pensée malebranchiste que l'expérimentation désordonnée et aléatoire. Malebranche a peu d'estime pour les physiciens, les savants, qui se contentent de donner des règles induites de l'expérience qui n'éclairent en rien sur les causes réelles :

« Mais sur un certain nombre d'expériences exactement ils se sont contentés d'établir des règles qui ne donnent ce me semble nulle ouverture à l'esprit, parce qu'elles ne découvrent point le principe naturel dont elles doivent être tirées. »[952]

Si Malebranche affirme donc qu'on ne peut valider ou réfuter des hypothèses physiques en se fondant sur l'essence divine, comme le fait Leibniz, cela ne signifie pas que l'esprit ne puisse accéder à des causes des phénomènes physiques. Nous ne sommes pas réduits à constater des généralités dans la nature. Malebranche estime en effet qu'il faut remonter « au principe naturel » dont les données de l'expérience relèvent métaphysiquement. Dans l'esprit de Malebranche, en quoi consiste l'explication négligée par les savants-expérimentateurs ? Déduire les lois d'après l'essence des corps, à savoir l'étendue, leur cohésion, à savoir la pression de la matière subtile, et le principe général de la conservation de la quantité de mouvement. Il faut donc parti de l'essence générale des corps, pour établir des hypothèses. Comme on l'a vu, plusieurs suppositions sont alors possibles, et l'expérience nous permet de nous mettre sur la voie de la bonne. La raison, quant à elle, permet d'exclure d'emblée certaines hypothèses, comme l'action à distance, incompatible avec l'essence des corps. Les lois existent dans la nature, cela est nécessité par la nature de l'action divine. Elles ont du reste une efficace causale, et elles ne peuvent être qu'une variation à partir de la nature corporelle, qui sera toujours pour Malebranche, l'étendue. Mais avant de tirer des conclusions

[952] *Ibid.*

générales sur le caractère des vérités physiques dans le malebranchisme, examinons la version finale des lois de choc des corps.

En effet, l'expression d'un Malebranche « empiriste malgré lui » évoquée par A. Pyle pourrait encore se soutenir dans ce contexte. Bien que méfiant par rapport à toute forme de d'induction directe à partir de l'expérience, Malebranche aurait été contraint, par les exigences de sa pensée, à soumettre toute proposition physique à la justification par l'expérience. Mais, précisément, et dans ce contexte, il ne fait que repousser d'un cran la justification par l'expérience par rapport à Descartes et Leibniz, comme on l'a vu plus haut. Autrement dit, aucun philosophe réputé rationaliste ne soutient une déduction *a priori* des vérités de la physique. La nuance se joue entre eux sur la détermination de la limite jusqu'où étendre cette justification ou réfutation par l'accord avec l'expérience, et en particulier si elle peut remonter jusqu'au principe les plus généraux. On peut dire que Malebranche généralise le statut de l'hypothèse physique relative aux suppositions particulières sur les corps, comme celles que l'on trouve au Livre III des *Principes* de Descartes, aux principes généraux et aux règles du Livre II. Précisément, on a vu que la déduction de ces hypothèses, si elles sont préparées par l'expérience, sont le fait de la raison qui vérifie en particulier si elles sont conformes à l'idée claire des corps et la simplicité de l'action divine. Si cela fait de Malebranche un empiriste, tous les philosophes de cette époque peuvent alors être qualifiés de la sorte, dans la mesure où ils font appel, à un moment, à la validation ou réfutation par l'expérience. Et si Malebranche semble moins accorder à la seule raison sur cette question, il est plus rationaliste que Descartes ou Leibniz en d'autres domaines lorsqu'il déduit de la nature divine le caractère général non seulement des lois de la nature, mais également de la grâce.

Nous pourrions dès lors conclure à la remise en question de cette opposition tranchée entre rationalisme et empirisme.[953] N'oublions pas néanmoins l'opposition entre les deux courants

[953] C'est la position de D. Garber (2004) après avoir analysé le rôle de l'expérience dans la déduction cartésienne des hypothèses physiques :

« Dans la conception commune, largement partagée depuis la fin du XVIIIe siècle, ou à peu près, il y deux sortes de philosophes : les rationalistes et les empiristes. Traditionnellement, on considère que Descartes est un rationaliste et, en fait, le fondateur de cette école, pour l'époque moderne au moins. Une fois reconnue combien grande est la dépendance de Descartes envers l'expérience scientifique et l'observation, on est tenté de penser simplement que Descartes a été placé dans le mauvais paquet et de conclure qu'il doit être en réalité une sorte d'empiriste. Je voudrais résister à cette tentation. Il me semble que ce que montre le cas de Descartes, c'est à quel point toute classification est un procédé grossier. Pour Descartes, la raison aussi bien que l'expérience sont importantes, quoique de différentes manières. Son génie fut de voir comment l'expérience en général et l'expérience scientifique pouvaient jouer un rôle dans l'acquisition du savoir sans ruiner son engagement en

concernant l'origine de nos idées, qui demeure, quant à elle, signifiante et valide. Ce que nous constatons, c'est qu'un philosophe rationaliste ne peut se passer du recours à l'expérience, et de la recherche de la conformité avec elle, pour formuler ou justifier des principes ou propositions particulières de la physique. Dès lors, toute déduction entièrement *a priori* en ce domaine est exclue. Pour autant, il ne bascule pas dans le camp adverse qui nie la possibilité d'idées ou de connaissances obtenues, à quelque moment donnée de sa saisie ou de sa déduction, sans la source de l'expérience. Nous y voyons la preuve d'une dissymétrie entre les deux écoles. L'une n'admet qu'une seule source de la connaissance : l'expérience, qui fournit à l'esprit, initialement vierge, tous ses contenus sur lesquels réfléchir. L'autre refuse une telle réduction et concède à l'esprit un accès propre et interne aux idées[954].

3.3.3.3. Mathématiques et principes physiques

Il nous reste enfin à considérer le rapport de ces élaborations physiques avec les mathématiques employées. On ne peut nier que Leibniz a nourri la réflexion de Malebranche à cette époque, mais d'une manière relativement superficielle, comme on l'a vu. Mais quelle est la part de l'analyse infinitésimale dans l'élaboration de ces hypothèses physiques ? On se rappelle du passage de la fin de la première partie du Livre VI de la *Recherche* où Malebranche estime que ce calcul a permis de résoudre « une infinité de problèmes physiques ». Il est clair cependant que ce calcul n'a joué aucun rôle dans la révision malebranchiste des chocs des corps. Il se refuse même à considérer la continuité comme un principe déterminant de ce phénomène physique. Certes, la cinématique n'est pas le lieu où l'analyse infinitésimale est le plus directement appliquée : le calcul de trajectoires, des phénomènes d'optique, comme les caustiques, offrent bien davantage des illustrations directes des nouveaux calculs. Or précisément, Malebranche ne s'y intéresse pas.

Peut-on dire que le calcul infinitésimal joue un rôle dans la mécanique leibnizienne, et son passage à une dynamique ? C'est une conception générale de la continuité qui s'exprime très tôt dans l'approche leibnizienne du mouvement, et qui trouvera plus tard une expression mathématique avec la formulation du calcul infinitésimal. Ce point a été en particulier analysé

faveur d'une conception de la connaissance qui l'a inspiré dès sa jeunesse, l'image d'un vaste système de connaissances certaines, fondé dans l'appréciation intuitive des premiers principes. », p. 145.

[954] Nous considérons que la difficulté de distinguer nettement entre empiristes et rationalistes deviendrait aigue si des empiristes déclarés estimaient à leur tour que des connaissances nouvelles peuvent être obtenues sans le point de départ de l'expérience.

par M. Blay.[955] Les premiers textes leibniziens sur la physique, le *Theoria motus concreti* (TMC), et *Theoria motus abstracti* (TMA) font déjà appel à des concepts continuistes, voire aux infinitésimaux. Dans le TMA, le mouvement est considéré comme un continu, c'est-à-dire qu'il n'est pas « entrecoupé de petits repos ». Leibniz y parle de « commencement du corps, de l'espace, du mouvement, du temps (à savoir le point, l'effort, l'instant) ». Plus intéressant encore est le fait que Leibniz emprunte le concept hobbesien d'effort, de *conatus*, qui est le commencement du mouvement. Penser le mouvement en termes d'effort du corps, c'est déjà un premier pas vers une dynamique, d'autant, comme l'a notamment montré D. Garber, que ces textes rompent avec l'occasionalisme, et font des corps le lieu réel des forces.[956] Or l'idée que le monde soit plein de corps animés d'eux-mêmes de « *conatus* » qui interagissent les uns sur les autres est contraire au cinétisme cartésien auquel Malebranche veut rester fidèle.[957] Et cet univers matériel plein de puissances agissantes est parfaitement contraire à son occasionalisme[958].

Mais si l'on en revient au calcul infinitésimal, on peut voir comment il peut donner une interprétation à ce nouveau dynamisme. Tout d'abord, M. Blay remarque le lien entre la mise en avant du concept de *conatus* et la notion de continu géométrique[959]. Par la suite, la géométrisation des trajectoires par le calcul différentiel va se faire particulièrement évidente.[960] On voit donc que la conception leibnizienne du mouvement rentre dans les concepts du calcul infinitésimal. Pour autant, cela signifie-t-il que les *causes* du mouvement doivent également obéir à la continuité mathématique ? C'est le véritable sens du différend entre Malebranche et Leibniz : selon son occasionnalisme, Malebranche ne peut postuler *a priori* une dynamique des corps : toute force, tout pouvoir est en Dieu. La « force » de mouvement d'un corps ne lui appartient pas, et si l'on doit admettre une conservation de la quantité de mouvement dans l'Univers, car cela est conforme à l'immutabilité divine, Dieu

[955] M. Blay (1993), en particulier « la science du mouvement », p. 138-144, et M. Blay (1992), p. 115-122.

[956] D. Garber, (1995), p. 277.

[957] *Ibid*., p. 278. D. Garber montre que dès les années 1670, Leibniz rejette les lois cartésiennes et substitue sa propre conception selon laquelle c'est le *conatus* qui est conservé.

[958] Il n'y a rien en puissance dans les corps selon Malebranche, toute modification est une actualisation, non pas d'une quelconque entité dans les corps, mais d'une volonté générale de Dieu. Notons à ce propos que S. Nadler (1993a) a proposé une version alternative de l'occasionnalisme malebranchiste. Ce qui serait actualisé par une cause occasionnelle, ce ne serait pas une volonté générale de Dieu, où dans ce cas, la loi serait d'elle-même efficace, mais une *volonté particulière dans le cadre d'une loi générale*. Dieu agit, dans le champ de la nature, selon des lois générales, mais qu'il actualise par des volontés particulières. Cela ne change néanmoins rien au fait que c'est la volonté divine qui est la seule puissance, cause des modifications des corps.

[959] « La mise en place du concept de *conatu*s ou indivisible de mouvement repose donc finalement sur une application de l'analyse du continu géométrique au cas du mouvement considéré comme un continu. », M. Blay (1992), p. 119.

[960] M. Blay analyse en particulier le cas caractéristique de la courbe isochrone dans le nouveau calcul, *op.* cit., p.122-126.

aurait pu faire des lois de choc telles qu'à chaque impact, les quantités de mouvement de chaque de corps se redistribuent différemment, de telle sorte qu'on aurait des effets de discontinuité. C'était le sens de la réponse de Malebranche à Leibniz en 1687.

C'est donc pour des raisons profondes que Malebranche n'emploie pas le calcul infinitésimal dans sa physique, en tout cas dans sa mécanique : rien ne nous permet d'affirmer que la nature obéit à un tel calcul. Cette conclusion épaissit au passage le mystère de l'adhésion malebranchiste à un tel calcul. En effet, une hypothèse séduisante consiste à affirmer que Malebranche y a vu la possibilité de résoudre une série de problèmes physiques, le conduisant alors à changer sa conception des mathématiques, devenues instrumentales. Après examen des textes physiques proprement dit de l'Oratorien, il nous semble qu'il faut renoncer à cette hypothèse. Nous maintenons que c'est une norme de vérité mathématique que Malebranche y a découvert, qui se trouve résonner avec sa métaphysique, notamment sur la question de l'infini. Que ce calcul permette de calculer des trajectoires convient tout à fait à Malebranche, cela ne fait que prouver l'intelligibilité de la nature, mais c'est probablement la seule application physique du calcul infinitésimal que Malebranche peut reconnaître. Et il ne s'est jamais lui-même exercé à ce genre de calcul. Nous pensons donc que Malebranche a toujours considéré les mathématiques comme une discipline propre à exercer l'esprit à percevoir le vrai, et qu'il s'est donc naturellement intéressé à tout ce qui pouvait apparaître comme une avancée dans ce domaine. Mais il est inutile de rappeler combien de fois Malebranche a rappelé la distance séparant la déduction mathématique de la découverte d'hypothèses physiques. C'est pourquoi nous résistons à une interprétation instrumentaliste des mathématiques chez un « dernier Malebranche ».

En revanche, Malebranche est bien plus à l'aise pour employer la formalisation algébrique dans l'expression de ses différentes lois du choc. En particulier, dans la dernière révision des lois du choc des corps, l'algèbre lui permet de formaliser la quantité orientée de mouvement en affectant d'un signe positif ou négatif les directions des corps. Comme on l'a dit, l'analyse algébrique épouse la structure d'une question bien posée, et que les hypothèses physiques puissent se formuler algébriquement ne signifie donc rien de plus que le fait qu'elles sont bien formées. Elle remplit en définitive le rôle que Malebranche attribue à la « géométrie » dans le Livre VI de la *Recherche* : formaliser un raisonnement à partir de suppositions sur la nature du choc en l'occurrence, aboutir à un résultat, pour vérifier ensuite s'il est en conformité avec l'expérience.

4. Quelques conclusions

Malebranche nous surprend donc une nouvelle fois : on pouvait s'attendre à ce que l'examen de sa physique, en particulier à travers l'exemple laborieux du choc des corps, révèle un éloignement progressif du cartésianisme et l'assimilation progressive des concepts leibniziens. En effet, Malebranche s'est en cours de route initié au calcul infinitésimal qui joue un rôle fondateur dans la mise en place de la dynamique leibnizienne. D'autre part, Leibniz lui-même ne cesse de presser Malebranche, directement ou indirectement, de revenir sur ses premières hypothèses. Entre 1675 et 1700, la physique malebranchiste évolue, il n'y a pas de doute. Que Malebranche essaie de se mettre en accord avec les résultats leibniziens, cela est également évident. Mais il fait manifestement la sourde oreille aux objections profondes de Leibniz. Alors que Malebranche avait accepté sans hésiter la nouveauté du calcul infinitésimal et les conceptions continuistes qu'il implique, il refuse de les appliquer au monde physique. Pas davantage n'entend-il s'interroger sur la possibilité de force dans les corps, que traduirait la conservation de mv^2 dans les chocs.

Ceci nous conduit à deux types de conclusions. Tout d'abord, la physique malebranchiste n'est guère mathématique, au sens où les hypothèses physiques ne sont pas déduites de principes mathématiques. Elles ne sont pas non plus, pour les raisons que l'on a dites, déduites métaphysiquement *a priori*. Si elle n'est pas mathématique, elle n'est pas moins rationnelle : la volonté divine, en quoi consistent les lois de la nature, est contrainte par l'essence des corps, qui est l'étendue. Or celle-ci est intelligible à l'esprit humain. Si on ne peut déduire *a priori* les lois générales de la nature, elles sont en droit intelligibles à notre entendement. L'expérience raisonnée nous permet parfois de les retrouver. Dans la pratique, on peut donc voir Malebranche comme une empiriste « malgré lui », éventuellement, du fait de la difficulté à retrouver le détail des lois physiques, mais dans l'esprit, cela nous semble parfaitement opposé à la pensée malebranchiste. Se mettre en conformité avec l'expérience, ce n'est rien de plus que tenter de retrouver les volitions générales de Dieu. Celles-ci fondent précisément la rationalité de notre expérience.

Deuxièmement, ce parcours du le travail malebranchiste dans le domaine de la physique nous éclaire de manière quelque peu paradoxale sur son rapport au calcul infinitésimal, et plus généralement, aux mathématiques. Comme on l'a dit, Malebranche ne fait aucun usage dans sa pratique de la physique (pas davantage dans ses travaux d'optique, du reste) du nouveau

calcul. Il maintient son approche algébrique de la mécanique, bien après 1692, c'est-à-dire après son apprentissage du calcul. Si pour Malebranche, l'analyse infinitésimale a un aspect instrumental, il se révèle essentiellement *à l'intérieur* des mathématiques elles-mêmes, comme la résolution de quadratures, en particulier. Il est vrai que dans le paragraphe ajouté à la dernière édition de la *Recherche*, VI, I, V, Malebranche évoque l'utilité de ce calcul pour des problèmes complexes de géométrie, mais également de physique. Or nous constatons qu'il ne s'est pas lui-même intéressé à résoudre par l'analyse infinitésimale ce type de problèmes physiques. Il savait néanmoins que certains de ses contemporains et amis, comme Leibniz, Bernoulli, ou L'Hospital, s'y employaient, en particulier pour des questions d'optique. C'est ce qui justifierait la mention faite dans ce paragraphe de la relation du nouveau calcul à la physique. Ce qu'on peut conclure, à la lumière de la pratique malebranchiste de ce calcul, d'une part, et de sa physique, d'autre part, est que pour Malebranche, cette relation n'est pas fondamentale. Il pratique ce calcul sans l'appliquer à des problèmes physiques, et il réfléchit sur la méthode et les principes de la physique sans mentionner l'analyse infinitésimale. C'est l'analyse, au sens d'algèbre, qui est rapportée à la résolution des problèmes physiques. Tout se passe donc comme s'il n'y avait pas de méthode attachée au calcul infinitésimal, à la différence de l'algèbre et de la géométrie, qui épousent les règles du bien penser. En ce sens, elles ont une valeur universelle, et peuvent se retrouver en physique. L'analyse infinitésimale ne joue pas un tel rôle, mais apparaît plus fondamentalement à la fois comme une série de procédures utiles aux mathématiques elles-mêmes, et un lieu de nouveaux concepts qui retrouvent un sens en métaphysique, en particulier dans la modélisation du rapport du fini à l'infini. De telle sorte que cette absence de méthode attachée au calcul infinitésimal a conduit certains commentateurs à considérer que Malebranche a dans un deuxième temps nourri un rapport instrumental aux mathématiques, dont le sens est de résoudre des problèmes physiques, et non plus de servir de modèle à une méthode. Nous avons vu pourquoi nous ne pouvons adopter une telle conclusion : le calcul infinitésimal nous apparaît comme étant la seule branche des mathématiques que Malebranche n'utilise pas en physique, même s'il évoque la possibilité de l'utiliser en ce domaine. Il est clair en tout cas qu'elle ne conduit absolument pas à la formation d'une quelconque dynamique malebranchiste en physique. Nous pensons donc que ce qui a attiré Malebranche dans le calcul infinitésimal est la possibilité de raisonner de manière *exacte* sur l'infini, et la manière dont un esprit fini peut connaître quelque chose de l'infini. Comme on l'a vu, cela s'accorde naturellement avec sa conception de la connaissance de l'infini. Si Malebranche s'est limité essentiellement, dans ses applications du calcul, aux quadratures, c'est fort

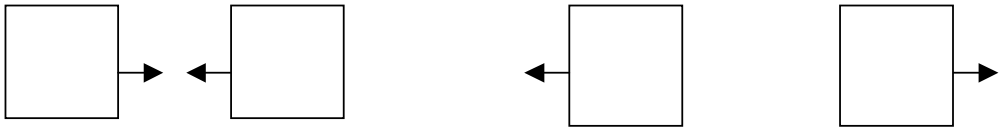
probablement parce qu'il s'agissait du problème qu'il arrivait le mieux à maîtriser dans l'ensemble des questions soulevées par Bernoulli et l'Hospital. N'y aurait-il vu que cela dans le calcul, il est peu probable qu'il s'y soit autant intéressé. Nous pensons donc que Malebranche a abandonné l'intuition des objets mathématiques pour l'exactitude des nouveaux résultats, et non pour leur utilité physique, ni même géométrique. Nous considérons donc que si la possibilité d'appliquer le calcul infinitésimal à la physique a été envisagée par Malebranche, elle n'est pas ce qui a déterminé l'intérêt de l'Oratorien pour ses procédures et ses résultats.

L'adhésion de Malebranche à ce calcul serait donc comme « détachée de ses prémisses » leibniziennes, en tout cas certaines : reconnaissance de la continuité des phénomènes naturels, valeur architectonique du principe de continuité. Leibniz et Malebranche envisagent donc très différemment le rapport des mathématiques à la physique et cela, comme on le voit, nous en apprend beaucoup sur le lien de la pensée malebranchiste aux mathématiques.

ANNEXE. LOIS DU CHOC DES CORPS

- **Descartes, *Principes*, II, 46-52**

1. $m_b=m_c, v_b=v_c$ $v'_b=v_b, v'_c=v_c$



2. $m_b>m_c, v_b=v_c$ $v'_b=v_b, v'_c=v_c$ (dans le texte latin)

3. $m_b=m_c, v_b>v_c$ $v'_b=v_b-\frac{1}{2}(v_b-v_c)$,

$v'_c=v_c-\frac{1}{2}(v_b-v_c)$

4. $m_b>m_c, v_c=0$ $m_b<m_c, v_c=0$ (*cf.* ci-dessous)

5. $m_b<m_c, v_c=0$ $v'_b=v'_c$

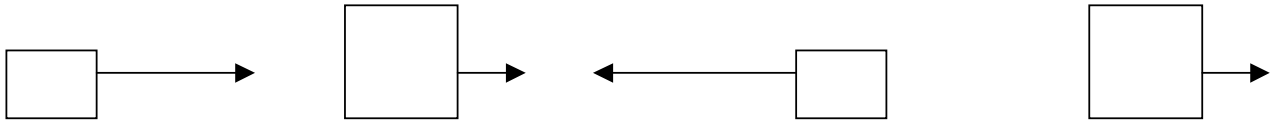
6. $m_b=m_c, v_c=0$ $\quad v'_b<v_b, v'_c=v_b-v'_b$

7. $v_b>v_c$

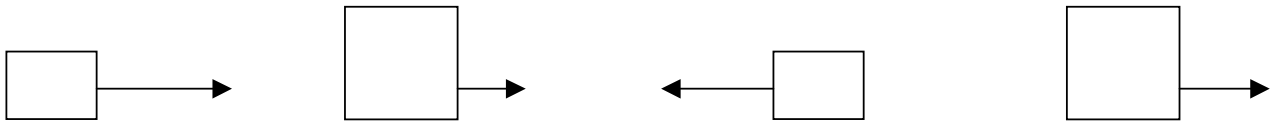
7. 1. $m_b>m_c$ $\quad v'_b<v_b\ v'_c>v_c$

7.2. $m_b<m_c$ $\quad v'_b<v_b$

7.3. $m_b<m_c$ $\quad v'_b=v_b, v'_c=v_c$



7.4. $m_b<m_c$ $\quad v'_b<v_b, v'_c>v_c$



Règle 4. : « car d'autant que B ne saurait pousser C, sans le faire aller aussi vite qu'il irait soi-même par après, il est certain que C doit d'autant plus résister que B vient plus vite vers lui ; et que sa résistance doit

prévaloir à l'action de B, à cause qu'il est plus grand que lui. Ainsi, par exemple, si C est le double de B, et que B ait 3 degrés de mouvement, il ne peut pousser C, qui est en repos, si ce n'est qu'il lui transfère 2 degrés, à savoir une pour chacune de ses moitiés, et qu'il ne retienne seulement le 3ème pour soi »

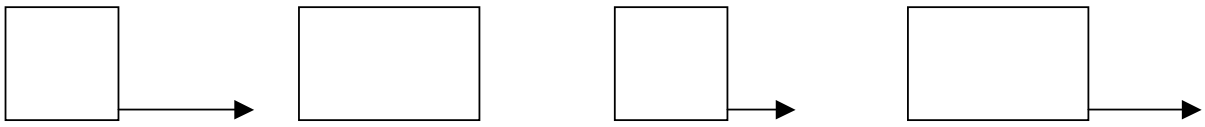
Règle 7.2. « jamais B ne doit rejaillir, mais pousser C, en lui transférant une partie de sa vitesse »
Règle 7.3. « lorsque ce en quoi la grandeur de C surpasse celle de B, est plus grand que ce en quoi la vitesse de B surpasse celle de C, il faut que B rejaillisse, sans rien communiquer de son mouvement »
Règle 7.4 : « lorsque l'excès de grandeur qui est en C, est parfaitement égal à l'excès de vitesse qui est en B, celui-ci doit transférer une partie de son mouvement à l'autre, et rejaillir avec le reste »

Les lois malebranchistes du choc, *OC*, XVII-1, p. 40-153 :

1ère version, 1675-1692 :

Malebranche conserve les lois 1, 2, 3, 5.

Règle 4 : « B doit communiquer à C de son mouvement à proportion de la grandeur de ce même C, et aller ensuite de compagnie : de sorte que si C, est double de B, et que B ait 3 degrés de mouvement, il lui en donner 2 » :



Règle 6 : « B doit communiquer la moitié de son mouvement à C . »

Règle 7 : « que B doit toujours communiquer de son mouvement à C, à proportion de la grandeur du mouvement de B, et de C. Que si selon la supposition C est double de B, et qu'il ait 3 degrés de mouvement et que C n'en ait que deux, **il faut qu'ils aillent l'un et l'autre de compagnie** puisqu'en effet C et B ne sont qu'un corps dans le temps de leur rencontre : et pour cela il faut faire l'addition des degrés de vitesse qui sont 5, et les diviser à proportion de leur grandeur et ainsi en donner $\frac{2}{3}$ à B, et $\frac{1}{3}$à C double de B ; ».

2ème version : 1692-1698 (nous ne retenons pas ici les corrections faites entre 1698 et 1699)[961]:

La présentation est désormais divisée en 3 parties.

1ère partie : corps considérés comme parfaitement durs et dans le vide :

pas de force de repos/ conservation absolue de la quantité de mouvement.

Pour 2 corps dont l'un est en repos :

m1 m0	m0 m
m2 m0	m0 m2
m3 m0	m0 m3 etc.

2m m0	2m1/2 m
3m2 m0	3m4/3 m2
2m3 m0	2m3/2 m3, etc.

m 2m0	m0 2m1/2
m2 3m0	m0 3m2/3
2m3 4m0	m0 4m3/4, etc.

Pour 2 corps qui se choquent avec des mouvements contraires

[961] Cet opuscule est extrêmement difficile à lire. Leibniz reconnaît lui-même s'y être repris à plusieurs fois pour le comprendre. La lecture n'est pas toujours rendue aisée par l'édition Costabel qui réunit de manière pas toujours limpide les différentes corrections de Malebranche sur ce texte, entre 1692 et 1698. A tel point que les reconstitutions de ce texte de A. Robinet (1970, p. 129-161), A. Pyle (2003, p. 147-150), et P . Mouy (1927) diffèrent sensiblement. Nous essayons de reconstituer autant qu'il est possible l'état du texte en 1692.

m m m m

m2 m m0 m3

2m m2 2m m2

2m m 2m1/2 m2

2m2 m 2m m3

2ème partie : corps à ressort, dans le vide, conservation de la même quantité absolue de mouvement retrancher le mouvement du plus « faible » dans le plus « fort » et considérer l'impact du plus fort une fois soustrait du mouvement du plus « faible » :

mouvements en sens contraire, ou des corps en repos :

« lorsqu'un corps en choque un autre qui est en arrêt ou lui résiste, le mouvement qu'imprime le choc ne se communique pas tout entier (…) que dans le choquant, il arrive la même chose (…) que lorsque l'effort de la matière subtile, trop comprimée, est égale à la force <qui reste au choquant> il se fait une espèce d'équilibre après lequel commence le rejaillissement qui augmente successivement, mais fort promptement, et d'autant plus promptement que la force du ressort est plus grande ».

loi générale pour les corps mous :

« on veut supposer que les corps mous ont quelque dureté par l'air ou la matière subtile qui les comprime, et que l'air résiste au mouvement latéral qui est composé de deux déterminations contraires du choc, et cela suffisamment pour empêcher que le corps mou le plus fort ne perce à jour le plus faible, alors les deux corps s'aplatiront, leurs mouvements contraires se détruiront en apparence, et l'excès de la force du plus fort divisée par la masse des deux corps sera la vitesse avec laquelle ils iront de compagnie. »

loi générale pour les corps à ressort :

en mouvement contraire : « retranchez du plus fort la quantité de force du plus faible »/ « retranchez le produit de sa vitesse par la masse du plus petit des deux corps »/ « retranchez encore une fois du plus fort la quantité de la force du plus faible, parce qu'elle est égale à la réaction de la matière subtile »/ « ajoutez ensemble tous ces retranchements, et si la somme est plus petite que la quantité du mouvement du plus fort avant le choc, il continuera son chemin avec la force qui lui reste : si elle est plus grande, il reculera avec la force de ce excès, et si elle est égale, il demeurera en repos »

3ème partie : corps à ressort, action de la matière subtile :

Ces lois sont essentiellement formulées à partir de 1698, et correspondent à la deuxième partie de la dernière version.

3ème version : 1700-1712

principe : conservation de la quantité orientée de mouvement.

1ère partie : corps durs, dans le vide, conservation de la quantité absolue de mouvement : retour aux lois précédentes, 1ère partie.

2ème partie : corps à ressort :

« les regarder comme des corps mous. Ainsi divisez la somme ou la différence de leurs mouvements par la somme de leurs masses ; la somme si leurs mouvements ne sont point contraires, et la différence s'ils le sont. L'exposant de cette division marquerait leur vitesse commune de même part, s'ils étaient mous.

Mais à cause du ressort distribuez à contresens, c'est-à-dire réciproquement aux masses leur vitesse respective avant le choc c'est-à-dire : la somme de leur vitesse si leurs mouvements sont contraires ; leur différence, s'ils sont semblables.

Ajoutez les mouvements semblables, et retranchez les contraires. »

Exemple :

A=m24 rencontre B=3m0

1. A=m6 B=3m6
2. A=-18 B=3m6
3. m6-m18=-m12 3m6+3m6=3m12

A aura m12 de mouvement en arrière, B 3m12 en avant.

CONCLUSION

À travers l'analyse de l'évolution de Malebranche sur cette question mathématique, nous avons pu dégager quelques thèses. Nous voulons tout d'abord rappeler ce que nous considérons être les principaux enseignements que l'on peut retenir des analyses qui ont été menées.

De manière générale, il n'y a pas un premier et un deuxième Malebranche, on ne saurait caractériser une quelconque rupture dans l'approche malebranchiste des mathématiques. En effet, en quoi l'adoption du calcul infinitésimal dans les années 1690 remet-elle en question les principes de la pratique malebranchiste des années antérieures ? Il est certes évident qu'il y a une réorientation des intérêts de l'Oratorien en ce domaine. Il délaisse progressivement ses premières recherches arithmétiques pour étudier l'algèbre, qu'il appelle analyse, et le calcul différentiel et intégral[962]. Or Malebranche considère toutes ces disciplines en parfaite continuité. Le paragraphe consacré dans la *Recherche* au nouveau calcul est placé à la fin, en supplément aux dernières éditions, du chapitre analysant les vertus de l'arithmétique et de l'algèbre. Cela témoigne au moins du fait que Malebranche n'a pas envisagé une opposition entre les mathématiques qu'il pratiquait dans les périodes antérieures et postérieures à la découverte du calcul infinitésimal. Plus fondamentalement, nous pensons avoir montré que les principes de ce nouveau calcul ne s'opposent pas aux postulats de la première philosophie mathématique de Malebranche, ou plus exactement à ses premières formulations.

En effet, lorsqu'on affirme que Malebranche a rompu avec sa première philosophie mathématique, c'est en considérant qu'il privilégie la géométrie et l'arithmétique comme

[962] Nous n'avons pas apporté autant de détail à l'analyse des recherches arithmétiques, et d'une manière générale, aux premiers travaux mathématiques de Malebranche qu'à ceux liés au nouveau calcul. Ce qui nous a semblé plus intéressant a été de comprendre l'évolution de Malebranche dans ses recherches et l'adoption de nouveaux concepts comme ceux de l'analyse infinitésimale. D'autre part, il se trouve simplement que nous n'avons quasiment aucun document sur ces premières recherches. Nous pensons en revanche qu'un travail d'histoire des mathématiques sur Prestet, dont nous avons rappelé la proximité avec Malebranche, serait intéressant à mener pour connaître davantage et avec précision les problèmes mathématiques sur lesquels les deux hommes travaillaient. Nous les avons pour l'essentiel recensés, sans entrer véritablement dans le détail. Cependant, nous ne pensons pas qu'une telle connaissance peut modifier sensiblement l'approche conceptuelle que nous avons menée de la pensée de Malebranche.

disciplines qui favorisent l'expérience d'intuition des idées claires et distinctes. Cette exigence d'intuition serait ensuite incompatible avec certains objets et procédures de l'analyse infinitésimale. Or nous avons affirmé que l'intuition d'idées claires n'est pas un concept malebranchiste. La notion d'évidence est encore présente, mais elle est désormais considérée comme une expérience psychologique privilégiée, un sentiment occasionné par la rencontre du vrai. Certes, Malebranche oppose ce qui est connu par évidence, à ce qui l'est par sentiment, nécessairement confus.[963] L'évidence n'est pas attachée à un sentiment d'ordre sensible, c'est un sentiment née de l'expérience de la raison se découvrant en présence du vrai, de l'indubitable. L'évidence ne fait qu'accompagner la saisie par l'entendement d'une vérité, mais en rien l'entendement, par ses opérations dont l'évidence serait la marque, ne constitue le vrai comme tel.

Or, selon Malebranche, la vérité elle-même n'est rien d'autre qu'un rapport réel, d'égalité ou d'inégalité. Elle n'est pas essentiellement un rapport entre l'idée et la chose, encore moins entre la chose et l'esprit qui la pense. De la part de Malebranche, cette conception de la vérité est le fruit d'une méditation de Saint Augustin plus que de Descartes.

La vérité est un rapport objectif, et exact. Elle peut être un rapport d'égalité, ou d'inégalité, et dans ce dernier cas, elle doit dire « de combien » deux choses sont inégales. Certes, dans ses premiers écrits, Malebranche a tendance à considérer qu'une vérité est alors un rapport de *nombre*, un tel rapport pouvant être attribué à toute vérité. Cependant, Malebranche n'affirme jamais explicitement que toute vérité est un rapport d'égalité ou d'inégalité de nombres. Il se trouve simplement que ses premières recherches arithmétiques l'ont conduit naturellement à considérer en premier lieu ce type d'égalités. Ce que Malebranche met en avant, c'est la nécessité, pour affirmer qu'un rapport est une vérité, de déterminer exactement le rapport des éléments comparés à une commune mesure. Mais Malebranche n'affirme pas que ces choses comparées doivent être saisies par intuition, que leur signification doit être saisie par une perception pure de l'esprit. La connaissance intuitive est plus simple, et comme naturelle à l'esprit, d'autant qu'elle s'applique généralement à des idées qui ont un lien naturel avec les traces dans le cerveau.[964] Elle ne définit cependant pas le champ de la connaissance, le domaine possible de la saisie des vérités par l'entendement.

[963] « ne confondez jamais l'évidence, qui résulte de la comparaison des idées, avec la vivacité des sentiments qui vous touchent et vous ébranlent. Plus nos sentiments sont vifs, plus ils répandent de ténèbres », *EMR* III, §VIII.

[964] Cette « liaison naturelle » se retrouve en géométrie, mais non en arithmétique, dans la mesure où le lien entre les idées des nombres et leur trace dans le cerveau est institué, en fonction des différents systèmes de numération : *RV*, II, I, V, 1.

C'est pourquoi nous considérons que, pour Malebranche, l'exigence d'exactitude des rapports se substitue à l'exigence d'intuitions des idées comparées. Ce fait, nous l'expliquons par la conception malebranchiste de l'idée. Une idée ne peut jamais être comprise isolément, en dehors des rapports qu'elle peut entretenir avec d'autres idées, ce qui constitue d'emblée une difficulté pour une philosophie intuitionniste. Cette situation est d'autant plus flagrante, et explicite, dans la théorie malebranchiste de l'idée, dans la mesure où les idées claires sont des déterminations de l'étendue intelligible, ou des rapports à l'unité, dans le cas des nombres. En effet, la considération d'un univers infini d'idées archétypales et substantielles disparaît très tôt de la pensée de Malebranche, pour peu qu'il l'ait jamais envisagée.[965] Bien entendu, nous percevons des idées, par la manière dont elles nous affectent par leur efficace, mais cette efficace et donc leur unité substantielle, nous échappent. Ce que nous pouvons en connaître, ce sont les rapports internes et externes à chaque idée.

C'est pourquoi nous ne situons pas Malebranche dans une opposition entre intuitionnistes et formalistes, dans la mesure où le non intuitionnisme de Malebranche ne repose pas sur une épistémologie formaliste. Un nouveau formalisme, comme dans le cas du calcul infinitésimal, est parfois exigé, et Malebranche l'accepte, mais uniquement dans la mesure où il nous permet d'exprimer des rapports exacts qui ne peuvent être atteints à l'aide de termes plus familiers, institués naturellement ou par une longue tradition. C'est déjà le cas avec l'algèbre de Viète et Descartes, et un pas supplémentaire est franchi avec l'analyse infinitésimale. Dans ce cas, en effet, la signification des quantités employées échappe à l'entendement, elle ne peut se comprendre que par les opérations qui les constituent. Or, comme on le sait, Malebranche ne distingue pas ce formalisme d'un autre, dans la mesure où il s'agit comme à chaque fois de calculer des rapports exacts, en termes de détermination de tangentes ou de calculs de quadratures, pour ses applications les plus simples.

D'autre part, si Malebranche accepte l'analyse infinitésimale, c'est également parce qu'il peut s'accorder à sa conception du rapport entre le fini et l'infini. La distance posée par Descartes entre le fini et l'infini ne peut convenir à Malebranche en ce qu'il affirme une union du fini à l'infini. L'idée d'une relation infinitésimale, par le biais de la perception par la

[965] En effet, *le Xe Eclaircissement*, qui introduit le concept d'étendue intelligible, entend revenir sur certains passages du Livre III qui aurait pu laisser croire, *à tort*, à l'affirmation dans un premier temps de l'existence d'un nombre infini d'idées finies particulières.

créature de son Créateur, permettrait de définir cette union sans rendre l'infini commensurable au fini. Nous avons vu que c'est dans ce cadre que l'on trouve une des très rares occurrences du terme d'infinitésimale dans les textes malebranchistes. Mais nous en arrivons maintenant à un autre niveau d'analyse au sujet du rapport de Malebranche aux mathématiques. Il ne s'agit plus, en effet, de dégager une cohérence, ou du moins de démontrer une absence d'incohérence dans l'évolution mathématique de Malebranche. Nous n'affirmons plus seulement que la mise au premier plan de la notion de rapport, et le déplacement du concept d'évidence, permettent d'unifier la pratique malebranchiste sous le concept d'exactitude. Certes, le fait que le concept d'infini malebranchiste ne soit plus celui de Descartes, et dépasse l'opposition entre infini et indéfini, comme nous l'avons vu, permet en partie de comprendre que Malebranche ne rejette pas, par principe, un calcul tendant à l'infini. Mais la question est désormais de savoir quel usage fait Malebranche des mathématiques, de ses objets et de ses procédures, en dehors de leur champ d'application. Le terme d'usage est-il du reste pertinent dans ce cas ?

L'exemple isolé de la quantité infinitésimale pour penser la perception de l'infini par le fini pourrait nous faire penser à une utilisation ponctuelle par Malebranche des concepts mathématiques dans le cadre de problèmes métaphysiques plus larges. Malebranche ne penserait pas un lien proprement structurel entre les mathématiques et sa métaphysique, mais utiliserait ces premières comme une source éventuelle de concepts qui permettrait de modéliser de l'extérieur certaines thèses métaphysiques. Il est peu probable qu'il s'agisse en réalité de la bonne approche pour comprendre le rapport de Malebranche aux mathématiques. Tout d'abord, l'Oratorien ne délimite pas un champ particulier des mathématiques. Leurs idées ne sont rien d'autre que les idées claires, et la connaissance par idée, au sens défini dans la *Recherche*, ne peut être que celle qui procède selon les idées de nombre et d'étendue. On ne peut donc envisager une utilisation extérieure des mathématiques à une autre forme de connaissance dans la mesure où la connaissance claire suppose les idées qui sont celles des mathématiques. L'exemple évoqué de la référence à l'infinitésimale se révèle alors particulièrement intéressant. Dans ce cas, en effet, il s'agit de voir comment la connaissance par idées, en l'occurrence celle d'un certain type de quantité, nous permet de formuler discursivement quelque chose qui relève de l'autre forme de connaissance certaine, celle de simple vue, qui porte sur l'infini. D'une manière plus générale, la connaissance de simple vue, nécessairement vraie, doit pouvoir se formuler dans le cadre de la connaissance par idées, dont les rapports constituent la vérité. On a vu précisément que Malebranche ne distingue pas

un infini mathématique de l'infini métaphysique, et il emploie du reste souvent des exemples d'infini mathématique pour prouver l'existence de l'infini en soi, à savoir Dieu. S'il y a un usage des mathématiques à autre chose qu'à des problèmes proprement mathématiques, il ne peut signifier que la volonté de penser clairement ce qu'il n'est pas clairement perçu, mais qui pourrait l'être. Un cas de connaissance vraie échappe en partie à toute forme de connaissance par idée : il s'agit de l'essence divine, qui est également connue par la Révélation. Rappelons néanmoins que dans ce cas, Malebranche parle plus volontiers de l'infiniment infini que du simple infini.

Dans ce cadre, on peut comprendre que la notion de vérité soit elle-même définie en termes mathématiques, comme rapport d'égalité, ou d'inégalité, c'est-à-dire en termes mathématiques. Il faut envisager le fait qu'il s'agit dans ce cas de la vérité obtenue par des voies naturelles, par le simple examen par l'entendement des rapports entre idées. Lorsque Malebranche emploie cette définition, ce n'est pas dans un cadre d'analyse des vérités révélées. Il reste cependant le cas des vérités morales, et nous reconnaissons ne pas avoir pleinement élucidé, au cours de notre travail, leur statut, et plus exactement leur lien avec la connaissance claire. S'agit-il d'une connaissance de simple vue ? Peut-on les assimiler à des rapports d'égalité ou d'inégalité, comme lorsque Malebranche exprime que l'amour de son prochain est supérieur à l'amour de son chien ? C'est, nous le reconnaissons, un point qui aurait mérité d'être analysé davantage, mais qui, pour cela, engage un examen approfondi de la philosophie morale de l'Oratorien. Un point nous semble particulièrement digne d'être approfondi. Malebranche utilise progressivement la distinction entre rapports de grandeur et rapports de perfection, les seconds impliquant un mouvement de l'âme. Il est intéressant de remarquer que Malebranche tend à formuler, non seulement les rapports de grandeur, mais aussi de perfection, en termes d'égalité ou d'inégalité. Il est donc indéniable que le modèle de vérité comme rapport d'égalité tend à s'ériger comme modèle général de la vérité, y compris dans le champ moral. Nous avons évoqué, dans notre chapitre consacré aux idées, dans quelle mesure il est difficile de concevoir une extension absolue de ce modèle dans le cadre de la philosophie malebranchiste. Comment comprendre toutefois cette séduction opérée sur Malebranche par la structure d'égalité pour penser la vérité ? Certainement, ceci a à voir avec le concept d'Ordre, et le rôle croissant qu'il est amené à jouer dans la philosophie malebranchiste. L'univers de Malebranche est fondamentalement hiérarchisé, par le fait de lois et de rapports éternels. Les rapports d'égalité et d'inégalité permettent de se situer dans l'échelle des relations, tant théoriques que morales, qui ordonnent l'univers créé par Dieu. Le

monde malebranchiste est structuré par des inégalités, c'est-à-dire *des différences exactement déterminées*. Si notre hypothèse est exacte, nous aurions une nouvelle preuve de l'entrelacement, au sein de la pensée malebranchiste, des intérêts mathématiques et métaphysiques. Dans ce cas précis, il faudrait cependant examiner de quelle manière l'affirmation d'égalités et d'inégalités particulières s'accordent avec une philosophie de la *loi*. Si ce modèle peut fonctionner dans le domaine physique, ou des lois générales déterminent des égalités particulières, il n'en va pas de même dans les champs métaphysique et moral, où il est plus difficile de parler de lois *générales* déterminant des rapports particuliers Il s'agit alors de principes, ou de commandements. Si ces derniers sont pensés sous le prisme mathématique, comme égalités ou inégalités particulières, il pose alors un problème au concept de loi comme volonté générale, dont Dieu est le sujet et à laquelle il est sujet.[966]

Il est un tout autre aspect sous lequel se joue le rapport des mathématiques, si ce n'est à la morale, du moins à une norme d'activité, c'est la question de la méthode. Or cette question, comme un certain nombre de points précédemment mentionnés engagent de la part de Malebranche un rapport des mathématiques à la métaphysique que nous voulons tenter de préciser maintenant.

À propos du modèle de vérité, de la conceptualisation de la relation du fini à l'infini, et de la méthode, nous constatons une convergence de thèses d'ordre mathématique et métaphysique. Qu'est-ce qui peut l'expliquer ? Y a-t-il une dépendance, et le cas échéant, de quel ordre, d'un domaine par rapport à l'autre ? À l'issue des différentes analyses que nous avons menées, Malebranche nous apparaît sur ce point proche de la lettre cartésienne et éloigné de l'esprit leibnizien. Il est difficile chez Leibniz de déterminer une antériorité, quelle qu'elle soit, d'un domaine de pensée sur un autre. Il semble plutôt que quelques intuitions se déploient simultanément et progressivement en métaphysique, en mathématiques et dans les autres champs de la pensée. Le concept d'expression forgé par Leibniz pourrait, dans une certaine mesure, rendre compte de l'entrelacement de ces niveaux de réflexions. À l'inverse, Descartes affirme clairement une hiérarchisation des régions de pensée, qui relèvent toutes d'une bonne métaphysique. On ne peut connaître la vraie physique, ni constituer une morale rationnelle sans s'enquérir d'abord des principes de la métaphysique, notamment la nature des substances corporelle et spirituelle. La structure des *Principia* atteste notamment cette dépendance conceptuelle de la physique à l'égard de la métaphysique.

[966] Sur cette structuration par la loi de l'action et la nature divines, *cf.* M-F. Pellegrin (2006)..

Malebranche considère également que la physique dépend de la vraie métaphysique, que pour connaître la nature, il faut l'observer, mais avant tout, connaître l'essence des corps. La métaphore de l'arbre, toutefois, ne nous aide plus à comprendre la relation de la métaphysique aux mathématiques. Sont-elles dans le même rapport de dépendance à l'égard de cette science première que le sont la physique, et les autres sciences plus particulières ? Pour des raisons différentes, nous pensons que pour Descartes et Malebranche, les mathématiques nourrissent des rapports de dépendance envers la métaphysique. Pour Descartes, la réflexion métaphysique permet de fonder la connaissance, y compris la certitude mathématique. L'exigence de fondement n'est cependant pas encore manifeste dans les *Regulae*. Ce texte définit en revanche le rôle essentiel des mathématiques dans la constitution de toute connaissance certaine. En ce sens, la sève qui parcourt l'arbre de la philosophie pour désigner les mathématiques nous semble une image judicieuse.[967] Elles ne constituent pas la science première, fondatrice, mais parcourt toutes les arborescences et étapes de la connaissance.

Avec Malebranche, le projet de fondement disparaît et *ipso facto*, toute entreprise de doute radical. La métaphysique malebranchiste n'est pas, comme pour Descartes, un projet unifié de détermination de l'être par la mise en réflexion du fondement de notre connaissance. Elle nous apparaît davantage comme un *ensemble de thèses* sur l'être des idées, des corps, de Dieu et de son rapport aux créatures. Elle se déploie selon ses objets fondamentaux.[968] Les rapports de dépendance des sciences particulières à l'égard de la métaphysique surgissent donc de façon plus ponctuelle, liés à l'ordre du savoir. Il est bien évident que pour connaître les lois de la physique, notamment, il faut connaître la nature des corps, et de ce fait la distinction des substances. En quoi, dès lors, les mathématiques peuvent à leur tour dépendre de la métaphysique, ou de *thèses* métaphysiques ? Il ne s'agit pas de fonder la certitude des mathématiques dans la mesure où la mise en doute de la véracité divine n'est pas un moment de la réflexion malebranchiste. Il ne peut s'agir d'une antériorité dans l'ordre de la découverte, les idées mathématiques constituant le socle de toute connaissance par idée. Si nous maintenons une forme d'antériorité de thèses métaphysiques malebranchistes sur les mathématiques, nous concevons leur rapport de manière plus souple et dynamique. Il nous apparaît que l'exercice mathématique ne détermine pas de nouvelles positions métaphysiques, chez Malebranche, et qu'à l'inverse, les intérêts mathématiques de Malebranche sont

[967] Cette métaphore nous a été suggérée par R. Glauser.

[968] Nous avons évoqué le projet de J-C. Bardout (1999) de systématiser cette métaphysique par une fonction de représentation de l'être malebranchiste, exprimée par la vision en Dieu. Dans sa perspective de reconstruction, l'auteur insiste sur le caractère de fondement de la métaphysique malebranchiste.

généralement orientés par ses convictions métaphysiques. En même temps, l'approfondissement de certaines techniques mathématiques vient structurer et préciser ces mêmes convictions. Autrement dit, la pratique mathématique de Malebranche n'est pas une simple conséquence heureuse de ses positions métaphysiques. L'approfondissement mathématique précise la conceptualisation et la formulation métaphysiques. Nous pensons l'avoir démontré à propos de l'adoption du calcul infinitésimal et de la relation conceptuelle du fini à l'infini. La réflexion sur la nature de la vérité comme rapport d'égalité en lien avec la structuration du concept d'Ordre pourrait en être un autre exemple. Et certainement, la détermination de la structure de l'esprit, de ses opérations et de sa capacité est caractérisée avec précision par l'analyse des différentes disciplines mathématiques. Cette interaction de la métaphysique et des mathématiques ne va pas toujours sans problème. Nous voyons notamment une difficulté au cœur de la théorie des idées liée au maintien du statut métaphysique du nombre comme idée, et l'absence d'un statut ontologique clair de la grandeur comme indéterminée. Malebranche ne détermine pas en dernière instance si l'objet des mathématiques est les idées claires ou les relations entre idées. Si sa réflexion sur les mathématiques le conduit à apercevoir la structure éminemment relationnelle de leurs objets, elle ne s'intègre pas dans une métaphysique qui se refuse à s'interroger sur l'être des relations.

Une dialectique se noue donc entre mathématiques et métaphysique malebranchistes ; quelle est maintenant la place des mathématiques par rapport à l'ensemble de l'exercice de la pensée ? Sur ce point, Malebranche est très cartésien. En effet, il reste fidèle au concept de méthode et à sa structuration mathématique, et en même temps, il en renouvelle sensiblement la problématique. Nous avons mentionné pour quelles raisons les mathématiques de Malebranche ne sont pas celles de Descartes.[969] D'un autre côté, nous pensons que sur cette question du rapport des mathématiques à l'ensemble de la connaissance et de la pensée, Malebranche est très proche de Descartes. Tout comme pour ce dernier, Malebranche pourrait considérer les mathématiques comme la sève qui parcourt l'arbre de la connaissance, dans la mesure où la recherche de la clarté se confond avec l'exigence mathématique. Penser des objets naturels quels qu'ils soient sur le mode de la clarté, qui pour Malebranche conduit à

[969] Nous voulons à ce propos mentionner que le « cartésianisme », dont les traits marquants seraient le statut immuable des idées claires et distinctes ou de la méthode ou la distinction radicale entre infini et indéfini, et dont Malebranche se démarque, ne coïncide pas toujours avec les véritables écrits de Descartes. Si nous maintenons qu'il y a des divergences radicales entre les deux philosophes, ce travail nous a permis de distinguer Descartes de ce qui se cache parfois derrière le terme de cartésianisme.

l'exigence d'exactitude, c'est les penser comme objets mathématiques. Si Malebranche ne s'exprime pas explicitement sur le rapport des mathématiques au reste de la connaissance, c'est probablement que sur ce point, comme en d'autres occasions, il se considère comme un héritier de Descartes. Du reste, ce dernier ne situe pas la place des mathématiques dans la lettre-préface des *Principes* qui introduit l'image de l'arbre. Pour envisager la place et le rôle véritables des mathématiques, pour Descartes comme pour Malebranche, c'est vers d'autres types de textes qu'il faut se tourner.

En effet, il se trouve un aspect sur lequel Malebranche s'exprime plus explicitement sur ce qu'il attend des mathématiques. Il concerne le rapport de cette discipline au projet d'une méthode. Nous voudrions évoquer une dernière fois cette question. En effet, nous pensons que sur ce point, une pensée personnelle de Malebranche se révèle, et permet de donner une autre dimension que les mathématiques ont à ses yeux. C'est dans ce cadre que cette discipline prend une valeur éthique, et même existentielle. L'analyse du Livre VI de la *Recherche* nous a permis de comprendre comment les mathématiques constituent le fondement de sa méthode, par le type d'opérations de l'esprit qu'elles supposent. À cette occasion, nous avons remarqué une originalité propre de Malebranche, en particulier dans le traitement conceptuel et différencié des différentes disciplines mathématiques : géométrie, arithmétique, algèbre, analyse. Nous avons rappelé que de ce fait, on ne retrouve pas dans ce texte, pourtant marqué fortement par les *Regulae*, l'esprit d'une *mathesis universalis*. Nous avons fait l'hypothèse que Malebranche tient à maintenir distinctes ces disciplines dans la mesure où elles engagent en partie des expériences distinctes. La géométrie a un rapport comme naturel à l'attention en ce que les idées sur lesquels se portent notre attention sont reliées naturellement à leurs traces dans le cerveau. La vue d'un carré éveille en tous les hommes la même idée, quel que soit le lieu, quelle que soit l'époque ou la culture. L'arithmétique, l'algèbre ou l'analyse, faisant appel à un formalisme institué, supposent un rapport différencié, moins direct en quelque sorte, à l'attention. Par rapport à la géométrie, néanmoins, elles gagnent en rapidité et extension. Or pour Malebranche, les deux aspects sont également importants : la géométrie seule est rapidement impuissante, mais les mathématiques sans la géométrie manqueraient cette expérience privilégiée de l'attention où l'esprit se découvre capable de saisir des vérités intelligibles dont il saisit naturellement la signification. Dans un second temps, l'esprit, dans sa recherche de vérité, veut étendre le champ de ces vérités dont il sent les limites à l'intérieur de cette géométrie naturelle. Aucune

mathématique générale ne peut donc se substituer à ces disciplines particulières, car elles ont chacune leur raison d'être en tant qu'expérience particulière et unique de pensée.

Nous voyons donc le Livre VI de la *Recherche* comme le sommet d'une dialectique au sein de laquelle chaque moment, et en particulier la pratique de chaque discipline mathématique, est essentielle et incontournable. Rappelons, en effet, quel est le point de départ de cette dialectique qui débute à la Préface de la *Recherche* : se détourner du sensible, se tourner vers Dieu auquel nous sommes unis pour découvrir la vérité. La recherche de la vérité est *de facto* une entreprise de conversion de l'esprit. Cette entreprise est inscrite dans l'histoire, toujours soumise à la contingence, d'une vie humaine régie par une anthropologie de l'erreur que l'ouvrage s'emploie à déterminer. Les mathématiques font donc partie de la face lumineuse de cette entreprise de conversion, puisqu'elles engagent nécessairement une attention aux vérités intelligibles. L'homme, pratiquant les mathématiques, se découvre alors à cette occasion uni à un univers de vérités intelligibles, mais toujours menacé il est vrai, par sa dépendance au corps, de se tourner à nouveau vers le sensible. Cet exercice, comme tout exercice de méditation, doit être répété, il est du reste bon d'enseigner aux jeunes enfants les rudiments de géométrie. Les mathématiques révèlent l'esprit à lui-même. Faut-il du reste en conclure que la méthode malebranchiste peut être *in fine* réduite à la pratique de l'attention, prière naturelle de l'esprit ?[970] Nous ne le pensons pas. Comme nous l'avons vu, il y a plusieurs types d'attention, celle exigée par la géométrie et les disciplines plus formelles pouvant être différenciées. Mais surtout, c'est oublier les conditions particulières dans lesquelles cette attention peut s'exercer, et qui sont précisément celles de la pratique mathématique, comme le Livre VI s'emploie à le décrire. Si Malebranche ne revient pas après la *Recherche* sur sa conception de la méthode, c'est, nous semble-t-il, parce qu'il était satisfait de la formulation qu'il en avait alors donnée. Autrement dit, on ne peut pas être attentif n'importe comment, il y a une méthode pour cela, et, comme le montre le Livre VI, les mathématiques nous en permettent l'exercice le plus abouti.

L'exercice des mathématiques constituerait donc une étape privilégiée dans l'entreprise de conversion au vrai, qui est en même temps une conversion vers Dieu, et dont la *Recherche* nous trace le chemin. Certes, nous savons qu'il arrive à Malebranche de rappeler à certaines

[970] C'est la thèse de J-C. Bardout (1999) pour qui le concept de méthode tend à disparaître dans le corpus malebranchiste après la *Recherche*, la seule exigence méthodologique encore évoquée consistant en l'exercice d'un esprit attentif .

occasions la nécessité pour les sciences particulières de s'effacer derrière la « science de l'homme ».[971] C'est tout d'abord un lieu commun du discours moral et religieux : derrière l'amour des sciences peuvent se cacher un désir de puissance, une forme de vanité. Mais quelle est alors cette science de l'homme derrière laquelle mêmes les mathématiques, dont on a vu qu'elles sont la condition de la connaissance claire, doivent-elles pouvoir s'effacer ? Il est clair que cette science évoquée en Préface de la *Recherche* et en quelques autres occurrences dans les ouvrages ultérieurs n'est autre chose que la connaissance de la distinction de l'âme et du corps, et ainsi des erreurs humaines, de leur cause, et la méthode pour les surmonter, en un mot, le contenu de la *Recherche*. Du reste, dans la Préface de l'ouvrage, la géométrie, ou toute autre discipline mathématique, ne figure pas au nom des sciences particulières que dépasse la science de l'homme. Si la « science de l'homme » est la connaissance que nous expose la *Recherche*, comment les mathématiques, dont on a vu qu'elles en constituent un moment essentiel, pourraient-elles être délaissée au profit de cette science plus générale ? En réalité, lorsque nous rassemblons les différents textes malebranchistes évoquant les mathématiques, et pas uniquement dans la *Recherche*, il nous est difficile d'y trouver une quelconque forme de reproche ou de réserve à l'égard de leur pratique et de leur exercice. Probablement faut-il revenir à cet effort d'attention pour comprendre cette valeur morale attribuée aux mathématiques. L'effort et l'exigence d'attention sont si forts et nécessaires dans cet exercice qu'il révèle l'esprit à lui-même, c'est-à-dire à la Raison, et d'autre part ne conviennent guère aux esprits superficiels et désordonnés dont la vanité et la volonté de puissance seraient les véritables moteurs. À l'inverse, Malebranche peut condamner plus facilement une certaine pratique de la science physique, comme la chimie ou l'astronomie, lorsqu'elle ne constitue qu'un travail de collection d'observations plus ou moins aléatoires de faits sensibles qui n'exige tout au plus, au-delà de la curiosité, qu'une forme de patience de la part du scientifique en question.

Nous pensons donc que le concept de méthode, que Malebranche hérite de Descartes, en particulier dans sa structuration mathématique, prend avec l'Oratorien une valeur existentielle inédite. Ceci se déduit des quelques textes où Malebranche s'exprime donc sur les mathématiques. On peut considérer qu'il est donné trop d'importance de notre part à cette science sur laquelle Malebranche ne livre, en dernière analyse, qu'assez peu de textes. Il est

[971] *MCM*, III, art. 19, p. 218, *O.C.*, X, 32 ; Préface, p. 14, *O.C.*, I, 21. Les *Méditations Chrétiennes* citent la géométrie parmi ces sciences qui peuvent conduire à la vanité et qui doivent s'effacer derrière la science de l'homme, lorsque la Préface de la *Recherche* ne cite que « l'astronomie, la chimie et presque toutes les autres sciences. »

vrai, d'une certaine manière, que Malebranche discute moins de cette science que Descartes ou Leibniz, dans le sens qu'il dispute moins de *questions mathématiques*. C'est qu'on ne peut pas aborder Malebranche, à l'inverse de Descartes et Leibniz, comme un véritable mathématicien, un inventeur en ce domaine. Ceci explique que Malebranche n'ait pas directement à s'interroger, à la différence de ces derniers, sur des nouveaux objets ou procédures mathématiques qu'il aurait pu découvrir. Toutefois, Descartes et Leibniz commentent très rarement leurs découvertes, qu'il s'agisse de la géométrie analytique ou du calcul infinitésimal. Lorsque cela est fait, Malebranche s'y intéresse, si l'on se réfère par exemple au statut de l'arithmétique et de l'algèbre dans les *Regulae* que l'Oratorien a méditées. Si nous ne revenons pas sur le fait que Malebranche n'est pas un mathématicien au même titre que Descartes ou Leibniz, nous pensons que sa réflexion philosophique sur ce domaine n'est pas loin d'être aussi riche que celle de ces deux autres philosophes. Elle l'aurait été davantage si Malebranche s'était intéressé à d'autres domaines nouveaux des mathématiques, en particulier initiés par Leibniz, comme les calculs de probabilités ou les travaux de combinatoires. Pourquoi sa curiosité mathématique s'est-elle donc limitée à certains domaines ? Il peut s'agir soit d'une simple ignorance de sa part de ces autres développements mathématiques, soit du fait qu'il n'y a pas vu l'intérêt de formuler des questions métaphysiques, comme c'est le cas, on l'a vu, avec le calcul infinitésimal. En l'absence de tout document sur cette question, nous nous sommes limités à commenter et analyser ce que Malebranche a effectivement travaillé en termes mathématiques.

Pour conclure, y a-t-il donc une philosophie des mathématiques de Malebranche, et que nous apprendrait-elle sur l'ensemble de sa pensée ? Malebranche n'étant pas un mathématicien, c'est-à-dire un découvreur de nouveaux concepts en ce domaine, on ne peut lui attribuer une théorie qui permette de repenser la nature et le fondement de nouveaux objets et procédures mathématiques. Lorsque Malebranche s'interroge sur l'analyse cartésienne ou le calcul infinitésimal, c'est à partir de cadres déjà posés. Il s'agit, d'une part, des cadres techniques définis par Descartes et Leibniz eux-mêmes, et d'autre part, de ceux de sa propre métaphysique. Malebranche n'a pas construit sa philosophie en même temps qu'il aurait avancé ses découvertes en mathématiques. Comme nous l'avons montré, il n'y a pas de renversement dans sa philosophie qui s'accompagnerait d'un « revirement » en mathématiques. Il y a bien davantage une évolution dans laquelle nous voyons une tendance à

l'explicitation et au développement de ce qui était implicite ou simplement supposé par ses premiers écrits et ses premières intuitions. Pour autant, si les mathématiques ne construisent pas directement les concepts malebranchistes, nous pensons qu'elles nous éclairent de manière certaine sur ces derniers. D'une part, comme nous l'avons vu, on peut souvent lier la curiosité mathématique de Malebranche à ce qui lui semble fondamental en termes métaphysiques. L'idée d'appliquer la quantité infinitésimale pour penser la perception de l'infini par le fini est à cet égard exemplaire. De ce fait, il définit ce rapport du fini à l'infini, et suppose l'idée qu'il puisse faire l'objet d'une connaissance claire, ce qui est en soi une thèse métaphysique. Dans un autre domaine, les premières recherches arithmétiques de Malebranche et sa réflexion sur le nombre comme rapport conduit à une mise en avant de la notion de rapport exact comme porteur de vérité. C'est en cela également que les mathématiques nous éclairent sur la philosophie malebranchiste. En effet, cette science étant la condition de la connaissance claire, le champ qui lui accorde Malebranche nous informe sur ce qui peut être l'objet d'une telle connaissance, et au-delà, ce qu'est une telle connaissance. De ce fait, seule l'analyse des mathématiques nous fait comprendre ce qu'est essentiellement une connaissance claire pour Malebranche, que nous avons eu tendance à rapprocher de la connaissance exacte, et plus profondément encore, ce qu'est une idée, dans la mesure où la connaissance claire est la connaissance par idées. Sur ce dernier point, nous avons pensé avoir montré le déplacement du concept d'intuition, mais également la difficulté de concilier l'aspect infini et relationnel des idées mathématiques de nombre et d'étendue avec une théorie des idées comme archétypes. À cet égard, il aurait été intéressant d'analyser, plus encore que nous ne l'avons fait, l'évolution du concept d'archétype dans tous les textes de Malebranche.

On peut donc affirmer que Malebranche ne produit pas de philosophie mathématique *nouvelle*, en ce que sa réflexion sur les mathématiques s'appuie sur des cadres déjà posés. Cette première conclusion était prévisible en ce qu'on ne peut considérer l'Oratorien comme un grand mathématicien, un créateur en ce domaine. En revanche, il existe bien une synthèse malebranchiste de différents courants de pensée mathématique, parfois perçus comme antagonistes, du XVIIe siècle. Une certaine souplesse des cadres de sa pensée, ainsi que l'originalité de quelques-unes de ses intuitions métaphysiques ont rendu cette synthèse possible. Toutefois, il ne s'agit pas d'une heureuse coïncidence de l'histoire, et le fruit d'une trop grande plasticité des concepts malebranchistes. Malebranche n'a du reste pas fait la synthèse de toutes les mathématiques que le siècle a produites. Il a su réfléchir sur les éléments auxquels sa philosophie pouvait donner un sens métaphysique. Du fait même de la

place qu'il accorde aux mathématiques, il ne pouvait rester extérieur à la pratique de cette science. Comme nous l'avons dit en introduction, les mathématiques malebranchistes ne sont donc ni cartésiennes, ni leibniziennes, mais malebranchistes. Elles sont orientées par les convictions métaphysiques de l'Oratorien, mais dans la dialectique qui se nouent entre ces deux champs de pensée, ces thèses métaphysiques en ressortent comme affermies et précisées. Nous pensons donc que l'analyse des mathématiques éclaire de manière unique les nuances de la philosophie de Malebranche et de ce fait, qu'une analyse de sa pensée qui élude sa pratique et sa méditation mathématiques ne peut en restituer tout le dynamisme, les fondements, les points d'inflexion et les lignes de force.

BIBLIOGRAPHIE

I. TEXTES

1. Œuvres de Malebranche :

Œuvres complètes (O.C.) 20 vols., et un index, édités par A. Robinet, Vrin, 1958-1984.
Œuvres complètes, 2 vols., édités par G. Rodis-Lewis, « Bibliothèque La Pléiade », Paris, Gallimard, 1972-1992.

2. Autres auteurs

Ambrosius Victor (André Martin), *Philosophia christiana*, 5 vols., 2ème éd., Paris, 1667.
Arnauld A., *Œuvres*, 43 vols., Paris et Lausanne, Sigismond d'Arnay, 1775-1783. Réimpressions : Bruxelles, Culture et civilisation, 1964-1967 ; 6 vols., Bristol, Thoemmes, 2003.

- *Des Vraies et fausses idées*, texte revu par C. Frémont, Paris, Fayard, 1986.

Arnauld A., Nicole P., *La Logique ou Art de penser*, Paris, Gallimard, 1992 (1662).
Bernoulli Jean., *Opera omnia*, 4 vol., Genève-Lausanne, 1742.

- *Der Briefwechsel von Johann I Bernoulli. Band 2. Der Briefwechsel mit Pierre Varignon. Erster Teil : 1692-1702*, bearbeitet und kommentiert von P. Costabel et J. Peiffer : unter Benutzung von Vorarbeiten von Joachim Otto Fleckenstein, édité par D. Speiser, Brikhauser, Basel, Boston, Berlin, 1988.

Carré L., *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs centres de percussion et d'oscillation par l'application du calcul intégral*, Paris, 1700.
Clauberg J., *Opera omnia*, Olms Verlag, Hildesheim, 1968.
Clüver D., *Quadratura criculi infinitis modis demonstrata a Dethlevo Clüvero, Acta Eruditorum*, 5, 369-71, 1686.
Condillac B., *Traité des systèmes*, « Corpus des œuvres philosophiques en langue française », Paris, Fayard, 1991 (1798. 1ère édition : 1749).
Cordemoy, G., *Œuvres philosophiques*, Paris, Puf, 1968.
Descartes R., *Œuvres*, 12 vols., édités par C. Adam et P. Tannery (AT), 1897-1910/ 1972, Vrin, Paris.

- *Œuvres philosophiques*, 3 vols., édités par F. Alquié, Garnier, Paris, 1963-1973.
- *Règles pour la direction de l'esprit*, trad. et notes par J. Brunschwig, *in Œuvres philosophiques* (éd. F. Alquié), t. I.
- *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, trad. et notes par J-L. Marion (avec la collaboration de P. Costabel), La Haye, Nijhoff, 1977.
- *Descartes : Regulae ad directionem ingenii*, édité par G. Crapulli, La Haye, Nijhoff, 1966.
- *Entretiens avec Burman*, trad. et notes de J-M. Beyssade, Paris, Puf, 1981.
- *Discours de la méthode*, édité par E. Gilson, Paris, Vrin, 1925 (5e édition, 1976).

Diderot D., Article « Malebranchisme » de l'*Encyclopédie*, t. IX, p. 942-43, Neuschatel, S. Faulche, 1765.
Fontenelle, B ., *Eloges, Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1719.
Foucher S., *La Critique de la « Recherche de la vérité » où l'on examine en même temps une partie des principes de M. Descartes*, Paris, Coustelier, 1675 ; réimpression New York, Johnson, 1969, avec une introduction de R. Watson.

- *Dissertation sur la « Recherche de la vérité » contenant l'apologie des Académiciens*, Paris, Michallet, 1687.
- *Réponse pour la critique de la préface du second volume de la « Recherche de la vérité »*, Paris, Angot, 1676.

Forge (La) L., *Œuvres philosophiques*, édités par P. Clair, Paris, Puf, 1974.
Galilée G., *Opere di Galileo Galilei*, Edizione nazionale, Florence, 20 vols., publié par A. Favaro de 1890 à 1909.
Guericke O., *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio*, Amsterdam, 1672. *The new (so-called) Magdeburg experiments* trad. et pref. par Margaret Glover Foley Ames, Dordrecht, Kluwer,1994.
Huygens C., *Œuvres complètes*, La Haye, Nijhoff, 23 vols., 1888-1950.

Lamy B., *Éléments de géométrie, ou de la mesure des corps*, Paris, 1685.
- *Traité de mécanique : de l'équilibre des solides et des liqueurs*, Paris, 1679.

Leibniz G-W., *Mathematische Schriften*, (GM), 7 vols, édités par C. Gerhardt, Olms Verlag, Hildesheim/ New York, 1971.
- *Die Philosophischen Schriften*, (GP),7 vols., édités par C. Gerhardt, Berlin, 1875-1890.
- *Sämtliche Schriften und Briefe*, (A.), Berlin-Hildesheim, Akademie Verlag Olms, 1970-sq.
- *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, édités par L. Couturat, Paris, 1903.
- *Textes inédits*, édités par G. Grua, Paris, Puf, 1948.
- *La Naissance du calcul différentiel : 26 articles des Acta Eruditorum*, trad. et notes de M. Parmentier, Paris, Vrin, 1989.
- *Opuscules philosophiques choisis*, édité par P. Schrecker, Paris, Vrin, 1969.

L'Hospital G-F., *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris, 1696

Locke J., *Examen de la « vision en Dieu » de Malebranche*, Paris, Vrin, 1978, traduit par J. Pucelle de l'anglais : *Examination of P. Malebranche's opinion of our « seing all things in God »(*1706) *in* Locke's *Philosophical Works*, Londres, Bell and sons, 1883, t. II, p. 414-458.

Mariotte E., *Œuvres*, 2 vols., Paris, Blanchard, 2001.

Newton I., *Philosophae naturalis principia mathematica*, Londres, 1ère éd. 1687. (trad. par Mme Du Chastellet, Paris, 1759; M.-F. Biarnais, Paris, Bourgois, 1985.)
- *The Method of fluxions and infinite series*, Londres, 1736 (écrit en 1671). (trad. par G. De Buffon, Paris, 1740, réédition Paris, Blanchard, 1966).
- *Opticks*, Londres, 1704. (trad. J-P. Marat, Paris, Bourgois, 1989).
- *Arithmetica universalis*, Londres, 1707.

Nieuwentijt B., *Analysis infinitorum, seu curvilineorum proprietates ex polygonorum natura deductae*, Amsterdam, 1695.
- *Considerationes circa analyseos ad quantitates infinite parvas applicatae principa et calculi differentialis usum in resolvendis problematibus geometricis*, Amsterdam, 1694.

Pascal B., *Œuvres*, 14 vols., édités par L . Brusnchvicg, P. Boutroux et F. Gazier, Paris, 1904-14.
- *Œuvres complètes*, texte édité par L. Lafuma, Paris, Seuil, 1966.
- *Œuvres complètes*, texte édité et annoté par J. Mesnard, Paris, Desclée de Brouwer, 1964-1992.

Poisson N-J, *Remarques sur la méthode de Descartes*, Paris, 1670.

Prestet J., *Éléments de mathématiques*, Paris, 1675
- *Nouveaux Éléments de mathématiques*, Paris, 1689.

Regis P.S.., *Système de philosophie*, Paris-Lyon, Thierry, Annisson et *alii*, 1690.

Reyneau C., *Analyse démontrée*, Paris, 1708.
- *La Science du calcul des grandeurs en général*, Paris, 1714.

Roberval G., *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699*, vol. 6, Paris.
- *Principaux écrits mathématiques*, trad. J. Peyroux, Paris, Blanchard, 2003.

Rolle M., *Règle et remarque pour le problème général des tangentes*, *Journal des Savants*, 16, 239-54, 1702.
- *Du nouveau système de l'infini. Histoire et mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 312-336, 1703.
- *Remarques sur les lignes géométriques, Histoire et mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 132-139, 1703.

Tacquet A., *Éléments de géométrie des plans et solides*, Paris, 1665.

Varignon P. *Remarques sur les courbes des deux premiers exemples proposés par M. Rolle dans le journal du jeudi 13 avril 1702, Journal des Savants* 3, p. 41-46, 1703.
- *Suite des remarques sur les courbes des deux premiers exemples proposés par M. Rolle dans le journal du jeudi 13 avril 1702, Journal des Savants*, 4, p. 49-52, 1703.
- *Nouveaux Eclaircissements sur l'Analyse des infiniment petits*, Paris, 1725.

Viète F., *In artem analyticam isagoge*, Tours, 1591.

Voltaire, *Siècle de Louis XIV*, 2 vols., Paris, Garnier-Flammarion, 1966 (1751).

Wallis J., *Arithmética Infinitorum*, Londres, 1665.
- *Opera Mathematica*, 3 vols., Olms Verlag, Hildesheim/ New York, 1972 (1696-99).

II. USUELS

(a) André Y-M., (1886) *La vie du R.P. Malebranche, prêtre de l'Oratoire, avec l'histoire de ses ouvrages*, Paris, Poussielgue (réimpression Genève, Slatjine, 1970).

(b) Armogathe J-R. et Carraud V., *Bibliographie cartésienne (1960-1996)*, Lecce, Conte, 2003.
(c) Ayers M. et Garber D. (éds.), *The Cambridge History of Seventeenth-century Philosophy*, Cambridge, CUP, 1998.
(d) Baillet A., *Vie de Descartes*, Paris, 1691.
(e) Blay M., Halleux R., *La science classique, XVIe-XVIIIe siècle. Dictionnaire critique*, Paris, Flammarion, 1998.
(f) Easton P., Lennon T., Sebba G., *Bibliographia Malebranchiana. A Critical Guide to the Malebranche Literature into 1989*, Carbondale and Edwardsville, Southern Illinois University Press, 1992.
(g) Gilson E, *Index scolastico-cartésien*, Paris, Alcan, 1913.
(h) Marion J-L. et Armogathe J-R., (1976) *Index des Regulae ad directionem ingenii*, Rome, Ateneo, 1976.
(i) Ravier E., Bibliographie des œuvres de Leibniz, Paris, 1937 (réédition Hildesheim, Olms Verlag, 1966).
(j) Sebba G., *Bibliographia Cartesiana. A critical guide to the Descartes litterature, 1800-1960*, La Haye, Nijhoff, 1964.

III. ETUDES

1. Études sur Malebranche:

Ouvrages collectifs :

(I) (1967) *Malebranche : L'Homme et l'œuvre 1638-1715*, Centre international de synthèse, Paris, Vrin.
(II) (1991) *Nicolas Malebranche : His Philosophical Critics and Successors*, S. Brown (éd.), Maastricht, Van Gorcum.
(III) (1992) *Essays on Early Modern Philosophers. Nicolas Malebranche*, Chappel V. (éd.), New York/ Londres, Garland Publishing.
(IV) (1995) *Malebranche First and Last Critics*, Grene M., Watson R. (éds.), Carbondale and Edwardsville, Southern Illinois University Press, 1995.
(V) (1998) *La légèreté de l'être. Études sur Malebranche*, Pinchard B., (éd.), Paris, Vrin,.
(VI) (2000) *The Cambridge Companion to Malebranche*, Nadler S. (éd.), Cambridge, CUP.

Etudes particulières:

Ablondi F., (1998), « le Spinoziste malgré lui ?: Malebranche, De Mairan, and intelligible extension », *in History of Philosophy Quaterly*, 15, 2, Avril 1998, p. 191-204.
Alquié, F. (1974) *Le cartésianisme de Malebranche*, Paris, Vrin,.
- (1977) *Malebranche et le rationalisme chrétien*, Paris, Seghers.

Bardout, J-C., (1996) « Malebranche ou l'individuation perdue », *in Les Études philosophiques*, 1996, p. 489-506.
- (1999) *Malebranche et la métaphysique*, Paris, Puf.
- (2000) « L'art de penser dans le Livre VI de la *Recherche* de Malebranche » *in Revue des sciences philosophiques et théologiques*, 84, Janvier 2000.

Blanchard P., (1956), *L'attention à Dieu selon Malebranche* : *méthode et doctrine*, Paris, Desclée de Brouwer.
Boutroux E., (1916) « L'intellectualisme de Malebranche », *in Revue de métaphysique et de morale*, 23.
Clarke D., (1995) « Malebranche and occasionalism : A Reply to Steven Nadler », *in Journal of the History of Philosophy*, 3, July 1995.
- (1998) « The ontological status of Malebranchian ideas », *in Journal of the History of Philosophy* 36, 1998, p. 535-44.

Costabel P., (1967) « La participation de Malebranche au mouvement scientifique » *in* (I), p. 75-110.
Cuvillier A., (1954) *Essai sur la mystique de Malebranche*, Paris, Vrin.
Delbos, V., (1924) *Étude de la philosophie de Malebranche*, Paris, Bloud et Gay.
Desoche P., (2001) *Le vocabulaire de Malebranche*, Paris, Ellipses.
Duhem P., (1916) « L'optique de Malebranche », *Revue de métaphysique et de morale*, 23, p. 37-91.
Dreyfus G., (1958) *La volonté selon Malebranche*, Paris, Vrin.

Fafara R., (1978) « The implicit efficacity of the idea in Recherche de la Vérité », *in The Modern Schoolman*, lv, Janvier 1978, p. 95-112.
Girbal F., (1955) « À propos de Malebranche et Bernard Lamy », *in Revue internationale de philosophie*, n°32, p. 288-90.
Glauser R., (1988) « Arnauld critique de Malebranche : le statut des idées », *in Revue de théologie et de philosophie*, 1988, p. 389-410.
Gouhier H., (1926) *La vocation de Malebranche*, Paris, Vrin.
- (1948) *La philosophie de Malebranche et son expérience religieuse*, Paris, Vrin.

Gueroult M., (1937) *Étendue et psychologie chez Malebranche*, Paris, Les Belles Lettres.
- (1955) *Malebranche*, 3 vols., Paris, Aubier.
- (1970) *Études sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz*, Olms Verlag, Hildesheim/New York.

Hankins T., (1967) « The Influence of Malebranche on the Science of Mechanics during the Eighteenth Century », *in Journal of the History of Ideas*, 2, p. 193-210.
Hobart M., (1982) *Science and religion in the Thought of Malebranche*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- (1988) « Malebranche, Mathematics and Natural Theology », *in International Studies of Philosophy*, 20, p. 113-127.

Jolley N., (1988) « Leibniz and Malebranche on innate ideas », *in Philosophical Review*, p. 71-91.
- (1990) *The Light of the Soul : Theories of Ideas in Leibniz, Malebranche and Descartes*, Oxford, OUP.
- (2000) « Malebranche on the soul » *in* (VI), p. 32-58.

Kambouchner D., (1995b) « Des vraies et fausses ténèbres. La connaissance de l'âme d'après la controverse avec Malebranche » *in* (XIV).
Lalordo A., (2005) « Descartes and Malebranche on thought, sensation and the nature of the mind », *in Journal of the History of Philosophy*, 43, 4, p. 387-402.
Laporte J., (1938) « L'Étendue intelligible selon Malebranche », *in Études d'histoire de la philosophie française au XVIIe siècle*, Paris, p. 153-192.
Lennon T., (2000) « Malebranche and method » *in* (VI), p. 8-30.
Mallet S., (1998) « L'infini indéfini de Malebranche », *in* (V).
Moreau D., (1999) *Deux cartésiens. La polémique Arnauld Malebranche*, Paris, Vrin.
- (2004) *Malebranche. Une philosophie de l'expérience*, Paris, Vrin.

Mouy P., (1927) *Les lois de la chute des corps d'après Malebranche*, Paris, Vrin.
Nadler S (1992) *Malebranche and Ideas*, NY, OUP.
- (1993a)« Occasionnalism and General Will in Malebranche », *in Journal of the History of Philosophy*, p. 31-47.
- (1995) « Malebranche's occasionalism : A Reply to Clarke » *in Journal of the History of Philosophy*, 3, July 1995, p. 505-508.
- (2000) « Malebranche and Causation », *in* (VI), p. 112-138.

Olle-Laprune L., (1870) La philosophie de Malebranche, 2 vols., Paris, Ladrange.
Pellegrin M-F., (2006) *Le système de la loi de Nicolas Malebranche*, Paris, Vrin.
Pessin A., (2001) « Malebranche's distinction between general and particular volitions », *in Journal of the History of Philosophy* 39, p. 77-99.
Pyle A., (2003) *Malebranche*, Routledge, London/New York.
Radner D., (1978) *Malebranche, A Study of a Cartesian System*, Amsterdam, van Gorcum.
Reid J., (2003) « Malebranche on intelligible extension », *in British Journal for the history of philosophy* 11 (4) 2003, p. 581-608.
Robinet A., (1955) *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin.
- (1960a) « le groupe malebranchiste introducteur du calcul infinitésimal en France » p. 287-308, *in Revue d'Histoire des Sciences*, 13.
- (1961) « La philosophie malebranchiste des mathématiques », *in Revue d'Histoire des Sciences*, 14, p. 287-308.
- (1965a) *Système et existence dans l'œuvre de Malebranche*, Paris, Vrin.
- (1965b) « Le rôle de l'expérience dans la physique de Malebranche », *in Mélanges Koyré*, Paris, Hermann.
- (1970) *Malebranche de l'Académie des science*s. *L'œuvre scientifique*, Paris, Vrin.
- (1974a) « Aux sources jansénistes de la première œuvre de Malebranche », *in Les Études philosophiques*, p. 465-479.
- (1974b)« Dom Robert Desgabets. Le conflit avec Malebranche et l'œuvre de la science », *in Revue de synthèse* 95, 1974, p. 65-83.

Rodis-Lewis G., (1963) *Nicolas Malebranche*, Paris, Puf.
- (1967) « La connaissance par idées », *in* (VI), p. 111-137.

Schmaltz T., (1996) *Malebranche's Theory of the Soul*, Oxford, OUP.
Schrecker P., (1935) « Arnauld, Malebranche, Prestet et la théorie des nombres négatifs », *in Thales*, p. 82-90.
- (1937) « Malebranche et les mathématiques », *IXe Congrès international de philosophie*, (Congrès Descartes).
- (1938) « Le parallélisme théologico-mathématique chez Malebranche », *Revue philosophique* 125.

Walton C., (1966) *De la recherche du bien. A Study of Malebranche's Science of Ethics*, La Haye, Nijhoff.
Watson R., (1991) « Foucher's Mistake and Malebranche's Break », *in* (II), p. 22-35.

2. Autres études:

Ouvrages collectifs:

(VII) (1980) *Descartes: Philosophy, Mathematics, and Physics*, Gaukroger S. (éd.), Sussex, Harvester Press.
(VIII) (1982) *Leibniz : Critical and Interpretive Essays*, M. Hooker (ed.), Minneapolis.
(IX) (1987) *Science chez Descartes* : *Études en français*, Rodis-Lewis G. ed. New York, Garland.
(X) (1990) *Central Themes in Early Modern Philosophy*, Cover J.A., Kulstad M. (eds.), Indianapolis, Hackett.
(XI) (1992) *The Cambridge Companion to Descartes*, Cottingham J. (éd), CUP.
(XII) (1993) *Causation in Early Modern Philosophy : Cartesianism, Occasionalism, and Preestablished Harmony*, Nadler S. (éd.)., University Park Penn. : The Pennsylvania State University Press.
(XIII) (1995) *The Cambridge Companion to Leibniz*, Jolley N. (éd.), CUP.
(XIV) (1995) *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, Pariente, J-C. (éd.), Paris, Vrin.

(XV) (1964 ; 2e édition : 1986) *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIIIe siècle*, Taton R. (éd.), Paris, Hermann.
(XVI) (1976) *Platon et Aristote à la Renaissance*, XVIe Colloque international de Tours, Paris, Vrin.
(XVII) (1981) *Histoire de l'enseignement et de l'éducation en France*, Palas L.H. (éd.), Paris, Nouvelle librairie de Paris.
(XVIII) (1987) *L'Éducation des Jésuites*, Dainville F. (éd.), Paris, Minuit.
(XIX) (1995) *Les Jésuites à la Renaissance*, Giard L. (éd.), Paris, Puf.

(XX) (1995) *A Companion to Metaphysics* , Kim J, E. Sosa (éds.), Oxford ; Cambridge Mass., B. Blackwell.

Études particulières:

Adams R., (1994) *Leibniz, Determinist, Theist, Idealist*, OUP.
Alquié F., (1950) *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, Paris, Puf.
- (1956) *Descartes, L'homme et l'œuvre*, Paris, Hatier-Bovin.

Ariew R., (2001-2) « Oratorians and the teaching of cartesian philosophy in the seventeenth-century in France », *History of Universities*, XVII-2, p. 47-80.
Arthur R-T-W., (2001) *The Labyrinth of the Continuum, Writings on the Continuum Problem 1672-1686*, Yale University Press, New Haven.
Baron M., (1969) *The Origins of the Infinitesimal Calculus*, Dover, New York.
Beck L.J., (1952), *The Method of Descartes*, Oxford, OUP.
Belaval Y., (1960) *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard.
Benoist J., (2006) « La réalité objective ou le nombre du réel », *in Descartes en Kant*, Paris, Puf, p. 179-196.
Beyssade J-M., (1979) *La Philosophie première de Descartes*, Paris, Flammarion.
- (1981) « Le monogramme de Descartes » *in L'Entretien à Burman*.
- (2001) *Descartes au fil de l'ordre*, Paris, Puf.

Blay M., (1986) « Deux moments de la critique du calcul infinitésimal : Michel Rolle et George Berkeley », *in Revue d'Histoire des Sciences*, 39/3, p. 223-253.
- (1992) *La Naissance de la mécanique analytique*, Paris, Puf.
- (1993) *Les raisons de l'infini*, Paris, Gallimard.

Bos H-J-M. (1974) « Differentials, higher-order differentials and the derivative in the Leibnizian calculus », *in Archive for History of Exact Sciences* , 14, p. 1-90.
(2001) *Redefining Geometrical Exactness : Descartes' transformation of the early modern concept of construction*, New York, Springer.
Bourbaki N., (1960) *Éléments d'Histoire des Mathématiques*, Hermann, Paris.
Boureau R., (1991) *L'Oratoire en France*, Paris, Éditions du Cerf.
Boutroux P., (1900) *L'imagination et les mathématiques selon Descartes*, Paris, Alcan.
- (1926) « Sur la signification de la *Géométrie* de Descartes », *in Revue de métaphysique et de morale* 28,, p. 657-88.
Boyer C., (1959a) *The History of the Calculus and its Conceptual Development* , Dover, New York.
- (1959b) "Descartes and the Geometrization of Algebra", *in The American Mathematical Monthly*, vol. 66, n°5, mai 1959, p. 390-393.
Brockliss, L., (1981) « Aristote, Descartes and the New Science : Natural Philosophy at the University of Paris, 1600, 1740 », *Annals of Science*, vol. 38, n°1.
- (1987) *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Century*, Oxford, Clarendon Press.
Brunschvicg L., (1912) *Étapes de la philosophie mathématique*, Paris, Alcan.
- (1922) *L'Expérience humaine et la causalité physique*, Paris, Alcan.
Burbage F. et Chouchan N., (1993) *Leibniz et l'infini*, Paris, Puf**.**
Buzon F. (1998) « *Mathesis universalis » in* (e) p. 610-621.
Cifoletti G., (2007) « *Quaestio sive aequatio* : The notion of problem in Descartes' *Regulae* » (à paraître dans un recueil d'articles en 2007).
Couturat L., (1901) *La Logique de Leibniz d'après des documents inédits*, Alcan, Paris (réimpression Hildesheim, 1969).
Clarke D., (1982) *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester, MUP.
- (1989) *Occult Powers and Hypotheses : Cartesian Natural Philosophy under Louis XIV*, Oxford, Clarendon Press.
- (1992) « Descartes' Philosophy of science », *in* (XI).
Costabel P., (1949) « Deux inédits de la correspondance indirecte Leibniz-Reyneau », *in Revue d'Histoire des Sciences*, II, 4, p. 311-332.
- (1965a) « Pierre Varignon et la diffusion en France du calcul différentiel et intégral », Conférence au Palais de la Découverte, 4 décembre 1965.
- (1965b) « Une lettre inédite du marquis de l'Hospital sur la résolution de l'équation du troisième degré », *in Revue d'histoire des sciences*, XVIII.
- (1982) *Démarches originales de Descartes savant*, Paris,Vrin.
- « Sur une lettre
Crapulli G., (1966) *Mathesis universalis: Genesi di una idea nel XVI secolo*, Rome, Ateneo.
Dainville F., (1954) « L'enseignement des mathématiques dans les Collèges Jésuites de France du XVIe au XVIIIe siècle », *in Revue d'histoire des sciences*, VII, p. 6-21.
Dascal M., (1978) *La Sémiologie de Leibniz*, Paris, Aubier-Montaigne.
Duchesneau F., (1994) « Leibniz on the principe on continuity », *Revue internationale de philosophie*, vol. 48, p. 141-160.
Edwards C-H., (1979) *The Historical development of the Calculus*, Springer.
Fichant M., (1998) *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, Paris, Puf.
Gabbey A., (1971) « Force and inertia in seventeenth century dynamics », *in Studies in the History and Philosophy of Science* 2, p. 1-67.
Garber D., (1992a) *Descartes' Metaphysical Physics*. Chicago, University of Chicago Press.
- (1992b) "Descartes' physics" *in* (XI).
- (1995) « Leibniz : physics and philosophy » *in* (XIII).
- (1999) *La Physique métaphysique de Descartes*, trad. S. Bornhausen, Paris, Puf.
- (2001) *Descartes Embodied*, Cambridge, CUP.
- (2004) *Corps cartésiens*, trad. de (2001) par O. Dubouclez, Paris, Puf.
Gardies J-L., (1995) « Arnauld et le reconstruction de la géométrie euclidienne », *in* (XIV), p. 15-31.
- (1997) *L'organisation des mathématiques grecques de Théétète à Archimède*, Paris, Vrin.
Gaukroger S., (1989) *Cartesian Logic : an Essay on Descartes' Conception of Inference*, Oxford, Clarendon Press.
- (1992) « The Nature of Abstract Reasoning : Philosophical Aspects of Descartes'Work in Algebra », *in* (XI), p. 91-114.
Gewirth A., (1970) "The Cartesian Circle Reconsidered" *in Journal of Philosophy* 67, 668-685.
- (1971) "Descartes: Two Disputed Questions", *in Journal of Philosophy* 68, 288-296.
Glauser R., (1999) *Berkeley et les philosophes du XVIIe siècle*, Sprimont, Mardaga.

Goldstein C., (1992) « On a seventeenth century version of the « fundamental theorem of arithmetics » *in Historia mathematica*, 19, p. 177-187.
Gouhier H., (1972) *Cartésianisme et Augustinisme au XVIIe siècle*, Paris, Vrin.
Granger, G.G., (1968) *Essai pour une philosophie du style*, Paris, Colin.
Grosholz E., (1980) « Descartes' unification of algebra and geometry », p. 157-68, *in* (VII), p. 156-168.
Gueroult M., (1934) *Dynamique et métaphysique leibniziennes*, Paris, Les Belles lettres.
- (1953) *Descartes selon l'ordre des raisons*, 2 vols., Paris, Aubier.

Hairer E., Wanner G., (1996) *Analysis by its History*, NY., Berlin, Springer, 1996 (trad. française : *L'analyse au fil de l'histoire*, Springer, 2000).
Hallyn F., (2006) *Descartes : Dissimulation et ironie*, Genève, Droz.
Harris S-J., (1995) « Les chaires de mathématiques », *in* (XIX).
Hatfield G., (1979) « Force (God) in Descartes' physics », *in Studies in the History and Philosophy of Science*, 10, p. 113-40.
Heinekamp A., (1975) "Natürliche Sprache und Allgemeine Charakteristik bei Leibniz", *in Studia Leibnitiana Supplementa* 15, p. 257-86.
Heintz C., (2002) « Can mathematical meaning allow cultural analysis ? An illustration », *in* J. Goggin& R. Burkes (eds.), *Travelling concepts II : Frame, Meaning and metaphor*, Amsterdam, 2002
Hintikka J. and U. Remes, (1974) *The Method of analysis*, Boston Studies in the Philosophy of science, vol. 25.
Huron R., (1980) « Un probabiliste disciple de Malebranche, Pierre Rémond de Montmort », Centre d'édition des annales de la faculté des sciences de Toulouse, conférence donnée à la séance inaugurale des « Journées de statistique », Toulouse, 19-22 mai 1980.
Jesseph D., (1989) « Philosophical theory and mathematical pratice in the seventeenth century » , *in Studies in History and Philosophy of Science*, 20, p. 215-244.
(1993) *Berkeley's Philosophy of Mathematics*, University of Chicago Press.
Jullien V., (1996) *Descartes. La Géométrie de 1637*, Paris, Puf.
Kambouchner D., (1995a) *L'homme des passions*, 2 vols., Paris, Albin Michel.
- (2002) (et F. De Buzon), *Le Vocabulaire de Descartes*, Paris, Ellipses.
- (2005) *Les Méditations métaphysiques de Descartes, Introduction générale. Première Méditation*, Paris, Puf.
- (2006) « Remarques sur la définition cartésienne de la clarté et de la distinction », *in Les facultés de l'âme à l'âge classique*, sous la dir. de C. Jaquet et T. Pavlovits, Publications de la Sorbonne, p. 159-173.

Kessler E., (1995) « Clavius entre Proclus et Descartes », *in* (XVII).
Knobloch E., (1987) « L'œuvre de Clavius et ses sources scientifiques», *in* (XVIII).
- (1988) « Sur la vie et l'œuvre de Christophore Clavius (1538-1612) », *in Revue d'histoire des sciences* 41.
- (1999) « Galileo and Leibniz : Different approaches to Infinity », *in Arch. Hist. Exact Sci.* 54.

Koyré, A., (1962) *Du Monde clos à l'univers infini*, Paris, Puf.
Kulstad M., (1977) « Leibniz's conception of expression », *in Studia Leibnitiana* 9, p. 55-76.
Lallemand P., (1976) *Histoire de l'éducation dans l'ancien Oratoire de France*, Genève, Megariotis (réédition de l'édition Thorin, Paris, 1889).
Lennon T., (1974) « Occasionalism and the Cartesian Metaphysic of Motion », *in Canadian Journal of Philosophy*, Supplementary Volume 1, 1, 1974, p. 29-40.
Levey S., (1999) « Matter and two concepts of continuity in Leibniz », *in Philosophical Studies*, 94, p. 81-118.
Mahoney M., (1968-69) « Another look at Greek geometrical analysis », *Archive for the history of exact sciences* , 5.
- (1980) « The beginnings of algebraic thought in the seventeenth century », *in* (VII), p. 141-55.

Mancosu P., (1989) « The metaphysics of the calculus : a foundational debate in the Paris Academy of sciences, 1700-1706 » in *Historia mathematica* 16, p. 224-248.
(1996) *Philosophy of Mathematics and Mathematical Pratice in the Seventeenth Century*, Oxford, OUP.
Marion J-L., (1975) *Sur l'ontologie grise de Descartes*, Paris, Vrin.
- (1981) *Sur la théologie blanche de Descartes*, Paris, Puf.
- (1991) « Cartesian metaphysics : the Simple Nature », *in* (XI).
- *Questions cartésiennes*, Paris, Puf.

Menn S., (1998) « The intellectual setting », *in* (c), vol. I, , p. 38-47.
Milhaud G., (1921) *Descartes savant*, Paris, Alcan.
Montucla J-E., (1799) *Histoire des Mathématiques*, 4 vols., Paris, Blanchard, 1968.
Moreau D., (2003) « la question De ideis dans un débat cartésien. La querelle des vraies et fausses idées », *in Revue thomiste* 103, p. 527-54.
Mouy P., (1934) *Le Développement de la physique cartésienne*, Paris, Vrin.

Moyal G., (1987) « Les structures de la vérité chez Descartes », *in Dialogue, Revue canadienne de philosophie*, XXVI, p. 465-490.
Mugnai M., (1992) *Leibniz' Theory of Relations*, Stuttgart, F. Steiner.
Mulligan K., (1995), « Internal relations », *in* (XX), p. 245-46.
Nadler S., (1989) *Arnauld and the Cartesian Philosophy of Ideas*, Princeton, Princeton University Press.
- (1993b) "The Occasionalism of Louis de la Forge" in XII, p. 57-74.
Nolan L., (1998) « Descartes Theory of Universals », *in Philosophical Studies* 89, p. 161-180.
Nuchelmans G., (1983) *Judgment and Proposition from Descartes to Kant*, Amsterdam.
Panza M., (éd. Avec M. Otte), (1997) *Analysis and Synthesis in Mathematics*,Dordrecht, Kluwer,.
Pariente, J-C., (1985) *L'analyse du langage à Port-Royal*, Paris, Minuit,.
Peiffer J., (1988) « La conception de l'infiniment petit chez Pierre Varignon lecteur de Leibniz et Newton », *in Leibniz, Tradition und Aktulatität V Internationaler Leibniz-Kongress*, Vorträge, p. 710-717.
Pycior H., (1987) « Mathematics and philosophy : Wallis, Hobbes, Barrow and Berkeley », *in Journal of the History of ideas*, 48, p. 265-286,.
Rabouin D., (2007) *Mathesis universalis. L'idée de « mathématique universelle » d'Aristote à Descartes*, Paris, Puf, à paraître en 2007.
Radner D., (1976) « Representionalism in Arnauld's act theory of perception », *in Journal of the History of Philosophy* 14, p. 96-8.
Rauzy J. B., (2001) *La doctrine leibnizienne de la vérité*, Paris, Vrin.
Robinet A., (1960b) « Jean Prestet ou la bonne foi cartésienne », *in Revue d'Histoire des Sciences* 13, p. 95-104.
Rodis-Lewis G., (1971) *L'œuvre de Descartes*, 2 vols., Paris, Vrin.
- (1996) *Descartes : Biographie*, Paris, Calmann-Lévy.
Russell B., (1900) *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*, CUP.
Rutherford D., (1995) « Philosophy and language in Leibniz », *in* (XIII), p. 124-176.
Savini M., (2004) *Le développement de la méthode cartésienne dans les Provinces-Unies*.
- (2006) « L'insertion du cartésianisme en logique », *in Revue de métaphysique et de morale*, 1.
Schmitt C-B., (1992) *Aristote et la Renaissance* (trad. Luce Giard), Paris, Puf.
Schuster J., (1980) « Descartes' *mathesis universalis* », *in* (VII).
Sleigh R., (1982) « Truth and sufficient Reason in the Philosophy of Leibniz », *in* (VIII).
Smith K., (2003) « Was Descartes's physics mathematical ? » *in History of Philosophy Quaterly*, vol. 20, n°3, Juillet 2003, p. 245-256.
Tiemersma D., (1988) « Methodological and theoretical aspects of Descartes' treatise on the rainbow », *in Stud.Hist. Phil. Sci.* , vol 19, n°3, p. 347-364.
Timmermans B., (1999) « The Originality of Descartes's Conception of Analysis as Discovery », p. 433-447 *in Journal of the History of Ideas* 60.3.
Tuck R., (1998) « The Institutional setting », *in* (c), vol I, p. 9-32.
Vermeulen B., (1986) « The metaphysical presuppositions of Nieuwentijt's criticism of Leibniz's higher-order differentials », *in 300 Jahre « Nova Methodus »von G-W. Leibniz. Studia Leibnitiana*, 14, Stuttgart, p. 178-184.
Vinci T.C., (1998) *Cartesian Truth*, Oxford, OUP.
Vuillemin J.,(1960) *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, Paris, Puf.
Weber J-P., (1964) *La Constitution du texte des Regulae*, Paris, Sedes.
Wilson M., (1999) *Ideas and mechanism*, Princeton, Princeton Uuniversity Press.

INDEX DES NOMS

A

Adams R.....233, 234, 465
Alquié F. 75, 116, 119, 176, 177, 197, 341, 347, 461, 463, 465
Ambrosius Victor..... 77, 461
André Y-M.....76, 81, 82, 461, 462
Ariew R.....74, 75, 78, 79, 465
Aristote...68, 77, 82, 83, 84, 97, 106, 127, 176, 182, 350, 352, 367, 465, 466, 468
Arnauld A.....9, 15, 29, 53, 57, 58, 59, 60, 62, 85, 89, 96, 104, 106, 107, 110, 117, 120, 144, 184, 190, 192, 200, 201, 202, 206, 207, 208, 209, 226, 244, 248, 249, 365, 401, 461, 464, 465, 466, 468
Arthur R-T-W. 427, 465
Augustin..... (Saint) 77, 89, 162, 185, 187, 188, 189, 206, 207, 228, 229, 239, 240, 248, 249, 255, 448

B

Bacon F. 84, 104, 392, 394
Baillet A. 75, 463
Bardout J-C. 20, 96, 106, 252, 342, 348, 453, 456, 463
Beeckman I. 70, 123, 124
Belaval Y. 10, 209, 267, 268, 374, 377, 465
Benoist J. 201, 465
Berkeley G. ...201, 209, 376, 465, 466, 467, 468
Bernoulli Jean 16, 17, 24, 25, 26, 33, 34, 37, 39, 47, 48, 49, 54, 62, 85, 258, 259, 263, 264, 271, 277, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 297, 298, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 313, 314, 315, 316, 317, 319, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 327, 357, 362, 377, 378, 413, 428, 439, 461
Bérulle (de) P. 64, 65, 66, 74, 75, 76, 80
Beyssade J-M. 110, 150, 336, 338, 353, 461, 465
Blanchard P. 9, 462, 463, 467
Blay M. 277, 436, 463, 465
Borrel J. 153
Bos H-J-M. 399, 466
Boureau R. 64, 65, 466
Boutroux P. 137, 462, 463, 466
Brockliss L. 67, 69, 71, 84, 466
Bruno G. 84
Brunschvicg L. 121, 137, 148, 199, 202, 397, 466
Brunschwig J. 119, 461
Burbage F. 283, 466
Buzon F. 126, 130, 466, 467
Byzance L. 23, 288, 289, 290, 291, 301

C

Carré L. 24, 25, 27, 33, 34, 48, 57, 277, 288, 289, 290, 291, 292, 301, 305, 308, 325, 461
Catelan F. 34, 425, 428
Cavalieri B. 304
Chandoux 74
Chouchan N. 283, 466
Cifoletti G. 131, 153, 466
Clarke D. 121, 390, 417, 463, 464, 466
Clauberg J. 102, 106, 110, 111, 112, 113, 461
Clavius C. 70, 86, 467
Clerselier C. 108, 114
Cluver D. 270, 271
Condillac B. 8, 461
Copernic G. 70, 84
Cordemoy G. 110, 177, 461
Costabel P. 22, 23, 24, 25, 26, 34, 36, 40, 49, 50, 58, 67, 73, 125, 128, 259, 277, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 303, 305, 308, 309, 310, 315, 316, 317, 319, 321, 322, 323, 325, 326, 327, 383, 384, 397, 405, 407, 408, 416, 444, 461, 463, 466
Couturat L. 233, 370, 462
Cuvillier A. 9, 463

D

Dainville F. 70, 71, 72, 465, 466
Dascal M. 366, 372, 373, 466
Dasypodius.....153
De la Grange (J-B) 78
Debeaune (F).....293, 297, 319, 320, 324
Descartes R. 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 21, 28, 29, 30, 40, 42, 43, 45, 46, 52, 57, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 97, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 162, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 181, 182, 183, 184, 196, 200, 201, 202, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 219, 224, 225, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 239, 240, 253, 254, 255, 259, 264, 267, 268, 285, 299, 305, 316, 319, 320, 329, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 348, 349,

350, 351, 352, 353, 354, 356, 357, 358, 359, 360, 362, 363, 364, 367, 368, 369, 371, 372, 374, 375, 376, 379, 380, 383, 386, 387, 390, 392, 393, 394, 395, 396, 399, 403, 406, 409, 411, 412, 416, 417, 418, 419, 423, 424, 425, 428, 430, 432, 434, 441, 448, 449, 452, 453, 454, 457, 458, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468
Diderot D. 8, 461
Dortous de Mairan (J-J) 194, 198
Duchesneau F. 281, 427, 466

E

Euler L. 319

F

Fafara R. 14, 464
Fermat P. 32, 122, 152, 260, 264, 267, 268, 269, 318
Fichant M. 117, 137, 148, 149, 150, 466
Fontenelle B. 47, 48, 285, 461
Forge (De la) L. 110, 177, 461
Foucher S. 56, 201, 461, 465

G

Galilée G. 84, 140, 176, 274, 316, 461
Garber D. 114, 116, 123, 130, 133, 155, 176, 386, 392, 393, 394, 395, 417, 427, 434, 436, 463, 466
Gardies J-L 107, 154, 466
Gassendi P. 78, 341
Gaukroger S. 125, 181, 465, 466
Gewirth A. 210
Giard L. 465, 468
Gibieuf G. 74, 75
Girbal F. 78, 464
Glauser R. 190, 195, 201, 211, 453, 464, 466
Goldstein C. 29, 467
Gouhier H. 74, 77, 78, 103, 104, 464, 467
Granger G-G. 21, 467
Guericke O. 420, 461
Gueroult M. ..116, 138, 139, 155, 162, 189, 190, 195, 197, 206, 334, 342, 343, 345, 464, 467

H

Hallyn F. 176, 467
Harris S-J. 70, 467
Heinekamp A. 370, 467
Heintz C. 277, 467
Hintikka J. 153, 467
Hobart M. 226, 227, 241, 252, 464
Hobbes T. 84, 468
Hospital (L) G-F. 16, 17, 23, 25, 26, 28, 33, 34, 36, 37, 42, 43, 45, 46, 47, 54, 57, 73, 259, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 273, 277, 278, 284, 285, 287, 288, 291, 292, 293, 298, 300, 302, 304, 315, 316, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 329, 428, 439, 462
Hudde J. 44, 279
Huron R. 47, 467
Huygens C. 293, 315, 316, 317, 319, 320, 324, 461

J

Jolley N. 139, 211, 213, 464, 465

K

Kambouchner D. ...120, 123, 139, 146, 201, 211, 231, 464, 467
Kant E. 201, 465, 468
Kessler E. 70, 467
Kim J. 465
Knobloch E. 70, 274, 467
Koyré A. 358, 464, 467

L

Lallemand P. 65, 66, 71, 76, 77, 79, 84, 467
Lalordo A. 139, 464
Lamy B. 78, 79, 86, 462, 464
Leibniz G-W . 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 24, 27, 28, 29, 35, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 54, 85, 114, 119, 146, 165, 233, 234, 235, 236, 238, 242, 253, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 288, 291, 299, 313, 316, 321, 322, 323, 324, 326, 327, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 374, 379, 380, 383, 392, 396, 398, 401, 416, 422, 423, 425, 426, 427, 428, 429, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 438, 439, 440, 444, 452, 458, 462, 464, 465, 466, 467, 468
Lennon T. 148, 166, 174, 463, 464, 467
Levey S. 427, 467
Locke J. 8, 9, 432, 462
Luther M. 84

M

Mahoney M. ..123, 153, 165, 166, 253, 413, 467
Maignan E. 78
Mallet S. 354, 358, 464
Mancosu P. 261, 267, 270, 277, 278, 279, 283, 467
Marion...J-L. 116, 119, 122, 124, 125, 127, 176, 255, 359, 461, 463, 467
Mariotte E. 397, 423, 424, 425, 429, 462
Menn S. 84, 467
Mersenne M. ...70, 86, 116, 120, 124, 230, 231, 232, 267, 317, 368, 390, 393
Montmort R. 34, 47, 48, 49, 86, 277, 291, 467
Montucla J-E. 277, 467
Moreau D. 59, 88, 359, 464, 467
Morus (Henry More) 357, 358
Mouy P. 7, 397, 404, 420, 422, 423, 444, 464, 467
Moyal G. 230, 232, 468
Mugnai M. 235, 468
Mulligan K. 241, 468

N

Nadler S. 177, 190, 241, 436, 463, 464, 465, 468
Newton I...44, 86, 264, 278, 279, 408, 462, 468
Nicole P.....48, 106, 110, 461
Nieuwentijt B. 270, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 462, 468
Nolan L. 210, 211, 468
Nuchelmans G. 109, 468

O

Oldenburg H. 28, 422
Olle-Laprune L. 9, 464
Otte M. 153, 468

P

Panza M. 153, 468
Parmentier M.....261, 262, 273, 275, 462
Pascal B.....101, 107, 264, 318, 462
Pellegrin M-F 88, 237, 452, 464
Platon 77, 84, 148, 465
Poisson N-J 77, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 172, 386, 462
Prestet J. 14, 15, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 47, 54, 57, 62, 66, 67, 73, 80, 81, 85, 156, 164, 165, 184, 214, 217, 218, 223, 225, 227, 252, 253, 447, 462, 465, 468
Proclus.....70, 153, 467
Pyle A.....195, 397, 417, 423, 434, 444, 464

R

Rabouin D. 126, 468
Radelet de Grave P.....287, 290, 291
Ramus P. 84, 153
Rauzy J-B. 239, 468
Régis P-S. 56, 198, 462
Regius H. 78
Reid J. 199, 202, 464
Remes 153, 467
Reyneau C. ...23, 25, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 57, 62, 66, 67, 73, 277, 285, 287, 291, 315, 327, 377, 462
Roberval G. 317, 318, 321, 421, 462
Robinet A. 7, 14, 16, 25, 26, 27, 29, 35, 36, 57, 61, 81, 83, 106, 156, 157, 158, 223, 225, 243, 263, 288, 377, 401, 404, 422, 423, 424, 425, 426, 428, 430, 444, 461, 464, 468
Rodis-Lewis G. 9, 60, 70, 114, 172, 189, 190, 334, 400, 421, 461, 464, 465, 468
Rohault J. 78
Rolle M. ..37, 44, 277, 278, 279, 280, 284, 285, 462, 465
Russell B. 233, 370, 468
Rutherford D. 370, 468

S

Savini M. 110, 111, 112, 468
Schmaltz T. 139, 465
Schmitt C-B. 84, 468
Schrecker P. 199, 202, 365, 462, 465
Schuster J. 124, 132, 468
Sleigh R. 233, 234, 468
Sosa E. 465
Spiess O. 290
Stahelin J. 290, 291

T

Tacquet A. 32, 57, 85, 107, 462
Taton R. 465
Timmermans B. 153, 468
Tuck R. 67, 468

V

Valla L. 84
Van Roomen A. 126
Varignon P. ...33, 37, 47, 54, 73, 259, 270, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 284, 285, 327, 461, 462, 466, 468
Viète F.....81, 86, 121, 122, 123, 131, 152, 153, 449, 462
Vinci T. 230, 232, 468
Voltaire 8, 462
Vuillemin J. 155, 269, 468

W

Wallis J. 32, 86, 422, 462, 468
Walton C. 166, 465
Warusfel A. 316, 318
Watson R. 199, 202, 461, 463, 465
Weber J-P. 124, 175, 468
Wilkins J. 368
Wilson M. 352, 468
Wren C. 422