# MALEBRANCHE

## *MATHÉMATIQUES ET PHILOSOPHIE*

Claire Schwartz

Contenu de ce document :
Claire Schwartz · Malebranche. Mathématiques et philosophie · PDF complet
ISBN : 979-10-231-3662-3

SORBONNE UNIVERSITÉ PRESSES

PHILOSOPHIES

Héritier de Descartes, Malebranche fut comme son aîné tout à la fois philosophe, métaphysicien et homme de sciences. La postérité n’a pourtant guère retenu son intérêt manifeste pour les sciences exactes, qui irrigue de multiples aspects de sa pensée, de sa conception de la méthode et de la vérité à celle de l’infini et du divin. En apparence, son rapport aux mathématiques a certes quelque chose d’énigmatique : initié dans un contexte cartésien hostile à certaines méthodes jugées inintelligibles, il semble ensuite les embrasser en adhérant au calcul infinitésimal, se faisant même l’agent de diffusion en France de ces nouvelles mathématiques. Derrière ce cheminement en apparence sinueux, une véritable continuité nous apparaît clairement. Ce n’est qu’en faisant entrer cette pratique mathématique en résonance avec la constitution de certaines de ses thèses métaphysiques que l’une et l’autre en viennent à s’éclairer mutuellement. Sous cette perspective, l’adoption malebranchiste de nouveaux calculs et de nouvelles opérations constitue un révélateur significatif des évolutions et des invariants de sa philosophie. Elle nous informe également sur les divers chemins qui ont conduit certaines normes et pratiques scientifiques nouvelles à s’imposer dans l’histoire.

Agrégée de philosophie, Claire Schwartz est maître de conférences à l’université Paris Nanterre et l’auteure d’une thèse sur Malebranche. Elle a écrit de nombreux articles et plusieurs livres sur la philosophie de la connaissance et la philosophie des sciences à l’Âge classique, en particulier sur Malebranche, Descartes, Leibniz et Berkeley.

Sorbonne Université Presses
www.sup.sorbonne-universite.fr

# MALEBRANCHE

PHILOSOPHIES

Collection « Philosophies »
Fondée et dirigée par Marwan Rashed
série « Histoire des philosophies »

*La Jeune Fille et la Sphère. Études sur Empédocle*
Marwan Rashed

*Le monde en projets.*
*Une lecture de la théorie des symboles de Nelson Goodman*
Alexis Anne-Braun

# MALEBRANCHE

## *MATHÉMATIQUES ET PHILOSOPHIE*

Claire Schwartz

SORBONNE UNIVERSITÉ PRESSES
Paris

Ouvrage publié avec le concours de l’Agence nationale de la Recherche
et de Sorbonne Université

Sorbonne Université Presses est un service général
de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.


isbn de l’édition papier : 979-10-231-0562-9

Maquette et réalisation : Emmanuel Marc Dubois/3d2s (Issigeac/Paris)
d’après le graphisme de Patrick Van Dieren

**SUP**
Maison de la Recherche
Sorbonne Université
28, rue Serpente
75006 Paris
tél. : (33)(0)1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

https://sup.sorbonne-universite.fr

# NOTE ÉDITORIALE

## ŒUVRES COMPLÈTES DE MALEBRANCHE



Pour tous les textes de Malebranche publiés dans la « Bibliothèque de la Pléiade », les références sont données sous la forme suivante : Pl., suivi du numéro du tome en chiffres romains, et du numéro de la page en chiffres arabes.

I : *Œuvres*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque de la Pléiade », t. I, édition publiée sous la direction de Geneviève Rodis-Lewis, avec la collaboration de Germain Malbreil, 1979.

II : *Œuvres*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque de la Pléiade », t. II, édition publiée sous la direction de Geneviève Rodis-Lewis, 1992.

Pour tous les textes de Malebranche publiés dans *Malebranche. Œuvres complètes*, éd. André Robinet, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1972-1978, les références sont données sous la forme suivante : OC, suivi du numéro du tome en chiffres romains, et du numéro de la page en chiffres arabes.

I : *La Recherche de la vérité*, livre I à III

II : *La Recherche de la vérité*, livre IV à VI

III : *La Recherche de la vérité. Éclaircissements*

X : *Méditations chrétiennes et métaphysiques*

XI : *Traité de morale*

XII : *Entretiens sur la métaphysique et la religion*

XVII-2 : *Mathematica*

## ŒUVRES DE MALEBRANCHE

*RV* : *La Recherche de la vérité*

*EMR* : *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion*

*TM* : *Traité de morale*

*MCM* : *Méditations chrétiennes et métaphysiques*

## AUTRES RÉFÉRENCES

Pour tous les textes de Descartes publiés dans les *Œuvres de Descartes*, éd. Charles Adam et Paul Tannery, Paris, Léopold Cerf, les références sont données sous la forme suivante : AT, suivi du numéro du tome en chiffres romains, et du numéro de la page en chiffres arabes ; les références aux *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, traduites par Jacques Brunschwig, dans René Descartes, *Œuvres philosophiques*, t. I, *1618-1637*, éd. Ferdinand Alquié, Paris, Garnier, 1963, sont données sous la forme suivante : *Brunschwig*, suivi du numéro de la page.

GP : Gottfried Wilhelm Leibniz, *Die Philosophischen Schriften*, éd. Karl Immanuel Gerhardt, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1875-1890, rééd. Hildesheim, Olms, 1960.

GM : Gottfried Wilhelm Leibniz, *Mathematische Schriften*, éd. Karl Immanuel Gerhardt, Berlin, Asher, 1850-1863.

OO : Jean Bernoulli, *Opera Omnia*, Genève-Lausanne, Marc-Michel Bousquet, 1742.

# INTRODUCTION

## UNE SYNTHÈSE MALEBRANCHISTE ?

> 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 marquée par la conversion relative et progressive de Malebranche aux lois leibniziennes du choc des corps. Mais comme l'a bien remarqué Paul 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 souvent été lu, à l'ombre de ces grandes figures que sont notamment Descartes et Leibniz ? L'Oratorien 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*, en particulier, les hommages à Descartes sont constants. Si les références à Leibniz sont quasiment absentes du corpus malebranchiste, il arrive à Malebranche de reconnaître en toute sincérité dans quelle mesure son homologue allemand fut à l'origine du renouvellement de sa réflexion sur les sciences.

1 Gottfried Wilhelm Leibniz, « À Malebranche, lettre du 2/12 octobre 1698 », *Die Philosophischen Schriften*, éd. Karl Immanuel Gerhardt, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung (1875-1890) ; rééd. Hildesheim, Olms, 1960, vol. I, p. 354 ; André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1955, p. 332.

2 Paul Mouy, *Le Développement de la physique cartésienne*, Paris, Vrin, 1934, p. 302.

Or le lieu où la réflexion malebranchiste semble s'être le moins autonomisée et s'être le plus déterminée sous l'influence conjuguée et successive de Descartes et Leibniz est les mathématiques. Telle est certainement la raison du relatif désintérêt porté jusqu'à présent à ce champ de la pensée de l'Oratorien. Ce dernier n'est pas un innovateur en mathématiques. Il se serait formé à cette science dans un contexte cartésien pour se convertir péniblement au calcul infinitésimal : c'est en ces termes assez grossiers que le parcours malebranchiste est généralement résumé. 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 finies, claires et distinctes, maintenir le refus cartésien de l'infini mathématique et des passages à la limite, et adopter ensuite les procédures infinitistes du calcul leibnizien ?



Une telle lecture s'inscrit souvent dans une approche plus globale de l'Oratorien. 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 XVIIIe siècle, de la part des plus brillants esprits de l'époque, et en particulier en France. À cette période l'empirisme de Locke, soutenu par la science newtonienne, est alors la philosophie victorieuse[3].

---

3 Rappelons en ce sens 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*, au début du septième chapitre consacré à Malebranche : « 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, à la fin de ce même chapitre : « 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 livre de Locke. », article « Malebranchisme » de l'*Encyclopédie*.

L'héritage de la pensée malebranchiste ne se remettra jamais véritablement de ces premières attaques. Deux types d'accusations en sont à l'origine. La première consiste à ne pas tenir Malebranche, à la différence de Descartes et Leibniz, comme un savant de premier plan. Voltaire ne manque pas de le signaler dans sa présentation de l'Oratorien[4]. Ceci constitue un fait historique incontestable, qu'il ne s'agit pas de 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 une culture scientifique de premier ordre, et surtout une ouverture d'esprit à la nouveauté scientifique tout à fait remarquable.

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 qui lui est également reproché, 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, en serait l'expression la moins défendable[5].

Il convient d'aborder Malebranche libre de tous ces préjugés qui, bien souvent, ne font pas justice à sa pensée. Les mathématiques peuvent



4 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.

5 Comme le rappelle Geneviève Rodis-Lewis (*Nicolas Malebranche*, Paris, PUF, coll. « Les grands penseurs », 1963, p. 32, en part. n. 2) 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 Léon Olle-Laprune (*La Philosophie de Malebranche*, Paris, Ladrange, 1870), Armand Cuvillier (*Essai sur la mystique de Malebranche*, Paris, Vrin, 1954) et Pierre Blanchard (*L'attention à Dieu selon Malebranche*. *Méthode et doctrine*, Paris, Desclée de Brouwer, 1956). Elle rappelle du reste que certains de ses contemporains l'avaient déjà qualifié de mystique, dans l'entourage de Leibniz notamment : voir GP, III, 560, lettre de 1715 dans laquelle Louis Bourguet 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 usé (GP, III, 659).

apparaître comme le dernier lieu où une pensée originale et singulière se manifesterait dans le malebranchisme. Cet ouvrage pourrait, en surface, renforcer cette impression en examinant comment les mathématiques malebranchistes évoluent, sur un fond de science cartésienne, après l'initiation au calcul infinitésimal leibnizien dans les années 1690. Or cette voie, d'une part, fait apparaître 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, elle permet de reprendre pas à pas les 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 des concepts et de la pratique mathématiques cartésiennes et leibniziennes est au cœur de la thèse d'Yvon Belaval[6]. 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 semble pourtant contestée par la synthèse malebranchiste dont il s'agit 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, tout en affirmant

6 Il affirme ainsi, 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 au cartésianisme ». Yvon Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque des idées », 1960, p. 302.

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 méthode*s* par lesquelles ils ont été découverts, ni surtout les concepts par lesquels Descartes et Leibniz 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. Un premier aspect de la relation dialectique entre mathématiques et philosophie, inhérente à ces grands systèmes de pensée, se révèle ainsi. Il est manifeste 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 par la relation entre la créature et son Créateur, que Malebranche conçoit en termes d'union immédiate[7]. 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. Il s'agit de comprendre comment cette conceptualisation singulière des rapports entre fini et infini 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 une certaine confirmation.

Percer à jour le mystère que constitue l'adoption par le cartésien Malebranche du calcul infinitésimal constitue un élément essentiel de la grande énigme que représenterait plus globalement le rapport de Malebranche aux mathématiques. En effet, les textes consacrés à cette science sont relativement peu nombreux dans le corpus malebranchiste. Mais inversement, les mathématiques jouent un rôle stratégique essentiel dans son projet philosophique, et notamment



7 Cette union est affirmée dès les premières lignes de la préface de la *Recherche de la vérité*.

dans la *Recherche*. Il manifeste un grand intérêt pour la recherche mathématique, et consacre lui-même une majeure partie de son temps à sa pratique, notamment dans les décennies 1660 et 1690. Plus qu'aucun autre, Malebranche poursuit l'héritage cartésien en concevant un lien organique entre mathématiques, d'une part, et métaphysique et théorie de la connaissance, d'autre part. Mais 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 central joué par les mathématiques dans le projet et la pensée de l'Oratorien pourraient s'expliquer ensemble par son cartésianisme. L'examen comparé des exposés cartésiens et malebranchistes de la méthode nous oriente tout 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, son approche des relations entre philosophie et mathématiques s'inscrit dans la pensée de Descartes. S'il 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 l'Oratorien. Il reste à comprendre comment ceci peut s'accorder avec un projet philosophique sensiblement différent de celui de Descartes.



## LE PARCOURS MALEBRANCHISTE

Quel chemin suivre pour aborder ces différentes questions et énigmes, et tenter d'y répondre ? Il nous a semblé naturel d'adopter une division chronologique. 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, il s'agit d'étudier la constitution d'un objet : la synthèse malebranchiste de tendances antagonistes, cartésiennes et leibniziennes.

Pour comprendre le mouvement de cette synthèse, il faut donc suivre le processus d'intégration de ses éléments. Tout au long de l'analyse, il s'agit d'identifier 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 dans lequel s'inscrit Malebranche dans les premières années de son œuvre. De quel cartésianisme s'agit-il ? Qu'en retient-il ?

Deux axes se dégagent de ce premier moment. L'un s'oriente autour du principal texte où Malebranche analyse les mathématiques, et qui, par son contenu, exige une étude comparative. Il s'agit en effet du livre VI de la *Recherche* consacré à la question de la méthode. Ce texte est essentiel sous plusieurs aspects. Tout d'abord, il nous permet de découvrir un certain nombre de caractéristiques malebranchistes relatives au 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 méthodologique entre Descartes et Malebranche, nous pourrons évaluer la force de l'hypothèse évoquée selon laquelle Malebranche demeure cartésien à propos des relations qu'il fait jouer entre mathématiques et philosophie. Dans un même mouvement, l'éventuelle structuration cartésienne de la pensée malebranchiste pourra être déployée selon ce fil de la question méthodologique. La comparaison se fait du reste de manière plus étroite et déterminée : le livre VI de la *Recherche* peut, et doit, être lu en parallèle avec les *Regulae* cartésiennes. Ce texte cartésien 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. En particulier, le concept de *mathesis universalis* disparaît.

Le projet de la *Recherche*, du reste, ne doit pas être lu uniquement comme l'ébauche du système philosophique à venir mais comme l'ouvrage matriciel de Malebranche, toujours actuel et actualisé, ce dont témoignent ses rééditions successives. Le livre VI 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.

Plus spécifiquement, l'étude du livre VI doit être l'occasion de déterminer comment la pensée malebranchiste des mathématiques se construit et se définit à partir des mathématiques cartésiennes, 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 *Éléments de mathématiques*. Cet ouvrage, qui constitue la base mathématique des premières éditions de la *Recherche de la vérité*, est un traité d'algèbre d'inspiration ouvertement cartésienne. À cette date, toutefois, adhérer aux mathématiques cartésiennes, dans un sens qui reste à préciser, 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.

Après avoir constaté de tels écarts, il nous en faut bien sûr comprendre les raisons. Dans une large mesure, l'originalité de la théorie malebranchiste des idées, et son radical anti-cartésianisme, en est à l'origine, de même qu'elle permet de comprendre la conversion ultérieure de Malebranche au calcul infinitésimal. L'union immédiate du fini à l'infini, affirmée dans la *Recherche*, conditionne dans une large mesure une nouvelle théorie de la connaissance et des idées. C'est le second axe de cette première partie. Il est donc consacré 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. Il s'agit de déterminer dans quelle mesure elles coïncident avec les objets de sa mathématique. Pourquoi, par ailleurs, étudier à part et dans la période « cartésienne » la théorie des idées malebranchistes ? Pour cette raison que le concept malebranchiste d'idée, s'il subit quelques modifications au 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[8]. Il nous faudra donc faire retour sur ces analyses, à propos de l'adoption par Malebranche du nouveau calcul, pour examiner 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 soient. 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 discussion tourne autour du sens exact à donner au terme d'idée : or Malebranche reconnaît l'usage libéral qu'il peut parfois en faire, ce qui obscurcit encore la question. D'autre part, une certaine marge d'interprétation peut être accordée au sens conféré par Descartes lui-même à ce terme. Ce qui peut toutefois être clairement démontré, 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.

L'hypothèse interprétative consiste donc à supposer de la part de Malebranche une pensée propre et singulière des idées mathématiques au travers de laquelle son rapport à cette science, nourri de divers éléments successivement intégrés, se révèle d'une profonde cohérence. La première étape nous conduit donc à affiner l'image d'un « premier





8 Il est vrai qu'André Robinet affirme que la notion d'efficace de l'idée est une thèse des derniers textes de Malebranche : *Système et existence dans l'œuvre de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1965. 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 Richard J. Fafara, « The implicit efficacity of the idea in *Recherche de la Vérité* », *The Modern Schoolman*, n° 55, 1978, p. 147-164.

Malebranche » cartésien en mathématiques, pour découvrir dans les années 1660-1680 les éléments qui permettront de comprendre l'activité des années 1690-1700.

Le début des années 1690 constitue toutefois une période charnière de son parcours mathématique. 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 l'Oratorien : la première date des années 1660 quand il découvre Descartes, découverte 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 il découvre et annote le texte de Jean Bernoulli, les *Leçons de calcul intégral*.



La deuxième partie de cette étude est donc consacrée à la pensée et la pratique malebranchistes des mathématiques à partir des années 1690. Elle est toutefois précédée de l'analyse détaillée du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli et du contexte dans lequel il a été rédigé. Ce texte, édité par Pierre Costabel dans les *Œuvres complètes* de Malebranche[9], constitue certainement le document central et le plus essentiel à la compréhension de l'évolution mathématique de l'auteur. Il permet de mesurer la connaissance qu'il pouvait avoir 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, et à 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, André Robinet n'hésite pas à affirmer :

9 OC, XVII-2, 131-294.

> L'adhésion de Malebranche et du groupe de mathématiciens qui l'entouraient aux mathématiques de l'infini est un des plus spectaculaires revirements de l'histoire de la philosophie et du mouvement des idées[10].

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 de la part 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. Comme la première partie de cet ouvrage permet de le comprendre, 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 de raisonner à partir d'idées claires et distinctes, nécessairement finies et saisies par intuition, n'est pas un impératif de la méthode malebranchiste peut surprendre. Mais en réalité, la notion d'exactitude et la nécessité d'une détermination numérique, sont bien plus essentielles à Malebranche que « l'inspection par l'esprit » de nos idées, notamment parce que la vérité se déplace des idées aux relations entre idées. Ceci sera d'autant plus manifeste à partir de 1678 et de 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. Enfin, et nous l'avons déjà évoqué, Malebranche pense en termes propres la relation qui unit le fini à l'infini, et ceci est déjà manifeste dès les premières éditions de la *Recherche*.

Ainsi, pour comprendre l'adoption des procédures infinitésimales introduites autour des années 1690, il apparaissait naturel et nécessaire

10 André Robinet, « La philosophie malebranchiste des mathématiques », *Revue d'histoire des sciences*, n° 14 (3), 1961, p. 205-254.

d'aborder la conceptualisation malebranchiste de l'infini. C'est donc l'objet du deuxième chapitre de la deuxième partie. C'est dans ce cadre que se fait alors l'examen des relations de Malebranche à 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 philosophe allemand 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 généralement attribuées à l'Oratorien. Si Malebranche a donc presque naturellement adhéré au calcul leibnizien, est-ce à dire que les mathématiques offriraient la preuve de sa grande affinité vis-à-vis des tendances de la pensée de Leibniz ? La médiation leibnizienne en ce domaine est réelle et historiquement avérée. Malebranche reconnaît, en particulier dans sa correspondance, ce qu'il lui doit concernant 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 pensée malebranchiste qui va nous permettre de mesurer la distance maintenue par Malebranche vis-à-vis de Leibniz au moment même où il prend connaissance de ses travaux scientifiques. C'est l'objet du dernier chapitre à propos de la réforme malebranchiste des 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 incontestable. 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, 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 réserve majeure 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 demeure en effet fidèle au projet de la méthode, mais reste sourd à ses équivalents leibniziens d'une science universelle comprise sous forme de caractéristique ou combinatoire universelles.



## MATHÉMATIQUES ET PHILOSOPHIE MALEBRANCHISTES

Il ne suffit cependant pas de dire que Malebranche n'est, en mathématiques, ni Descartes ni Leibniz pour lui attribuer une pensée propre et originale en ce domaine. Nous pensons, en réalité, que les mathématiques malebranchistes sont, tout simplement, malebranchistes. Qu'entendre 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 sa bonne santé. Que nous dit toutefois Malebranche des relations entre les différents domaines de pensée ? Il peut sembler moins explicite à ce propos que Descartes ou Leibniz. Ces derniers ont 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 en sont curieusement absentes, 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 lecture des *Regulae*, du *Discours* et des *Essais*, permet de dégager la manière dont les mathématiques structurent la méthode et de ce fait l'acquisition de la connaissance, notamment en physique, et plus largement, leur relation aux racines de l'arbre, la métaphysique, et à ses branches, particulièrement la morale. Nous pouvons procéder de la même manière avec la lecture des textes malebranchistes. Nous constatons alors 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 de celles-ci dans le processus général d'acquisition de la connaissance. C'est dans ce cadre que l'on peut évaluer le rôle éventuel des mathématiques aux branches de l'arbre. Quant au lien qui unit les mathématiques aux racines de l'arbre, il traverse nos différentes analyses et 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 très certainement 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.

Certains éléments se dégagent donc clairement. Malebranche reformule l'idée cartésienne des mathématiques comme modèle d'une méthode générale pour former le jugement et bien penser. Ceci 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 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 et engage sa métaphysique. D'autre part, 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 théorie de la connaissance, à la métaphysique et aux sciences particulières est donc riche et complexe, il s'agit d'en dégager sa constitution progressive et sa cohérence.

Un certain nombre de questions ont donc conduit notre interrogation des mathématiques malebranchistes : peut-on leur assigner une signification unifiée ? Ont-elles évolué 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[11] ? 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 propos dans un domaine qui relève de la pensée purement objective. Évoquons cependant la notion de « style mathématique », à l'œuvre notamment dans la pratique mathématique de Descartes, dégagée par Gilles-Gaston Granger[12]. Y a-t-il un style malebranchiste ? Malebranche n'est pas un

11 Dans son étude, Jean-Christophe Bardout 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 développent pas toutes les nuances de la position malebranchiste sur les mathématiques (Jean-Christophe Bardout, *Malebranche et la métaphysique*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999).

12 Gilles-Gaston Granger, *Essai d'une philosophie du style*, Paris, Armand Colin, 1968.

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 son style philosophique au cœur de cette dialectique infinie de la pensée que ces esprits universels du XVII<sup>e</sup> siècle ont su faire vivre de manière incomparable et inégalée.

C'est ainsi la compréhension de la philosophie de l'Oratorien qui peut être enrichie par ce parcours mathématique. Les mathématiques constituent 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 stimulant et indiscutable d'une pensée en mouvement, modifiant les contours de ses domaines de compétence au cours du temps. La chose est particulièrement passionnante dans le cas de Malebranche, penseur profond, universel, et au sens de la synthèse exceptionnel. Comment alors admettre qu'il ait vécu sa propre évolution en mathématique comme une simple succession de positions, et qui plus est, potentiellement contradictoires ? Supposer que Malebranche n'a pas bien compris les mathématiques qu'il étudiait et enseignait ne relève pas d'une approche satisfaisante. Tenter d'identifier les éléments permettant de dégager une continuité de sa pensée est non seulement plus généreux mais aussi potentiellement plus fécond concernant la compréhension de la constitution et de la portée de ses concepts. C'est la voie que nous nous proposons de suivre.

PREMIÈRE PARTIE

# La formation d'une pensée mathématique

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

CHAPITRE I

# MATHÉMATIQUES ET MÉTHODE : LECTURE DU LIVRE VI DE *LA RECHERCHE DE LA VÉRITÉ*

C'est à propos de la méthode, celle qui doit empêcher l'esprit humain de toujours retomber dans les mêmes erreurs, et particulièrement au livre VI de la *Recherche de la vérité*, que Malebranche expose le plus clairement sa pensée des mathématiques. C'est aussi en ce lieu qu'il apparaît au plus près de Descartes, dont le texte des *Regulae* semble avoir tout particulièrement inspiré l'écriture du livre VI. Et plus que tout autre philosophe post-cartésien, Malebranche a maintenu l'articulation de la méthode aux mathématiques thématisée par les *Regulae*.

Dans ce cadre, il s'avère nécessaire de mesurer l'éventuelle assimilation de la méthode aux procédures mathématiques opérée par Descartes lui-même, et en particulier dans les *Regulae*. La spécificité de la pensée malebranchiste se dégagera de ce cadre manifeste dans lequel elle s'inscrit. C'est par une analyse comparative de ces deux textes – le livre VI de la *Recherche* et les *Regulae* – qu'elle pourra être identifiée.

En effet, la structure du livre VI de la *Recherche* se comprend par rapport à celle du texte cartésien et les différentes éditions de la *Recherche* ne la modifie pas. Ce qui émerge de ce rapprochement, 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 constitué notamment par rapport à l'un des concepts les plus illustres de ce texte cartésien, la *mathesis universalis*. On peut même considérer qu'aucun écrit de Descartes n'a davantage été repris à son compte par Malebranche que ne le sont les *Regulae* dans le livre VI, même s'il y opère un recentrage par rapport à ses propres préoccupations et ses propres présupposés, et singulièrement en ce qui concerne le rapport aux mathématiques[1].



1 Il est évident qu'en de nombreux endroits du corpus malebranchiste, des textes cartésiens sont clairement évoqués. Les preuves de l'existence de Dieu,

Mais avant d'entreprendre toute comparaison, il est convient de situer le projet malebranchiste de la méthode par rapport à l'écriture générale de la *Recherche* qu'il vient conclure.

## LA RECHERCHE DE LA VÉRITÉ ET LE PROJET DE LA MÉTHODE

### Contexte et projet 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 ses ouvrages ultérieurs. 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, conservant le corps du texte, attestent le caractère matriciel de l'ouvrage dans la pensée de l'auteur[2].



Certes, le malebranchisme ne s'y épanouit pas encore en système, si ce terme peut être appliqué aux écrits de l'Oratorien[3]. Il y a, en effet,

au livre IV de la *Recherche*, par exemple, sont des reformulations des preuves des *Méditations Métaphysiques*. Mais Malebranche ne reprend pas le suivi de l'argumentation des *Méditations*, de leurs présupposés à leurs conclusions. On ne trouve pas davantage d'équivalent aux *Principes*, ni à l'aspect de récit que constitue le *Discours de la Méthode*.

2 Voir la chronologie en annexe générale 2, p. 356-357.

3 Marie-Frédérique Pellegrin, dans son ouvrage *Le Système de la loi de Nicolas Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 2006, détermine avec justesse en quoi le malebranchisme peut être considéré comme un système, organisé autour de la notion de loi. De fait, son étude s'appuie sur les textes postérieurs à la *Recherche*.
Denis Moreau insiste sur les charmes et faiblesses de la *Recherche*, propres à tout ouvrage de jeunesse (*Malebranche. Une philosophie de l'expérience*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des philosophies », 2004, 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 ».
Il demeure qu'en certains points, et sur la question de la méthode en particulier,

une dynamique et une intention spécifiques de la *Recherche* que ne peut adéquatement épouser le régime d'exposition propre à ses autres ouvrages. En particulier, le modèle de la loi et la thématique de l'Ordre, si caractéristiques de la pensée malebranchiste, ne sont pas thématisés et systématisés comme c'est le cas dans le *Traité de la nature et de la grâce* et les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*. Il y a néanmoins dans toute son œuvre une continuité de questionnements et de solutions, même si la *Recherche*, par rapport aux autres textes malebranchistes, révèle une orientation constante et irréductible du projet philosophique de l'auteur où la question méthodologique se révèle prédominante.

Dans la *Recherche*, en effet, 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 explications 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 :

> Il est absolument 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[4].

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 :



Malebranche y fait preuve d'une exigence de rigueur, dans la pensée et l'exposition, qui témoigne d'une réflexion mûrie et définitive.

4 *RV*, Préface : Pl., I, 11-12 ; OC, I, 19.

> 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[5].

Malebranche s'est visiblement appliqué à lui-même ce principe, comme en attestent les quelques variantes des différentes versions de l'ouvrage qui affinent l'écriture de cette expérience. C'est en ce sens que la *Recherche* ne peut être considérée comme un simple ouvrage de jeunesse, une première esquisse du système, ni, du reste, comme l'équivalent malebranchiste des *Méditations métaphysiques* cartésiennes dans la mesure où sa lecture et son écriture doivent être reprises autant de fois que possible. Il s'agit moins, en effet, d'aboutir à une vérité indubitable, et cela une fois pour toutes, que de redécouvrir notre union à Dieu et les moyens de la renforcer. Ce qu'il y a toutefois de commun aux 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.



Ceci explique que l'exposé de la méthode ne soit jamais aussi pleinement développé que dans la *Recherche*. À vrai dire, ce n'est que dans la *Recherche* que la méthode est exposée par Malebranche. Ce n'est pas qu'il s'en désintéresse par la suite, ni qu'il la réduise alors à un seul principe : être attentif[6]. 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 la nature*

5 Pl., I, 16 ; OC, I, 24.

6 C'est la thèse de Jean-Christophe Bardout, *Malebranche et la métaphysique*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999, p. 60-68.

*et de la grâce*, ou pédagogiques comme les différents dialogues[7]. On ne peut pas considérer que Malebranche ait 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 expliquent 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* :

> 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[8].



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

### 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, du fait de son entendement ou de sa volonté. Les raisons sont liées à son union au corps, dégradée en dépendance, mais également à sa finitude, comme l'a montré le livre III. C'est un acquis essentiel de l'ouvrage. La dépendance à l'égard du corps a été démontrée,

---

7 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 avec une autre culture, et le personnage d'Aristaque, dans les *Conversations chrétiennes*, incarne dans une certaine mesure la figure du libertin.

8 « Conclusion des trois derniers livres », dans *RV* : Pl., I, 770-771 ; OC, II, 453-54.

ainsi que ses mécanismes qui 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 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 tout 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[9]. 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, à propos des « savants imaginaires » :

> 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[10].

Contre ces faux savants, Malebranche défend en effet la possibilité d'étendre la certitude mathématique au-delà des mathématiques traditionnelles et de faire de cette certitude la marque du vrai. Néanmoins, la question cartésienne est déplacée. En effet, et nous le verrons, Malebranche ne reprend pas à son compte le concept précis de *mathesis universalis* des *Regulae*. Comment comprendre alors 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,

9 *RV*, I, 3 : Pl., I, 37-40 ; OC, I, 58-61.
10 *RV* : Pl., I, 37 ; OC, I, 58.

avec les traces dans le cerveau. Les idées des choses spirituelles impriment des traces moins fortes dans le cerveau que celles des choses sensibles[11]. Par ailleurs, sensations et imaginations ont un lien naturel 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, qui aident l'esprit à distinguer les corps les uns des autres, lui sont rendues présentes par ce type de lien. Mais la perception des vérités ne répond pas à cette exigence biologique. Il ne lui est du reste pas nécessaire d'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 parfois 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 symbolique à ménager la capacité de l'esprit, thème qui est largement développé au livre VI[12].

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[13].

L'analyse, il en est encore question au livre IV[14]. 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



11 *RV*, II, I, V, i : Pl., I, 162-163 ; OC, I, 219-220.
12 *RV* : Pl., I, 164-165 ; OC, I, 221-222.
13 *RV*, III, I, III, iii-iv.
14 *RV*, IV, XI, ii.

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[15]. De ce fait, l'amour de la vérité, de la justice et de Dieu est toujours accompagné 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. La force des plaisirs sensibles conduit même la grande majorité des hommes à ignorer leur capacité à s'unir à Dieu « selon les forces naturelles » en contemplant les idées et les vérités comme Dieu le fait lui-même. Il n'hésite pas alors à affirmer :



> 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[16].

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. Désormais, il s'agit 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[17].

15 *RV*, V, II : Pl., I, 499 ; OC, II, 139.
16 *RV*, V, V : Pl., I, 530 ; OC, II, 174.
17 *RV*, VI, I, 1 : Pl., I, 589 ; OC, II, 244-45.

L'exposé de ce chemin, c'est précisément le discours sur la méthode. Il faut noter que Malebranche ne se préoccupe pas de donner une définition explicite de celle-ci, qui porte le titre du livre VI. Elle se déduit indirectement de ce qui est présenté 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 la vérité. Ceci 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 ceci constitue l'objet de la méthode, et il se trouve que les mathématiques y jouent un rôle essentiel.

Précisons une chose : lorsque Malebranche affirme 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[18]. » 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

18 *RV* : Pl., I, 590 ; OC, II, 245.

> 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 rendre les esprits capables de former des jugements véritables et certains, sur toutes les questions qui leur seront proportionnées[19].



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 spécifiquement les *Regulae*. Ce rapprochement entre les deux textes, et tout particulièrement à l'égard du rôle des mathématiques, se confirme par le détail des analyses malebranchistes du livre VI exposées dans la suite de ce chapitre.

Par certains aspects, cependant, 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, la nécessité d'une méthode et de règles naît pour Descartes d'un manque d'ordre par lequel les hommes conduisent naturellement 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[20]. La méthode permet à l'esprit d'instaurer un ordre dans ses pensées afin de percevoir les connexions nécessaires entre ses différents *cogitata*. 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 » qui a été perdue. 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

19 *Ibid.*
20 AT, X, 371-72.

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 un lieu commun au XVII^e^ siècle. Un parcours parmi les grands traités de la méthode post-cartésiens permettra d'élucider ce point.

Auparavant, revenons sur la caractérisation de la méthode par laquelle Malebranche conclut son ouvrage. Il se trouve qu'il 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[21].

Tels Montaigne et Descartes, Malebranche nous dit qu'il vaut mieux être ignorant que demi-savant, et tel Pascal, que 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 aux 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, à l'instar de Descartes, 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

21 « Conclusion des trois derniers livres », dans *RV* : Pl., I, 771 ; OC, II, 454.

> veulent chercher sérieusement la vérité par eux-mêmes, et se servir pour cela des propres forces de leur esprit[22].

L'amour de la vérité est un préalable à l'exercice de la méthode qui exige effort et attention. Malebranche suggère au lecteur la possibilité de s'arrêter au livre V, la foi chrétienne lui tenant 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 dans cet état de double union dans lequel nous nous trouvons. Les savants recherchent la science, que la méthode peut leur apporter. Ayant à l'esprit la *libido sciendi* augustinienne, Malebranche estime que 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. Ils peuvent s'intéresser à la méthode sans méditer le reste de l'ouvrage. Quant aux derniers, ils 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, 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. D'autre part, 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 sages si elle ne diminue pas le poids de nos passions, mais elle nous rend nécessairement savants.

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



22 *RV*, VI, I, 1 : Pl., I, 589-590 ; OC, II, 245. On retrouve ce genre de considérations dans le seconde partie du *Discours de la méthode* (AT, VI, 15).

de notre entendement. Cette différence entre les mathématiques et l'acquisition de la science pourra se lire dans la distinction entre les deux parties du livre VI.

Il faut donc examiner le livre VI de la *Recherche* à l'aune de l'orientation qu'ont pu lui donner les *Regulae*. Qu'en est-il cependant des autres 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 ?



#### Les traités de la méthode dans la deuxième moitié du XVIIe 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[23]. Il s'agit des *Remarques sur la méthode de Descartes* de l'Oratorien Poisson, la *Logique ou l'art de penser* de Port-Royal, et les textes diffusés de Clauberg.

Tout d'abord, le texte de Poisson est dans une large mesure défensif et soucieux de faire apparaître la conformité de la doctrine cartésienne

23 Il ne s'agit pas d'entreprendre ici une recension de traités de la méthode de cette période, mais d'examiner ceux qui ont pu servir de médiation entre les écrits cartésiens et Malebranche sur la question méthodologique. Différents auteurs relativement méconnus ont en effet écrits des traités de logique ou de méthode s'inspirant plus ou moins de Descartes dans la deuxième moitié du XVIIe siècle. Ils ont en notamment fait l'objet de l'étude récente de Roger Ariew qui les dénomme les « premiers cartésiens » : *Descartes and the First Cartesians*, Oxford, OUP, 2014. Leur ambition aurait été de remplacer les manuels scolastiques par une nouvelle logique cartésienne. Or l'articulation déterminante de cette dernière aux mathématiques disparaît, à l'opposé de l'orientation malebranchiste, plus fidèle aux textes cartésiens.

avec la religion. Poisson était par ailleurs une des rares personnes à avoir lu les *Regulae* et les cite dans son passage consacré à la méthode des Géomètres. Or celle-ci est commentée de manière analogue à l'éloge qu'en font Arnauld et Nicole au livre IV de *La Logique ou l'art de penser* : c'est l'antique perfection de la démonstration *more geometrico* qui est en jeu. Poisson s'appuie essentiellement sur le *Discours de la méthode*, et du point de vue de la méthode, sur les hypothèses physiques.

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 Clauberg[24]. Or Arnauld et Nicole s'appuient sur les textes de Descartes, mais tout autant sur ceux de Pascal, en particulier *De l'esprit géométrique*[25]. 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[26]. Seule l'attention peut nous permettre de retrouver les marques qui nous conduisent à la vérité. Les logiciens de 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, contrairement aux textes cartésiens sur la méthode, consacre 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*,



24 *Remarques sur la méthode de Descartes*, Vendôme, Thiboust & Esclassan, 1670, p. 12.

25 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* (OC, VI, 280), n'est cité dans le *corpus* malebranchiste, y compris dans les premières éditions de la *Recherche*, antérieures à la querelle avec Arnauld.

26 Pierre Clair & François Girbal (dir.), *La Logique ou Art de penser*, Paris, Vrin, 1981, Premier discours, p. 17.

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[27]. Dans ce cas, en effet, il s'agit de remonter à des idées simples, par ailleurs clairement définies, pour composer ensuite des propositions complexes entièrement déduites de ces premiers principes, ou idées. Du reste, *Les Nouveaux Éléments de géométrie* d'Arnauld se veulent un perfectionnement dans ce sens des *Éléments* d'Euclide. Il s'agit de les restituer dans leur « ordre naturel », comme il est dit dans la *Logique*[28]. Quel est alors le défaut de l'ordre euclidien ? D'avoir traité « pêle-mêle les lignes et les surfaces, les triangles et les carrés[29] », 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 ce n'est absolument pas en cela que Descartes estime 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



---

**27** Jean-Louis Gardies a analysé plus en détail le rapport d'Arnauld à la géométrie euclidienne : « Arnauld et le reconstruction de la géométrie euclidienne », dans Jean-Claude Pariente (dir.), *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, Paris, Vrin, 1995, « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », p. 15-31. 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.

**28** Pierre Clair & François Girbal (dir.), *La Logique ou Art de penser*, *op. cit.*, IV, § X, p. 333.

**29** *Ibid.*, p. 330.

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. Il concerne essentiellement la règle XIII. Il s'agit de résumer à grandes lignes la méthode algébrique qui isole 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.

Avons-nous tout dit de l'ancrage cartésien de *La Logique de Port-Royal* ? Certainement pas. Pouvons-nous cependant 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 le sont 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. 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 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[30].

Dans sa reprise de la méthode cartésienne dans la *Defensio cartesiana* publiée en 1652 et la *Logica vetus et nova* de 1654, Clauberg y expose,

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

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[31]. La *Logica* se présente comme un complément à la méthode cartésienne, juste, mais insuffisante. Précisons qu'aucun élément ne permet de penser que Clauberg aurait 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 à XVII de la *Defensio cartesiana*[32]. Or l'exposé de Clauberg se fonde sur le *Discours de la Méthode*, et plus exactement encore sur les quatre préceptes de la deuxième partie. Le choix d'identifier la méthode aux quatre préceptes est déjà une décision que n'autorisent pas nécessairement les textes cartésiens, et nous constatons que le lien serré défini dans les *Regulae* par rapport aux nouvelles procédures mathématiques ne sera plus si fermement maintenu dans cette nouvelle interprétation. La manière, ensuite, dont les quatre préceptes sont interprétés révèle un déplacement par rapport à son expression cartésienne. Pour ce qui concerne le deuxième précepte, où il s'agit de « diviser chacune des difficultés 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[33]. Le déplacement s'accentue si l'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



31 Sur la conception de la logique de Clauberg et le contexte de controverses dans laquelle elle s'inscrit, *cf.* Massimiliano Savini, *Le Développement de la méthode cartésienne dans les Provinces-Unies (1643-1665)*, Lecce, Conte editore, 2004 ; en part. le chapitre III, § 2 et le chapitre VI.

32 Johannes Clauberg, *Opera omnia philosophica* [Amsterdam, 1691], Hildesheim, Georg Olms, 1968, t. II, p. 977-998.

33 *Ibid.*, § 14, p. 986-989.

réalités plus complexes, les corps, l'esprit, Dieu[34]. 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[35] ».

Pour résumer, il apparaît que Clauberg interprète la méthode cartésienne en essayant de l'intégrer aux cadres des logiques avec lesquelles Descartes entendait rompre[36]. La méthode de ce dernier aurait le mérite de synthétiser celle des Anciens, l'apport des Modernes ainsi que les nouveaux développements de l'analyse et de l'algèbre. Son articulation aux procédures de l'analyse mathématique perd cependant son caractère central et constitutif. 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.



Il ne s'est pas agi de détailler toutes les comparaisons qui pourraient être menées entre ces différents traités de la méthode et les textes méthodologiques cartésiens, ce qui aurait exigé de bien plus amples développements. Nous nous sommes concentrés sur l'articulation éventuelle entre méthode et mathématiques que ces textes proposeraient. Si la lecture de ces textes a en fait été assez brève, c'est que cette articulation se révèle relativement sommaire chez ces auteurs. Détaillons néanmoins quelque peu les conclusions que l'on peut en dégager.

---

34 « In prima Philosophia incipit a rebus simplicicissimis, & inventu facillimis, Mente sua & Deo ; his cognitis, quantum sufficiebat ad Philosophiae 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 proficiscitur », *ibid.*, §6, p. 990.

35 *Ibid.*, § 5, p. 990.

36 Sur la continuité recherchée par Clauberg dans sa réflexion sur la logique, voir Massimiliano Savini, « L'insertion du cartésianisme en logique », dans *Revue de métaphysique et de morale*, 2006/1, p. 73-88.

Ce que recherche Descartes, c'est un art de la découverte de la science, et non d'exposition du discours. Par ailleurs, 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[37] ». En cela, l'exercice de la raison ou des opérations fondamentales de l'entendement conduit la méthode elle-même : elle n'exige 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 constate qu'en réalité, aucun n'analyse 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. Son ouvrage est un commentaire assez systématique du *Discours*, voire en partie de la méthode des *Essais*. Aucun ne s'appuie réellement sur les *Regulae*, Clauberg pour la bonne raison qu'il ne les a probablement pas lues. À l'inverse, l'exposé de la méthode malebranchiste se nourrit tout autant, et sûrement davantage, de la lecture des *Regulae* que du *Discours*. Le livre VI de la *Recherche* serait donc le seul 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. Malebranche nous apparaît comme celui qui a le plus profondément médité les relations entre l'analyse mathématique et la méthode cartésienne. Le parcours mené au sein de ces respectables ouvrages 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 durant cette période. Malebranche, sur ce point, n'en apparaît que



37 « Règle I », AT, VI, 360 ; René Descartes, *Règles pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, trad. Jacques Brunschwig, dans René Descartes, *Œuvres philosophiques*, t. I, *1618-1637*, éd. Ferdinand Alquié, Paris, Garnier, 1963-1973, p. 78.

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 particulièrement les *Regulae*, en nous demandant au passage pourquoi Malebranche a été amené à structurer sa méditation sur la méthode par rapport à ce texte encore inédit.

## STRUCTURES COMPARÉES DU LIVRE VI DE LA RECHERCHE ET DES REGULAE



Pour justifier le bien-fondé d'une comparaison entre ces deux textes, il faut supposer une première chose : que Malebranche a lu le texte de Descartes. Comme le rappelle Geneviève Rodis-Lewis dans son édition de la *Recherche*, Malebranche a pratiqué ce texte alors même qu'il était encore inédit[38]. Il est vrai que le texte n'est jamais cité par

38 Pl., I, 1556, n. 603. Geneviève Rodis-Lewis développe à nouveau 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 : *Nicolas Malebranche*, Paris, PUF, coll. « Les grands penseurs », 1963, p. 21. Elle affirme que « Clerselier communiquait largement ces manuscrits [ceux de l'édition posthume] » (*ibid.*, p. 21, n. 1).
Dans leur présentation des *Regulae*, Charles Adam et Paul 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* (Vendôme, Thiboust & Esclassan, 1670, p. 76). Peut-être Clerselier en a-t-il encore donné communication à Malebranche, dont la première publication, en 1674-1675, a précisément le même titre : *Recherche de la Vérité*. » (AT, X, 352.)
Comme nous allons le montrer, certaines 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 toutefois intéressant de déterminer si Malebranche a lu le manuscrit dit d'Amsterdam ou celui d'Hanovre que Leibniz copia lors de son séjour parisien. Ceci 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. Le fait que Malebranche ne commente ni n'intègre à son exposé de la méthode la *mathesis universalis* pourrait indiquer que Malebranche a lu le manuscrit d'Hanovre. Nous chercherons à démontrer qu'il y a également des 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

l'Oratorien, ce qui somme toute est assez normal dans la mesure où il 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[39]. » C'est dans ce chapitre que l'aspect de relecture par Malebranche du texte de Descartes est le plus explicite, tout du moins dans 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[40]. » 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.



### Les principes cartésiens de la méthode

Il se trouve que 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 l'exception éventuelle de 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 une vérité ou d'inventer quelque calcul. Les quatre premières règles nous exposeraient donc les fondements de la méthode.

---

en 1684. Rappelons enfin qu'une copie manuscrite précoce, et sensiblement différente, du texte des *Regulae* a récemment été découverte par Richard Serjeantson, et dont il reste à déterminer clairement l'origine et la diffusion.

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

40 *RV* : Pl., I, 634 ; OC, II, 299.

Or Malebranche, à l'instar de Descartes, ne commence pas son livre consacré à la méthode par l'exposé de la des règles en lesquelles elle consiste. Cet exposé est même précédé par les cinq premiers livres de la *Recherche* qui recensent en l'homme les principales causes de ses erreurs. Quand il en vient enfin au versant positif de son ouvrage, c'est-à-dire aux voies que l'homme doit emprunter pour éviter de toujours retomber dans ces mêmes erreurs, l'Oratorien trouve dans les *Regulae* l'idée même d'une méthode pour orienter l'esprit vers la vérité, et quelques tentatives pour en exposer les règles. Le chapitre I de la II$^{e}$ partie de ce livre VI 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.



Ceci confirme le fait que l'approfondissement métaphysique et, simultanément, l'extension du doute dans les ouvrages cartésiens ultérieurs[41] sont bien des considérations extérieures à la pensée malebranchiste en général, et plus certainement encore à sa méditation sur la méthode et la science. Ainsi, la question malebranchiste n'est pas celle du fondement de la science, mais de la possibilité et la manière d'y accéder : l'homme peut-il se détacher suffisamment du sensible pour parvenir à la connaissance des véritables rapports intelligibles, et comment peut-il espérer en saisir le plus grand nombre ? L'Oratorien trouve en partie des réponses à ces questions dans les *Regulae*. Évidemment, ce texte n'est pas le seul ouvrage cartésien qui affirme l'accès de notre esprit à la vérité. C'est le cas de la plupart des écrits de Descartes. Mais c'est celui qui, le plus nettement, en détermine le chemin, et sans s'interroger directement sur le fondement de la science. 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 interrogations 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

41 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*.

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 ?

Voici ce que représente la méthode pour Malebranche : apprendre à l'esprit, 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 l'homme en a-t-il jamais été capable ? C'est sur ce point que l'Oratorien 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 échappé à la mise en doute : les mathématiques, et plus précisément, l'arithmétique et la géométrie.

Ces deux sciences apparaissent dès la « Règle II ». Celle-ci prétend annoncer une « règle[42] ». 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[43].

En conséquence, cette règle peut positivement s'énoncer de la sorte :

> 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[44].

42 « 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» (AT, X, 363, § 5 ; *Brunschwig*, 81).

43 AT, X, 362, § 9-12 ; *Brunschwig*, 80.

44 AT, X, 362, § 13-17 ; *Brunschwig*, 80.

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[45].

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 ne nous assure pas davantage de la vérité que l'erreur établie[46].

Bien entendu, il faut ne refuser d'estimer le probable ou le vraisemblable que dans les cas où l'évidence peut être atteinte. Du reste, Malebranche est d'accord avec Descartes sur ce point. Il est des domaines ou des situations où l'on ne peut formuler de 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 et politiques, ainsi que la pratique de certains arts comme la médecine, « où le besoin presse[47] », il ne faut pas attendre d'être certain de ce qu'il faut faire pour agir. C'est également le sens de la morale cartésienne par provision dont il



45 AT, X 363, § 18-20 ; *Brunschwig*, 81.

46 Jean-Luc Marion est en droit d'insister ici sur la « discontinuité » affirmée par Descartes entre le certain, et l'incertain qui englobe le probable : *Sur l'ontologie grise de Descartes. Science cartésienne et savoir aristotélicien dans les* Regulae, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1975, 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 connaissance, non plus que des calculs de probabilités.

47 *RV,* I, III, ii : Pl., I, 42 ; OC, I, 63. Malebranche ajoute toutefois qu'une science de la médecine, comme de la morale et de la politique, serait possible, et il faut tâcher de « faire de tels progrès dans les sciences » (*ibid.*) Il rejoint en cela le projet cartésien d'une vraie médecine « fondée en démonstrations infaillibles » : (« À Mersenne », lettre de janvier 1630, dans AT, I, 106) ; la médecine est même « le principal but de mes études » (« À Newcastle », octobre 1645, dans 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, dans AT, IX-B, 2. Sur l'importance de la médecine dans le projet cartésien, voir l'article « Médecine », dans Fréderic de Buzon & Denis Kambouchner, *Le Vocabulaire de Descartes*, Paris, Ellipses, 2002.

ne s'agit pas nécessairement 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[48]. Il se trouve qu'en physique, si certains principes sont absolument nécessaires, les hypothèses particulières ne peuvent pas toujours en être nécessairement déduites. C'est pourquoi ces vérités ne tombent pas dans le domaine des vérités nécessaires où l'évidence peut être atteinte[49].



Il est cependant un cas précis où les deux philosophes divergent manifestement sur la possibilité d'une démonstration. Cette dernière relève de la métaphysique, il s'agit de l'existence des corps. Descartes semble prétendre la démontrer dans la *Sixième Méditation*, Malebranche n'y voit qu'une preuve[50]. La différence entre un raisonnement démonstratif et un ensemble de preuves consiste dans le fait que seul dans le premier cas, la conclusion est établie avec nécessité. Or Malebranche considère par ailleurs que la métaphysique est constituée de vérités nécessaires, comme les mathématiques, et « une grande partie de la physique et de la morale[51] ». Du reste, il affirme 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



48 *Principes*, IV, 205 : AT, IX-2, 323-324. 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 » (*RV* : Pl., I, 42 ; OC, I, 64).

49 Sur l'opposition malebranchiste entre vérités nécessaires et contingentes, voir *RV* : Pl., I, 41 ; OC, I, 63.

50 « Sixième Éclaircissement » à *La Recherche de la vérité* : Pl. I, 837 ; OC, III, 60 ; et *Réponse aux vraies et fausses idées*, § 26 : OC, VI, 182-189. La notion de « révélation naturelle » apparaît surtout dans les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*.

51 *RV* : Pl., I, 41 ; OC, I, 63.

méchantes démonstrations » et qu'enfin la certitude nous en est bien donnée, mais par la foi, révélation surnaturelle fondant la « révélation naturelle » des sens[52]. Autrement dit, il nous faut croire à l'existence des corps, la foi nous en donnant la certitude, et la raison des motifs à cette croyance. Mais elle ne peut être démontrée car l'existence des corps relève d'un choix divin en lui-même arbitraire[53]. La raison humaine ne peut donc remonter à la connexion nécessaire entre le fait et son principe dans la mesure où elle s'avère inexistante. Il est en revanche bien d'autres propositions qui peuvent être affirmées avec nécessité à propos de Dieu ou de l'âme.

56 Revenons à la « Règle II » : ce que l'on s'empresse d'ajouter à propos de ce passage évoquant l'arithmétique et la géométrie, c'est ce que l'expression « déjà inventées » au sujet de ces deux sciences annonce : il ne s'agira pas de s'arrêter à leur exercice. En elles-mêmes, elles n'ont pas de valeur intrinsèque[54].

Mais de quelle géométrie et de quelle arithmétique s'agit-il ? Ceci n'est jamais précisé dans les *Regulae*, si ce n'est allusivement dans la « Règle IV[55] ». Selon Léon Brunschvicg, qui se fonde également sur la deuxième partie du *Discours de la Méthode*, il s'agit « sous leur forme élémentaire » des « arithmétique de Pythagore et géométrie

52 OC, VI, 182-83.

53 C'est toute l'argumentation du « VI^e Entretien » des *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion*.

54 Voir Desmond Clarke, *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester, MUP, 1982, p. 167 : «La certitude du raisonnement mathématique a été reconnue à la règle 2; toutefois il ne faut pas en conclure qu'il s'agit de la seule discipline qui mérite d'être étudiée ». ("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." Nous traduisons.) C'est effectivement la conclusion de la « Règle II ». Ceci devient plus évident dans la « Règle IV » avec l'introduction du concept de « mathesis universalis ».

55 « [...] 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. » (AT, X, 373, § 12-15 ; *Brunschwig*, 93).

d'Euclide », et la « forme supérieure » leur a été donnée par Apollonius et Viète, Descartes citant à la place « Pappus et Diophante[56] ». Il s'agit globalement des mathématiques des Anciens, dont le grand tort a été de ne pas révéler leur méthode de découverte.

Insistons d'ores et déjà sur deux points : tout d'abord, Malebranche met également en exergue dans sa réflexion sur la méthode l'arithmétique et la géométrie. Mais il ne s'agit déjà plus des mathématiques des Anciens. Deuxièmement, et ceci 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 commune de ces deux sciences.





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[57]. Ces objets, nombres et figures, sont purs de toute expérience sensible[58]. Ceci en fait des sciences « faciles ». 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 faut pratiquer

56 Léon Brunschvicg, *Étapes de la philosophie mathématique*, Paris, Alcan, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1912, p. 105-106 ; Geneviève Rodis-Lewis (dir.), *La Science chez Descartes*. Études en français, New York, Garland, coll. « Philosophy of Descartes », 1987, p. 13-14.

57 AT, X, 365, § 14-20 ; *Brunschwig*, 84.

58 Jean-Luc Marion 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* (Jean-Luc Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, *op. cit.*, p. 42).
Le processus d'abstraction à partir de l'expérience sensible n'est pas thématisé dans le texte, Descartes ne la considérant pas comme un préalable nécessaire à l'intuition des essences, mais il certes vrai qu'il y désigne des objets considérés dans leur forme pure, par opposition à des objets dont la perception serait mêlée par l'expérience à des impressions sensibles.

que ces sciences : c'est pourtant ce que l'on aurait pu conclure d'un raisonnement 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 tout autre conclusion 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[59].

**58** 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 expliquant le fait 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 moderne de Viète ou de Fermat, ou de quelque autre perfectionnement de la géométrie ordinaire par un quelconque de ses contemporains, Descartes en aurait tiré les mêmes conclusions[60]. Contrairement à Malebranche.

---

**59** AT, X, 365, § 21 ; *Brunschwig*, 84.

**60** Ceci 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, Michael 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 (Michael

Ce texte est en partie rendu célèbre par la mention qui y est faite d'une *mathesis universalis*. 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 dans lequel elle prend place. La *mathesis universalis* doit, dans le mouvement des *Regulae*, permettre de comprendre comment dépasser la certitude de la géométrie et de l'arithmétique pour l'étendre à un plus grand spectre. Certains commentateurs visent alors à rappeler en quoi l'écriture des *Regulae*, d'une manière générale, est liée à un moment précis de la pratique scientifique de Descartes. Dans un article, Daniel Garber a donné deux raisons à la disparition dans la suite des textes cartésiens des concepts méthodologiques inscrits dans les *Regulae*[61]. La deuxième raison, qu'il cite 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 Daniel Garber considère la méthode définie par les *Regulae* comme n'étant justement pas la *mathesis universalis*.

Sur ce concept précis, une autre lecture, celle de Denis Kambouchner, relie la *mathesis universalis* à une pratique, rendant illusoire la tentative d'en établir la théorie[62]. Selon l'auteur, Descartes aurait effectivement cherché à formuler cette *mathesis universalis* qui serait l'essence réelle



Mahoney, « The beginnings of algebraic thought in the seventeenth century », dans Stephen Gaukroger [dir.], *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, Harvester Press, 1980, p. 141-55).
Il semble clair que c'est néanmoins à Viète que Descartes songe 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. » (AT, X, 373, § 14-16 ; *Brunschwig*, 93). Descartes lui réserve le même traitement qu'à l'arithmétique ordinaire.

61 Daniel Garber, « Descartes and method in 1637 », dans *Descartes Embodied. Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge, CUP, 2001, p. 33-51.

62 Denis Kambouchner, *L'Homme des passions. Commentaire sur Descartes*, vol. 2, *Canonique*, Paris, Albin Michel, coll. « Bibliothèque du Collège international de philosophie », 1995, p. 311-312.

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.

Or ce qui nous intéresse, c'est précisément la nature des opérations en jeu dans ce discours sur la *mathesis universalis*, et dans quelle mesure on en retrouve l'analyse chez Malebranche. Or si ce dernier a construit sa réflexion méthodologique sur les disciplines mathématiques à partir du texte cartésien, 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[63] ». 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[64]. Ce qui est intéressant dans les mathématiques pures, nous est-il



63 AT, X, 373, § 25-31; *Brunschwig*, 93-94. 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 se serait 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 », lettre de novembre 1631, AT, I, 229-230 et lettre du 31 mars 1638, AT, II, 91.

64 Jean-Luc Marion a parlé d'«un double texte» à propos de cette « Règle IV » ; il considère qu'il se structure en deux sections (autour de AT, X, 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 (Jean-Luc Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, *op. cit.*, p. 55-59).
Le fait que cette « Règle IV » se constitue de deux parties distinctes est un fait admis par les commentateurs de cet ouvrage. L'établissement du texte par Jean-Paul Weber, en particulier, démontre que la « Règle IV » est constituée de deux segments autonomes et chronologiquement distincts (Jean-Paul Weber, *La*

expliqué, ce ne sont pas leurs résultats mais la façon dont elles permettent de découvrir des résultats certains. Descartes prétend inversement 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 reconnaissais 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*[65] ?

Malebranche fait écho à cette critique selon laquelle il est possible de faire des mathématiques sans en comprendre les principes, ce qui, en définitive, est pire que de ne pas en faire, car l'esprit se trouve ainsi enflé de raisonnements mal compris[66]. Il s'oppose alors à ceux qui connaissent par cœur des raisonnements mathématiques. Probablement a-t-il en mémoire ce passage des *Regulae*, même si dans ce dernier, c'est plus spécifiquement l'invisibilité de la logique de la découverte

*Constitution du texte des Regulae*, Paris, Sedes, 1964). John Schuster reprend cette hypothèse et entend l'expliquer dans son article « Descartes' *mathesis universalis* » (dans Stephen Gaukroger [dir.], *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, *op.cit*., p. 41-96). 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.
L'antériorité chronologique de IV-B et les conjectures de John Schuster furent jusqu'à présent admises, mais ces conclusions pourraient être remises en question par la découverte du nouveau manuscrit des Regulae prochainement publié. Ceci pourrait conduire *de facto* à remettre en question les différentes interprétations de la *mathesis universalis*. Nous pensons qu'il est difficile de dégager un concept unifié de la méthode, et notamment de l'ordre, dans les *Regulae*. De ce fait, l'interprétation de la *mathesis universalis* est problématique. Si le concept de méthode tend à prendre le pas sur celui de *mathesis universalis*, il n'y a pas lieu de 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.

**65** AT, X, 375, § 4-9 ; *Brunschwig*, 95. C'est nous qui soulignons.

**66** *RV*, VI, I, I : Pl., 590 ; OC, 245-46.

qui est soulignée et critiquée. 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. 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 » : il est possible de découvrir des résultats exacts au terme de calculs, supposant dès lors un certain exercice de la raison déductive, mais sans comprendre pourquoi ces formules sont vraies, ni comment elles ont été trouvées. Ce reproche ne semble pas propre aux mathématiques enseignées à l'époque de Descartes[67]. La critique plus particulière que ce que ce dernier adresse 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 son reproche moins 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[68]. 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 avec elle se confond, semble-t-il, cette discipline que l'on appelle du nom étranger d'algèbre, pourvu seulement qu'on puisse assez 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[69].

67 Il y a en revanche une critique cartésienne 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 Stephen Gaukroger, *Cartesian Logic. An Essay on Descartes' Conception of Inference*, Oxford, Clarendon Press, 1989.

68 AT, X, 376, § 20-32 ; *Brunschwig*, 97.

69 AT, X, 377, § 2-7 ; *Brunschwig*, 97.

Pierre 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 » renvoyant à des expressions contenant des « imaginaires[70] ». Nous remarquons d'ores et déjà que Descartes utilise avec une grande prudence le terme d'algèbre, qui sera devenu courant sous la plume de Malebranche[71]. 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. Il 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 ?





### 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. 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 : les quantités discrètes et continues. Bref, ce serait une unification de l'arithmétique et de la géométrie[72].

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

70 René Descartes, *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, éd. Jean-Luc Marion, The Hage, Niijhof, 1977, p. 154, n. 28.

71 Ce terme signifie pour Malebranche l'usage d'une notation littérale identifiant paramètres connus et grandeurs inconnues dans une équation.

72 Voir Fréderic de Buzon, « *Mathesis universalis* », dans Michel Blay & Robert Halleux (dir.), *La Science classique, XVI^e-XVIII^e siècle. Dictionnaire critique*, Paris, Flammarion, 1998, p. 610-621.

quelle mesure il est possible de 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[73]. Certes, ce dernier 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 serait-il possible de mesurer autrement qu'en établissant des proportions de nombres ou de figures ?



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. Retenons simplement que, selon nous, 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. Pour ce dernier, 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[74].

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 aisément effectuée sans faute, puisque ces objets sont purs de toute expérience. En revanche, la science du nombre et 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.

---

73 Sur cette question, voir David Rabouin, *Mathesis universalis. L'idée de « mathématique universelle » d'Aristote à Descartes*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 2009.

74 AT, X, 378, § 1-4 ; *Brunschwig*, 98.

La mesure est ce qui peut être l'objet de détermination certaine ; arithmétique et géométrie le sont, entre autres sciences.

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[75].

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 effectivement un concept précis d'ordre, ou s'il ne s'agit que d'une injonction plus ou moins vague. Certes, la « Règle VIII » entend fournir un exemple de résolution de problème par l'ordre ainsi défini avec le cas de l'anaclastique : s'agit-il d'un échantillon de la mathesis universalis[76]? Descartes s'emploie à distinguer les étapes qui nous permettent d'aboutir à la résolution du problème comme autant de questions dont chacune dépend de la suivante, l'ordre à suivre consistant donc à répondre aux questions en remontant à partir de la dernière. Comment peut-on maintenant rapporter ce cas à la définition de l'ordre, *et ipso facto*, à la *mathesis universalis* ? La force de cet exemple est d'apporter la preuve de la résolution effective d'un problème par un principe de méthode, la pertinence des questions posées. Certes, la résolution de la question ne



---

75 AT, X, 378, § 4-7 ; *Brunschwig*, 98-99.

76 AT, X, 394, § 1 ; *Brunschwig*, 116. Pour une présentation de cet exemple, *cf.* Pierre Costabel, *Démarches originales de Descartes savant*, Paris,Vrin, 1982, p. 53-58.

suppose pas uniquement ce principe général, mais également quelque culture mathématique[77] permettant 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, 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 aucune nouvelle question. Pourquoi ? Parce que la question porte désormais sur 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 reste à refaire le chemin en sens inverse, selon la « Règle V[78] ».



Les deux aspects de la *mathesis universalis*, ordre et mesure, se retrouvent ainsi dans la résolution de la ligne anaclastique. Cet exemple, toutefois, nous met face à une ambiguïté, du moins une difficulté, quant à la définition 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, il est naturel de l'identifier à l'algèbre que met en place Descartes,

77 AT, X, 393, § 23 ; *Brusnchwig*, 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 Pierre 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.

78 AT, X, 395, § 4-6 ; *Brunschwig*, 117.

comme théorie générale de la grandeur et des proportions. La géométrie et l'arithmétique sont dans ce cas des branches de cette science, comme le sont également la musique ou 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 ». La méthode ainsi conçue 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*[79], 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 également question dans les règles XIV et XVI[80]. 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[81]. 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[82].



79 Daniel Garber 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* (*cf.* Daniel Garber, *Descartes Embodied*, *op.cit.*, p. 33-51).

80 Sur cette notion de l'ordre dans les *Regulae*, voir Fréderic De Buzon, « *Mathesis universalis* », art. cit. 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.

81 AT, X, 458, § 6-8 ; *Brunschwig*, 189.

82 AT, X, 456, § 11-13 ; *Brunschwig*, 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 » (nous soulignons).

L'algèbre ordonne ainsi les grandeurs mesurables, et on serait amené à identifier la *mathesis universalis* à l'algèbre, et celles-ci à la méthode. Mais l'ordre défini de la sorte, comme procédures algébriques, ne correspond pas à la description qu'en fait la « Règle VIII ». Nous sommes tentés de penser que par méthode et *mathesis universalis*, Descartes entendait deux concepts, et plus exactement deux projets, différents. Le premier proprement méthodologique, plus réflexif, est l'expression générale de procédés pour atteindre la vérité et résoudre les problèmes qui peuvent l'être, s'appuyant sur les opérations d'intuition et déduction préalablement définies et analysées. Le second, celui de la *mathesis universalis*, relève d'une science générale qui reste à constituer et qui, à l'époque des *Regulae*, est marquée par l'ambition de constituer une algèbre générale comme science universelle de la grandeur et des proportions, ayant pour objet le domaine entier du mesurable. C'est pourquoi 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[83] ». Enfin, il est manifeste que la *mathesis universalis* et la méthode tiennent toutes deux de l'algèbre. La *mathesis universalis* peut en effet 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[84].



83 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 ».

84 L'étude historique de Giovanna Cifoletti est riche d'enseignements sur ce point : « Quaestio sive aequatio, la nozione di problema proposta nelle *Regulae* », dans *Da Democrito a Collingwood. Studi di storia della filosofia,* Alfonso Ingegno (dir.), Firenze, Olschki, 1991, p. 43-79. 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

De ce fait, l'algèbre 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.

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 conduire à la certitude, qui caractérise les résultats de la *mathesis universalis*. Tous les résultats effectifs visés et obtenus par la méthode appartiennent donc à cette science générale sans que l'on puisse strictement identifier l'une à l'autre.

Notre objet immédiat 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 cette notion, et il s'agit de comprendre quel usage il en fait dans la *Recherche*. Certes, nous pouvons admettre que Malebranche n'ait pas fait le lien avec la méthode s'il a lu le manuscrit d'Hanovre. Mais il ne fait pas du tout mention de la *mathesis universalis*, ni même d'une quelconque mathématique universelle. Cette notion disparaît dans son œuvre au profit du concept plus traditionnel de science universelle. Il s'agit désormais d'en comprendre les raisons.



certaine manière, par quelque chose de connu. Selon cette hypothèse, l'algèbre, dans les *Regulae*, 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*).

## 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 en parallèle des *Regulae* qui constituent un ouvrage autonome. Pourtant, les concepts autour desquels le texte malebranchiste s'ordonne sont visiblement les mêmes que ceux du texte cartésien. Examinons une première 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.



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 pour éviter d'être victime des erreurs dont les causes ont été exposées précédemment. 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. Sur ce point, Daniel Garber propose du reste de lire la *Première Méditation* moins comme une réfutation du scepticisme que comme un travail de destruction des préjugés hérités de l'enfance constituant 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[85]. Pour Malebranche, la tendance à l'erreur manifestée par l'enfance se comprend dans le cadre d'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.

Puisqu'il « faut faire de nécessité vertu[86] » et tenir compte de la faiblesse humaine, le bon sens suggère de s'appuyer sur les aides éventuelles qui peuvent être tirées des sens, de l'imagination et des passions. C'est dans ce cadre qu'est introduite l'analyse de la géométrie. Dans un deuxième temps, Malebranche, constatant la saturation rapide de l'esprit à laquelle

85 Daniel Garber, « Semel in vita », dans *Descartes Embodied*, *op. cit.*, p. 221-256.
86 *RV*, VI, I, II : Pl., I, 596 ; OC, II, 253.

conduit l'exercice de cette science, 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 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.

## Les vertus de la géométrie

### 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 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[87].

L'intérêt est de pouvoir utiliser les sens, qui d'ordinaire sont pourvoyeurs de représentations certes adaptées à nos besoins vitaux mais confuses, 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

87 *RV*, VI, I, III : Pl., I, 601 ; OC, II, 259.

intellections[88]. 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. Plus que les sens en général, c'est du reste la perception visuelle qui est spécifiquement en jeu : au livre IV, Malebranche a en effet affirmé que « l'attention et la vue de l'esprit commence, et finit d'ordinaire en même temps que la vue sensible des objets[89] ». Il s'agissait alors de souligner la difficulté des hommes à fixer leur esprit sur des vérités abstraites et peu sensibles. Le livre VI fait désormais comprendre dans quelle mesure le génie de la géométrie leur permet de surmonter un tel obstacle.



Néanmoins, il existe toujours un risque : ne plus considérer les figures sensibles comme le véhicule des idées et oublier leur réalité intelligible. Du reste, Malebranche n'hésite 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, pour sacrifier et condamner en soi le sensible[90]. 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.

Toutefois, 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 qui peuvent être tirées 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 ?

---

**88** C'est une thèse constante de la *Recherche* ; voir 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. » (*RV*, VI, I, II : Pl., I, 594-595 ; OC, II, 251).

**89** *RV*, IV, II, v : Pl., I, 401 ; OC, II, 27.

**90** *RV*, VI, I, III : Pl., I, 603 ; OC, II, 260-61.

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[91].

Cette ambiguïté est entretenue au cours du développement relatif à 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[92] […].

En réalité, 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 dont l'esprit se trouve affecté. Cette différence entre les secours tirés des sens ou de l'imagination ne peut donc être pour lui une question fondamentale.

#### L'imagination mathématique dans les *Regulae* et le livre VI. De la connaissance analogique du sensible

Si dans ce chapitre, Malebranche développe une théorie de l'usage de l'imagination dans le cadre des problèmes précis qu'il qualifie de géométriques, c'est qu'il songe au rôle que Descartes fait jouer à cette faculté dans les *Regulae*, en particulier dans les règles XII, XIV, XV et XVIII. Mais ce qui est remarquable, c'est que Descartes ne rapporte pas spécialement cet usage de l'imagination à la géométrie, à l'inverse de Malebranche. S'agit-il alors du même type de fonction accordée à la faculté imaginative ?



91 VI, I, IV : Pl., I, 620-21 ; OC, II, 280.
92 *RV*, VI, I, IV : Pl., I, 605 ; OC, II, 264 (nous soulignons).

Examinons donc le contenu précis de cet exposé de la géométrie. Dans le chapitre IV du livre VI, il est question de plusieurs problèmes :

- Calcul de la trajectoire d'un corps mû par plusieurs forces, de vitesse et de direction 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) ;
- Extension aux « mathématiques spéciales » : calcul des rapports d'intervalles de musique ;
- Statique : calculs d'équilibres.



Tous sont censés relever de l'exercice de l'imagination. Ce que suppose cette faculté, à l'œuvre dans l'exercice de 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 de recevoir du plus ou du moins, et par conséquent que l'on peut regarder comme étendues*, c'est-à-dire toutes les sciences exactes se peuvent rapporter à la géométrie[93].

Ce qui est 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 dans les règles XII et XIV[94].

---

93 *Ibid.* : Pl., I, 615 ; OC, II, 274 (nous soulignons).

94 La reprise malebranchiste de l'analyse cartésienne de la faculté imaginative à l'œuvre en mathématiques a également été soulignée par Fréderic de Buzon, *La Science cartésienne et son objet. Mathesis et phénomène*, Paris, Champion, coll. « Essais », 2013, p. 85-94.

La « Règle XII », en effet, exhorte à « se servir de tous les secours que peuvent fournir l'entendement, l'imagination, les sens et la mémoire[95] », de même que les trois premiers chapitres du livre VI analysent l'usage qui peut être fait des sens, des passions et de l'imagination dans la recherche de la vérité[96]. 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 encore 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 l'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[97] […].

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 de Jean Prestet ou Charles-René Reyneau. Ce qui peut se dire d'une grandeur en tant que grandeur peut se dire de toutes. Autrement dit, les grandeurs des objets mathématiques, physiques ou autres ne sont pas de nature différente

95 AT, X, 410, § 18-20 ; *Brunschwig*, 134.
96 La mémoire est considérée dans la *Recherche de la Vérité* comme un effet de l'imagination (*RV*, II, I, V : Pl., I, 167-168 ; OC, I, 224-226).
97 AT, X, 440, § 27-30 et 441, § 1-10 ; *Brunschwig*, 169.

en ce qu'elles sont précisément susceptibles de mesure, de plus ou de moins. Pour aider l'entendement, Descartes s'interrogeait sur la manière d'imaginer toute grandeur ou tout rapport de grandeurs. Notons qu'il ne s'agit pas de produire l'image de l'étendue sensible de l'objet considéré, mais de représenter universellement les rapports fonctionnels et déterminables entre grandeurs. Ce recours à l'imagination pour représenter la grandeur en tant que grandeur, et non comme image d'une grandeur, confirmerait l'hypothèse selon laquelle le caractère imaginatif de l'étendue dans les *Regulae* ne relève pas d'un « réalisme spatial[98] ».

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 ? Les rapports de grandeurs ne pourraient-ils pas être représentés par des signes plutôt que par des figures ? 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[99]. L'étendue figurée s'oppose ici à toute grandeur faisant intervenir d'autres propriétés des corps que leur simple extension. C'est pourquoi il faut traduire tout calcul de grandeurs en des rapports de lignes, les figures les plus simples qui soient, ce qui permet de se maintenir dans l'univers homogène de la grandeur.



98 C'est la thèse de Michel Fichant : « L'*ingenium* selon Descartes et le chiffre universel des *Règles pour la direction de l'esprit* », dans *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1998, p. 1-28. Il s'oppose ainsi à l'interprétation de Léon Brunschvicg de ce même texte : « Mathématique et métaphysique chez Descartes », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 34, 1927. Michel 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. Plus généralement, sur le rôle cartésien de l'imagination en mathématiques, voir Pierre Boutroux, *L'imagination et les mathématiques, selon Descartes*, Paris, Alcan, 1900.

99 « Règle XIV », AT, X, 441. La « Règle XII » donne les raisons psycho-physiologiques de cette « facilité » à imaginer les figures (AT, X, 414 ; *Brunschwig*, 139) : ce qui s'imprime des objets extérieurs dans l'imagination ce sont leurs « figures ou idées », mais « sous leur forme pure et incorporelle ».

La « Règle XII » va même plus loin : non seulement est-il possible de traduire des problèmes mécaniques particuliers dans l'étendue abstraite, mais également, et par analogie, les rapports entre idées sensibles. Descartes évoque en effet la possibilité d'envisager les différences de couleurs, par exemple, comme fonction de 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[100]. Dans ce texte, Descartes n'entend cependant pas exposer une théorie physique expliquant de quelle manière telle figure d'un corps est corrélée à 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[101]. 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[102]. Dans ce dernier cas, toutefois, 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 positivement un programme de géométrisation des 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[103].





---

**100** « Et l'on peut en dire autant de tout le reste, puisqu'il est sûr que la diversité infinie des figures suffit à exprimer toutes les différences des choses sensibles» (AT, X, 413, § 17-20 ; *Brunschwig*, 138.

**101** C'est également l'interprétation donnée à ce passage par Martial Gueroult, « Psychologie cartésienne et malebranchiste », dans *Études sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz*, Hildesheim/Zürich/New York, Olms Verlag, coll. « Studien und Materialen zur Geschichte der Philosophie », 1970, p. 156-59.

**102** « [...] 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'un 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. » (AT, X, 441, § 15-21 ; *Brunschwig*, 170).

**103** « Règle XIII », AT, X, 431, § 8-25 et 432, § 1-7.

Or Malebranche poursuit encore plus loin dans cette voie : sa psychologie ne s'entend que par analogie avec les rapports d'étendue. Martial Gueroult y voit du reste un 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[104]. Il ne s'agit plus, comme dans la « Règle XII », de désigner le fondement objectif des qualités sensibles en termes géométriques, mais d'établir réellement des analogies entre des déterminations géométriques et les réalités psychiques en elles-mêmes. Malebranche s'appuie en effet sur le constat partagé par Descartes de l'absolue clarté de la science de l'étendue. Il refuse néanmoins de distinguer au sein de l'union substantielle psychologie rationnelle, comme connaissance de l'âme seule, et psychologie empirique, comme connaissance 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 claire de l'étendue.



L'approche est certes paradoxale, mais rappelons qu'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[105]. Il est question de représenter à l'esprit les facultés de l'âme par la médiation des propriétés de la matière, plus discernables, tandis que l'âme demeurera jusqu'à la mort du corps ténèbres à elle-même[106].

---

**104** Voir Martial Gueroult, *Étendue et psychologie chez Malebranche*, Paris, Les Belles Lettres, coll. « Publications de la faculté des Lettres de l'université de Strasbourg » ; Paris, Vrin, 1987.

**105** I, 1, 1 : Pl., I, 23 ; OC, I, 41.

**106** 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 : Pl., I, 22-23 ; OC, 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

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[107], 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 rend-elle que plus attentifs aux mesures effectuées, ou nous fait-elle apercevoir et comprendre d'elle-même des rapports qui nous auraient sans cela échappé ?

### Imagination et raisonnement mathématique dans la *Recherche*

Pour répondre à cette question, il nous faut reprendre les exemples analysés dans le quatrième chapitre.

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 évoqués relèvent de problèmes physico-mathématiques : mécanique, musique, calculs



et modifications ; quant à la volonté, elle peut être comparée à la matière en mouvement (*RV*, I, I, I-II).

107 Sur la critique malebranchiste – et ses limites – de la thèse cartésienne selon laquelle l'âme est plus aisée à connaître que le corps, voir Nicholas Jolley, « Malebranche on The Soul », dans Steven Nadler (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, Cambridge, CUP, coll. « The Cambridge Companions », 2000, p. 32-58 ; Tad Schmaltz, *Malebranche's Theory of the Soul*, Oxford, OUP, 1996 ; Antonia LoLordo, « Descartes and Malebranche on Thought. Sensation and the Nature of the Mind », *Journal of the History of Philosophy*, n° 43/4, 2005, p. 387-402 ; Denis Kambouchner, « Des vraies et fausses ténèbres. La connaissance de l'âme d'après la controverse avec Malebranche », dans Jean-Claude Pariente (dir.), *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, *op. cit.*, p. 153-177.

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 il analyse au chapitre suivant l'arithmétique et l'algèbre, il se ne placera pas d'emblée dans la perspective de 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 dans 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 revenons au 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 et matériel est plus complexe. Quant à l'algèbre, ou plus exactement l'analyse, elle peut être comprise comme l'art de la mise en rapport. À cet égard, elle serait considérée comme l'art de faire des mathématiques, et non comme une science d'objet. Nous comprenons 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.

Le premier exemple étudié est celui qui, de loin, est le plus analysé par Malebranche : il s'agit de la détermination de la trajectoire d'un corps selon la composition des forces qui s'appliquent initialement sur lui. Malebranche détaille en réalité un certain nombre de cas de figure selon que les vitesses sont uniformes ou uniformément accélérées, croissantes ou décroissantes, selon que les forces font entre elles un angle droit ou un angle quelconque, *etc*. Il reprend l'exemple particulier de la chute d'un corps auquel a d'abord été appliqué 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 pour l'instant les principes physiques sur lesquels s'appuie Malebranche pour établir ces trajectoires. 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[108].

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 davantage : elle nous « aiderait » non pas seulement à apercevoir les rapports géométriques, mais 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 :

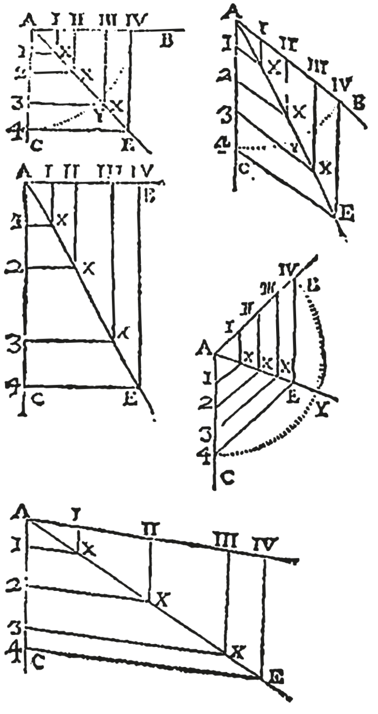

Fig. 1

108 *RV*, VI, I, IV : Pl., I, 603-605 ; OC, II, 262.

Le corps A est donc poussé par deux forces, l'une vers B, et l'autre vers C. Supposons donné le rapport entre la force du corps qui s'applique vers B et celle qui s'applique vers C. Divisons les droites AB et AC en segments tels que la proportion entre chaque segment de AB et de AC corresponde aux rapports des forces. Traçons de ces divisions les parallèles : les intersections nous feront voir la trajectoire du corps à chaque instant $t_1$, $t_2$, etc. Il est ainsi possible de 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[109].



Il y aurait donc plus qu'une figuration de rapports déjà connus, mais la découverte de rapports existants. Plus exactement, il s'agit dans ce cas de découvrir comment des rapports de forces 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 comprendre, dans la figure, les rapports entre les instants, les distances parcourues au cours de ces instants selon les forces 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 présuppose 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 implique 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 et qui nous permet de découvrir ces rapports : cette découverte a été préparée par l'entendement pur. Ceci ne contredit pas ce qu'a affirmé plus haut Malebranche, dans son exposition de l'imagination et des relations entre nos idées et les traces dans le cerveau :

**109** *RV* : Pl., I, 606 ; OC, II, 264-65.

> 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[110].

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.

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. Qu'une ligne « représente » de « manière sensible et convaincante » la « résolution » d'un problème, comme le dit Malebranche dans l'exemple étudié[111] ne signifie évidemment pas que l'imagination d'elle-même fournit la solution de problèmes géométriques. C'est pourtant une illusion dans laquelle l'esprit peut tomber : en effet, certains problèmes mathématiques semblent être résolus par une représentation astucieuse de leurs composants. C'est ce que discute Malebranche dans les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*[112]. 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 résultat à propos de cette figure



---

**110** *RV,* II, I, V, I : Pl., I, 164 ; OC, II, 220.
**111** *RV* : Pl., I, 606 ; OC, II, 264-65.
**112** *EMR*, V, § 3 : Pl., I, 743-745 ; OC, XII, 110-113.

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, mais par l'esprit. Il semble bien que les résultats soient littéralement vus, et pourtant, ce sont des vérités immuables, que les sens ne peuvent, par définition, saisir. Dans les *Entretiens*, ces considérations sont alors le point de départ de l'exposition de la théorie de la dualité de la perception qui n'est pas aussi clairement élaborée dans la *Recherche*. Elle consiste à affirmer que l'idée claire de l'étendue se trouve attachée à toute perception d'une figure sensible, comme de tout objet sensible[113]. C'est dans cette idée, intelligible et immuable, que sont perçus les rapports nécessairement vrais de ces figures géométriques. Il reste à comprendre comment se fait l'union de notre esprit à cette idée de l'étendue intelligible. Notons cependant que 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 seule fois, sans être développé[114]. Malebranche parle d'« étendue en soi » pour l'étendue intelligible, par opposition à l'étendue par rapport à nous, c'est-à-dire sa perception sensible. 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 *X^e^ 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. Comme dans les *Entretiens*, Malebranche va ensuite plus loin en l'appliquant à toute perception dans l'étendue intelligible, non seulement de corps mais également d'idées comme les figures géométriques[115].

Malebranche insiste donc sur l'aspect instrumental du recours à la figuration par l'imagination pour obtenir des résultats de géométrie



113 *Ibid.* : Pl., I, 745 ; OC, XII, 112-113.
114 *RV*, IV, 11 : Pl., I, 463 ; OC, II, 100.
115 Voir « Xe Éclaircissement. Réponse à la Troisième objection ».

physique. Il le reformule pratiquement dans les mêmes termes après avoir analysé le procédé général de composition de forces :

> 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 lui donne assez de lumière pour découvrir les choses inconnues par fort peu de choses connues[116].

Il 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 inconnus. 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. Ceci 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[117].

Une certaine tension se manifeste alors dans ce chapitre entre ces deux rôles attribués à la représentation sensible en géométrie : le lieu de la représentation immédiate des résultats comme soutien à l'attention, et aide à la découverte de rapports. À la suite des passages sur les compositions de force, 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 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[118].



**116** Pl., I, 607 ; OC, II, 266.
**117** *RV*, II, I, 1. En l'occurrence, la plus ou moins forte impression des traces laissées dans le cerveau.
**118** Pl., I, 615 ; OC, II, 274.

Malebranche s'inspire donc directement des *Regulae* pour conceptualiser de la sorte le recours à l'imagination en mathématiques. Mais il ne rappelle pas les procédés de compositions par lesquelles Descartes réussit à reproduire sur des lignes toutes les opérations arithmétiques. Ce sont ces procédés qui permettent de prendre la ligne comme objet fondamental auquel toutes les opérations de proportions sont applicables. L'imagination n'apparaît ici que comme support de figuration de ces rapports, et donc à nouveau comme soutien de l'attention.



L'imagination mathématique peut-elle donc être autre chose qu'un soutien à l'attention comme le lieu universel de représentation de rapports ? Il nous apparaît qu'une certaine ambiguïté naît de l'absence, à ce point de la réflexion malebranchiste, d'une théorisation de l'action des idées et en définitive de l'étendue intelligible, sur l'esprit. En effet, il n'a pas encore été affirmé clairement 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. C'est cette hypothèse malebranchiste qui permet de comprendre comment la perception sensible ou imaginative d'une figure peut en même temps faire apercevoir les rapports que son idée renferme. C'est en ce sens que 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. En définitive, Malebranche ne semble donner qu'un rôle passif à l'imagination dénuée de toute vertu synthétique. S'il s'agit d'en faire un usage[119], elle n'apparaît pas comme une condition nécessaire de possibilité de la découverte géométrique. C'est donc avant tout son rôle de soutien à l'attention, certes utile mais non nécessaire, que vise Malebranche dans ce chapitre. Or peut-on faire de la géométrie sans, à un certain moment, voir ou imaginer les figures ? L'imagination n'est-elle pas alors un secours indispensable ? Comme le montre Denis Kambouchner, c'est que pensait Descartes : sans l'imagination, l'entendement se trompe sur la nature des choses

119 Voir 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. On retrouve cette formulation dans les *Regulae*, « Règle XII ».

corporelles qu'il considère[120]. Malebranche ne s'interroge pas ici sur cette possible confusion que l'horizon de l'efficace de l'idée prétendra dissoudre.

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*[121]. L'imagination *passive* recouvre alors les images qui s'impriment 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'esprit cherche volontairement à se représenter. Plus exactement, il s'agit, dans la perspective de l'efficace de l'idée, de faire en sorte que les figures nous soient présentées sensiblement.



En conclusion, le rôle de l'imagination en géométrie est prioritairement rapporté à la possibilité de se figurer à souhait les rapports exacts de grandeur, dans les limites de représentation qui sont celles de notre esprit. Elle a donc essentiellement pour rôle de soutenir l'attention dont l'exercice continu est si difficile aux hommes. Comme en témoigne cette autre formule :

> La géométrie est donc très utile pour rendre l'esprit attentif aux choses dont on veut découvrir les rapports[122].

#### La *Recherche*, les *Regulae* et l'imagination mathématique : quelques conclusions

Au terme de ce parcours dans le 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* ?

---

**120** Denis Kambouchner, *L'homme des passions. Commentaire sur Descartes*, vol. 1, *Analytique*, *op. cit.*, p. 49-50.

**121** *RV*, livre II, I, 1, ii : Pl., I, 144-145 ; OC, I, 193.

**122** *RV* : Pl., I, 617 ; OC, II, 276.

Malebranche reprend donc l'idée cartésienne selon laquelle l'imagination nous permet de 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[123]. L'imagination nous aide à mieux percevoir ces proportions et 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 y affirme :

> [...] 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 naturelle pour voir par intuition la vérité qu'elle permet d'obtenir[124].



Malebranche n'aurait pas dit mieux : connaître, ce n'est que reconnaître des rapports, et raisonner, c'est établir des comparaisons judicieuses. Ainsi fait-il sien le principe énoncé dans la suite des *Regulae* : il faut 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.

En prenant des exemples physiques, Malebranche nous amène une nouvelle fois à nous interroger sur le concept d'étendue qui est alors en jeu. La question est la suivante : l'étendue que l'imagination nous représente est-elle l'étendue réelle des corps ? Ou s'agit-il de 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

---

123 « 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 » : AT, X, 411, § 7-8 ; *Brunschwig*, 135).

124 AT, X, 440, § 1-9 ; *Brunschwig*, 168 (nous soulignons).

pouvons le comprendre en confrontant le rôle de 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*. Malebranche, à travers son choix d'exemples, évoque indistinctement l'étendue perçue des corps, celle que l'esprit imagine et celle qu'il pense 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 sa perception par les sens ou l'imagination. 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 cartésien d'*ingenium*, rendant raison de la représentation spirituelle des figures imprimées dans la fantaisie. Il faut donc reconstruire la solution malebranchiste : 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[125]. En ce sens, l'étendue visée par l'imagination serait l'étendue intelligible dont l'esprit est affecté lorsqu'il se 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. D'où 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 : l'étendue réelle des corps est comme signe de toutes les autres. Et de ce fait, il ne s'agit pas de réduire toutes les mathématiques à la science géométrique, dont l'objet

125 Le fait que nous n'apprenions rien qui ne soit déjà présent à notre esprit est ce que Thomas Lennon considère être, à l'instar de l'épistémologie platonicienne, la méthode « parménidienne » de Malebranche (Thomas Lennon, « Malebranche and Method », dans Steven Nadler (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, *op. cit.*, p. 14).

est l'ensemble des rapports exacts dans l'étendue, mais d'aider l'esprit à concevoir et à 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, et en ce qu'elle constitue ce qui est objet de mesure. Les procédés pour y arriver, et 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 de proportions mesurables. Descartes ne ramène donc pas le travail de l'imagination en mathématique à la science géométrique. Du reste, arithméticiens et géomètres commettent, selon lui, 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[126]. Tous devraient reconnaître qu'ils travaillent sur des objets imaginés, mais traitent de pures proportions, pour autant que leur imagination dans l'étendue ne fait que représenter ou symboliser la grandeur en général. Il ne s'agit évidemment pas d'un réductionnisme de type berkeleyen. Ce ne sont pas les figures particulières imaginées qui sont signe des figures en général, mais les lignes en général qui sont signe de la grandeur en général, ou plus exactement des proportions en général. Par commodité, et non par nécessité, l'esprit peut choisir de les représenter par des lignes.



D'autre part, dans son analyse des signes que lui inspire la lecture de l'*Entretien à Burman*, Jean-Marie Beyssade souligne une forme de conformité et même de ressemblance pouvant s'instaurer entre la chose matérielle représentée dans l'imagination et son idée[127]. Cette thèse va précisément dans le même sens que celle de Michel Fichant qui parle pour sa part de symbolisation, en analysant l'*ingenium* qui la rend possible dans les *Regulae*. 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

126 AT, X, 446, § 17-25 ; *Brunschwig*, 176-77.

127 Jean-Marie Beyssade, « Le monogramme de Descartes », dans René Descartes, *L'Entretien avec Burman*, Paris, PUF, 1981, p. 190-207.

des idées intellectuelles distinctes des images peintes dans l'esprit mais de rappeler que le signe lui-même « reste un peu image[128] ».

Malebranche ne se situe donc pas dans cette démarche. L'extrême passivité qu'il accorde à l'entendement ne l'amène pas à concevoir une forme de puissance de symbolisation de ce dernier. 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 débutent précisément là où la géométrie doit nécessairement s'arrêter : quand l'imagination est saturée. Certes, Malebranche n'interprète pas naïvement le recours à l'imagination évoqué par Descartes. Il ne prétend pas que la géométrie, faisant recours à l'imagination, est limitée par l'incapacité de l'esprit à 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[129].

Il est en effet plus difficile 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 figure la plus simple à imaginer est la ligne droite, et c'est pourquoi Malebranche retient des *Regulae* le procédé qui consiste à 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 par des angles droits,*

**128** *Ibid.*, p. 195.
**129** *RV*, VI, I, 4 : Pl., I, 619 ; OC, II, 278.

*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[130].

Le secours de l'imagination ne consiste pas pour Malebranche à imaginer toutes les figures géométriques dont on cherche à découvrir quelque rapport. Ce n'est donc pas qu'il accorde moins d'importance que Descartes au rôle que peut jouer l'imagination dans la connaissance mathématique. Il entend même illustrer cette théorie en construisant notamment des lignes simples – des trajectoires de corps – résultant de rapports d'autres lignes simples – la composition des forces initiales représentées par un parallélogramme. Mais par ailleurs, l'ambiguïté consiste dans le fait qu'il y a ressemblance entre les rapports de lignes figurés et la courbe réelle traitée. 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, c'est-à-dire des différences sonores.



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. Ce qui s'explique par le fait que la démarche de Malebranche dans ces chapitres de la *Recherche* n'est pas entièrement 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

130 *RV* : Pl., I, 620 ; OC, II, 279-280. Nous soulignons.

*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 où l'imagination joue le plus grand rôle. Il tente du même coup d'introduire dans ce chapitre l'analyse globale de l'imagination produite par Descartes dans les *Regulae*. Au risque de l'oubli par ce dernier de ce que la géométrie encore élémentaire nous révèle : la manifestation d'une relation naturelle aux idées où l'attention est la plus forte en l'homme.

Pourquoi Malebranche construit-il donc sa méthode, en tout cas les principes de sa méthode, sur la différence des disciplines mathématiques ? Et que doit-on penser alors de cette proposition décrivant la géométrie comme « science universelle » qui se glisse au milieu du chapitre ? La géométrie, en dernière analyse, surplomberait-elle toutes les autres disciplines ?





### 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. Nous avons déjà mentionné le fait que Descartes se réfère pour ces diverses disciplines à l'ensemble des résultats que les Anciens 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, dans les textes malebranchistes, 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[131]. Or cela aurait dû,

131 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 : Pl., I, 700 ; OC, II, 376).

ou en tout cas aurait pu, le mener à 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. Or Malebranche n'évoque jamais le concept de mathématique universelle ; à deux reprises seulement, il mentionne une espèce de « science universelle », pour l'attribuer soit à la géométrie, soit à l'art de faire des rapports[132]. Tout ceci constitue, semble-t-il, un ensemble d'éléments contradictoires.

Avant toutefois d'examiner davantage le rôle accordé par Malebranche à l'analyse, précisons les significations multiples que ce terme a reçues en contexte mathématique au cours de la Renaissance jusqu'au début du XVII^e^ siècle, telle que Descartes a pu l'entendre, et la modifier.



### 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[133]. 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

132 *RV*, VI, I, IV : Pl., I, 619 ; OC, II, 278.
*RV*, VI, II, § 6 : Pl., I, 699-700 ; OC, II, 374. 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.

133 Michael Mahoney, « Another look at Greek geometrical analysis », *Archive for the history of exact sciences*, n° 5, 1968-1969. Sur la fortune de ce terme au cours de l'histoire, Giovanna Cifoletti, « Quaestio sive aequatio, la nozione di problema proposta nelle *Regulae* », art. cit. ; Jaakko Hintikka & Unto Remes, *The Method of analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance*, Dordrecht/Boston, Reidel, 1974 ; Michael Otte & Marco Panza, *Analysis and Synthesis in Mathematics*, Dordrecht, Kluwer, coll. « Studies in the philosophy of science », 1997. Sur Descartes plus particulièrement, Benoit Timmermans, « The Originality of Descartes's Conception of Analysis as Discovery », *Journal of the History of Ideas*, n° 60/3, 1999, p. 433-447.

la Renaissance, notamment avec la redécouverte de Proclus. Une telle approche de l'analyse parcourt ainsi 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 telle lecture 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 XVI[e] 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 XVI[e] siècle[134]. Ils n'étaient pas isolés, mais constituent la contribution majeure à un renouvellement de recherches algébriques au XVI[e] siècle, notamment en France[135]. 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 désormais constituer 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[136]. Pour cela, il entend précisément dépasser l'analyse géométrique des Grecs et la logistique. Descartes rapproche donc en diverses occasions la logistique d'une forme



134 La *Logistica Speciosa* est introduite dans l'*Isagoge* de 1591.

135 Jean Borrel, *Logistica*, 1559 ; Dasypodius, *Lexicon*, 1579. Le passage mentionnant la logistique est cité par Giovanna Cifoletti, « Quaestio sive aequatio, la nozione di problema proposta nelle *Regulae* », art. cit.

136 AT, X, 367, 16.

particulière d'arithmétique[137]. 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. Ce que découvre Descartes dans cette 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 comment, d'une manière générale, l'inconnu peut être déterminé à partir de ce qui est connu, et d'appliquer par l'analyse algébrique à tous les objets déterminables, susceptibles de mesure, ce que la géométrie avait fait sur des figures, et la logistique sur des nombres. Dès lors, la vénérable notion de *problema* devra se structurer en *aequatio* pour que le problème soit résolu. Pour Descartes, l'analyse, c'est donc l'algèbre en ce que cette discipline mathématique permet de définir ce qu'est un problème et la manière de le résoudre. Il 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 grecques, permettant ensemble de résoudre des problèmes, elles ont eu tendance au cours du Moyen Âge et de la Renaissance, à désigner simplement deux mouvements inverses du raisonnement[138]. 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

137 *Ibid.* : « *Neque enim magni facerem has regulas, si non sufficerent nisi ad inania problemata resolvenda, quibus Logistae vel Geometrae otiosi ludere consueverunt* » (373). Les « Logistae » sont traduits par arithméticiens.

138 Pour un exemple de problème archimédien résolu par deux procédures successives, analytique et synthétique, voir Jean-Louis Gardies, *L'organisation des mathématiques grecques de Théétète à Archimède*, Paris, Vrin, coll. « Problèmes & controverses », 1997, p. 133-135.

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*[139]. 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*[140]. 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[141].

Dans quelle mesure Malebranche conserve-t-il 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 ?





139 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.

140 Martial Gueroult, *Descartes selon l'ordre des raisons*, t. I, *L'âme et Dieu*, Paris, Aubier, 1953, p. 22-29. Pour une critique de cette thèse, *cf.* Daniel Garber, « A Point of order », dans *Descartes Embodied*, *op. cit.*, p. 52-63.

141 Jules Vuillemin a toutefois fait remarquer qu'en un autre sens de la synthèse, la méthode cartésienne peut être dite synthétique. (Jules Vuillemin, *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, Paris, PUF, 1960, n. IX). L'analyse cartésienne construit ses objets tout autant que la synthèse. Dans ce dernier cas, cependant, la « construction apparaît à l'imagination autant qu'à l'intelligence ». Dépouillé de son revêtement sensible et conformément à l'usage moderne du terme, la synthèse s'applique donc à l'algèbre cartésienne. Jules Vuillemin nous rappelle ainsi qu'art de la découverte et procédé constructif, caractéristique de l'acception moderne et kantienne de la synthèse, ne s'opposent pas.

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*. Toutefois, si Malebranche reconnaît bien 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 peut réclamer le titre de science universelle, et la géométrie le lieu privilégié où elle s'exerce. C'est en particulier la thèse d'André Robinet.

Selon cette thèse, le passage de la géométrie à l'arithmétique et à l'algèbre, dans la *Recherche*, 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 plus grossiers que ceux des deux autres disciplines qui relèvent de l'entendement pur[142] ». 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.

142 André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences. L'Œuvre scientifique (1674-1715)*, Paris, Vrin, 1970, p. 27.

De manière générale, rien ne peut être dit des grandeurs géométriques sans une connaissance préalable de l'usage des proportions. On retrouve en particulier ces arguments dans la Préface des *Éléments 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[143].





Enfin, le fait que la géométrie soit une science d'imagination lui donne un statut inférieur à celui de l'arithmétique et de l'algèbre. André Robinet va jusqu'à dire que « la géométrie est une science d'imagination, non d'idées[144] ». Il entend ainsi 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, André 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[145].

143 Pl., I, 617 ; OC, II, 276.
144 André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences*, *ibid.*, p. 28.
145 *Ibid.*

Au mieux, la géométrie est donc une propédeutique aux véritables mathématiques, c'est-à-dire à la 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. Cette conclusion est en elle-même assez abrupte. Certes, nous avons vu que l'exposition du statut de l'imagination n'est pas exempte 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. Or cette efficace s'accompagne d'une représentation de l'idée dans l'imagination. Une des thèses d'André Robinet est d'affirmer que cette efficace de l'idée n'est que progressivement mise en avant dans la philosophie de Malebranche. Ceci ne justifie pas pour autant, à nos yeux, de caractériser la géométrie comme n'étant pas une science d'idée, et comme peu véridique, parce que liée à la perception sensible. Le rapport à cette dernière en fait sa limite, non 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 le mouvement de l'imagination ; et l'imagination réglée soutient la vue et l'application de l'esprit[146].

En réalité, cette exposition de la géométrie ne s'oppose pas à la thèse proprement dite d'André 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 constitueraient que des déterminations particulières. Du reste, il

**146** Pl., I, 619 ; OC, II, 278.

n'est pas question de « mathématique universelle », mais de « science universelle ». Son universalité semble en fait se référer ici à l'usage universel qu'elle fait de la faculté imaginative. Dans un esprit qui est assez proche de celui des *Regulae*, Malebranche ne considère pas ici 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. Cette science est alors 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 permet de rendre l'esprit plus 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 caractérisation d'une « science universelle » comme un contre-argument à la thèse d'André Robinet. Il faut considérer ce qui précède 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[147].

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 à son égard. 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 davantage sur la manière de connaître que sur le monde des objets réels. Bien sûr, étant donnée l'identité entre l'essence des corps et l'étendue

147 Pl., I, 617 ; OC, II, 276-277.

géométrique, la géométrie peut, et doit, être dite science des corps. Mais ceci implique la nécessité pour les hypothèses physiques de se formuler en termes géométriques, non d'être déduites de la géométrie.

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 IV et le chapitre V, c'est bien ce que suggère André Robinet[148]. 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 la méthode générale pour accéder à la vérité. La tentation existe de faire de la géométrie le maillon faible de cette méthode, un simple exercice préparatoire, en validant *ipso facto* 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 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, comme le précise le chapitre V. Mais jamais Malebranche ne sous-entend au chapitre IV que la géométrie n'est une science qu'à l'usage des débutants, devant ensuite laisser la place 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. Il s'inscrit dans l'esprit des *Regulae* en cherchant dans les disciplines mathématiques ce en quoi elles permettent de bien penser et de bien régler notre entendement, sans les considérer systématiquement comme des sciences d'objet. Mais à la différence de Descartes, il remarque les secours spécifiques que chaque discipline peut apporter à l'art de bien penser, à la méthode pour



148 Nous évoquons ici ce qu'il considère être la première philosophie mathématique, pré-leibnizienne, de Malebranche.

accéder au vrai. Nous essaierons de comprendre à la fin de ce chapitre ce qui peut expliquer, de la part de Malebranche, une telle attention aux avantages propres des différentes disciplines mathématiques traditionnelles. 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 à connaître la nature, qu'à purifier notre esprit et optimiser notre activité de connaissance pour contrebalancer les désordres et dérèglements de notre état. En ce sens, l'analyse algébrique, aussi générale est-elle dans la compréhension et la 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, peuvent également rendre impossible une mathématique générale. Auparavant, reprenons l'exposé de l'arithmétique et de l'algèbre dans la *Recherche*.



### Arithmétique, algèbre, analyse : *Recherche*, VI, I, V

#### La question de la capacité de l'esprit

On s'attend donc à ce que ce chapitre V 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 ni 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[149].

Dans une certaine mesure, arithmétique et algèbre nous rendent donc attentifs par le recours qui y est fait aux signes, mais beaucoup moins

149 Pl., I, 621 ; OC, II, 280.

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 ». 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, et il en est de même pour le carré par exemple[150].

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 l'aire d'un carré de côté a, par exemple, par aa ou $a^2$. 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[151].



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 du présupposé de la capacité finie de l'esprit:

> [...] 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'elle ne peut passer[152].

Malebranche défait les arguments psychologiques qui nous font croire le contraire: l'homme a bien l'impression d'augmenter sa capacité de

150 « 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 » (*RV,* II, I, V: Pl., I, 162; OC, I, 219). Ce n'est plus le cas avec le mot « carré » qui est institué par la volonté humaine.

151 *Ibid.*: Pl., I, 164; OC, II, 220-221.

152 Pl., I, 621; OC, II, 282.

penser lorsqu'il pense à plusieurs choses, alors qu'il lui semble parfois qu'il ne pense à rien ou à une seule chose. Il réplique en affirmant que nous ne pensons jamais à rien. Lorsque nous croyons ne penser à rien, nous ne pensons en fait à rien de particulier, et c'est l'infini que nous pensons[153]. Ensuite, il faut plus d'attention pour penser à une chose distinctement que pour 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 nature finie de l'entendement l'enferme nécessairement dans certaines limites qu'il ne peut dépasser.





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 se retrouve enfermée dans des bornes fixes ? 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 qui se fait parfaitement par l'arithmétique et l'algèbre[154].

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 dans les *Regulae* en particulier. Ces fonctions se retrouvent chez Descartes, mais distribuées autrement. La « Règle XVI » expose notamment l'idée selon laquelle l'algèbre permet de suppléer aux défauts de la mémoire, toutefois la force principale de cette science est de « rendre manifestes les termes de la difficulté ». Mais

---

153 Argument très étonnant, sur lequel nous revenons dans l'analyse du concept malebranchiste d'infini. Descartes se contentait d'établir une égalité de pensée entre la vision confuse de plusieurs objets et la vision distincte d'un petit nombre : « Règle IX », dans AT, II, 400-401.

154 Pl., I, 625 ; OC, II, 285-86.

surtout, les *Regulae* n'additionnent pas les secours tirés de la pratique de la géométrie à ceux de l'arithmétique ou 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[155]. Descartes ne fait alors plus mention de l'arithmétique. Et pour cause : il ne s'agit pas de constater les vertus respectives de ces différentes disciplines historiques 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 qu'il admet par ailleurs.



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 parce que l'objet de l'arithmétique, de l'algèbre et de l'analyse se ramène à la conception de la vérité en soi définie par Malebranche, comme rapport réel d'égalité.

### Analyse algébrique et structure de la vérité

Après avoir défini trois sortes de vérités et placé à leur sommet les vérités entre idées, « les règles et les mesures de toutes les autres[156] », Malebranche les définit comme rapports réels d'égalité ou d'inégalité :

> La vérité n'est autre chose qu'un rapport réel, soit d'égalité, soit d'inégalité[157].

155 AT, VI, 20.
156 Pl., I, 626 ; OC, II, 287.
157 Pl., I, 625 ; OC, II, 286.

Or :

> […] non seulement il y a rapport 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[158].

Exprimer au mieux ces rapports, et ces « assemblages de rapports », voici précisément ce que font l'arithmétique et l'analyse algébrique. De quelle manière ? 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. Malebranche inclut ainsi dans l'arithmétique la considération des incommensurables, qui ont un rapport exprimable, quoiqu'infini, à l'unité en ce sens qu'il nous est donné un algorithme permettant d'approcher la valeur de ces grandeurs.

À ce point de l'explication, et avant de passer aux propriétés de l'algèbre, il faut mentionner un changement significatif 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 offerte de donner une expression approchée des grandeurs incommensurables[159]. D'une manière générale,



158 Pl., I, 626 ; OC, II, 287.

159 « L'on connaît plus exactement $\sqrt{8}$ ou $\sqrt{20}$ 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 $\sqrt{8}$ approche fort de 3 et que $\sqrt{20}$ 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. » (Pl., édition A-F, 1563 ; OC, II, 289).

ces premières versions répètent de multiples affirmations des É*léments de mathématiques* de Prestet. Malebranche y détaille essentiellement les différentes opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division, extraction de racines) qui structurent la composition de l'ouvrage de son élève. 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[160]. Encore une fois, il s'agit d'une reprise de la théorie arithmétique contenue dans les *Éléments* de Prestet de 1675.

Cette théorie de l'exposant 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 et 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 conception initiale 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

160 Nous remercions Michael Mahoney pour ses précieuses remarques sur ce sujet. C'est un point qu'il a particulièrement mis en lumière, dans un article non publié sur Prestet : « Ainsi, quoique Malebranche et Prestet parlaient de l'égalité entre raisons comme d'une relation entre relations, leur traitement des raisons comme fractions en faisait simplement une relation entre nombres. » (« *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*. » Nous traduisons.) Dans la suite de son analyse, l'auteur montre les limites d'une telle théorie. En particulier, elle ne peut s'appliquer aux raisons incommensurables : quel serait, en effet, l'exposant de $\sqrt{6}/27$, 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. À l'inverse, Prestet, dans ses *Nouveaux Essais*, qui ne sont plus supervisés par Malebranche, offre une nouvelle définition des proportions géométriques qui peut s'appliquer aux incommensurables. Ceci suppose une approche contrôlée de procédures infinitistes, prenant à rebours les expressions des *Éléments* selon lesquelles ces grandeurs sont nécessairement inconnaissables car infinies.

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 estime alors 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 contexte 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. En effet, Malebranche maintient constamment sa définition de la vérité comme rapport d'égalité ou d'inégalité. Ceci ne vaut pas seulement pour la vérité mathématique, mais pour toute vérité, y compris morale[161].

L'arithmétique nous fait donc accéder directement 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 cette fin. Sa force consiste en deux tournures qu'elle prend. Tout d'abord, la notation ingénieuse à partir de quelques chiffres permettant d'exprimer tous les nombres suivant leur rapport à l'unité. Dans la première pensée de Malebranche, 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.

161 Nous y revenons au chapitre suivant.

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 :

$$8.8 = (5+3)^2 = 5^2 + 2(5.3) + 3^2$$

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 des grandeurs qui peuvent être utiles, par le moyen de ceux qui sont connus[162].



Nous n'avons pas encore parlé de l'algèbre. Celle-ci généralise donc ce que fait l'arithmétique :

> Une opération particulière d'arithmétique ne découvre qu'une vérité ; une semblable opération d'algèbre en découvre une infinité[163].

Autrement dit, ce qui correspond à la vérité particulière énoncée précédemment renvoie 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 permettant de substituer aux lettres 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[164].

---

**162** Pl., I, 628 ; OC, II, 291.
**163** *Ibid*.
**164** Pl., I, 629 ; OC, II, 293. Ce passage apparaît dans la dernière version de la *Recherche*.

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 une généralisation de l'arithmétique.

Les procédés de l'analyse consistent donc 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 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. Cette présentation de l'arithmétique et de l'algèbre est cependant propre à Malebranche et ne dérive pas de sa lecture de l'ouvrage cartésien. Descartes présente l'arithmétique comme la science des nombres et non comme la science des relations ou art 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. Il est vrai que Descartes ne pense pas la vérité elle-même en ces termes quasi-arithmétiques. Pour Malebranche, l'arithmétique, l'algèbre et l'analyse sont donc distinguées des autres sciences par leur art unique de découverte et d'expression – ou de découverte par leur expression – de vérités. Sont-elles en cela supérieures à la géométrie ? Celle-ci 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 généralisée par l'algèbre et l'analyse semble en avoir une capacité indéfinie. Néanmoins, Malebranche ne définit jamais pour autant ces deux disciplines comme le couronnement de la science, ni ne fait disparaître la géométrie de l'exercice de la méthode exposée par le livre VI. L'arithmétique et l'algèbre ne font pas toujours plus et mieux que la simple géométrie, tout du moins celle du chapitre IV. En effet, d'autres passages viennent nuancer la description faite de ces deux disciplines. Malebranche maintient toujours une certaine méfiance à l'égard de ces sciences et de leur formalisme. Ceci est manifeste dans le passage concernant la liaison entre les idées et les traces dans le cerveau. 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 d'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[165].

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 la « naturalité » de la géométrie. Dans sa conception de la méthode, Malebranche cherche donc à utiliser cette facilité de la géométrie comme un des secours qu'il faut savoir convoquer pour bien penser.

## LES RÈGLES DE LA MÉTHODE

La deuxième partie du livre VI est consacrée à la reformulation des règles proprement dites de la méthode. Malebranche synthétise les règles formulées dans les *Regulae* et les quatre préceptes du *Discours de la méthode*.

La première partie du livre VI définissait donc les conditions nécessaires et préalables à l'application de la méthode, les « moyens » de sa réalisation. Le chapitre premier de la deuxième partie expose maintenant ces règles et les chapitres suivants en donnent des illustrations et des contre-exemples. Le chapitre VI doit être considéré à part dans la

165 *RV*, II, I, 5 : Pl., I, 164 ; OC, I, 221.

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 dresser un programme intelligent d'instruction.

### Règles malebranchistes et règles et préceptes cartésiens

Dans le chapitre I, l'Oratorien isole clairement un principe et sept règles. Ces dernières sont annoncées comme « simples et naturelles, en petit nombre, très intelligibles et dépendantes les unes des autres ». La simplicité apparemment déconcertante de ces règles était admise par Descartes. Par ailleurs, les *Regulae* mettent en garde à maintes reprises contre un intérêt porté aux problèmes obscurs quand les principes de la vraie méthode sont en réalité 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. 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. Ceci signifie *ipso facto* 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, l'analyse algébrique est désignée, dans une certaine mesure, à la fois comme un moyen pour la méthode et comme la méthode elle-même. Cette ambiguïté ne se trouve pas dans le texte cartésien : quand Descartes parle d'arithmétique ou d'algèbre dans les règles II et IV, et il ne désigne pas son analyse algébrique, mais l'algèbre « spécieuse ». En revanche, le problème se repose dans le rapport de la méthode à la *mathesis universalis*.

Nous pouvons formuler l'hypothèse suivante : dans l'esprit des *Regulae* ou du *Discours de la méthode*, Malebranche cherche également à établir le principe d'une méthode générale structurée par un petit nombre de règles. Il fait précéder ces règles de leurs conditions d'application, 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 immédiat et déterminé, dans la première partie, et l'application de cette méthode à des questions déterminées, en l'espèce des problèmes physiques, dans la deuxième partie. Cette structuration manifeste le double aspect de la méthode. Elle est, d'une part, un chemin permettant à l'homme d'améliorer l'état de ses facultés, et, d'autre part, le mode de constitution de la science. Si l'on ne retient que le deuxième aspect, la première partie du livre VI peut être simplement lue comme exposant les conditions générales d'application de la méthode. Mais, comme nous l'avons vu, la méthode ne se réduit pas pour Malebranche à des procédés d'acquisition de la science.



Quant aux « règles », elles ne font, dans une large mesure, que décrire l'analyse algébrique. Dans le chapitre V, livre I, Malebranche a exposé le résultat de cette analyse : la formulation d'équations exprimant des relations générales, alors que le chapitre I de la deuxième partie 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 :

> 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 composées et des plus difficiles*[166].

D'emblée, Malebranche synthétise le premier et le troisième précepte du *Discours de la méthode*, la « Règle V » et la « Règle IX[167] ».

> Règle 1 : « Qu'il faut concevoir très distinctement l'état de la question qu'on se propose de résoudre[168]. »

À première vue, cette première règle ne peut être rapportée à aucune règle ou aucun précepte cartésien en particulier. Elle ne concerne plus les composants du problème, mais le problème lui-même, ou la « question ».





**166** Pl., I, 632 ; OC, II, 296.

**167** « Premier précepte », dans AT, VI, 18 : « *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 », dans AT, VI, 18-19 : « 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 », dans AT, X, 379, § 15-21 ; *Brunschwig*, 100 : « 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 propositions complexes et obscures 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.* »
« Règle IX », dans AT, X, 400, §14-17 ; *Brunschwig*, 123 : « 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. Notons cependant que les notions d'ordre et de degré ne sont pas évoquées. 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 troublent notre jugement.

**168** Pl., I, 632 ; OC, II, 296.

> 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[169]. »

Dans ce cas, Malebranche reformule au contraire les règles cartésiennes V et VI, et le concept de « degré » de difficulté[170]. Il nous semble manifeste 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 » l'illustre clairement – il s'agit de déterminer les éléments d'une série : les relations indéfinies d'une suite de termes dont

le premier serait 3, et dont les suivants seraient toujours le double du précédent. Certes, Malebranche, à la différence de Descartes, ne donne pas d'exemple algébrique permettant d'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 exige que nos idées soient claires « à proportion » des rapports recherchés. Si l'on se rappelle enfin que le concept de rapport est d'abord identifié à celui de proportion par Malebranche, il ne fait guère de doute que Malebranche songe à la « Règle VI »[171].

> 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[172]. »

---

**169** Pl., I, 632 ; OC, II, 296.

**170** « Règle VI », dans AT, X, 381, § 1-5 ; *Brunschwig*, 101 : « 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. »

**171** Geneviève Rodis-Lewis fait référence à un fragment cartésien inédit et aujourd'hui perdu, intégré au commentaire de Poisson évoquant la différence, que ce dernier n'aurait pas bien saisi, entre ce nouveau « moyen terme » et celui du syllogisme aristotélicien : Pl., I, 1566-67, et 632, n. 4.

**172** Pl., I, 632-633 ; OC, II, 297.

C'est une simplification de la « Règle XIII[173] ».

> 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[174]. »

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[175]. 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[176]. »



173 « Règle XIII », dans AT, X, 430 ; *Brunschwig*, 158 : « Placés devant une question parfaitement comprise, nous devons l'abstraire de toute représentation superflue, la réduire à sa forme la plus simple, et la diviser en parties aussi petites que possible dont on fera l'énumération. »

174 Pl., I, 633 ; OC, II, 297.

175 « 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 [...] » (*RV*, VI, II, §8 : Pl., I, 739 ; OC, II, 419). 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 l'algèbre j'entends principalement celle dont M. Descartes et quelques autres se sont servis. »

176 Pl., I, 633 ; OC, II, 297.

> 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 et de l'imagination[177]. »
>
> 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[178]. »



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 lui donnant encore davantage une tournure algébrique.

À 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. la 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. Cette tournure algébrique est en réalité impliquée dans la première règle de Malebranche, que nous n'avions pu immédiatement rattacher à aucun

177 *Ibid.*
178 *Ibid.*

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[179].

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. Vis-à-vis de Descartes, il y a dans ce cas un simple écart par rapport à la formulation des règles et 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 qu'elle ne joue pas un rôle crucial dans l'exposition de la méthode. Elle pourrait même être contre-productive : 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 une sagacité originelle de l'esprit. Certes, les *Regulae* entendent montrer comment acquérir cette adresse ; dans ce cas, n'est-elle pas en définitive 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[180] ? En effet, il ne peut y avoir de différence entre les



179 *RV*, VI, II, § 7 : Pl., I, 708 ; OC, II, 384.

180 L'idée que l'exposé malebranchiste de la méthode se dégage de tout psychologisme par rapport à celui de Descartes est l'analyse de Thomas Lennon, « Malebranche and Method », art. cit., p. 25. À ce propos, l'auteur commente essentiellement les règles malebranchistes 1 et 3. Cependant, 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 qu'il souligne consisterait dans une plus grande algébrisation. Il nous semble plutôt que Malebranche avait alors une conscience et une pratique plus claires de l'algèbre que Descartes qui était en train de la mettre en place.

esprits, métaphysiquement parlant. Descartes n'affirmait-il pas en débutant son *Discours de la méthode* 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[181].

Il est vrai que Descartes désigne ici le pouvoir essentiel de l'esprit, et laisse ouverte la possibilité de propriétés accidentelles et 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. Malebranche se refuserait à une telle diversification des esprits. 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. Toutefois, les esprits ne peuvent se distinguer en sagacité par l'accomplissement de certaines opérations. Pour Malebranche, en effet, il n'y a pas à proprement parler d'opérations de l'esprit, mais une seule opération essentielle qui consiste à percevoir, et un acte, être attentif. On ne voit guère par quelle différence entre les esprits ces modalités seraient amenées à s'accomplir diversement. 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 l'esprit au corps et à ses effets. La *Recherche* multiplie alors les conseils pratiques pour affirmer une certaine maîtrise sur son corps. À la fin du chapitre sur la géométrie, par exemple, il est conseillé, pour penser attentivement, de considérer les viandes, lieux ou disposition du corps qui « entretiennent ou dissipent l'attention » de l'esprit[182].

Enfin, l'exigence d'énumération des étapes du raisonnement (« Règle VII », « Règle XI » et « Précepte IV ») disparaît. Corrélativement, le recours à la mémoire également. Celle-ci est pourtant tout aussi faillible



---

181 AT, VI, 2.
182 Pl., I, 621 ; OC, II, 281.

pour Malebranche que pour Descartes[183]. Seulement, l'Oratorien inclut cette nécessité de l'énumération dans l'exigence de penser avec ordre et par degrés de la quatrième règle, où il faut considérer les « parties » « selon l'ordre naturel », et ne passer aux composées qu'après « se les être rendues familières ». Par cette dernière expression, on retrouve le procédé exigé par 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 et 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 des règles plus synthétique et ordonnée que l'exposé pour le moins décousu des *Regulae*[184]. D'autre part, la réduction à des procédures algébriques est tout aussi évidente que dans le texte cartésien. À ce propos, ce qui restait implicite dans le chapitre I est du reste levé en partie par Malebranche lui-même au chapitre VIII, où il est confirmé que les trois dernières règles n'ont de sens que par rapport à l'algèbre de Descartes.

Il faut reconnaître qu'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. Ceci 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[185]. L'explication peut être que cette méthode des *Regulae* s'avère davantage réflexion sur une pratique scientifique en cours qui se découvre elle-même qu'exposé d'une théorie



183 *Cf. RV*, VI, II, § 6 : Pl., I, 696-697 ; OC, II, 370-71.

184 On sait notamment quels efforts Jean-Paul Weber a dû déployer pour tenter de dissiper l'opacité de la structure de cet ouvrage (Jean-Paul Weber, *La Constitution du texte des* Regulae, *op. cit.*).

185 Nous examinons le cas de l'arc-en-ciel en deuxième partie. Il faut préciser que c'est le seul exemple que Descartes présente clairement comme un « échantillon » de sa méthode : « À Vatier », lettre du 22 février 1638, dans AT, I, 559.

achevée et constituée. D'autres raisons peuvent être généralement avancées pour expliquer ce problème d'exemplification de la méthode. Des circonstances historiques, comme le procès de Galilée et sa condamnation en 1633, ou des raisons internes et propres au mode d'écriture cartésienne. Dans son ouvrage consacré à cette question, Fernand Hallyn cite des passages où Descartes confie ses doutes quant à ses capacités de persuasion, ce qui le retient parfois d'exposer ses idées[186]. 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 constituent des marques de son écriture, rendant du reste redoutable l'exercice du commentaire des textes cartésiens. Dans le cas des *Regulae*, il faut ajouter l'inachèvement et l'écriture fractionnée de l'ouvrage.



À l'inverse, Malebranche entend consacrer les huit derniers 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.

#### L'application des règles dans les derniers chapitres de la *Recherche*. Anti-aristotélisme et algébrisation de la méthode malebranchiste

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, conçue comme le fruit d'une tendance naturelle et fautive de la pensée. C'était déjà un des objets essentiels de Descartes. 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[187]. La référence à Aristote, dans cette partie de la *Recherche*, est quasi permanente et les charges répétées. Nous ne rapportons pas toutes ces critiques. D'autant qu'elles se ramènent ordinairement à

186 Fernand Hallyn, *Descartes. Dissimulation et ironie,* Genève, Droz, 2006.
187 Sur l'opposition commune des deux philosophes à l'aristotélisme ambiant, voir Ferdinand Alquié, *Le Cartésianisme de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1974, p. 27-29.

cette même observation : la philosophie aristotélicienne ne suit pas le premier principe, elle ne raisonne pas sur des idées claires. Ses disciples utilisent des termes comme « facultés », « formes », qui n'expliquent rien des phénomènes naturels, mais ne font que tenter de les décrire de manière confuse[188]. Si la nature des corps, c'est-à-dire l'étendue, n'est en effet pas clairement distinguée de celle de l'esprit, c'est-à-dire la pensée, les corps peuvent se voir attribués des propriétés qui sont en réalité des modifications de l'esprit. Cette erreur est ancrée dans le langage et des énoncés comme « l'herbe est verte », « le sucre est doux »[189]. Il en résulte une mauvaise physique instaurant des entités immatérielles pour rendre compte de phénomènes naturels qui relèvent 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 ou d'adorations dangereuses :



> 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[190].

On se met donc à vénérer, à craindre ou 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 ne nous aide-t-elle en rien à découvrir la vérité, mais elle ouvre la voie à des positions inacceptables en termes de morale et de religion. En attribuant des pouvoirs aux corps, on se met en situation de s'apprêter à les aimer ou les craindre, en fonction des effets imaginés. Certaines civilisations n'ont-elles pas, par exemple, adoré le Soleil[191] ? C'est dans ce contexte et par cette réflexion sur « l'erreur des Anciens » que Malebranche en vient à introduire sa théorie occasionnaliste de la causalité.

**188** *RV*, VI, II, § 2 : Pl., I, 640 ; OC, II, 305.
**189** *Ibid.* : Pl., I, 636 ; OC, II, 302.
**190** *RV*, VI, II, § 3 : Pl., I, 643 ; OC, II, 309.
**191** *Ibid.* : Pl., I, 645 ; OC, II, 311.

D'une manière plus positive, Malebranche développe des exemples de problèmes physiques à la lumière de sa propre méthode[192]. À plusieurs reprises, il relie celle-ci à l'algèbre, en particulier lorsqu'il s'agit, non pas de déterminer directement la nature et les propriétés d'une 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. C'est, selon Malebranche, la méthode algébrique :



> 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 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[193].

Malebranche décrit en réalité une déduction logique mais encadrée 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'aspect méthodologique primordial consiste moins dans la déduction finale que dans l'identification des paramètres d'un problème. C'est essentiellement dans ces questions particulières que la méthode se structure de manière parfaitement algébrique.

---

192 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].

193 *RV*, VI, II, § 8 : Pl., I, 734 ; OC, II, 413-14.

### Méthode et algèbre dans le livre VI : quelques remarques conclusives

À 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. Ceci 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.

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 de la rhétorique scolastique. C'est une thèse fondamentale de la *Recherche* : l'aristotélisme n'est pas seulement un obstacle à la science, mais également à la véritable piété, celle qui consiste à n'aimer et à ne craindre que Dieu. En réfutant cette fausse science, il est possible de ramener les hommes à l'amour du vrai Dieu ou tout du moins, de débarrasser leur esprit des superstitions et de la vénération de fausses idoles. Dans les premières éditions de la *Recherche*, Malebranche n'est donc pas animé par une volonté de promouvoir l'algèbre cartésienne pour elle-même et dans les limites que Descartes lui a imposées. Dans la France de 1675, les mathématiques cartésiennes incarnent encore la modernité scientifique face à 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. Ceci ne signifie pas pour autant que les limites que Descartes s'est imposées 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. Sa théorie des idées abordée au chapitre suivant le confirme. Il semble en particulier que la mise en avant de la notion de rapport d'égalité ou d'inégalité comme définition de la vérité puisse permettre à Malebranche de s'affranchir d'une règle d'évidence fondée sur l'intuition, incompatible avec les méthodes infinitésimales, sans renier son attachement à l'algèbre définie comme science des rapports. Mais dans ce mouvement même, Malebranche se révèle en un sens le plus cartésien de ses héritiers en maintenant l'articulation de sa théorie de la connaissance aux mathématiques au sein de ce qu'il conçoit comme une forme d'algèbre élargie.

Concluons maintenant 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 *Recherche*. Elle est limitée par son recours à l'imagination. Les rapports qu'elle fait apercevoir sont donc très limités. La fonction d'une méthode doit être de faire saisir le plus grand nombre de rapports réels possible. On peut même dire que sans l'usage de l'arithmétique permettant de dégager les proportions de grandeurs géométriques, on ne peut saisir aucun rapport géométrique. La géométrie ne devrait alors être qu'une discipline appelée à disparaître, tout du moins à être dépassée par la science des rapports. Mais il n'y a pas de mathématique universelle dans la *Recherche*. La géométrie est présentée au chapitre IV 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[194].



C'est que l'arithmétique et l'algèbre donnent les moyens de formuler les rapports mathématiques, mais sans exiger une attention aussi vive. Plus exactement, 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. 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 résoudre des éléments

194 *RV*, VI, II, § VI : Pl., I, 700-701 ; OC, II, 374-375.

de problèmes d'arithmétique ou d'algèbre, et plus rapidement que l'esprit humain. 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.

Malebranche ne s'éloigne donc pas réellement de la conception de l'algèbre comme un art qui n'en mérite pas moins le nom de méthode. Mais l'esprit de la *Recherche* est d'apprendre aux hommes à éviter l'erreur, à bien penser, et non de 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 la signification est perçue, est une expérience irremplaçable par laquelle l'esprit découvre la puissance de son attention et son union immédiate à la Raison. Pour Malebranche, seule la géométrie, qui rappelle à l'esprit des idées « naturelles », réalise pleinement cette expérience. L'esprit perçoit les rapports exacts des idées dont il saisit naturellement la signification dans les figures géométriques. L'algèbre, d'un autre côté, soulage l'attention en attribuant des signes arbitraires et commodes aux grandeurs à 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 précartésienne mentionnée dans les *Regulae*. La géométrie cartésienne a justement le mérite de rapporter les résultats de l'analyse algébrique à l'expérience de la géométrie. Pour Malebranche, l'algèbre a donc pour objet de déterminer des rapports exacts, c'est-à-dire susceptibles d'une détermination quantitative. En revanche, il ne lui fixe pas un objet de degré supérieur que serait en particulier l'étude des structures d'équations[195]. De ce fait, le retour à la géométrie est toujours

195 Il en serait de même du rapport de Descartes lui-même à l'algèbre, selon Stephen Gaukroger, « The Nature of Abstract Reasoning. Philosophical Aspects

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. Dans la mesure où 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 de la méthode.

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 logiciste de la scolastique. Pour autant, il s'agit bien de deux exposés différents, marqués par de constants décalages. L'écart chronologique et l'évolution de la norme mathématique entre les deux textes ne suffisent pas à l'expliquer. Le projet n'est pas le même, et les concepts structurants de leur pensée mathématique non plus. Or l'analyse des fondements métaphysiques et épistémiques de la philosophie malebranchiste des mathématiques, exposée dans le chapitre suivant, vient confirmer la singularité de ses concepts. Remontant aux racines profondes de la pensée de l'Oratorien, cette analyse offre également quelques éléments permettant d'inscrire l'exposé méthodologique d'inspiration cartésienne du livre VI dans le mouvement ultérieur en direction de la science leibnizienne, mouvement qui constitue à ce titre un révélateur significatif des évolutions et des invariants de la philosophie malebranchiste dans son ensemble.



of Descartes'Work in Algebra », dans John Cottingham (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companions », 1992, p. 91-114.

CHAPITRE 2

# IDÉES ET VÉRITÉ

L'affirmation d'une cohérence de la pensée malebranchiste à travers son évolution mathématique semble mise en difficulté par l'événement que constitue l'adhésion de l'Oratorien au calcul infinitésimal et à ses concepts et procédures, dans leurs incompatibilités avec la mathématique cartésienne. Nous venons de constater 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 l'hypothèse selon laquelle la théorie malebranchiste des idées, elle-même soumise à une évolution, serait à son tour suffisamment différente de celle de Descartes pour rendre raison de ce qui n'aurait que les apparences d'une conflictualité conceptuelle. Il nous reste maintenant à évaluer la portée de cette supposition. Dans la perspective méthodologique, Malebranche maintient donc 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. Cette singularité malebranchiste se trouve-t-elle confortée par une métaphysique distincte des objets mathématiques ? Celle-ci permet-elle par ailleurs d'anticiper la future ouverture de la pensée malebranchiste au calcul infinitésimal ? La mathématique malebranchiste fait entrer en jeu quatre concepts fondamentaux : étendue intelligible, nombre, unité, rapport. Examinons leur traitement dans les différents ouvrages de l'auteur, leurs éventuelles révisions, et dans quelle mesure ils structurent cette pensée.

D'un point de vue chronologique, tout d'abord, il paraît naturel d'insérer cette analyse dans la partie consacrée à la pensée malebranchiste antérieure aux années 1690. En effet, tous les principaux ouvrages de Malebranche ont à cette date 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, l'*Entretien d'un philosophe chrétien et d'un philosophe chinois sur la nature et l'existence de Dieu*, en 1708, et les *Réflexions sur la prémotion physique*, en 1715. Les principales évolutions sur la théorie des idées sont donc elles-mêmes antérieures à l'adhésion au calcul infinitésimal.

Une nouvelle fois, la *Recherche* et les *Éclaircissement*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 certains concepts. Enfin, les *Éléments de mathématiques* de Prestet constituent une lecture essentielle à la compréhension du concept de nombre et de la relation mathématique.



Sur quoi la connaissance mathématique porte-t-elle, selon Malebranche ? Elle se définit certes par ses « idées », nombre et étendue intelligible, et constitue en soi « la connaissance par idées », un des quatre types de connaissance selon la catégorisation opérée dans la *Recherche*. Mais analyser la pensée mathématique de Malebranche à partir des concepts particuliers qu'elle met en jeu ne suffit pas à rendre intelligemment compte de sa structure : l'objet propre de la connaissance est les rapports entre idées plus que l'intellection des idées elles-mêmes. En réalité, nombre et étendue intelligible doivent eux-mêmes être conçus comme certains types de rapports de grandeur. Ainsi comprise, la connaissance mathématique permet de mieux saisir la définition générale de la vérité comme rapport d'égalité ou d'inégalité, définition que Malebranche ne cessera de formuler et qui porte la trace de ses premières recherches arithmétiques.

Examinons donc les différents concepts qui constituent les objets de la mathématique : étendue intelligible, nombre, unité et relation ou rapport. Pourquoi les considérer dans cet ordre ? Ces différents termes nourrissent certains rapports de dépendance entre eux qu'il s'agit de restituer. Or l'analyse de ce complexe de notions fait apparaître un système de réseaux et de déterminations conceptuels tout à fait original. Autant le questionnement méthodologique malebranchiste s'inscrit dans le sillage de Descartes et de sa méditation sur les procédures mathématiques décrites dans les *Regulae*, autant les concepts mathématiques malebranchistes relèvent d'une synthèse propre dont on peut toutefois repérer des éléments cartésiens et surtout augustiniens manifestes.

## LA CONNAISSANCE PAR IDÉES : ÉTENDUE INTELLIGIBLE ET NOMBRES

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 déterminent par eux-mêmes ce qu'en un certain sens « connaître » signifie. Nombre et étendue intelligible caractérisent un certain type de connaissance dont ils sont les seuls véritables objets : la connaissance par idées.





### Les différents types de connaissance

Dans un célèbre passage de la *Recherche*, Malebranche établit en effet une distinction entre quatre types de connaissance, ou quatre « manières de voir les choses » :

> 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[1].

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 immédiatement. Seul Dieu fait l'objet de ce type de connaissance. Dans le troisième cas, la chose est connue sans intermédiaire parce qu'elle n'est pas distinguée de l'esprit qui la perçoit. Ce type de connaissance imparfaite est simple *conscience* de la chose. C'est ainsi que l'homme a un certain sentiment de son âme, à défaut d'une véritable connaissance, et se saisit de sa propre existence.

---

1 *RV*, III, II, § 7 : Pl., I, 347 ; OC, I, 448.

Le dernier type de connaissance, qui n'est à proprement parler qu'une conjecture, est encore plus imparfait. Il s'agit simplement de supposer l'existence hors de soi de ce qui est aperçu par *conscience*. Elle ne peut relever d'une connaissance certaine.

La deuxième forme de connaissance suppose donc une médiation : l'idée. Deux difficiles questions se posent alors : qu'est-ce exactement qu'une idée ? Et qu'est-ce qui est connu par idée ?

La *Recherche* explicite une première fois le terme d'idée au premier chapitre de la deuxième partie du livre III. La formulation alors 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 objet, c'est-à-dire ce qui touche ou modifie l'esprit de la perception qu'il a d'un objet[2].

Dans ce cas, l'idée est conçue comme la nécessaire médiation entre la chose perçue et l'esprit dont elle constitue l'objet immédiat de perception. Il s'agit alors pour Malebranche de souligner l'impossibilité pour notre esprit de connaître directement et sans intermédiaire les choses qu'il perçoit hors de lui.

Cette première définition n'éclaircit pas, tant s'en faut, les ambiguïtés attachées à ce terme d'idée. Tout d'abord, si les objets sont pensés par la médiation d'idées, est-ce à dire qu'il existe une idée pour chaque objet médiatement perçu ? Malebranche prétendra par la suite ne jamais avoir supposé une telle approche qu'on pourrait appeler « bijective ». Par ailleurs, cette première définition pourrait s'appliquer aussi bien à ce qui relève 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, sur un mode plus ou moins confus. Dans le « Troisième Éclaircissement[3] », Malebranche

2 *RV*, III, II, § 1 : Pl., I, 320 ; OC, I, 414.

3 Ce texte ne porte pas immédiatement sur la théorie des idées. Il s'agit de répondre aux objections relatives à la possibilité d'avoir une connaissance des « mystères

précise alors son vocabulaire et entend corriger ce que le terme d'idée 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 le sens le plus précis et le 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[4].

Dans son sens le plus large, le mot « idée » peut donc constituer l'objet des quatre types de connaissance. Il coïncide également avec la définition du livre III – l'idée est ce qui immédiatement présent à l'esprit, par opposition à ce dont elle peut être l'idée – mais cette dernière peut être encore plus directement rapportée au niveau intermédiaire de définition induisant la représentation plus ou moins confuse d'un objet : « tout ce qui représente à l'esprit quelque objet, soit clairement, soit confusément ». Le sens le plus général de l'idée – « tout ce qui est l'objet immédiat de l'esprit » – permet quant à lui d'inclure la forme de connaissance de Dieu qui ne se fait pas par la voie médiate de la représentation.

La plupart du temps, c'est en réalité au dernier sens « précis et resserré » du terme d'idée que Malebranche se réfère : « 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 sens qu'il peut affirmer qu'il n'y a pas d'idée de Dieu, que l'homme n'a pas d'idée de son âme mais qu'il en a au contraire des corps, et que les sentiments sont irréductibles à des idées. En effet, seule cette définition s'accorde avec un autre aspect fondamental de la conception malebranchiste des idées : ces dernières sont les archétypes des choses créées.





de la foi ». Malebranche estime que nous n'en avons ni évidence ni, précisément, idée au sens étroit du terme.

4 Pl., I, 822 ; OC, III, 44.

En effet, c'est du côté de Saint-Augustin qu'il faut se tourner pour bien comprendre la théorie malebranchiste des idées. Dieu n'a pu créer aveuglément ; sa Création est à l'image d'un modèle éternel et immuable qui lui est consubstantiel. Ce modèle, c'est l'ensemble des idées, archétypes de choses créées :

> 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 [...][5].



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 comme Saint-Augustin que nous voyons les idées en Dieu. Ce qui est immédiatement présent à l'esprit et clairement conçu, c'est cette même idée consubstantielle à l'entendement divin. C'est pourquoi le véritable sens du terme « idée » ne peut être que son sens étroit, seul compatible avec l'aspect archétypal des idées.

Toutefois, ces formulations malebranchistes teintées d'augustinisme sont encore chargées d'ambiguïtés. Elles semblent notamment suggérer une multiplicité d'idées en relation bijective avec la multiplicité des choses créées. Or il est vrai que la première version de la *Recherche* tend, au livre III, à conforter l'hypothèse selon laquelle la Raison divine enfermerait une telle infinité d'idées. L'infinité catégorématique des idées est du reste un argument dont Malebranche use pour réfuter la théorie des idées innées : il n'est pas envisageable qu'un entendement fini, pour percevoir tout objet, ait à contenir en lui une infinité d'idées. En effet, ceci constituerait une prolifération aberrante d'entités intelligibles[6]. Malebranche s'appuie donc sur la réalité d'une telle infinité. Chaque esprit ne découvre-t-il pas en lui la capacité

5 *RV*, III, II, §5 : Pl., I, 336 ; OC, I, 434.
6 *RV*, III, II, §4 : Pl., I, 333-334 ; OC, 430-31.

de concevoir une simple figure géométrique en nombre infini, comme un cercle par exemple, par la considération de la variation infinie de son rayon ? Certes, il n'est pas inconcevable que Dieu ait créé l'esprit de chaque homme avec toutes ces idées mais il n'a pu choisir une voie si coûteuse alors qu'une voie bien plus simple – la vision directe en Dieu – permet de rendre compte de la possibilité de penser à une infinité d'idées. Dans la *Recherche*, la vision en Dieu, par opposition aux autres théories des idées, se justifie globalement par le principe de la simplicité des voies[7].

Ces idées elles-mêmes, en nombre infini, sont donc finies. Mais dans le même temps, Malebranche nous affirme que c'est par leur intermédiaire que les choses sont vues et connues en Dieu, qui les enferme à titre d'archétype. À ce titre, la notion d'idée demeure encore pleine de tensions, notamment en ce qui concerne l'articulation problématique de la perception sensible et de la connaissance objective des corps, et la présence d'une telle collection d'idées finies en Dieu auquel elles sont consubstantielles. C'est pour y répondre que Malebranche en vient à formuler le concept d'étendue intelligible.



### Formation du concept d'étendue intelligible

#### L'étendue intelligible dans le « Dixième Éclaircissement »

Dans le « Dixième Éclaircissement » ajouté en 1678 à la troisième édition de la *Recherche*, 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 éloigné de l'horizon. Or s'il existe un soleil intelligible, modèle du soleil visible, il est nécessairement immuable : il n'est donc pas le soleil visible. Conclusion : nous ne voyons pas en Dieu « les ouvrages de Dieu[8] ». Ces objections sont visiblement formulées par Malebranche lui-même, en sorte d'éviter l'interprétation « bijective »

7 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*, « Dixième Éclaircissement », « Réponse à la première Objection ».

8 « Dixième Éclaircissement », « Troisième objection » : Pl., I, 923 ; OC, III, 153-54.

de sa théorie des idées supposant une correspondance terme à terme entre les idées et les choses créées elles-mêmes vues en Dieu[9].

Au lieu d'une infinité d'idées particulières, Malebranche affirme désormais l'existence d'une seule idée en elle-même infinie et par laquelle tous les corps sont connus et rendus visibles : l'étendue intelligible. Ce célèbre passage enterre la conception finitiste de l'idée-archétype :

> Il ne faut pas s'imaginer que le monde intelligible ait (*sic.*) 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 sentiment à l'occasion des corps pour attacher à ces idées, c'est-à-dire si ces idées affectent l'âme des perceptions sensibles[10].



Il n'y aurait donc plus qu'une seule idée des choses hors de l'esprit, l'étendue intelligible, archétype des corps. Elle n'est ni l'étendue matérielle ni même la spatialité purement géométrique. L'étendue

9 Sur la question de savoir s'il y a continuité entre ces textes ou deux théories des idées irréductibles l'une à l'autre, comme le soutient Arnauld, voir Geneviève Rodis-Lewis, Pl., I, 1672, n. 1 et 1683, n. 1. L'éditrice du texte minimise les effets de rupture évoqués généralement à propos de ces deux textes. Il faut aussi se rapporter à la discussion qu'elle mène avec Martial Gueroult sur cette question : « La connaissance par idées », dans Centre international de synthèse, *Malebranche. L'Homme et l'œuvre (1638-1715)*, Paris, Vrin/Centre international de synthèse, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1967, p. 111-137, 151-152. Voir également Steven Nadler, *Malebranche and Ideas*, New-York, OUP, 1992, p. 58, n. 70 ; Richard Glauser, *Berkeley et les philosophes du* XVII$^{e}$ siècle. Perception et scepticisme, Sprimont, Mardaga, coll. « Philosophie et langage », 1999, p. 115-117. Sans entrer dans ce débat qui ne touche pas à l'évolution dans la pensée mathématique de Malebranche, nous aurions tendance à favoriser les interprétations qui recherchent la cohérence et la continuité dans la pensée de l'Oratorien.

10 Pl., I, 925 ; OC, III, 153-154.

intelligible, consubstantielle à Dieu, n'est pas elle-même étendue, que ce soit dans la matérialité des corps ou dans l'idéalité des figures géométriques. Elle est le principe représentatif de l'étendue. À ce titre, elle fonde l'objectivité de notre connaissance du monde sensible. En effet, Malebranche n'abandonne pas le modèle archétypal de l'idée : celle-ci demeure le modèle immuable des choses étendues créées. L'étendue intelligible comme archétype des corps enferme ainsi en elle la représentation des propriétés réelles et objectives des corps. Mais elle ne le fait pas en présentant à l'esprit l'archétype particulier de chaque chose en lequel ses propriétés seraient perçues « clairement ou confusément ». Il se trouve en effet que les hommes ont des perceptions infiniment diverses de ces objets matériels selon le milieu ambiant, leur position par rapport à eux et leur propre constitution. Mais toutes ces variations se réduisent en définitive à des rapports de distance, que ce soit entre les parties constitutives des objets, entre les objets, et entre ces objets et l'esprit qui les perçoit. Ces rapports de distance constituent à la fois les propriétés objectives des choses et la condition objective de leur perception dont la physique vise à identifier les lois. L'optique et la théorie des couleurs, en particulier, 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.



L'objectivité est donc rapportée aux rapports de distance. Il est vrai que grandeur, figure et mouvement dépendent en définitive de tels rapports. Le cas du mouvement peut toutefois poser problème : si, à la suite de Galilée, on peut le définir comme variation de rapport de distance entre deux corps, la variation elle-même comme succession de rapports supposerait l'idée du temps, irréductible à celle d'espace et contraire à l'éternité divine. Pour expliquer comment l'étendue intelligible, tout en étant immobile, peut être représentative du mouvement, Malebranche se contente de dire qu'elle enferme tous les rapports de distance :

> 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[11].

On peut se demander avec Martial Gueroult si Malebranche n'aurait pas eu besoin, pour rendre raison de la représentation du mouvement, d'élaborer un concept de temps intelligible, ce qu'il n'a pas fait[12]. En revanche, on comprend dès lors l'usage différent que fait l'Oratorien du terme d'idée de choses corporelles au chapitre 1, IIe partie du livre III de la *Recherche* et dans le « Dixième Éclaircissement ». Le premier texte n'évoque l'idée des objets matériels que pour affirmer la non-corporéité de leurs représentations. Il s'agit d'exprimer la manière dont l'esprit aperçoit les objets, et non la manière dont il les connaît, comme c'est désormais le cas dans le deuxième texte.



La réduction des idées archétypales des choses hors de l'esprit à celle de l'étendue intelligible pose toutefois le problème du statut ontologique des objets géométriques : appartiennent-ils 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 évidemment être réduite à l'étendue matérielle : les figures géométriques relèvent de la pure intelligibilité, leurs propriétés sont nécessaires, immuables tandis que l'étendue matérielle est contingente. Mais quel est exactement le rapport des objets géométriques incréés à l'étendue intelligible, s'ils ne peuvent être les copies d'un archétype ?

Malebranche semble souvent affirmer que les figures et courbes géométriques sont des parts intelligibles de l'étendue intelligible, ou en tout cas se rapportent à des considérations partielles de celle-ci, comme dans ce passage du « Dixième Éclaircissement » :

11 Pl., I, 924 ; OC, III, 153.

12 Martial Gueroult, *Malebranche*, t. I, *La Vision en Dieu*, Paris, Aubier, coll. « Philosophie de l'esprit », 1955, p. 205-208.

> 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 […][13].

Si l'esprit peut apercevoir en Dieu toutes les figures, c'est parce qu'il perçoit l'étendue intelligible. Est-ce à dire que ces figures doivent être conçues comme des « parties » de l'étendue intelligible[14] ?

### Figure, partie et détermination de l'étendue intelligible : le statut ontologique des idées géométriques

Malebranche tend en effet à identifier figure géométrique et partie d'étendue intelligible :



> 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 […][15].



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 et la spatialité 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 notamment à Arnauld :

> 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[16].

---

13 Pl., I, 923 ; OC, II, 152.

14 Malebranche parle en d'autres occasions de parties de l'étendue intelligible : *EMR*, I, § 7, 8 et 10 ; II, § 2.

15 « Dixième Éclaircissement », Pl., I, 924 ; OC, III, 152. Nous soulignons.

16 « Réponse à Arnauld », Lettre III, 19 mars 1699 : OC, IX, 968.

Cette description de l'étendue intelligible comme la substance divine en tant que participable par les corps est devenue 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[17].

Dès lors, l'étendue intelligible ne doit-elle pas nécessairement avoir comme propriétés la simplicité et l'indivisibilité ? Peut-elle 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[18].

L'esprit peut voir dans l'étendue intelligible des grandeurs incommensurables, irréductibles à un rapport fini à l'unité. C'est donc que l'unité n'est pas vue dans l'étendue intelligible. Si cette dernière est absolument simple, tout son être doit être simple, et lorsque l'esprit la considère, il devrait toujours y percevoir son unité.

Toutefois, ne tombons pas dans l'erreur qui consisterait à confondre l'être de l'étendue intelligible et son contenu représentatif. L'étendue intelligible, en tant que réflexion de 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 a donc la puissance de 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

17 *EMR*, II, § 3 : Pl., II, 690 ; OC, XII, 52.
18 *EMR*, II, § 2 : Pl., II, 689-90 ; OC, XII, 52.

actuellement séparées de l'étendue intelligible, mais la manière dont elle est représentée à 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, mais 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 en tant que contenu représentatif, doit être rappelée car Malebranche glisse souvent d'un sens à l'autre selon la perspective considérée[19]. Le plus souvent, il s'agit pour lui d'expliciter ce que l'étendue intelligible nous représente et sous quelles modalités. Autrement dit, l'Oratorien discute généralement la fonction épistémique de l'étendue intelligible, et rarement son statut ontologique. De ce fait, l'évocation de « parties » de l'étendue intelligible ne fait pas signe vers une division actuelle de cette étendue en tant qu'être, mais vers certaines considérations partielles de ce qu'elle peut représenter, à savoir toutes 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 évidemment 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 ?



19 Il lui arrive de distinguer nettement les deux, à savoir l'idée de l'étendue, et l'étendue, notamment lorsqu'il s'emploie à réfuter l'identification spinoziste de l'étendue intelligible à l'étendue créée : voir « Troisième lettre à Dortous de Mairan » (Pl., II, 1112-1118 ; OC, XIX, 882-889). En évoquant des parties de l'étendue intelligible, Malebranche ouvre la voie à une interprétation spatialiste de l'étendue intelligible alors identifiée à l'espace absolument infini. Pour prévenir cette interprétation scandaleuse à ses yeux, il insiste alors sur le caractère idéal, c'est-à-dire représentatif de l'idée de l'étendue et de ses parties.

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, tous les modes de l'étendue ne consistent qu'en rapport 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[20].



Or un tel ensemble de rapports particuliers de distance est ce que Malebranche nomme une figure, conformément à son sens géométrique habituel[21]. Ces figures intelligibles nous représentent à la fois les figures géométriques, en tant qu'elles font l'objet d'une « perception pure » ou pure intellection, et les corps avec leurs qualités sensibles, en tant qu'ils font l'objet d'une perception sensible[22].

Il serait alors tentant d'identifier les objets géométriques, courbes et figures, à des modes de l'étendue intelligible. Cette dernière peut en effet être considérée comme une substance, à savoir la substance divine en tant que participable par les corps. D'autre part, les figures intelligibles ne peuvent ni être ni être conçues hors de l'étendue intelligible qui les représente, ce qui nous renvoie à la relation modale :

> 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,

20 *EMR*, I, § 1 : Pl., II, 672 ; OC, XII, 32-33.

21 Malebranche entend par figure à la fois la forme extérieure et la configuration intérieure (*RV*, I, 1, i).

22 Richard Glauser s'interroge sur la manière dont ces deux entités, la figure et les qualités sensibles, sont unies phénoménalement dans la perception : « Arnauld critique de Malebranche. Le statut des idées », dans *Revue de théologie et de philosophie*, 1988, p. 389-410. 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.

> 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[23].

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, ne sont pas des modes de l'étendue intelligible, sont-elles 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. Il serait plus adéquat de parler de déterminations rationnelles de l'étendue intelligible. Malebranche ne cherche pas à définir davantage 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 nombres, sont généralement identifiés par Malebranche aux véritables idées de l'esprit, les plus claires de toutes[24]. La perception pure d'une figure géométrique me fait découvrir ses propriétés nécessaires, conformément à la définition étroite du terme d'idée. Mais l'idée, c'est également l'archétype des choses créées : les figures intelligibles en sont-elles donc les archétypes ? Elles ne peuvent l'être, si l'on considère qu'il n'existe qu'un seul archétype de la matière, l'étendue intelligible. Dès lors, si l'étendue intelligible est à elle seule, et dans sa

23 *EMR*, I, § 2.
24 *RV*, VI, II, VI : Pl., I, 699 ; OC, II, 373. Les idées de l'étendue et du nombre, objets de l'arithmétique et de la géométrie, sont dites être les plus claires, évidentes et distinctes de toutes, et les « règles immuables et mesures communes » par lesquelles toutes les choses peuvent nous être connues.

pure indétermination, l'archétype unique de tous les différents corps possibles et existants, il s'ensuit que ces mêmes corps, auxquels est toujours attachée dans la perception une figure intelligible particulière, ont une détermination intelligible dans l'étendue intelligible, mais pas d'archétype à proprement parler[25]. Cependant, s'il n'y a pas d'archétypes des corps particuliers, est-ce à dire que Dieu aurait créé le monde aveuglément, l'étendue intelligible ne constituant qu'un modèle général et indéterminé des corps[26]?



On ne peut donc que constater l'évolution de la pensée de Malebranche, au sein de laquelle une philosophie de l'idée et de son efficace tend à prendre 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[27]. 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 » représentant les déterminations de l'étendue intelligible[28]. Le terme « idée » désigne alors le fondement objectif de nos représentations, et du côté de l'entendement divin, la détermination selon laquelle il conforme son action. Enfin, Malebranche conserve par ailleurs la métaphysique des archétypes pour les âmes, dont nous ne pouvons savoir ce que c'est que

25 Ces tensions dans la théorie malebranchiste des archétypes ont été particulièrement mises en lumière par Ferdinand Alquié dans *Le Cartésianisme de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1974, p. 220-226.

26 C'est une difficulté que souligne Martial Gueroult, *Malebranche*, t. 1, *La Vision en Dieu*, *op. cit.*, p. 229.

27 Certes, on ne peut absolument affirmer que c'est l'étendue intelligible qui est efficace, et non Dieu en sa substance. Martial Gueroult estime même qu'il est impossible que l'étendue intelligible soit efficace, parce qu'elle se doit d'être pure passivité, simple représentativité des corps (Martial Gueroult, *Malebranche*, t. 1, *La Vision en Dieu*, *op. cit.*, p. 178-184).

28 *EMR*, I, § 10. Elle peut aussi « affecter » l'âme : OC, IX, 1066 ; *À Dortous de Mairan* : Pl., II, 1112, 1114 ; OC, XIX, 884.

d'en avoir l'idée. On peut estimer alors que la clarification progressive qu'opère Malebranche de son concept d'idée, qu'il en vient à dissocier nettement de toute interprétation bijective et dont il affirme clairement l'efficace, ne s'est donc pas accompagnée d'une clarification suffisante de son vocabulaire, laissant quelque peu se multiplier les significations du terme.

### 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[29] » ?

> 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[30].



Sous quel mode l'étendue intelligible est-elle ici présente à l'esprit ? Elle n'est pas sentie, est-elle alors imaginée ? Ceci paraît difficilement envisageable, dans la mesure où les figures ne se font « nullement sentir ». Or une imagination est une sensation affaiblie[31]. Mais l'esprit peut-il apercevoir l'étendue autrement que particularisée dans une perception sensible ou dans 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 »

29 *RV*, IV, XI : Pl., I, 465 ; OC, II, 102. *EMR*, préface : Pl., I, 662 ; OC, XII, 19. À Dortous de Mairan : Pl., II, 1114 ; OC, XIX, 884. *Réponse à M. Régis* : Pl., I, 775 ; OC, XVII-1, 282. Il faut noter que ces textes sont postérieurs à 1690.

30 *EMR* : Pl., I, 662 ; OC, XII, 19.

31 Dans la *Réponse à M. Régis*, il est clairement précisé que l'imagination n'agit pas dans cette représentation.

ou « purement intellectuelle[32] » du contenu représentatif de l'étendue intelligible. Il pourrait s'agir de la perception immédiate de sa nature substantielle et comme matricielle, en laquelle l'esprit sait devoir penser tout corps ou toute figure. Avoir ainsi l'idée de l'étendue présente à l'esprit, ce serait avoir une connaissance claire et anté-prédicative de cette substance comme susceptible d'une infinité de déterminations, elles-mêmes immédiatement présentes à l'esprit. Elle forme comme l'arrière-plan de la perception des choses étendues dont l'esprit est toutefois constamment affecté, relevant de cette forme particulière de perception que Malebranche nomme de « simple vue » et qui se rapporte à la connaissance de Dieu.



On ne peut que constater l'originalité radicale de ce concept malebranchiste. L'étendue intelligible se distingue notamment 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 la perception de l'étendue intelligible n'est ni intuition pure comme forme de la sensibilité, ni concept.

Ceci signifie-t-il alors la possibilité d'une géométrie se constituant sans recours à l'imagination ? Autrement dit, la perception pure de l'étendue intelligible suffit-elle pour accéder à la géométrie comme science des rapports intelligibles de distance ? En tant que représentation de la possibilité infinie de déterminations spatiales et donc de courbes et de figures, elle ne peut suffire à rendre l'esprit humain capable de raisonner sur telle courbe ou figure particulière. C'est pourquoi il a besoin du soutien de l'imagination dès lors qu'il s'agit de raisonner sur des problèmes précis de géométrie. Dans ce cas, l'esprit vise immédiatement les figures qu'il perçoit néanmoins dans l'étendue intelligible. Pour autant, il ne peut s'agir de confondre cette

32 *Réponse à M. Régis* : Pl., I, 775 ; OC, XVII-I, 282. *Entretien d'un philosophe chrétien et d'un philosophe chinois sur l'existence et la nature de dieu* : Pl., II, 1081 ; OC, XV, 8.

perception pure de l'espace infini avec l'imagination d'un espace immense formé par l'ensemble des figures imaginées. 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 « yeux fermés » l'étendue infinie et indéterminée. Aucune modalité de l'âme, telles les sensations ou imaginations, ne peut renfermer un contenu représentatif infini : c'est un des arguments cardinaux de la vision en Dieu à propos duquel nous revenons lors de l'examen du concept malebranchiste d'infini.

Pour conclure, il apparaît qu'un certain nombre de questions s'éclairent dès lors qu'a bien été établie la distinction entre l'être et le contenu représentatif de l'étendue intelligible, entre son statut ontologique et sa fonction épistémique. L'étendue intelligible est un être immatériel, inétendu, simple, indivisible, et en tant que substance divine, immuable et éternel. Mais en tant qu'idée, elle est un contenu représentatif, et en tant qu'idée elle-même divine, elle constitue 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 lui être attribuées, et tantôt refusées.

L'étendue intelligible et sa perception par l'esprit rendent donc raison de la connaissance certaine des choses, rapportée à la science des rapports de distance dont les hommes font l'expérience dans les mathématiques, pures ou mixtes. Est-ce à dire que le type de connaissance par idées coïncide avec la science de l'étendue dont la géométrie pourrait être le nom ? Il se trouve toutefois que Malebranche ne se contente généralement pas d'identifier les idées de l'esprit, au sens étroit, à celle de l'étendue et à ses déterminations que constituent les figures, mais évoque également les nombres. Et certainement, quand il discute des nombres, il tend à les qualifier d'idées. Y a-t-il donc deux sortes d'idées pour Malebranche ? Si l'étendue intelligible est l'unique archétype, les nombres peuvent-ils en une quelconque manière lui être réduits ?

Dans le chapitre consacré à l'ordre qu'il faut suivre dans les études, Malebranche énonce clairement le principe selon lequel il faut commencer à penser à partir des idées les plus distinctes. Il affirme alors :

> Nous avons en nous les idées des nombres et de l'étendue[33].

Puis :

> [...] ces idées sont les plus distinctes et les plus exactes de toutes, principalement celle des nombres[34].



Malebranche affirme à la fois que les nombres sont des idées, et que celles-ci sont même en un sens plus claires que celle de l'étendue. Ces deux affirmations méritent d'être explicitées. Commençons par la première.

Il est certain que les nombres correspondent parfaitement à la définition étroite de l'idée exposée au « Troisième Éclaircissement ». L'esprit a une idée claire des nombres en ce sens qu'il distingue ses propriétés distinctives : il existe des nombres parfaits, des nombres premiers, ils peuvent être des carrés parfaits ou non, *etc.*, et il est possible de découvrir ces propriétés, de les « apercevoir clairement ». Ce sont des propriétés immuables et objectives, qui ne dépendent pas de la manière dont elles sont pensées ni du fait qu'elles sont actuellement pensées ou non. Ces idées sont différentes les unes des autres en ce qu'elles représentent à l'esprit des déterminations spécifiques. En ce sens, les nombres sont des idées comme le sont les différentes figures géométriques. Et en cela, ils doivent exister en dehors de notre esprit puisqu'ils sont tout à fait indépendants de son activité.

Toutefois, on ne peut que constater 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

33 *RV*, VI, II, § 6 : Pl., I, 699 ; OC, II, 373.
34 *Ibid*.

ses déterminations doivent donc être enfermées dans son idée. Or si les nombres sont aussi des idées au sens strict, ils doivent, dans une perspective augustinienne, être également des archétypes. L'élucidation des objets de la mathématique malebranchiste nous reconduit une nouvelle fois à sa métaphysique : pour comprendre de quoi les nombres pourraient être des archétypes, il s'agit d'examiner ce à quoi Malebranche accorde l'être ou l'existence.

Dans certains cas, Malebranche nous affirme que ce qui existe, ce sont des corps ou des idées :

> 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 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 autre qu'on 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 au néant, puisque le néant n'a aucune propriété[35].

Malebranche ne conteste donc pas l'existence des corps mais conçoit les idées comme des êtres tout aussi réels, si ce n'est plus réels, que les corps. Ces idées ne sont donc ni des abstractions, ni des universaux, mais des archétypes divins. Si les nombres sont de tels archétypes, il semble donc qu'ils ne peuvent l'être que des corps. Or l'étendue intelligible est un tel archétype. Est-ce à dire que pour rendre compte du statut des nombres, Malebranche est amené à renoncer occasionnellement à la nature archétypale de l'idée ?

Il faut tout d'abord noter que l'Oratorien envisage un certain rapport des nombres aux choses créées, et s'appuie à cette fin sur la distinction augustinienne entre les *nombres nombrants* et les *nombres nombrés* ou *choses*



35 *RV*, III, II, § 1 : Pl., I, 321 ; OC, I, 414-415.

*nombrées*[36]. Les nombres *nombrants* sont clairement les nombres en tant qu'idées, éternelles, immuables, distinguées les unes des autres par des propriétés spécifiques. Les choses nombrées semblent alors jouer le même rôle par rapport aux nombres *nombrants* que les corps par rapport à l'étendue intelligible[37]. Mais il reste alors à déterminer quel est le rapport entre les nombres nombrés, ou choses en tant que nombrées, et les corps. Pourquoi toutefois limiter l'extension des choses créées, et qui exigent à ce titre un archétype, aux corps ? Les âmes finies sont également des créations divines auxquelles il faut faire correspondre en Dieu leur modèle. Peut-on alors envisager les nombres comme les archétypes de ces âmes, numériquement distinctes ? C'est une hypothèse en réalité peu vraisemblable. D'une part, Malebranche ne la théorise jamais. 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 nous en a sagement refusé l'accès. Il paraît alors difficile de concevoir comment le nombre, clairement connu, pourrait être l'archétype des âmes, dont l'homme n'a qu'une perception confuse. Certes, 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 et la nature exacte de leurs rapports, alors que nous n'en avons qu'un sentiment intérieur irréductiblement confus. L'archétype, révélant la connaissance de son ectype, relève de l'essence complète et non du prédicat, même universel – le nombre pouvant être prédiqué de toute classe d'âme.



Nous sommes ainsi ramenés au rapport des nombres aux corps : celui-ci est médiatisé, alors que l'étendue intelligible est directement conçue comme leur archétype. Est-ce précisément par l'étendue intelligible que se médiatise ce rapport ?

---

36 Malebranche introduit ces concepts à partir du commentaire de texte de Saint Augustin dans la préface aux *Entretiens sur la métaphysique* (voir Pl., I, 660-661 ; OC, XII-XIII, 17).

37 C'est clairement ainsi que les comprend Martial Gueroult, *Malebranche*, t. 1, *La Vision en Dieu*, *op.cit.*, p. 204 : « 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. ». Les nombres nombrants seraient les archétypes des nombres nombrés.

### Nombres *nombrants* et « nombres nombrés »

Il nous faut donc tenter de mieux comprendre la relation entre nombres nombrants et choses nombrées. Ces expressions n'apparaissent 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 et par ailleurs à la mort d'Arnauld lui-même. 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 distinction entre nombres nombrants et nombres nombrés. Mais cette analyse ne modifie pas ce qu'affirme Malebranche du nombre dans la *Recherche* ainsi que Prestet dans les *Éléments de mathématiques*. En effet, l'Oratorien s'attache à démontrer l'existence des 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 Arnauld et Malebranche à ce propos ? Dans ses réponses, l'Oratorien défend donc le concept augustinien de nombres *nombrants*. Il lutte alors contre la conception du nombre défendu par Arnauld, 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 1. les nombres *nombrants* avec leurs propriétés 2. *L'étendue intelligible* avec toutes les lignes et les figures qu'on y peut découvrir[38].

Les nombres *nombrants* sont donc les nombres en tant qu'ils sont en un sens présents dans l'entendement divin. Ces nombres sont éternels et divins, pour reprendre les expressions de Saint-Augustin auquel se réfèrent aussi bien Malebranche qu'Arnauld. Or Malebranche considère qu'Arnauld confond les nombres *nombrants* avec les choses nombrées, et

38 OC, IX, 926.

nie l'existence des nombres *nombrants* comme entités éternelles, divines et 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 son 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[39].



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 ou 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 nombrées. L'esprit pourrait constituer cette idée abstraite à partir de la considération de vingt drachmes et de vingt ouvriers, selon l'exemple repris par Malebranche[40]. 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 se réduirait alors à une modification de l'esprit. 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 :

39 OC, IX, 927.
40 *Ibid.*

> Comment son philosophe pourrait-il être certain que les nombres deux et trois ne sont point des nombres carrés, 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[41].

La théorie de l'abstraction, telle que la résume Malebranche, n'est pas adéquate. L'arithmétique opère sur des objets qui, tout d'abord, dans le très grand comme dans le très petit, dépassent ce que la perception peut décomposer, mais surtout, révèlent des propriétés ou des relations nécessaires qui ne peuvent être découvertes dans l'expérience sensible. On pourrait objecter que les nombres ne sont que des manières de se rapporter aux choses perçues, et qu'à partir de cette première production de l'idée de nombre, les hommes inventent un système de signes qui désignent intelligemment leur gradation infinie et leurs rapports. Mais précisément, dirait Malebranche, ceci 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 l'esprit pense les nombres nombrés, il 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[42],

et :

> 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[43].

41 *Ibid.*
42 OC, IX, 970.
43 « Réponse à Arnauld », 19 mars 1699 : OC, IX, 929-930.

Croire que l'idée des nombres se forme par abstraction est une illusion : chacun ne fait que retrouver des idées existant indépendamment de son esprit. L'abstraction n'aboutit à la conscience d'un objet déterminé, le nombre 20 par exemple, que parce que ce nombre est déjà connu, 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 des ouvriers, et de penser encore à quelque chose. Son abstraction faite, il serait nécessairement vis-à-vis de rien[44].



Ce qu'affirme en définitive 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 dans la mesure où il se rapporte à la perception d'un corps sensible. Le nombre, quant à lui, n'est pas perçu sensiblement.

### Le statut de l'abstraction : les conceptions empiriste et cartésienne du nombre. La question innéiste.

À quelle théorie Malebranche est-il ici amené à s'opposer ? Il combat les conceptions du nombre à la fois cartésiennes et empiristes comme celle de Locke ou de Berkeley qui, plus tard, identifiera les nombres à des signes. La définition cartésienne est en réalité sensiblement différente de celle qu'il attribue à Arnauld et qu'il rapproche de celle des empiristes : pour Descartes, les nombres ne sont pas des signes posés arbitrairement, quoiqu'intelligemment, sur les choses[45]. Ils ne sont pas abstraits de l'expérience sensible. L'esprit pourrait les concevoir en l'absence de monde sensible par l'attention à la multiplicité de ses pensées[46]. Pour autant, les nombres ne sont pas transcendants à notre

44 OC, IX, 929.

45 Sur la conception du nombre par Descartes, voir en particulier Yvon Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque des idées », 1960, p. 207-230.

46 « Quant aux idées claires et distinctes que j'ai des choses corporelles, il y en a quelques-unes qu'il semble que j'ai pu tirer de moi-même, comme celle que

esprit : ils ne sont pas abstraits du monde sensible, mais de nos pensées. Ils peuvent en ce sens être considérés comme des idées innées, en ce 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.

Il faut toutefois reconnaître une certaine ambiguïté de la conceptualisation cartésienne du nombre : si c'est une idée innée, elle est par ailleurs seconde et dérivée par rapport à d'autres idées comme celle de substance, et à la perception de la durée. Par ailleurs, Descartes, dans les *Principes*, et contrairement au texte de la « Troisième Méditation », décrit le processus typique d'abstraction à partir du monde sensible[47]. Dès lors, l'idée du nombre est-elle une abstraction extraite du monde sensible ? Mais si les idées innées ne sont pas, par définition, formées par notre pensée, le nombre peut-il être une idée innée ? Enfin, dans la « Cinquième Méditation », Descartes définit la nature des idées mathématiques, y compris les nombres, d'une manière quasi platonicienne[48].

Ce point divise les commentateurs de Descartes, qui, selon qu'ils mettent l'accent sur la « Cinquième Méditation » ou sur les *Principes*,



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. » (« Troisième Méditation » : AT, IX, 35.)

47 « 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 : AT, IX-II, 50). 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.) L'article 8 de la seconde partie pose ensuite clairement une simple distinction de raison entre le nombre et les choses nombrées.

48 AT, IX, 51.

en font un platonicien ou un conceptualiste quant à la réalité des idées mathématiques. Deux interprétations différentes et contraires du nombre émergent alors : 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[49].

La première interprétation n'arrive effectivement pas à rendre compte de l'ensemble des textes cartésiens sur le sujet ; mais la deuxième est également problématique. D'une manière plus générale, elle se heurte précisément à certains arguments anti-innéistes de Malebranche qui reproche aux tenants des idées innées de ne pas distinguer la perception et l'idée d'une chose[50]. Une perception est toujours singulière et indexée dans le temps, l'idée est éternelle et immuable, son existence et son contenu indépendants de son être-perçu. Descartes affirme que l'idée est un objet à deux faces : le contenu conceptuel, d'une part, et sa perception par l'esprit. Or pour Malebranche, ces deux choses sont strictement différentes et la question ne peut se résoudre dans le recours à l'actualisation d'un être en puissance foncièrement obscur[51]. Il ne cesse



49 Lawrence Nolan, dans son article « Descartes Theory of Universals », *Philosophical Studies*, n° 89, 1998, p. 161-180, reprend brièvement la controverse et se reconnaît dans la deuxième interprétation, estimant qu'Alan Gewirth s'est trompé en adoptant la première («The Cartesian Circle Reconsidered», *Journal of Philosophy*, n° 67, 1970, p. 668-685 ; «Descartes: Two Disputed Questions », *Journal of Philosophy*, n° 68, 1971, p. 288-296), en part. p. 177, n. 6 : « Je soutiendrai que les idées universelles sont innées mais requièrent cette sorte d'activation que constitue l'abstraction. » ("I shall argue that universal ideas are innate but require activation of the sort that abstraction provides." Nous traduisons.) Cette dernière interprétation permettrait de rendre compte du caractère immuable et objectif des idées mathématiques décrit dans la « Cinquième Méditation ».

50 Sur la critique des idées innées par Malebranche, voir en particulier Nicholas Jolley, « Leibniz and Malebranche on innate ideas », *Philosophical Review*, n° 97-1, 1988, p. 71-91.

51 Richard Glauser 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 consistent à réifier ou ne pas réifier les idées, selon que l'on se réfère essentiellement, ou non, à la réalité objective de l'idée (Richard Glauser, *Berkeley*

de le répéter à Arnauld qui refuse d'entendre cet argument, non sans quelque mauvaise foi.

La théorie malebranchiste du nombre, que l'on pourrait qualifier de platonicienne, voire de néo-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 Descartes a pu lui donner. Il s'agit désormais d'interroger à son tour la cohérence interne de la position malebranchiste : dans quelle mesure notamment cette conception du nombre s'accorde-t-elle avec le statut de l'étendue intelligible comme idée unique archétypale des corps ? Ce faisant, il faut revenir à la question laissée sans réponse : dans quelle mesure les nombres peuvent-ils être en quelque manière archétypes, et quel serait leur rapport avec le monde créé ?





### Étendue intelligible et nombre

Supposons alors que l'étendue intelligible soit l'archétype des corps et les nombres nombrants ceux des choses nombrées. 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 déterminations 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 en tant que nombrées. Il y a une étendue matérielle, il n'y a pas de nombre matériel. En dernière analyse, il semble donc que l'existence des nombres soit indépendante de la Création. À l'inverse, l'étendue intelligible ne se comprend en Dieu que dans son rapport à la Création, comme modèle des corps qu'il crée. En ce sens, l'étendue intelligible remplit parfaitement le rôle d'archétype. Le rapport de l'étendue intelligible aux choses créées est 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

*et les philosophes du XVII[e] siècle*, *op. cit.*, p. 64-69). La théorie malebranchiste des idées évite cette ambiguïté.

considérer comme archétypes n'est-il pas qu'une manière de parler ? Et faut-il penser qu'ils constituent, d'une manière ou d'une autre, des entités dérivées de l'étendue intelligible ? Curieusement, il semble que nous soyons à l'inverse amenés à considérer l'étendue intelligible comme dépendante, d'un certain point de vue, des nombres. Cette fois-ci, ce sont les considérations propres à la science mathématique qui engagent la métaphysique de ces objets.

Tout d'abord, nous avons en effet rencontré, dans le cadre de la question méthodologique, l'affirmation selon laquelle aucun rapport, c'est-à-dire aucune vérité, ne peut être dégagé en géométrie sans une connaissance préalable de la grandeur, ou plus exactement des relations de grandeur, impliquant la connaissance des proportions. C'est ce qu'affirme Malebranche dans la première édition de la *Recherche*, et que répète Prestet dans les *Éléments*. 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 demeure dépendante d'une connaissance des nombres et de leurs rapports, même si l'arithmétique échoue à mesurer exactement les grandeurs incommensurables. Autrement dit, une science des nombres peut se constituer sans la science de l'étendue sans que l'inverse ne soit vrai. Évidemment, le recours à l'imagination géométrique facilite la recherche mathématique, comme l'explique le livre VI de la *Recherche*, mais il ne s'agit là que d'un procédé à l'intention 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 nécessaire à la connaissance d'une quelconque vérité géométrique. L'étendue intelligible représente un espace infiniment divisible et c'est en elle que sont perçues les grandeurs incommensurables, c'est-à-dire celles qui n'ont aucun rapport fini à l'unité. Or l'esprit n'est pas réduit à constater l'indétermination de ces grandeurs face à laquelle il se trouve dans la perception de l'espace géométrique. L'arithmétique comme science des nombres permet au moins de les considérer comme moyennes proportionnelles et fournit des procédures pour en approcher la grandeur. Il est donc bien clair que l'étendue intelligible ne renferme pas les nombres, sinon la perception de l'étendue devrait nous faire apercevoir les rapports entre grandeurs continues. Revenons au passage déjà cité des *Entretiens sur la métaphysique* à propos de la relation entre nombre, unité et étendue intelligible :

> 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[52].

Malebranche affirme que l'étendue intelligible ne renferme pas 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 remarquer, l'étendue intelligible renferme toutes les grandeurs, y compris celles qui ne sont pas réductibles à des nombres. Certes, mais Malebranche affirme que ces grandeurs incommensurables ne sont pas enfermées de manière intelligible dans l'étendue puisque la seule façon d'en avoir une connaissance passe par leur traduction en série de proportions.

Ceci signifie du reste que le nombre est conçu par Malebranche 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 représente pas l'unité. Ce passage n'a cependant pas directement à voir avec l'explicitation de la nature des objets mathématiques. Il s'agit alors de distinguer « voir les corps dans l'étendue intelligible » et « voir la substance de Dieu ». Voir

52 *EMR*, II, § 2. Nous soulignons.

Dieu, ce serait voir son unité alors que l'étendue intelligible ne produit pas la perception intelligible de l'unité. *Ipso facto*, Malebranche résout définitivement la question de savoir si les nombres sont vus dans l'étendue intelligible : cette hypothèse est impossible dans la mesure où 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 soit l'idée unique infinie en Dieu s'il est maintenant établi que les nombres *nombrants* sont des idées, et qu'il en existe une infinité[53] ? 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. Par ailleurs, ils ne peuvent être les archétypes des âmes. Il reste à considérer l'affirmation selon laquelle ils sont les archétypes de choses en tant que nombrées, à savoir une manière que nous avons de nous rapporter aux corps. Pourtant, cette conclusion serait assez curieuse : les nombres nombrés ne sont pas des créations de Dieu, mais des perceptions de notre esprit dont il est difficile d'envisager qu'elles 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, il y a lieu de s'interroger sur le modèle archétypal de l'idée malebranchiste. Il existerait donc des idées qui ne sont pas des archétypes : les nombres. Ils ne peuvent même pas être considérés comme déterminations d'une idée générale et proprement archétypale,

53 « la substance divine [...] renferme une infinité de nombres intelligibles. » (*Ibid.*)

l'étendue intelligible, comme dans le cas des figures intelligibles. Le statut du nombre nous reconduit-il à une tension insurmontable de la pensée malebranchiste entre idée et archétype ? L'explicitation du concept malebranchiste de nombre semble plutôt nous amener à abandonner plus franchement le vocabulaire de l'idée à propos du nombre. Celui-ci ne se comprend essentiellement que comme rapport à l'unité et donc comme vérité plus que comme une idée.

## L'UN ET L'UNITÉ

L'unité est un concept central de la métaphysique et l'épistémologie malebranchistes, mais il n'est pourtant guère détaillé par l'Oratorien. Sa signification est le plus souvent implicite. Il est un moment où Malebranche s'emploie toutefois à le discuter, et c'est lorsqu'il s'agit de définir la grandeur et sa connaissance.





### Tout nombre se ramène à l'unité

L'unité est donc thématisée dans le cadre de la conceptualisation de la grandeur. C'est le cas dans la *Recherche* et dans les *Éléments de mathématiques* qui offrent un exposé détaillé, quoique problématique, des concepts de grandeur, nombre et unité. Nous l'avons déjà évoqué lors de l'analyse du livre VI : la grandeur est tout ce qui est susceptible de mesure. Comme le précise la préface des *Éléments*, 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[54].

54 *RV*, VI, I, V : Pl., I, 626-627 ; OC, II, 288.

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. Pour mesurer et comparer, il faut alors une règle commune qui 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 signifie 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. 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 véritablement 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[55].

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 de les considérer comme des nombres[56].

C'est cet aspect relationnel de la nature des nombres qui devrait conduire à les considérer comme des vérités plutôt que comme des idées. La formulation peut sembler étonnante à plus d'un titre. Malebranche

55 *Ibid.* : Pl., I, 627 ; OC, II, 288.

56 Voir Paul Schrecker, « Arnauld, Malebranche, Prestet et la théorie des nombres négatifs », dans *Thales*, vol. 3, 1935, p. 82-90.

ne présente-t-il pas les nombres comme les idées les plus claires de toutes ? Ils constituent « les règles immuables » selon lesquelles toute chose peut être mesurée avec exactitude, tout rapport connu de manière distincte. En toute rigueur, c'est pourtant bien à la définition de la vérité – comme rapport réel d'égalité ou d'inégalité – que les nombres devraient être rapportés. Certes, Malebranche distingue la perception du rapport d'égalité $4 = \frac{4}{1}$ de celle du simple rapport $\frac{4}{1}$. La première relève en réalité d'un jugement comme il le précise 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[57].

Plus exactement, Malebranche affirme dans ce passage que la perception de 4, ou deux fois 2, n'est qu'une « simple perception » car « l'entendement aperçoit une chose sans aucun rapport à quoi que ce soit (*sic.*)[58]». Il rapporte ensuite le jugement à la perception dans l'entendement du rapport réel d'égalité ou d'inégalité entre deux choses aperçues « simplement ». Mais selon la définition du nombre, apercevoir 4, ce n'est pas autre chose qu'apercevoir le rapport d'égalité $4 = \frac{4}{1}$, ou $4 = 3 + 1$. Seule la perception de l'unité n'implique en toute rigueur aucune égalité ou inégalité, « aucun rapport à quoi que ce soit ». Or dans l'ensemble de ce passage du livre I de la *Recherche*, Malebranche entend plutôt démontrer que jugements et raisonnements vrais ne sont rien d'autre que des perceptions, non pas immédiatement de « choses simples », mais de rapports :

> 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

57 *RV*, I, II, I : Pl., I, 30 ; OC, I, 50.
58 *Ibid.* : Pl., I, 29 ; OC, I, 49.

> deux ou plusieurs choses, dans les jugements […]. Mais *le raisonnement* est la perception du rapport qui se trouve, non pas entre deux ou plusieurs choses, car ce serait un jugement, mais c'est *la perception du rapport qui se trouve entre deux ou plusieurs rapports de deux ou plusieurs choses*[59] […]

Ce faisant, il ne justifie pas ce qui permet inversement de parler de « simple perception », notamment dans le cas du nombre qui est clairement défini au livre VI comme rapport. Il se pourrait que soit ici en jeu quelque chose de l'ordre des natures simples cartésiennes qui ne sont pas caractérisées par la simplicité intrinsèque de leur contenu, mais par celle de l'acte d'intuition qui les saisit. C'est ainsi que pour Descartes, un triangle est une nature simple alors même que son idée implique l'idée générale d'étendue, mais aussi celle de la ligne et du nombre 3[60]. Il y a quelque chose de comparable dans la « simple perception » malebranchiste. Elle ne contient cependant pas de référence à un acte de l'esprit qui serait l'intuition, ce dernier terme disparaissant du vocabulaire malebranchiste[61]. Mais il demeure qu'une



59 *Ibid.* : Pl., I, 29-30 ; OC, I, 49.

60 *Règle XII* : AT, X, 422.

61 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 guère présent chez Descartes. Il utilise en revanche le terme latin d'*intuitus*, 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 la quatrième édition du dictionnaire de l'Académie française, en 1762, et non dans la première édition de 1692 (en ligne, disponible à l'adresse suivante : http://cnrtl.fr/definition/academie4/intuition, consulté le 20 février 2017). Il est rapporté, dans le contexte théologique, à la vision de Dieu par les Bienheureux. L'usage philosophique apparaît dans la sixième édition, en 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 » (en ligne, disponible à l'adresse suivante : http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=intuition&dicoid=ACAD1835&headword=&dicoid=ACAD1835). 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 de la nature précise de ce qui est saisi. Il pourrait s'agir de concepts, d'idées ou de propositions.

simple perception, comme l'idée d'une nature simple, peut avoir un contenu multiple : 2 x 2, par exemple, suppose l'idée du nombre 2 et de l'opération de multiplication. Cette distinction malebranchiste entre simple perception et perception de rapports ne peut donc avoir ici de sens d'un point de vue absolu, tant la simple perception enferme en réalité un jugement. Les nombres, comme les figures, ne se conçoivent pas par eux-mêmes. Les uns ne peuvent être pensés sans l'unité et les autres ne peuvent être pensées sans l'étendue intelligible. Précisons toutefois que le rapport n'est pas le même dans les deux cas. Les figures intelligibles sont comme des 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 n'est pas particularisée mais multipliée en chaque nombre. Mais 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. D'un point de vue phénoménologique cependant, l'esprit peut se rendre attentif à une figure intelligible particulière sans considérer l'étendue intelligible indéterminée qu'il perçoit néanmoins, de même qu'il peut ne pas considérer le rapport d'égalité à l'unité lorsqu'il se rend attentif à un nombre. C'est pourquoi l'analyse métaphysique détermine les nombres comme vérité ou rapport réel d'égalité, mais le point de vue phénoménologique dont Malebranche ne fait cependant pas ici la théorie permet de comprendre cette perception des nombres comme « simple ».



Si l'on considère le point de vue modal, seules l'étendue intelligible et l'unité sont donc des idées de l'esprit au sens étroit. Toutes les autres en sont des déterminations – les complexes de rapports de distance que constituent les courbes et figures – ou des compositions – les nombres – et tombent plutôt du côté des vérités que des idées. L'unité, en effet, ne peut se décomposer en rapport de deux idées. Il est évidemment possible d'obtenir 1 comme résultat d'un rapport, mais un tel rapport ne définit pas l'unité supposée dans les constituants de ce rapport. Prenons $\frac{4}{4} = 1$, ou $3 - 2 = 1$ ou $\frac{\frac{5}{2}}{\frac{5}{2}} = 1$ ; ce sont les composants du rapport, c'est-à-dire les nombres entiers ou rompus, qui supposent l'unité, et non l'inverse.

Les combinaisons de l'unité engendrent donc des classes de propriétés différentes (être pair, être premier, etc.) éternelles et immuables qui se rapportent à ces entités de second ordre que sont les nombres. C'est pourquoi ces derniers relèvent de la connaissance par idées par laquelle est représentée à l'esprit de manière absolument claire l'appartenance de certaines propriétés à leur objet. Mais ils sont moins des idées que des vérités.



Il y a donc une deuxième raison pour ne pas considérer les nombres comme des idées : non seulement ne sont-ils pas des archétypes, mais vis-à-vis de la distinction que peut opérer Malebranche entre vérités et idées, ils relèvent des premières. Qu'en est-il maintenant de l'unité ? Entre ses occurrences mathématiques et métaphysiques, constitue-t-elle un concept cohérent de la pensée malebranchiste ? Quelle fonction Malebranche lui attribue-t-il exactement ? Et possède-t-elle le pouvoir représentatif propre à la nature malebranchiste de l'idée ?

### Les ambiguïtés de l'idée d'unité

#### Simplicité divine et unité mathématique

L'unité se trouve ainsi au sommet de l'édifice des idées : par elle seraient composés tous les nombres, comme en l'étendue intelligible est formée l'idée de 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 propre à l'idée malebranchiste ?

Dans un premier temps, il y a même lieu de s'interroger sur la présence en notre esprit de l'idée d'unité. Elle apparaît en un sens comme l'au-delà inaccessible de toutes nos représentations :

> 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 fort 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[62].

Malebranche discute dans ce passage de l'unité de Dieu, qu'il s'agisse de l'unité de ses attributs ou de celle des Personnes divines dans le mystère de la Trinité. Alors même que l'esprit est capable de concevoir Dieu comme infini, l'unité divine est ce qui lui demeure à jamais incompréhensible et imperceptible. Or notre impossibilité d'avoir une quelconque idée de la Trinité est précisément l'objet du « Troisième Éclaircissement » où Malebranche se donne l'occasion de préciser son concept d'idée. Il y affirme l'impossibilité pour les hommes d'avoir une idée claire de la Trinité, sans quoi celle-ci ne serait plus un mystère ineffable ; il est cependant possible d'en avoir une certaine notion 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, voici ce dont on ne peut avoir aucune représentation.

Tout ceci n'a-t-il qu'un rapport bien lointain avec les idées mathématiques ? Après tout, y a-t-il une quelconque relation entre la simplicité divine et l'unité mathématique ? Il semble en effet que le problème relatif à l'unité divine relève de notre incapacité à saisir les attributs ou les personnes divines *comme un*, et non à concevoir l'unité elle-même. Ce serait au contraire parce que nous aurions une perception claire de l'un et de multiple, et de leur distinction, qu'il nous serait impossible d'appliquer l'unité à ce qui est perçu comme multiple. Mais dans ces textes relatifs à la simplicité divine, Malebranche ne se contente pas d'énoncer le mystère de l'unité divine : en un sens quasi plotinien, il affirme également que l'esprit perçoit les choses comme multiples tout en pensant leur principe divin comme unité – même s'il ne perçoit pas le multiple dans l'un. Il semble bien que ce soit la pensée de Dieu qui nourrisse l'idée d'unité et non les divers objets de la pensée. Tout du moins, il y a lieu de s'interroger sur les différents usages de la notion d'unité dans les textes malebranchistes et leurs éventuelles variations.



---

**62** *EMR*, II, § 6 : Pl., II, 692 ; OC, XII, 54.

**Un « double sens » de l'unité ?**

Dans l'exposé mathématique de l'unité, Malebranche semble de fait naviguer entre deux concepts, une unité d'ordre métaphysique et une unité d'ordre opératoire. C'est ce qu'André Robinet a appelé le « double sens de l'idée d'unité[63] ». Ces deux conceptions se retrouveraient étrangement côte à côte dans les *Éléments* de Prestet. Dans un premier temps, en effet, l'unité est définie par sa caractéristique essentielle, l'indivisibilité :

> Proposition XXVI : l'unité est simple, indivisible et sans composition d'aucunes parties[64].


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 point comme un être simple. Vous voyez la multiplicité des créatures dans l'infinité de l'être increé, 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[65].

L'unité mathématique partage donc avec l'unité divine les propriétés de simplicité et d'absence de composition, c'est-à-dire de distinction réelle. Malebranche définit ainsi clairement l'unité mathématique dans les mêmes termes que l'unité divine.

Pourtant, cette unité n'est paradoxalement guère opératoire dans la 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 peuvent être effectuées. Cette unité

---

63 André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences. L'Œuvre scientifique (1674-1715)*, Paris, Vrin, 1970, p. 37.

64 *Eléments de mathématiques*, Paris, Pralard, 1675, p. 4-5.

65 *EMR*, II, §. VI. *Cf. RV*, III, II, §6 : « nous ne comprenons point cette simplicité parfaite de Dieu qui renferme tous les êtres » (Pl., I, 339, O.C, 439).

est ainsi conçue comme une grandeur arbitraire servant de repère pour mesurer les autres grandeurs :

> Proposition XXIX : [...] entre les grandeurs comparées nous en choisissons quelqu'une qui représente et qui reçoive (*sic*.) le nom de l'unité, et nous concevons cette unité comme divisible et connue en elle-même quoiqu'elle nous soit entièrement inconnue et que même nous n'en puissions rien connaître en la considérant de cette sorte[66].

Cette exigence est rappelée 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[67].



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

66 *Eléments de mathématiques*, *op. cit.*, p. 5.
67 *RV*, VI, I, 5 : Pl., I, 627 ; OC, I, 289-290.

> 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[68].



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 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 l'on affecte initialement deux lignes respectivement de valeur un et *x*[69]. L'unité n'est donc plus considérée uniquement dans son rapport au nombre arithmétique, elle constitue un indice d'attribution de toutes les grandeurs par l'intermédiaire des lignes qui les représentent.

On retrouve chez Malebranche et Prestet le principe 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. Il est toutefois manifeste que Malebranche tient de Descartes l'idée d'une théorie générale de la grandeur.

---

68 *Géométrie* : AT, VI, 369-70. C'est nous qui soulignons.

69 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.

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 sa caractéristique, l'indivisibilité. Or le texte des *Éléments* passe d'une conception à l'autre de l'unité sans que leur lien ne soit jamais éclairci. 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'il est possible en même temps de déterminer autant d'unités que l'on veut, chacune étant divisible à l'infini. On pourrait voir dans cette persistance à affirmer l'indivisibilité de l'unité au moment même où elle semble démentie par la pratique mathématique l'ancrage irréductible de la pensée de l'unité dans celle de la substance divine. Mais on peut également s'interroger sur l'éclatement du concept que ces textes semblent exprimer.



C'est en ce sens qu'André Robinet en est venu à affirmer la présence d'une double idée de l'unité, recouvrant deux concepts irréconciliables. Dans les termes, il semble y avoir une contradiction manifeste : l'unité est dite tantôt indivisible, tantôt divisible à l'infini. Selon André Robinet, Malebranche fut amené à accorder un statut conventionnel aux objets mathématiques : ils ne sont plus des idées intelligibles, déterminations archétypales et divines, mais des entités opératoires dont le statut ontologique reste alors parfaitement indéterminé. Une formulation des *Éléments* peut effectivement aller dans ce sens :

> Proposition XXXVI : Par les mots unité et nombre, nous n'entendons pas ordinairement dans la suite l'unité véritable et les nombres intelligibles, mais par unité nous entendons toute unité divisible et par nombre cette unité même et toute grandeur qu'on lui compare[70].

Le texte est sur ce point parfaitement explicite : l'unité véritable qui a été définie dans la « Proposition XXVI » et les nombres *nombrants* dont il a été question dans la correspondance avec Arnauld ne sont donc pas directement les idées sur lesquelles l'esprit opère en pratiquant l'arithmétique.

---

70 *Éléments de mathématiques*, *op. cit.*, p. 6.

Pourtant cette ambivalence du concept d'unité qui semble flagrante doit être relativisée, comme le souligne Michael Hobart[71]. Pour ce dernier, l'unité a en effet une fonction de mesure, mais en permettant la mesure, elle détermine l'ordre des relations mesurées. 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. En ce sens, l'unité est nécessairement indivisible. Quand il signifie *unity*, il se réfère au nombre dans sa dimension ordinale. Dans ce cas, l'unité est nécessairement divisible et exprime la continuité ou la répétition à l'infini d'un quelconque acte. Il s'agit d'appliquer ou de répéter « une fois », « deux fois », etc., une opération pour constituer une série, un ensemble ordonné. Dans le cas de l'ensemble des nombres, l'opération consiste à diviser une grandeur autant de fois que l'on veut. L'unité est alors principe d'indexation de toute grandeur. Michael 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 de l'unité ne font que révéler ce qui est doublement impliqué dans le concept de nombre : ordinalité et cardinalité[72].



Michael Hobart admet donc la double signification de l'idée d'unité dans les textes malebranchistes sans considérer 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.

71 Michael Hobart, *Science and religion in the Thought of Malebranche*, Chapel Hill, University of North Carolina Press, 1982, p. 63-67.

72 *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. ».

Il est vrai que Malebranche et Prestet, faute d'un vocabulaire approprié, entretiennent la confusion sur ce terme d'unité. Mais l'interprétation de Michael 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 en définitive par nombres intelligibles, ce sont les nombres dans leur cardinalité. Et comme le remarque Michael Hobart, le fait que cette théorie de la grandeur et des nombres soit au fondement de la théorie malebranchiste de la vérité permet de comprendre le passage dans les textes de Malebranche 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. En revanche, la difficulté demeure quant au statut de « l'unité véritable » et indivisible dont dépend celui des « nombres intelligibles » : est-elle une idée archétypale ? Comme les idées-archétypes, l'unité indivisible est transcendante à notre esprit tout en agissant sur lui. Mais elle n'est pas archétypale : adhérant à une forme de néoplatonisme augustinien, Malebranche tend à désigner l'Un comme l'essence intime de Dieu auquel nous sommes unis sans pouvoir le concevoir. Il ne relève donc pas essentiellement de la substance divine en tant que « sortant, pour ainsi dire, hors d'elle-même[73] » par ses ouvrages. À ce titre, l'unité, dont Malebranche parle en définitive assez peu, ne peut constituer un archétype.

Nous avons jusqu'à présent examiné le statut des objets mathématiques que sont l'étendue, le nombre et l'unité. Il reste à analyser comment ils se combinent dans la constitution de vérités. Le fait même que la vérité soit définie en termes des rapports d'idées et caractérisée comme transcendante à notre esprit permet de rendre raison de la tendance malebranchiste à admettre de nouvelles formes d'égalités mathématiques jugées irrecevables dans la *Géométrie* cartésienne, en déplaçant au passage le sens de la règle d'évidence.



73 *EMR*, IX, § 2.

### LA VÉRITÉ COMME RAPPORT D'ÉGALITÉ OU D'INÉGALITÉ

#### La vérité comme rapport d'idées

##### Des définitions de la vérité

Face à une question aussi massive que celle de la définition de la vérité, une première approche peut consister à spécifier l'approche malebranchiste en la distinguant des quelques grandes théories auxquelles elle peut être comparée.

Malebranche définit donc la vérité comme un rapport réel, et non comme la propriété de certaines idées. Autrement dit, il n'y a pas au sens strict d'« idées vraies » qui auraient la capacité de représenter adéquatement leurs objets. 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[74].

Cette conception de la vérité est propre à Malebranche. Il hérite de Saint-Augustin la notion de vérité comme rapport réel inscrit dans l'entendement divin, mais la spécifie par cette réduction à des rapports d'égalité ou d'inégalité. Il est, dans ce domaine, éloigné de la position cartésienne.

Descartes, en effet, refuse de fournir une définition de la vérité. Il s'agit pour lui de définir des critères de vérité[75]. Il y a du reste peu d'analyses de la vérité dans les textes cartésiens. Georges Moyal l'a du reste souligné : à de très rares exceptions près, « le mot "vérité" n'y est défini nulle part[76] » dans les textes cartésiens. La raison obvie est immédiatement apportée par la lettre à Mersenne où Descartes affirme que la vérité est une notion

---

74 *Ibid.* : Pl., I, 625 ; OC, II, 286.

75 Une des rares études sur le sujet peut être attribuée à Thomas C. Vinci, *Cartesian Truth*, Oxford, OUP, 1998. Quelques années auparavant, Georges Joseph Daniel Moyal avait analysé cette question de la définition de la vérité (« Les structures de la vérité chez Descartes », *Dialogue, Revue canadienne de philosophie*, n° 26-3, 1987, p. 465-490). 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 « Troisième Méditation », mais il s'agit d'un critère de vérité, non d'une définition proprement dite de la vérité.

76 Georges Moyal, « Les structures de la vérité chez Descartes », art. cit., p. 465.

si claire qu'elle n'a pas besoin d'être définie[77]. Dans cette lettre, il décrit toutefois 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 avec 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[78].

La vérité est une conformité entre 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, il faut toutefois considérer les choses hors de nous comme objets possibles de la pensée. Il n'y a donc toujours que la pensée dans son rapport à l'objet qui peut être dite vraie. Cette pensée n'est pas nécessairement la nôtre, précise Descartes, elle peut être celle de Dieu. Il suggère donc l'existence des pensées vraies hors de notre propre pensée : Descartes ne thématise cependant guère cette perspective. Lorsqu'il reprend le vocabulaire des vérités éternelles, c'est précisément pour le subvertir et faire dépendre ces dernières de la puissance divine et non de son entendement ou de sa pensée. Dans tous les cas, la vérité désigne un rapport de conformité entre la pensée, humaine ou divine, et l'objet pensé. Du reste, Descartes définit le jugement vrai, et dans quelles conditions il s'établit, à défaut de définir la vérité.

Quoi qu'il en soit, on demeure dans le cadre d'une théorie de la vérité comme conformité de la pensée à ses objets. Or dans la définition malebranchiste, la conformité se trouve placée entre les objets eux-mêmes, qu'ils soient choses ou idées divines. En un sens, Malebranche modifie donc les termes de la définition de la vérité, tel qu'elle est présentée dans la lettre à Mersenne en affirmant dès lors que la vérité

77 « À Mersenne », lettre du 16 octobre 1639 : AT, II, 596-597.
78 *Ibid.*

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[79].

Enfin, la conformité n'est dès lors plus définie dans les mêmes termes. La définition cartésienne de la vérité ne peut conduire à déterminer cette conformité en termes de rapport d'égalité ou d'inégalité, comme c'est le cas pour Malebranche. À ce point de l'analyse, la définition malebranchiste demeure parfaitement originale. L'Oratorien définit la vérité comme un rapport déterminé entre des éléments hors de notre pensée. Plus exactement, le rapport de la pensée à ces objets pensés n'est pas déterminant dans la définition de la vérité.



Par ailleurs, Malebranche se démarque également de l'approche prédicative leibnizienne de la vérité. Il existe différentes manières d'aborder la question leibnizienne de la vérité. La voie la plus immédiate consiste à l'envisager sous l'angle logique qui structurerait les thèses leibniziennes. C'est notamment la position de Bertrand Russell et de Louis Couturat qui les font dépendre en totalité de sa définition de la vérité[80]. Dans ce cadre de recherches qui met l'accent sur l'analyse de la proposition, elle apparaît circonscrite par l'inhérence conceptuelle, l'inclusion du prédicat dans le sujet : *praedicatum inest subjecto*[81]. Du reste, si la théorie de la vérité comme inhérence conceptuelle ne peut être identifiée au principe de raison suffisante, elle expliquerait en quoi il

---

79 « [...] 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 : Pl., I, 32 ; OC, I, 53). La vérité est bien distincte de la perception de la vérité.

80 Bertrand Russell, *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*, Cambridge, CUP, 1900 ; Louis Couturat, *La Logique de Leibniz selon des documents inédits*, Alcan, Paris, 1901.

81 En 1686, Leibniz pense clairement la vérité dans le cadre de l'analyse de la proposition : « c'est que toujours, dans toute proposition affirmative véritable, nécessaire ou contingente, universelle ou singulière, la notion du prédicat est comprise en quelque façon dans celle du sujet : *praedicatum inest subjecto* ; ou bien je ne sais ce que c'est que la vérité. » (« À Arnauld », lettre du 4/14 juillet 1686, *GP*, II, 56).

y a une raison suffisante pour toute chose[82]. Une vérité se rapporte à une proposition et exprime donc l'inclusion d'un prédicat dans le sujet. Tout comme Malebranche, Leibniz définit les vérités comme des rapports réels existant hors de notre pensée. En revanche, les vérités leibniziennes expriment des relations internes aux choses entendues comme sujets ou substances individuelles.

Or, pour Malebranche, il n'y a pas de notion individuelle des choses enfermant les rapports qu'elles ont entre elles. Et pourtant, 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 affirmer que voir les vérités, c'est voir dans l'idée de chaque chose les propriétés qui lui appartiennent et qui sont contenues dans son archétype ? 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 ?

Tout l'effort de Malebranche est de penser la structure de la vérité indépendamment du fait de la pensée humaine, contrairement à Descartes, et de la création d'un monde des substances, contrairement à Leibniz. Le refus malebranchiste d'identifier la substance à un sujet de prédication explique en partie 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.

Avant de préciser ces dernières affirmations, il y a toutefois lieu de se demander jusqu'à quel point 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 ?



82 Voir Robert Merrihew Adams, *Leibniz. Determinist, Theist, Idealist*, New York, OUP, 1994, p. 67-71 ; sur son exposé de l'inhérence conceptuelle leibnizienne, voir le chapitre I, 2, p. 68.

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 semblent pas toujours réductibles à un rapport d'égalité, même si Malebranche, de manière remarquable, s'emploie autant qu'il le peut à exprimer des relations d'ordre moral en termes d'inégalité.

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. Jean-Baptiste 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[83]. Toutefois, si le prédicat de vérité pouvait signifier soit l'*adaequatio rei*, le mode d'appréhension des phrases, ou les relations entre les concepts, il tend à être attribué à une proposition[84]. De ce fait, le modèle d'inhérence conceptuel demeure central et apparaît, 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 conçue comme rapport d'idées, mais indépendamment de toute analyse logique et de calcul des propositions. Il pense la vérité en termes de relation mathématique et non de prédication. Est-ce à dire que l'Oratorien a les moyens de penser l'être des relations entre les idées, ou entre 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 ?

83 Jean-Baptiste Rauzy, *La Doctrine leibnizienne de la vérité. Aspects logiques et ontilogiques*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 2001.

84 *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, ce qui sépare l'idée malebranchiste du concept atténue tout rapprochement qui peut être alors fait entre les théories de la vérité de ces deux auteurs.

### Aspects ontologiques et épistémiques de la vérité. Vérités éternelles et « rapports de grandeur »

La conception des vérités éternelles de Malebranche tient bien moins de Descartes que de Saint-Augustin. Pour ce dernier, en effet, l'homme perçoit les vérités en Dieu. Celles-ci sont des réalités intelligibles, éternelles, immuables et indépendantes de notre esprit. L'objet de la connaissance, pour Saint-Augustin, ce sont ces vérités qui ne peuvent être vues qu'en Dieu. C'est ainsi que Malebranche formule la doctrine de son « moniteur » :

> 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[85].

Ce que nous voyons en Dieu, selon Saint-Augustin, 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[86]. À l'instar de Saint-Augustin, il affirme également la transcendance de la vérité à notre esprit, et sa perception immédiate en Dieu. Toutefois, Malebranche amende cette théorie de la vérité augustinienne : il lui reproche d'avoir en partie manqué la nature purement relationnelle des vérités et de ce fait leur absence d'implication ontologique. Il le précise dans ce passage de la *Recherche* :

> Nous pensons donc que les vérités, même celles qui sont éternelles, comme que deux fois deux font quatre, ne sont pas seulement des êtres absolus, tant s'en faut que nous croyions qu'elles soient 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

85 *RV*, III, II, § 6 : Pl., I, 343 ; OC, I, 444.

86 « [...] de ces trois sortes de vérités, celles qui sont entre les idées sont éternelles et immuables [...] » (*RV*, VI, I, § 5 : Pl., I, 626 ; OC, II, 287).

> 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. Quand par exemple, on dit que du drap que l'on mesure a trois aunes, le drap et les aunes sont réels. Mais l'égalité entre trois aunes et le drap n'est point un être réel : ce n'est qu'un rapport, qui se trouve entre les trois aunes et le drap. Lorsqu'on dit que deux fois deux sont quatre, les idées des nombres sont réelles : mais l'égalité qui est entre eux n'est qu'un rapport[87].

Ce texte relatif au statut métaphysique des vérités semble à première vue déroutant. Malebranche, bien plus que Descartes ou Saint-Augustin, se dote d'une définition précise et explicite de la vérité : un rapport réel d'égalité ou d'inégalité. Dans ce passage, il semble toutefois se rallier à une conception assez ordinaire de la connaissance et de la vérité : l'esprit perçoit essentiellement des idées et le rapport d'égalité qui les lie, et en quoi consiste la vérité, « n'est rien de réel ». Par ailleurs, il faut alors accorder également cette affirmation avec une autre proposition malebranchiste récurrente :



> La vérité est ce qui est : la fausseté n'est point, ou si on le veut, elle est ce qui n'est point[88].

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[89]. La question peut se ramener à celle-ci : Malebranche accorde-t-il une réalité ontologique séparée aux relations entre idées ? Autrement dit, les relations tirent-elles

87 *RV*, III, II, § 6 : Pl., I, 344 ; OC, I, 444.

88 *RV*, VI, I, § 5 : Pl., I, 625 ; OC, II, 286.

89 Steven Nadler mentionne 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. » (Steven Nadler, *Malebranche and Ideas*, *op.cit.*, p. 30 ; traduit par nous). Même Michael Hobart, dans *Science and religion in the Thought of Malebranche*, *op.cit.*, consacre un chapitre (§ 3, p. 46-67) à la théorie de la vérité malebranchiste n'évoque pas cette difficulté.

tout leur être des idées, ou en sont-elles distinguées autrement qu'en raison ? Le premier texte nie clairement la réalité ontologique des relations entre idées. Dans ce cas, il n'y aurait pas deux sortes d'entités que constitueraient les idées et les relations entre idées. Plus particulièrement, il n'y aurait pas d'être de l'égalité. Le premier texte ne se contente en effet pas d'affirmer que les relations d'égalité ou d'inégalité entre les objets pensés par l'esprit sont perçues distinctement dès lors que ces objets sont eux-mêmes perçus distinctement. Dans ce cas, les rapports entre les idées pourraient exister par eux-mêmes même si la perception des idées suffisait à les percevoir, dans la mesure où leur existence dépendrait de celle des idées. Autrement dit, il y aurait une forme de survenance des relations réelles d'égalité sur les idées elles-mêmes. En affirmant que la vérité, comme relation d'égalité ou d'inégalité, n'est rien de réel, Malebranche récuse à l'avance un tel modèle. Une autre terminologie pourrait alors permettre de mieux éclairer la position malebranchiste : celle des relations internes[90]. Elle énonce que si deux ou plusieurs entités se placent nécessairement dans une certaine relation, alors cette relation est dite interne. Le cas des nombres en est un exemple typique : les nombres 3 et 4 sont déterminés de telle sorte qu'ils entretiennent nécessairement la relation : $3 < 4$. À titre de comparaison, il semble que pour Leibniz, toutes les relations sont internes, l'identité de chaque substance déterminant toutes les relations actuelles qu'elle entretient avec toutes les autres substances. C'est pourquoi l'ontologie leibnizienne est une ontologie des substances et non des relations. Qu'en est-il alors pour Malebranche ? Il est manifeste qu'il ne s'est pas directement interrogé sur l'ontologie des relations, d'où ces différentes formules qui peuvent sembler à première vue contradictoires. Il est néanmoins possible de dégager une métaphysique relativement cohérente et originale à ce propos. Nous pouvons conclure des passages cités que



90 Pour une approche synthétique de cette notion et un rappel des débats à son sujet, voir Kevin Mulligan : « Internal relations », dans Jaegwon Kim & Ernest Sosa (dir.), *A Companion to Metaphysics*, Oxford, Blackwell, coll. « Blackwell companions to Philosophy », 1995, p. 245-46.

toutes les relations entre idées sont des relations internes. Les relations d'égalité ou d'inégalité sont donc des propriétés des idées mises en relation : en tant que ces relations sont réelles et non faussement perçues comme réelles, elles constituent des vérités. En ce sens, la vérité est un « rapport réel » et même « ce qui est » sans posséder pour autant son être propre. À ce titre, toutes les relations entre idées sont internes. Mais les idées elles-mêmes ne sont en définitive que des complexes de relations : ensembles de rapports de distance pour les figures intelligibles et idées des corps, composition de l'unité pour les nombres. La notion de propriété relationnelle d'idée est alors peu opérante dans la mesure où il est difficile de distinguer l'idée elle-même d'une relation. Plus exactement, l'idée s'identifie à un complexe de relations. C'est pourquoi la connaissance par idées vise à établir des rapports de grandeurs et non la grandeur elle-même.



On peut ainsi comprendre l'apparition dans les textes malebranchistes du concept de rapports de grandeur, associés aux rapports de perfection, se substituant en partie aux vérités éternelles pour identifier ce qui est vu dans la Raison divine. L'opposition entre la perception des idées et celle de leur rapport tend également à disparaître. Dans le *Traité de morale*, par exemple, ce sont les rapports de grandeurs, et non des idées mises en rapport, qui semblent être vus en eux-mêmes :

> Car tous les esprits contemplant la même substance intelligible, y découvrent nécessairement les mêmes rapports de grandeur, ou les mêmes vérités spéculatives[91]. […].

et :

> 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[92].

91 *Traité de morale*, première partie, I, art. 7.
92 *Ibid.*, art. 6.

Ne serait-ce pas le fruit d'un approfondissement de la notion de grandeur par Malebranche ? Délaissant l'arithmétique pour l'analyse, il a pu prendre conscience que les rapports nécessaires, certains et immuables que l'esprit découvre et que révèlent les mathématiques, ne sont pas immédiatement des rapports entre figures ou nombres, mais entre quantités indéterminées. Or, comme il le remarquait déjà dans la *Recherche*, « le terme même de grandeur est un terme relatif qui marque nécessairement quelque rapport[93]. » Les grandeurs ne peuvent être connues que relativement les unes aux autres et la grandeur elle-même est un concept structurellement relationnel. L'explicitation de la nature des objets mathématiques traditionnels, constitués par l'étendue et le nombre et identifiés aux idées au sens étroit, avait déjà fait apparaître leur nature éminemment relationnelle. En approfondissant leur nature commune à travers le concept de grandeur, Malebranche est d'autant plus amené à faire de la relation mesurable le porteur de vérité, à laquelle sont rapportées les caractéristiques augustiniennes d'immutabilité, d'éternité et de nécessité. On comprend sous cet aspect la thématisation progressive de la notion de rapports de grandeur, dépassant le cas particulier des vérités arithmétiques, associée aux rapports de perfection dans la désignation des vérités éternelles perçues en Dieu. Elle se substitue généralement à la conceptualisation des vérités éternelles, en tant qu'identifiées aux vérités morales et aux rapports arithmétiques, telle qu'elle apparaît dans la plupart des textes de la *Recherche* et des *Éclaircissements*[94].

Pour autant, Malebranche se refuse à accorder explicitement l'être à ces rapports réels. Pour bien comprendre pourquoi il accorde l'être aux idées et tend à le refuser aux relations, il faudrait analyser les racines profondes du concept malebranchiste de l'être. Si l'Être, c'est Dieu, et si les créatures participent de l'Être, les idées sont, en ce qu'elles sont consubstantielles à la Raison divine et représentatives de la Création. La nature archétypale de sa théorie des idées peut rendre raison de cette



93 *RV*, VI, I, V : Pl., I, 626 ; OC, II, 288.
94 Les égalités et inégalités arithmétiques sont évoquées constamment dans le « Dixième Éclaircissement », par exemple.

tendance à attribuer l'être aux idées plutôt qu'aux relations pour autant que cette distinction fasse encore sens.

Le porteur de vérité, l'objet de la connaissance par idées, ce serait donc le rapport mesurable d'égalité ou d'inégalité. Toutefois, cette connaissance suppose la constitution d'objets déterminés dont il s'agit d'examiner les rapports : les draps et les aunes, par exemple. Il ne suffit pas de dire qu'ils constituent des complexes de relations mesurables pour comprendre ce qui les distingue métaphysiquement et ce qui détermine le lien constitutif de leur existence individuelle. Ce sont ces unités relatives que Malebranche nomme donc souvent par le terme d'idées ou choses.

Du reste, elles sont davantage des « unions de parties », des agrégats au sens leibnizien que des unités[95]. Les *Éléments de mathématiques* ont introduit cette distinction à propos des grandeurs dans une remarque qui suit la « Proposition XXVI » déjà mentionnée :

> Souvent nous avons considéré que chaque grandeur était divisible dans une multitude innombrable de parties. L'union de toutes ces parties n'est qu'une participation, ou pour parler plus proprement, qu'une représentation grossière et très imparfaite de l'unité, parce que chacune de ces parties est actuellement distinguée de chaque autre, et qu'elle n'en dépend point pour subsister. Et enfin parce qu'elles n'ont toutes aucune liaison nécessaire les unes avec les autres. Cependant cette union ou cette liaison que notre esprit imagine dans les grandeurs, nous a fait regarder réciproquement chaque grandeur comme véritablement une, et l'unité comme véritablement divisible.

95 Malebranche affirme clairement que les corps constituent des agrégats de parties et non des unités intrinsèques : « De même, quand Dieu anéantirait la moitié de quelque corps, il ne s'ensuivrait pas que l'autre moitié fût anéantie. Cette dernière moitié est unie avec l'autre, mais elle n'est pas une avec elle. » (*RV*, IV, II, iv : Pl., I, 397 ; OC, I, 23). Contrairement à Leibniz, Malebranche considère des substances matérielles dont la nature est d'être étendue sans avoir à supposer quelque principe interne d'unité, et contrairement à Spinoza, il nie l'existence d'une substance étendue unique, en affirmant l'indépendance des parties de la matière.

Ce que Malebranche exprime ici à travers la plume de Prestet à propos des grandeurs, il peut l'affirmer également des choses créées. Contrairement à Leibniz, il ne considère pas que l'entendement divin, conçu comme « le pays des possibles », renferme les notions « toutes formées » des substances constituant leur individualité[96]. L'entendement commande seulement à la volonté divine de mesurer son amour à l'ordre des perfections et de créer ainsi selon les voies qui sont conformes à sa propre perfection et selon l'archétype que constitue l'étendue intelligible. Autrement dit, l'entendement commande à la volonté d'agir selon la perfection de la nature divine et non selon la perfection d'une création qui ne lui est pas essentielle. La liaison des propriétés de chaque chose constituant son individualité ne relève alors pas de son appartenance harmonieuse à un monde éternellement déterminé dans l'entendement divin, mais de l'effet de la volonté divine qui les maintient continûment dans l'existence conformément à des lois. En ce qui concerne les choses créées, ce sont les substances qui tendent à survenir sur les lois et non l'inverse. Les rapports entre les choses créées sont externes en ce qu'ils relèvent d'une forme d'action extrinsèque de la volonté divine, mais ce qu'il y a d'immuable et d'intelligible en elles relève des rapports internes entre idées. Il est toutefois manifeste que la question malebranchiste est bien plus celle de l'objectivité des choses que de leur individuation : il lui suffit de considérer cette dernière comme un effet perceptible de la puissance divine[97].

Nous avons jusqu'à présent analysé les termes généraux de la définition malebranchiste de la vérité et l'apparition du concept de rapports de grandeur comme objet de la réflexion divine, faisant de la relation mesurable l'objet de la connaissance par idées. Il reste toutefois



96 « Remarques sur la lettre de M. Arnauld » : GP, II, 42.

97 Jean-Christophe Bardout parle même à cet égard de « l'individuation perdue » des corps comme une conséquence inéluctable de la pensée malebranchiste qui ne la resaisirait qu'au-delà de sa propre métaphysique rationnelle (« Malebranche ou l'individuation perdue », *Les Études philosophiques*, 1996, n° 4, p. 489-506).

à interroger davantage sa formulation singulière en termes de rapport d'égalité ou d'inégalité à laquelle Malebranche ne renoncera jamais.

### La vérité comme rapport d'égalité

Ce n'est donc pas la vérité mathématique par opposition à tout autre type de vérité, mais la vérité en général qui est définie comme rapport réel d'égalité ou d'inégalité. Il faut toutefois reconnaître que l'application de cette définition générique de la vérité à la diversité des types de vérités que Malebranche est parfois amené à distinguer semble à première vue problématique. Il différencie en effet :

- Vérités nécessaires (mathématiques, métaphysiques, physiques, morales) ou contingentes (histoire, grammaire, coutumes)[98] ;
- Rapports de grandeurs ou rapports de perfection ;
- Vérités entre idées, ou entre idées et choses, ou entre choses et choses[99].



Les rapports de grandeurs et de perfection sont ceux qui coïncident le mieux avec la définition générique de la vérité, nous venons de le voir. En effet, les rapports de perfection, même s'ils ne sont pas exactement mesurables, relèvent d'un ordre des perfections exprimant la supériorité de perfection d'une chose sur une autre : il y a par exemple inégalité de perfection entre l'âme et le corps. Il est manifeste que Malebranche apprécie tout particulièrement ce vocabulaire de l'inégalité rapporté aux vérités morales[100]. En ce sens, les vérités mathématiques, physiques et morales relèvent de cette définition. Ce qui peut faire davantage problème, ce sont les vérités entre idées et choses, ou entre choses et choses, dont relèvent les vérités métaphysiques et les vérités contingentes. Pour l'essentiel, il s'agit de comprendre le statut de vérités affirmant une existence : celle de Dieu, de l'âme pensante ou des corps, ou celle d'un fait historique. Or Malebranche évite généralement le terme de vérité lorsqu'il discute de la perception d'une existence et en viendra à user du terme de « révélation naturelle » pour désigner la connaissance des faits

98 *RV*, I, § 3 : Pl., I, 41 ; OC, I, 63.
99 *RV*, VI, I, § 5 : Pl., I, 626 ; OC, II, 286.
100 Voir *EMR*, VIII, § 13 : « L'homme vaut mieux que la bête : c'est un rapport d'inégalité en perfection. »

ou des existences obtenue par une forme de sentiment. Dans la mesure où elle relève de notre perception des choses, elle ne peut à proprement être entendue comme vérité par nature transcendante et réfléchie par Dieu. En ce qui concerne les vérités contingentes, Malebranche est alors assez proche de la catégorie kantienne de connaissance synthétique *a posteriori*, destituée de tout caractère apodictique. Une forme de certitude peut toutefois lui être accordée si ces faits sont interprétés comme révélation d'ordre divin.

La définition générique de la vérité semble ainsi témoigner de la part de Malebranche d'un certain idéal de la vérité arithmétique. En effet, les rapports entre nombres sont les seuls qui semblent se révéler parfaitement exacts ; eux seuls peuvent nous faire connaître non seulement si deux choses sont différentes mais quelle est exactement cette différence :

> Il est visible que tous les rapports d'égalité sont semblables ; et que dès qu'on connaît qu'une chose est égale à une autre connue, l'on en connaît exactement le rapport. Mais il n'en est pas de même de l'inégalité : on sait qu'une tour est plus grande qu'une toise, et plus petite que mille toises ; et cependant on ne sait point au juste sa grandeur, et le rapport qu'elle a avec une toise[101].

Toutefois, toute mesure exacte de l'inégalité est-elle réductible à un rapport arithmétique ? Les premières versions de la *Recherche*, ainsi que les *Éléments* de Prestet, s'inscrivaient dans le projet d'établir une théorie générale de la grandeur fondée sur le nombre conçu alors comme l'opérateur de mesure déterminée. Les deux oratoriens sont à la recherche de la théorie de l'exposant déjà mentionnée. 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. Cette théorie de la réduction de la vérité mathématique à une

101 *RV*, VI, I, V : Pl., I, 627 ; OC, II, 289.

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 d'idées finies, Malebranche pouvait 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 de définir exactement la vérité, Malebranche évoque un rapport réel d'égalité ou d'inégalité. Il ne dit pas : un 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 identification. L'introduction du vocabulaire de l'inégalité dans le champ des vérités morales témoigne du reste du sens étendu accordé par Malebranche à ce terme.



Il est alors concevable que Malebranche ait perçu dans le calcul infinitésimal la possibilité de déterminer d'autres types d'égalités mathématiques manifestant leur propre critère de certitude et d'exactitude, et ait été alors en mesure de les rapporter sans contradiction ni renoncement à sa première formulation de la vérité mathématique. En tout état de cause, cette continuité est rendue possible par la mise en avant de la notion de relation mesurable comme objet de la connaissance par idées.

## CONCLUSIONS

Que nous apprend donc cette analyse des objets mathématiques ? Tout d'abord, elle nous permet de répondre à cette question posée au début de ce chapitre : l'examen des objets des différentes sciences mathématiques confirme-t-il la disparition de l'idée de science universelle, et plus précisément encore, de *mathesis universalis* observé dans le cadre méthodologique ? La distinction constamment maintenue par Malebranche entre les différentes disciplines mathématiques trouve-t-elle un écho dans la conceptualisation de leurs objets respectifs ?

Le statut différent du nombre dans la pensée de Malebranche et dans les écrits cartésiens constitue à ce titre un élément décisif. Pour l'Oratorien, les nombres sont, comme les figures intelligibles, inscrits dans l'entendement divin alors qu'ils peuvent être dégradés en abstractions dans certains textes cartésiens. Dans ce contexte, géométrie et arithmétique, relevant d'objets d'égale dignité coïncidant avec les idées au sens étroit, ne peuvent être dépassées par une science supérieure.

Certes, nous avons vu 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 vis-à-vis de l'arithmétique. Dans ce cadre, cette dernière, généralisée par l'algèbre, pourrait constituer la mathématique générale, ce qui ne signifie pas pour autant la *mathesis universalis* des *Regulae* qui est une science générale des grandeurs. Ce n'est toutefois pas pour autant que l'arithmétique ou l'algèbre doive supplanter la géométrie. Si cette dernière exige la connaissance des proportions, elle a l'intérêt particulier de rapporter cette dernière à des substances réelles, les corps. Contrairement aux nombres, l'étendue intelligible est en effet l'archétype des corps. Ceci peut sembler banal : la géométrie est traditionnellement honorée comme la science de l'espace, tandis que les disciplines plus formelles comme l'arithmétique et l'algèbre, voire l'analyse, sont alors souvent conçues comme des formes d'outils au service des sciences d'objets réels. Mais ce débat prend une signification différente dans le cadre de la pensée malebranchiste. En effet, l'arithmétique ne peut être considérée de manière instrumentale au service de la géométrie dans la mesure où l'existence des nombres est indépendante de celle de l'étendue. La connaissance de l'arithmétique fait accéder à un monde de structures et de relations transcendantes aux entendements finis. Si ces structures et ces relations peuvent s'appliquer à l'étendue, comme l'a montré Descartes, c'est que les courbes et figures sont objets de mesure. Pour autant, étendue et nombres sont absolument irréductibles d'un point de vue ontologique. Dans la mesure où Descartes avait à l'inverse tendance à faire des objets des mathématiques des abstractions, une abstraction plus grande vers les notions de mesure et d'ordre lui apparaissait comme un progrès naturel.

Plus généralement, la théorie malebranchiste des idées mathématiques est pleine de tensions, et il ne s'agit pas de prétendre les résoudre entièrement. La polysémie du terme d'idées en est pour une bonne part à l'origine. Par ailleurs, le statut ontologique des rapports de grandeur n'est pas réellement défini. Mais ces tensions sont aussi la manifestation d'une pensée originale en train de se mettre en place, inventant des concepts, en recherche constante de conformité avec les normes intelligibles qu'elle découvre dans son développement. 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. Or si les premières conceptualisations de Malebranche ne déterminent pas nécessairement un tel intérêt, elles ne devaient pas s'y opposer pour autant. Un des éléments les plus remarquables de la théorie malebranchiste de la connaissance et des idées est la mise au premier plan de la notion de rapport mesurable – transcendant à l'esprit et déterminant exactement une inégalité – comme objet des mathématiques, et au-delà comme idéal de la connaissance elle-même. La mathématique malebranchiste apparaît alors davantage liée à l'exigence d'exactitude qu'à celle d'intuition, à l'intelligibilité des relations infiniment déployées dans la Raison divine qu'à la vue de ses éléments.

SECONDE PARTIE

# Évolution ou revirement ?

## Le virage des années 1690 et la rencontre avec la science leibnizienne

CHAPITRE 3

# UN DOCUMENT MAJEUR : *DU CALCUL INTÉGRAL*, PAR NICOLAS MALEBRANCHE

## SITUATION DU TEXTE

Le cahier de Malebranche commentant les *Leçons* de calcul intégral de Jean Bernoulli constitue le document majeur de ses études mathématiques et l'élément essentiel pour juger de sa maîtrise et de sa compréhension des concepts et des méthodes du calcul infinitésimal. Il est à ce titre nécessaire d'en livrer une analyse suivie. La mise en contexte de ce texte a été établie par Pierre Costabel dans son édition critique des œuvres mathématiques de Malebranche dont ce texte représente la principale pièce[1]. Cette édition critique constitue une base de travail essentielle à notre étude.

Il est manifeste que ce texte est une copie des *Leçons de Calcul Intégral* de Jean Bernoulli. Avant d'en venir à l'étude suivie de ce document malebranchiste, quelques mots sur l'ouvrage du mathématicien suisse.

### 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 au calcul intégral. S'agirait-il du pendant pour le calcul intégral de *l'Analyse des infiniment petits* du marquis de L'Hospital pour le calcul

1 OC, XVII-2, 131-176. Quelques hypothèses de Pierre Costabel concernant les copies du manuscrit de Bernoulli ont toutefois été remises en question par Patricia Radelet de Grave dans une communication : « L'édition des figures manuscrites des Bernoulli », Conférence *Diagrams and Images criticism in Mathematical Textual Traditions*, Pise, 25-27 novembre 2004. Nous les présentons dans la suite de cette exposition du texte.

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 appliquée, 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-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.*



Par ailleurs, il ne faut pas oublier que la publication des *Leçons* de Bernoulli est relativement tardive par rapport aux leçons effectivement données par son auteur sur ce sujet, et que l'ouvrage imprimé ne fait que reprendre pour l'essentiel quelques rectificatifs ayant été faits entre temps. Or Pierre Costabel estime que la copie oratorienne établie par l'oratorien Louis Carré de ces leçons date de 1692, soit cinquante ans avant sa publication. Il en est du reste de même pour l'*Analyse des infiniment petits* : s'il est de la main de L'Hospital, Jean Bernoulli estimait qu'il n'était que la retranscription des leçons qu'il avait données au marquis. Le mathématicien suisse 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.

Il est toutefois difficile de retrouver dans ces *Leçons* la forme canonique des traités de géométrie et le modèle de progression synthétique issus des *Éléments* d'Euclide. Alors que L'Hospital cherche encore à s'y conformer dans une certaine mesure en entamant son traité par définitions et postulats, Bernoulli commence de façon quasi immédiate par exposer les lois de son calcul, puis ses applications.

Quoi qu'il en soit, cet ouvrage semble constituer le texte le plus complet de 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[2].

### Les copies oratoriennes des *Leçons* de Jean Bernoulli

Le texte présenté par Pierre Costabel dans son édition des écrits mathématiques de Malebranche met en parallèle, d'une part la copie manuscrite du texte de Bernoulli par Carré, entrecoupée de manuscrits de Malebranche et d'un autre oratorien, Louis Byzance, et le cahier de Malebranche sur cette copie d'autre part, constitué pour l'essentiel de traductions du latin au français et d'explications et calculs supplémentaires par rapport au texte original. Comme le dit Pierre Costabel à propos de ce cahier :

> « Ce n'est pas cependant 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[3]. »

Ces digressions malebranchistes par rapport au texte de Bernoulli, l'attention sélective qu'il porte à certains points et sa négligence par rapport à d'autres sont des éléments que notre étude doit être amenée à identifier.

Mais il nous faut tout d'abord rappeler de quel texte exactement les manuscrits oratoriens sont la copie. Comme le mentionne Pierre 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 l'éditeur quant à cette copie. Il ne reproduit pas l'ensemble de la copie oratorienne, qui se constitue pour l'essentiel de la copie Carré (folios B.N. 91 à 240), à laquelle s'ajoutent les feuilles de figures réalisées par Malebranche (folios 241-250) et les feuilles d'*errata* par Byzance



2 « À Leibniz », lettre du 2 mars 1695, dans André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1955, p. 306.

3 OC, XVII-2, 169.

(f° 251-252)[4]. 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 ce choix correspond-il ? Aux passages de la copie auxquelles correspondent des notes de Malebranche constituant le deuxième document mis en parallèle avec la copie du texte de Bernoulli. La difficulté de ce document consiste dans le fait que de longs passages ne font que reproduire le texte de Bernoulli en le traduisant en français alors que par ailleurs il s'y trouve parfois des calculs de Malebranche dont on ne peut toujours identifier à quelle partie des *Leçons* ils correspondent.



À partir de quel manuscrit Carré a-t-il donc effectué sa copie ? Un passage du texte nous fait comprendre que ce dernier a travaillé à partir des notes de cours donnés par Bernoulli lors de son passage à Paris en 1691-1692. 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*.

On peut considérer avec Pierre 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*, Pierre Costabel détaille un certain nombre de figures et de corrections faites par Byzance prouvant que ce dernier avait eu accès à des *errata* ne pouvant être le fait que de Bernoulli et antérieures à 1696[5].

---

4 Pour une table de correspondance entre la copie Carré et l'ouvrage publié de Bernoulli, *cf.* OC, XVII-2, 133-138.

5 Patricia 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 recopiait 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'Otto 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.

À côté de ce travail d'établissement de la copie oratorienne, Pierre 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[6] ». 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 l'on remarque que toutes les corrections de Byzance sont en marge, et de la main de Bernoulli, dans le « Cahier C ». À 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. Du reste, Il y a tout lieu de penser que ces *errata* existaient en France au moment du départ de Bernoulli. Pierre Costabel note enfin qu'une des corrections de Bernoulli a échappé à Byzance mais pas à Malebranche – nous y reviendrons.

### La diffusion de ces Leçons dans le milieu malebranchiste

En 1703-1704, il y aurait deux manuscrits des *Leçons* de Bernoulli sans que ce dernier en ait été probablement informé[7] : l'une appartenant

6 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.

7 Bernoulli exprime son étonnement à propos de l'existence d'une copie de ses leçons dans une réponse à Montmort qui l'en informe :
« Vous dites, 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, Universitätsbibliotek Basel, Manuscrits. L Ia 665, nº 12, disponible à l'adresse suivante : http://www.ub.unibas.ch/bernoulli/index.php/1718-09-29_Bernoulli_Johann_I-Montmort_Pierre_Remond_de).

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 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[8]. Néanmoins, dans ses écrits et le récit de ses souvenirs, Reyneau ne fait jamais allusion aux leçons de calcul intégral et différentiel. Il est probable que Bernoulli, sachant qu'il n'avait pas affaire au plus avancé des mathématiciens du groupe, expliqua ses solutions à Reyneau en termes accessibles, qui n'exigeaient pas une assimilation des nouvelles méthodes et notations de l'analyse[9].



On peut donc exclure avec Pierre 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 Carré qui est généralement chargé de faire ces copies, moyennant finance. Il est certain que la publication de l'*Analyse des infiniment petits* en 1696 a dû détendre l'atmosphère et le climat de mystère et de secret qui entourait ces nouvelles méthodes. Désormais, L'Hospital ne freine plus la divulgation de ces travaux, et encourage

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 (voir OC, XVII-2, 154-155, 160).

8 Pierre Costabel pense que c'est à Paris que les hommes se sont rencontrés, et c'est un point que Patricia Radelet de Grave conteste : Reyneau serait également allé à Oucques demander une copie du manuscrit de Bernoulli, sans succès (OO, II, 76). D'autre part, elle partage également des doutes sur l'existence de 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.

9 Une lettre entre Jean 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* », (Gottfried Wilhelm Leibniz, *Mathematische Schriften*, éd. Karl Immanuel Gerhardt, Berlin, Asher, 1850-1863, t. III, p. 172).

plutôt autour de lui de nouvelles recherches sur ce domaine qu'il a permis de faire connaître.

### 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 Pierre Costabel, toutefois, Malebranche aurait pu aussi travailler directement sur les manuscrits originaux de Bernoulli[10]. Sur la fin du document, l'Oratorien ne suit plus directement le texte de mathématicien suisse mais se livre à toute une série de calculs déduits de 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 III : *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.

Pierre Costabel présente ce document en parallèle avec la copie Carré, reprise ainsi sur la page de gauche. Or ceci 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 : c'est en cela que consiste l'idée propre de l'éditeur Pierre Costabel, dont l'objectif est d'illustrer le travail de commentaire et de relecture de la copie du document de Bernoulli que constitue en grande partie ce cahier. Mais comme il le remarque lui-même, ce rapprochement est étroit pour le premier cahier, beaucoup moins pour les cahiers II et III. Quant à la composition du

10 OC, XVII-2, 175.

cahier IV, elle devient tout à fait obscure, 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 ses compétences, n'aient pas intéressé Malebranche qui décide donc de ne pas les commenter. D'autres points, au contraire, attirent particulièrement son attention, comme le calcul de volumes. Ce sont donc essentiellement les résultats qui l'intéressent plus que ce qui peut lui apparaître comme des détails de méthode. Par exemple, et comme le précise Pierre Costabel, Malebranche retient des débats entre Bernoulli et l'Hospital sur la courbe de de Beaune non pas le changement de variables qui permet de réduire l'équation différentielle de la courbe à une équation de variables séparées, mais le résultat permettant le calcul de la cubature[11].



L'étude plus détaillée qui suit confirme la validité de cette hypothèse selon laquelle c'est un point de vue assez pragmatiste qui a présidé à cette lecture malebranchiste des *Leçons* de Bernoulli.

Nous présentons en annexe le plan du texte.

## COMMENTAIRE DÉTAILLÉ

### Le titre

Une première remarque s'impose : Malebranche change le titre de l'ouvrage de Bernoulli. Rappelons le titre exact des *Leçons* :

> *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 Pierre Costabel, cette substitution « correspond

11 OC, XVII-2, 172.

à une conscience avancée de ce qui est en question[12] ». 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 l'approche générale de ce texte par Malebranche, insistant sur les vertus calculatoires, les nouveaux algorithmes de cette mathématique. À l'inverse, on ne saurait trouver dans ce cahier, et plus généralement dans le corpus malebranchiste, de réflexion sur le sens de ces nouveaux concepts mathématiques (infinitésimales, incomparables, différentiation, intégrales définies/indéfinies, etc.). Or il arrive évidemment à l'Oratorien d'utiliser le terme de méthode, dont il fait même le titre du sixième livre de sa *Recherche de la Vérité*. Ce terme a alors encore une résonance cartésienne : 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. Ce sont alors l'arithmétique et l'algèbre qui sont convoquées dans cette approche méthodologique. Or l'analyse leibnizienne et plus généralement le calcul infinitésimal, s'ils sont évoqués dans les dernières éditions de la *Recherche*, ne sont jamais décomposés de sorte à trouver la « clé » de leur réussite et de leur vérité en vue d'en faire un modèle pour la méthode.

Il apparaît donc que la transformation du titre de cet ouvrage témoigne d'emblée du rapport plus général de Malebranche à l'égard de l'analyse infinitésimale : il la travaille, il l'utilise, mais il y voit avant tout un calcul et des procédures de résolution qu'il n'associe pas immédiatement à une réflexion sur les opérations de l'esprit.

#### Les règles de calcul

L'aspect calculatoire de ce texte se renforce par la manière dont Malebranche débute son texte. Sans aucun autre préambule, il commence par exposer 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

12 OC, XVII-2, 284 (note p. 179, ligne 1).

différentielles est l'inverse de celle qui a déjà été présentée dans des textes précédents[13], à savoir chercher les différentielles de quantités données[14].

Malebranche passe également sur 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 d'emblée que ce traité ne partage pas le caractère synthétique que dans une certaine mesure possède encore l'ouvrage de L'Hospital qui, après un bref historique en forme d'introduction, présente 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. Bernoulli rappelle simplement 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[15].

Ce terme de grandeur absolue n'est pas propre à Malebranche, mais à Bernoulli. On la retrouve plus loin dans le texte du mathématicien suisse[16]. Il y fait également allusion dans sa correspondance avec L'Hospital[17]. Il entend alors par grandeur absolue le polynôme sous la racine. La formulation de Malebranche peut paraître plus complexe dans

13 Bernoulli pense en fait à l'ouvrage de l'Hospital, qu'il cite en note (OO, III, 387).

14 «*Vidimus in praecedentibus quomodo quantitatum differentiales inveniendae sunt, nunc* vice versà *quomodo differentialium integrales, id est, eae quantitates quarum sunt differentiales inveniantur, monstrabimus* » (OC, XVII-2, 178 ; *Opera omnia*, III, 387).

15 OC, XVII-2, 179.

16 *Opera omnia*, III, 388 : « [...] *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. »)

17 « À L'Hospital », lettre du 23 juin 1695, *Der Briefwechsel von Johann Bernoulli*, Pierre Costabel, Jeanne Peiffer & Otto Spiess (éd.), Basel/Boston/Berlin, Birkhauser, 1955-1992, t. I, p. 293.

le sens où 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 Pierre 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[18] ». En effet, on constate notamment que la généralisation à tous les coefficients (rationnels) atteste 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 : il utilise ce changement de variable, substituant à une grandeur donnée sa grandeur absolue. Pour que la méthode fonctionne, il faut dans ce cas pouvoir 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, nous pouvons remarquer deux choses :

– Malebranche choisit un exemple plus complexe que celui de Bernoulli puisqu'il implique des coefficients fractionnaires. Ce qui rejoint la correction qu'il apporte à la définition de la grandeur absolue, l'élargissant à ce type de coefficients ;
– Il évite de tomber dans le cas de figure où l'on cherche l'intégrale de $\frac{dx}{x}$.

Dans le texte de Bernoulli, on trouve en effet 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 logarithmique. Malebranche

18 OC, XVII-2, 284 (2e note p. 179).

a l'intelligence de ne pas reprendre cet exemple mais ne dit pas pourquoi la règle ne s'applique pas dans ce cas.

Il s'ensuit une série d'exemples d'intégrales qui peuvent donc être calculées par la règle qui vient d'être définie. Nous exposons dans le plan du document qui suit ce chapitre les procédés élémentaires à suivre dans ces différents cas pour retrouver une expression facilement intégrable. On remarque 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[19] », 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[20]. Il s'agit ici de la courbe d'équation $y^3 = ax^2$. Pourquoi Malebranche s'est-il intéressé à ce cas particulier ? Selon Pierre 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 son attention. Toutefois, une telle comparaison n'est pas évoquée dans ce passage. Quoi qu'il en soit, on peut noter une nouvelle fois la tendance malebranchiste à chercher immédiatement des applications géométriques particulières à ces effets nouveaux du calcul quand Bernoulli progresse à ce point du texte dans le sens de la complexification des procédures de calcul. Il faut noter cependant que Bernoulli traite lui-même cette courbe et de sa rectification, mais à la « Leçon XIX » seulement, en exposant le même résultat pour l'intégrale définie, à savoir $\frac{8a}{27}$[21].

Nous savons 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[22]. Or ce traité ne fut publié qu'en 1707.

19 « Deuxième 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 » (OC, XVII-2, 185).

20 OC, XVII-2, 182-183.

21 *Opera omnia*, III, 443-446.

22 OC, XVII-2, 184.

En ce qui concerne la reprise malebranchiste des calculs d'intégrales de Bernoulli, il y a peu de choses à remarquer, si ce n'est le plus grand effort de présentation opéré par l'Oratorien, insistant sur ce qui lui semble plus important et explicatif[23] et une numérotation de ce qu'il appelle les « modes » de calcul[24].

Il faut également noter une autre initiative malebranchiste à la fin de ce dernier cahier : l'emploi d'un signe ∫*e* surmonté lui-même de ce même signe, que Pierre Costabel rapproche d'un signe de sommation[25]. On retrouve ailleurs ce symbole dans le texte[26] alors que Malebranche utilise aussi le signe simple « ∫ ». Il est néanmoins difficile de considérer qu'il lui donnait un sens spécifique. Il est en tout cas étonnant qu'il l'utilise pour la première fois à cette page, alors qu'il a constamment été question jusqu'à présent de calculs d'intégrales.

Ces différents calculs correspondent donc à la première leçon du texte de Bernoulli, intitulée *De Natura & Calculo Integralium*. Malebranche poursuit le texte de Bernoulli, en enchaînant avec la deuxième leçon, *De Quadratura spatiorum*.

### Quadratures d'espaces

#### Considérations générales

Pendant un temps, Malebranche suit donc mot pour mot le texte de Bernoulli. Il s'agit d'appliquer les calculs d'intégrales à des quadratures d'espaces divers et variés. Les deux auteurs sont donc d'accord pour les considérer comme l'usage principal du calcul intégral, Malebranche reprenant ici à la lettre les considérations de Bernoulli. Les figures sont quasiment les mêmes.

---

23 Voir le commentaire « Ceci vaut mieux que tout ce qui précède » en marge d'un passage de Bernoulli (OC, XVII-2, 193).

24 Voir en particulier OC, XVII-2, 195, où Malebranche parle de « *modus maxime notandus* ». Il s'agit alors d'une technique de changement de variable, et non plus de simplification par transformation de l'expression initiale.

25 OC, XVII-2, 285 (note p. 199).

26 OC, XVII-2, 250-251, 257, 279.

Ce qui est intéressant, c'est la manière qu'ils ont de concevoir 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*[27].

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[28]. Un espace est constitué d'une infinité d'espaces, et non d'éléments incomparables comme des lignes. Ces espaces constitutifs sont différentiels. Ces considérations peuvent sembler intuitives, mais sont en réalité loin de l'être du fait de l'introduction de ces mystérieux termes : infinité, espaces différentiels.



On sait comment ce terme d'espace différentiel a été 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 est $ydx$, soit l'ordonnée multipliée par une différentielle d'abscisse. Ceci ne fait que déplacer le problème car la base de ce rectangle différentiel, à savoir une grandeur différentielle, ou ce que L'Hospital nomme un infiniment petit, n'est pas clairement conçue. Ne revenons pas ici sur les querelles et controverses entourant la signification de ces termes : différentielles, infiniment petits. Précisons simplement que cette interprétation géométrique du calcul intégral est loin d'être aussi évidente que ce passage de Bernoulli ne pourrait le laisser entendre. Mais ce qui ne laisse pas de surprendre, c'est que Malebranche reprenne si hardiment ces expressions quand on sait que tout ce qui reste de cartésien dans

27 « Que l'on considère des espaces comme divisés en parties infinies dont chacune peut être prise comme un espace différentiel » (OC, XVII-2, 200).

28 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 plutôt 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.

le milieu mathématique de l'époque combat farouchement 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 en effet admettre qu'une courbe puisse être assimilée à un polygone d'une infinité de côtés. C'est le deuxième postulat de l'*Analyse des infiniment petits*[29]. Or la formulation de ce postulat se retrouve dans les travaux de l'Hospital de 1691-1692, comme l'atteste une copie de Carré présente dans l'édition critique de Pierre Costabel[30]. Il s'agit d'un texte de 1690 de l'Hospital traitant de la manière de déterminer 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 d'une ligne courbe à une droite dans la mesure où la proportion entre l'une et l'autre ne peut être clairement



29 Guillaume François Antoine de L'Hospital, *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris, 1696, p. 3 : « 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 [...]. »

30 OC, XVII-2, p. 22.

conçue[31], les amis de Malebranche l'entérinent sans même en exiger de preuves ou de démonstration.

Quoi qu'il en soit, il est certain que ce postulat s'inscrivant 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 puisqu'il permet d'affirmer que le petit côté du rectangle, s'il devient infiniment petit, peut être assimilé à une partie infiniment petite de la courbe.

### Quadratures de cercle et d'hyperboles



Venons-en à présent aux exemples étudiés. Ils se concentrent sur les quadratures de cercles et d'hyperboles. Ces cas ont particulièrement intéressé Malebranche car il classifie, de manière plus méthodique que ne l'avait fait Bernoulli, les différentielles du cercle[32] et de l'hyperbole[33]. Il ordonne ces différentielles selon le segment caractéristique du cercle ou de l'hyperbole que l'on entend différentier. Il s'offre alors différentes manières d'intégrer l'espace compris sous le cercle ou le demi-cercle, et donc différents espaces caractéristiques se trouvent ainsi calculés. En reprenant la classification des différentielles du cercle[34], on obtient, par exemple, comme quadratures :

– L'espace CKMP si l'on différentie selon $x$ et que l'on considère $x$ = CP ;
– L'espace APM si l'on différentie selon $x$ et que l'on considère $x$ = AP.

31 *La Géométrie* : AT, VI, 412.
32 OC, XVII-2, 243-245.
33 OC, XVII-2, 207-209.
34 OC, XVII-2, 242-243.

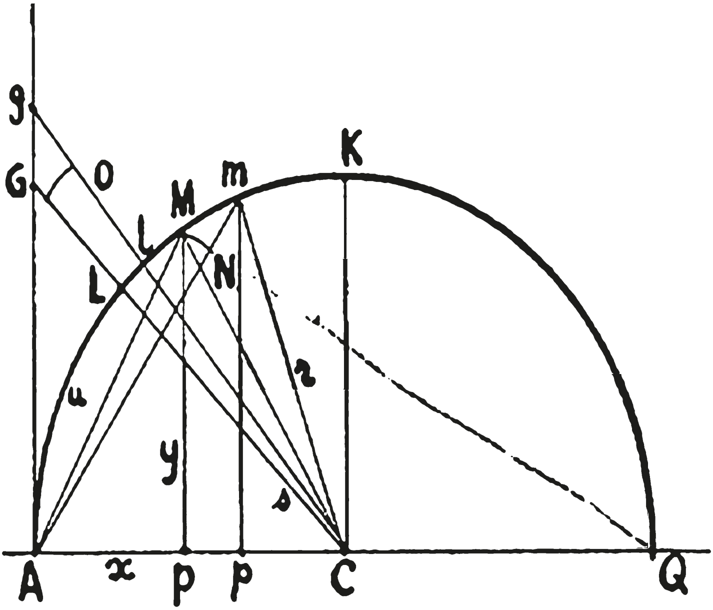


Fig. 2

Ces exemples sont probablement les plus simples. Mais ce qui est remarquable, c'est la manière dont Malebranche détaille et explique tous les cas de figure, selon que l'on considère :

$$\mathrm{AP} = \frac{a^2}{x}\,;\ \mathrm{AP} = \frac{x^2}{a}$$

$$\mathrm{CP} = \frac{a^2}{x}\,;\ \mathrm{CP} = \frac{x^2}{a}$$

$$\mathrm{PM} = x\,;\ \mathrm{PM} = \frac{a^2}{x}$$

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 n'apparaît pas dans le texte de Bernoulli. Ce dernier ne donne que deux ou trois quadratures possibles pour le cercle ou l'hyperbole. Il s'intéresse rapidement à des courbes plus complexes (cycloïde, spirale logarithmique, chaînette, et toutes sortes de caustiques).

Il faut toutefois admettre que si le document témoigne jusque là d'une véritable maîtrise malebranchiste de nouvelles notations, de nouveaux calculs et de nouvelles méthodes, les calculs en eux-mêmes demeurent relativement élémentaires. Après ce bel exposé sur les différentielles de cercle et d'hyperbole, Malebranche, suivant toujours Bernoulli, en vient toutefois 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 :



> *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* [...][35].

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 figure. Le premier, le plus simple, suppose de transformer la quantité 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 calculable 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 de cette règle donnée par Bernoulli et Malebranche 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

35 « 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 égal à l'espace donné. » (OC, XVII-2, 208-209 ; OO, III, 396).

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) :
$(a^2x+x^3)dx\sqrt{x^2-a^2} = x(a^2+x^2)\sqrt{x^2-a^2} = \dfrac{x(x^4-a^4)}{\sqrt{x^2-a^2}}$.
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 $\dfrac{\lambda du}{\sqrt{u}}$, il faut multiplier au numérateur et au dénominateur par $x^4$.
A devient : $\dfrac{x^9-\frac{4}{5}a^2x^7}{\sqrt{x^{10}-x^8a^2}}$, soit $10.\dfrac{du}{\sqrt{u}}$ pour $u = x^{10}-a^2\,x^8$.

Par ordre croissant des $x$, prenons maintenant la quantité C, multiplions-la par $x^2$ au numérateur et au dénominateur.

C devient : $\dfrac{\frac{4}{5}a^4x^5-\frac{8}{15}a^4x^3}{\sqrt{x^6-x^4a^2}}$, ce qui est de la forme $\dfrac{15}{2a^2}.\dfrac{du}{\sqrt{u}}$ avec $u = x^6-x^4a^2$.

Il ne reste plus que les expressions en $x$, c'est-à-dire B et D. En regroupant ces deux quantités (ce que, du reste, n'ont fait ni Bernoulli ni Malebranche), on obtient : $\dfrac{7a^4x}{\sqrt{x^2-a^2}}$, c'est-à-dire une expression de la forme $\dfrac{-7a^4}{2}\,\dfrac{du}{\sqrt{u}}$, 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 $2\lambda\sqrt{u}$[36].

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 :

$$\frac{a}{p+1}x^{p+1} \text{ est l'intégrale de } ax^{p}dx.$$

Mais pour expliquer ce calcul de primitive, Malebranche transforme alors étrangement l'expression initiale par cette « règle générale » :

« la différence $pax^{p-1}dx$ a pour intégrale $\frac{pax^{p-1+1}dx}{(p-1+1)dx} = ax^{p}$[37]. »

Nous remarquons alors la confiance que Malebranche manifeste à l'égard des 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. Pierre Costabel y voit une forme de « confiance naïve[38] ». 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 rappelé jusqu'à

---

36 Il faut préciser qu'on trouve un certain nombre de fautes en page 212, c'est-à-dire sur la copie Carré. Ces fautes sont absentes de l'édition des *Leçons* 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 :

$$\frac{8a^4x^6dx}{\sqrt{x^2-ax}}$$

Dans l'expression de départ, il note également à un moment au lieu de $\sqrt{x^2-ax^2}$ et il intervertit souvent dans le cours du calcul *dx* et *dy*. On peut considérer avec Pierre Costabel (p. 286, note p. 215) que Malebranche avait aussi sous les yeux l'original correct et non la copie erronée de Carré.

37 OC, XVII-2, 217.

38 OC, XVII-2, 286 (note p. 217).

présent 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 ce dernier, une pensée en un sens « aveugle », par 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-t-il à démontrer 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 III et IV[39]. Cependant, ce dernier établissait une suite de huit problèmes étudiés, et dans son cahier, Malebranche ne s'intéresse qu'au premier et au dernier. Les cas examinés par Bernoulli ont dû lui sembler redondants par rapport à ce qu'il cherchait à mettre en évidence.

Le premier exemple a pour intérêt de déterminer l'espace correspondant à une intégrale de valeur négative[40]. Ce cas va conduire Malebranche à interpréter dans le deuxième exemple, présenté comme un « problème »,

39 Jean Bernoulli, OO, III, 399-407.

40 Comme le mentionne Pierre Costabel (OC, XVII-2, 286 [note p. 225, ligne 11]), 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, quia est quantitas negativa ostendit non esse aequale spatio ABFGD, sed reliquo GFCE* » [« Parce que c'est une quantité négative, cela montre qu'elle n'est pas égale à l'espace ABFGD, mais à celui qui reste 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.

une intégrale indéfinie, de borne supérieure indéfinie et *ipso facto* la question problématique du passage à l'infini. Pour la première fois dans le cahier, il expose également 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) d'aire égale à celle de la courbe. C'est en un certain sens un mode de réduction de l'infini au fini. En effet, il s'agit de rendre égale à une expression finie d'une figure terminée – celle du demi-cercle – l'expression d'une figure déterminée par une courbe contenant une branche asymptote.

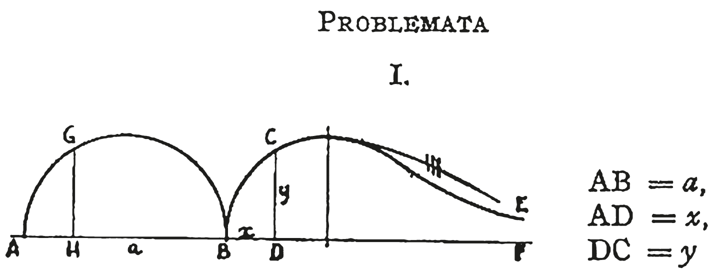


Fig. 3

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 rendue 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 l'intégrale. Il l'interprète dans ce cas, comme dans le cas précédent, comme correspondant à l'espace « qui reste », à savoir FDCE[41].

Ce problème entraîne Malebranche à étudier pour la première fois au voisinage de l'infini, et ainsi à employer le signe désignant l'infini. Reprenons les lignes où Malebranche, recopiant Bernoulli, manipule ce signe :

41 « […] *integrale, qui est quantitas negativa, ostendit non spatio BCD sed reliquo DFEC esse aequale* » (OC, XVII-2, 225 ; OO, III, p. 400).

*Si vero* $x = \infty$, $x - a = x$, et $a^7x = x^6y^2$, $a^7 = x^5y^2$. *Hinc* $x^5a^5 :: a^2y^2$. *Quia itaque* $x$ *infinities major quam a, a quoque infinities major erit quam y. Ergo y in hoc casu = 0, id est curva et recta occurunt ex infinito*[42].

Malebranche n'écrit donc pas quelque chose qui signifierait que « $n$ tend vers l'infini » mais « si $x = \infty$ ». L'infini mathématique désigné dans ces lignes n'est donc pas de l'ordre de l'infini potentiel, au sens d'une limite dont les grandeurs mathématiques se rapprochent toujours par un processus indéfiniment renouvelable sans pouvoir actuellement l'atteindre. La phrase suivante le confirme :

*Ergo y in hoc casu = 0, id est curva et recta occurunt ex infinito.*



Les deux lignes ne se rapprochent pas indéfiniment l'une de l'autre à mesure qu'$y$ diminue, 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, il ne marque de réserve à l'égard de ce langage. Quel est alors cet infini qui se cache derrière ce signe « $\infty$ » ? Cette question ne peut trouver de réponse qu'en examinant les différents sens de la notion d'infini dans les textes malebranchistes, auxquels nous consacrons le chapitre suivant. Soulignons cependant un point qui a directement à voir avec le cas de cette intégrale négative.

Malebranche affirme régulièrement que l'étendue intelligible est actuellement infinie, et s'appuie sur cette proposition pour démontrer la vision en Dieu dans les *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion*[43]. Il lui faut tout d'abord démontrer que cette infinité est effectivement présente à notre esprit et connue en tant que telle. Pour le constater, il n'y aurait qu'à se tourner vers les « géomètres » et leur connaissance actuelle de l'infini de l'étendue intelligible représentée. Malebranche se réfère alors à leur connaissance certaine du comportement de certaines

42 OC, XVII-2, 227. « Si $x = \infty$, $x - a = x$, et $a^7x = x^6y^2$. D'où $x^5a^5 :: a^2y^2$. $x$ étant alors infiniment plus grand que $a$, $a$ est aussi infiniment plus grand que $y$. Donc $y$ dans ce cas $= 0$, c'est-à-dire que la courbe et la ligne se rencontrent à l'infini. »

43 C'est l'objet des deux premiers Entretiens.

courbes au voisinage de l'infini mais s'appuie sur un exemple en quelque sorte inverse de celui de l'intégrale négative :

> Tous conviennent que l'hyperbole et ses asymptotes, et plusieurs autres semblables lignes continuées à l'infini, s'approcheront toujours sans jamais se joindre[44].

On comprend toutefois pourquoi Malebranche ne s'est pas appuyé sur l'exemple de l'intégrale négative. 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*, la perspective n'est pas celle d'une comparaison entre une grandeur déterminée par une ligne asymptotique et une grandeur finie. Il s'agit plus exactement de faire entendre la présence indubitable à l'esprit de l'infini en tant que tel, qui pourtant « déborde » toujours toute représentation. L'indubitabilité de cette présence de l'infini en tant que tel serait attestée par notre capacité d'affirmer à son propos des propositions certaines[45].

Dans le cas qui nous intéresse, toutefois, affirmer que les courbes se rencontrent actuellement à l'infini semble supposer une grandeur $x$ infinie. Or rappelons que pour Malebranche, toute grandeur est un rapport, un terme relatif. Seul l'infini, comme l'unité, est sans rapport à autre chose[46]. La notation $x = \infty$ de ce cahier pourrait reposer la question de la relation entre les concepts explicitement élaborés par Malebranche et qui engagent les mathématiques, comme ceux



44 *EMR*, I, § 9. Notons que c'est un des exemples évoqués par Leibniz pour affirmer contre Descartes que nous avons une certaine connaissance de l'infini : *Animadversiones in partem generalem principiorum cartesianorum*, Ad. artic. (26), GP, IV, 360.

45 Dans ce passage des *Entretiens*, l'autre exemple de processus indéfini sur lequel il est possible de 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, sans jamais égaler 8.

46 « 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).

de grandeur et d'infini, et ceux utilisés dans la pratique réelle des mathématiques. Mais on peut également supposer que Malebranche cherche maladroitement à exprimer le concept de limite dont l'absence de définition claire à ce moment de l'histoire de la science mathématique rend délicate l'interprétation de ces propositions impliquant l'infini.

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 zéro mais des quantités qui diminuent et augmentent de façon inverse. Il n'y est néanmoins pas fait référence à une 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.

Il s'agit de 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 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. On ne peut toutefois reprocher à Malebranche de ne pas user d'un concept rigoureux de limite que ni Bernoulli ou Leibniz n'avaient pu clairement établir.

Ces problèmes de passage du fini à l'infini réapparaîtront à l'occasion de la question des séries.

Il n'est pas utile de commenter en détail toutes ces études de courbes et le calcul de quadratures qui en résulte mais ce premier exemple mérite certainement de s'y attarder, en raison du rapport du fini à l'infini qu'il engage, et pour évaluer le type de technique mathématique employée par Malebranche pour résoudre ce genre de problème.

Quant au calcul lui-même, il 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 $x$[47]. Ce qui conduit à l'équation :

$$ydx = -\sqrt{am-m^2}\text{. Or l'aire BCD}= \int_a^x ydx \text{ donc aire BCD} = \sqrt{am-m^2}dm.$$

Il s'agit donc d'une intégrale négative. Or il suffit 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 don't BCD constituerait le complément.

220 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 :

$$m^2 + y^2 = am\text{, soit } y = \sqrt{am-m^2}.$$

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 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. 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 obtient alors : Aire BCEF $= \int_m^\infty ydx$.

Considérant donc que AHG se comporte comme BCD, Malebranche en conclut, à la suite de Bernoulli, que l'espace total compris sous

47 OC, XVII-2, 222.

le demi-cercle est égal à 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 $x$ 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[48]. Or comme l'annonce le titre de cet exposé, Malebranche n'en retient qu'un « extrait[49] ». En fait, il 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. Pierre 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 du mathématicien écossais, 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[50]. 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.

À 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

48 Leçons 47 à 55, OO, III, 519-545. Bernoulli enchaîne ensuite avec l'étude des caustiques.

49 OC, XVII-2, 231.

50 OC, XVII-2, 288 (note p. 233, ligne 11).

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 cette période.

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[51]. Malebranche ne suit plus ici Bernoulli, qui passe à l'étude des caustiques après son long développement sur les séries infinies[52]. On constate effectivement qu'il n'y a plus de texte de Bernoulli en regard des calculs de Malebranche. Pierre Costabel considérait que ces pages traitaient d'un autre *folium*, celui dit de Descartes. 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[53]. L'éditeur nous rappelle donc une nouvelle fois les circonstances de la découverte de ce *folium* par le milieu malebranchiste[54]. Cette courbe a été étudiée par Descartes. L'Hospital avait interrogé Bernoulli à ce propos tout en précisant à son correspondant qu'il avait lui-même su la résoudre « par une voie bien différente de celle dont vous l'avez trouvé[55] ». C'est donc un problème sur lequel chacun travaillait de son côté[56] ; et l'on constate ici que Malebranche reprend le texte



51 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.

52 Les dernières leçons de Bernoulli sont donc consacrées aux caustiques : leçons 56-59, OO, III, 546-558.

53 OC, XVII-2., 239-240.

54 OC, XVII-2, 288 (note p. 235, ligne 1).

55 *Der Briefwechsel von Johann Bernoulli*, *op. cit.*, t. I, p. 169.

56 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

de Bernoulli, et il croit au passage corriger une erreur de calcul[57]. 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[58]. On peut considérer que Bernoulli le premier en donne l'équation dans les *Leçons*. Pour cela, il utilise des différences secondes, des $d^2x$[59].

Avant même l'étude de la chaînette, Malebranche consacre donc quelques lignes à un cas de figure 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[60]. 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.



calcul (*ibid*., p. 169, n. 4).

57 OC, XVII-2, 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 (*Œuvres complètes de Christiaan Huygens*, La Haye, Nijhoff, 1888-1950, t. X, nº 2777, 21 novembre 1692, p 374-380). Il le communique à l'Hospital dans sa lettre du 29 décembre 1692, *ibid*., lettre nº 2777, p. 348-355.

58 OC, XVII-2, 236-238.

59 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 intéressés. 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, voir la « lettre de Huygens à Leibniz », du 9 octobre 1690 ; « lettre de Leibniz à Huygens », du 20 février 1691 (GM, II, 84) ; *Der Briefwechsel von J. Bernoulli, op. cit.*, t. I, p. 97-98. La réponse fut donc donnée à la fois par Leibniz (*Acta Eruditorum* juin 1691, GM, V, 243-247) et par Jean Bernoulli dans notre texte. La solution de ce dernier se fonde sur des considérations physiques.

60 Cité par Pierre Costabel (OC, XVII-2, 236) : *Mémoires de mathématiques et de physique tirés des Registres de l'Académie [royale des sciences]*, 31 août 1693, p. 131.

Le deuxième exemple nous reconduit à l'équation de la chaînette. Celle dont part Malebranche comporte également des différentielles secondes : $adsd^2x = dy^3$. Comme dans l'exemple précédent, il s'agit de 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 ainsi 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 – que Malebranche ne reprend pas entièrement. 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 également intéressé à la quadrature de cette courbe, et 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.

Il faut dire que la présentation de Malebranche est loin d'être claire mais on peut essayer de restituer le raisonnement. L'idée générale est de retrouver par le calcul intégral l'aire de la cycloïde que Roberval avait donc calculée 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[61]. 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 retrouver par le calcul intégral les résultats de Roberval fondé sur les indivisibles, pour les justifier. La méthode des indivisibles n'a pas, en effet, la rigueur reconnue à la géométrie des Anciens. Il ne s'agit donc pas justifier la vérité du nouveau calcul en identifiant ses résultats à ceux obtenus par des calculs établis par des voies jugées plus certaines. L'objectif de cette démarche consiste inversement à justifier par un calcul général et certain le résultat que Roberval avait découvert de manière ingénieuse, et repris par Descartes, mais sans fondement parfaitement rigoureux. On constate ainsi la confiance accordée par Malebranche au nouveau calcul, autant si ce n'est plus sûr et justifié que celui des anciens.

61 L'équation dont part Malebranche : AK = 2, AM = $2\sqrt{rx}$ 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 $2\sqrt{rx}$. Il confond en outre 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.

Dans son inventaire des courbes et problèmes célèbres, Malebranche travaille ensuite au problème de de Beaune, qui revient à calculer une courbe par une propriété de sa tangente. Ceci 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 :

> $\int adx = \int ydy - \int ydy'$, 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 des cubatures liées à cette équation différentielle de la courbe. Or, comme le rappelle Pierre Costabel, ce n'est pas là le point fondamental du problème de de Beaune[62].



Le problème avait néanmoins été étudié dans le milieu malebranchiste, en particulier par L'Hospital[63]. Le manque de compréhension des difficultés de ce nouveau calcul par Malebranche apparaît ici, tout

62 OC, XVII-2, 290 (note p. 249). Le calcul, que n'a donc pas repris Malebranche, consiste à poser $z = y - x$ or $\frac{dy}{dx} = \frac{a}{y-x}$ donc $x = \int \frac{z}{a-z} dx$. Bernoulli remarque qu'il s'agit de la quadrature de l'hyperbole et le problème est alors résolu. Pour le calcul de Bernoulli, voir « Leçon XI », OO, III, 423-424. 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 $\frac{dx}{x}$. On considère que c'est Euler le premier qui analyse de manière systématique la fonction logarithmique. Il faut enfin noter que la courbe représentée en fig. 14 (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 fig. 14 et ne correspondent donc pas à des quadratures déterminées par la véritable courbe déterminée par le problème de de Beaune.

63 Cela est manifeste par la correspondance entre Huygens et L'Hospital de l'année 1693. Par exemple, dans la lettre du 10 août de l'Hospital à Huygens (*Œuvres complètes de Christiaan Huygens*, *op. cit.*, tome X, lettre 2815, p. 481-85) : « 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.

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 de Beaune.

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, sa solution se trouve donnée dans une célèbre lettre de ce dernier à de Beaune[64]. Il n'utilise 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. Ceci 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 de Beaune. 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




Au contraire, il se plaint même de ce que Bernoulli lui aurait volé la gloire d'un tel résultat en publiant avant lui ses résultats sur ce problème.

64 « À Debeaune », 20 février 1639 (AT, II, 510-519).

ainsi qu'il s'explique à de Beaune 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[65].

Leibniz prendra appui sur cet embarras cartésien pour affirmer les limites de la *Géométrie*[66]. Il s'empressera, et L'Hospital et Bernoulli à sa suite, de retrouver ce résultat par le calcul intégral. Sans comprendre tous les détails du calcul, Malebranche les suit donc 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 exprimant 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 $s$. À noter également le signe intégrale surmonté d'un autre signe d'intégrale, qu'on avait vu étrangement apparaître pour la première fois à la fin du premier cahier[67].

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

**65** AT, II, 517.
**66** GP, IV, 291-292.
**67** OC, XVII-2, 199.

clairement établis et contrôlés. Le style oral que l'on trouve parfois confirme cette impression[68].

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 Pierre Costabel[69], 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 présenté plus haut[70], changement de variable si nécessaire. Il 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 soit égal à $\sqrt{2a^2}$[71]. 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 l'interprétation quasi constante qu'il donne au nouveau calcul.



**68** OC, XVII-2, 253 : « pour avoir le 1er, mettez pour *ds* sa valeur vous aurez [...] ».
**69** OC, XVII-2, 292 (note p. 255).
**70** OC, XVII-2, 212 *sq*.
**71** Voir fig. 16, OC, XVII-2, p. 254.

## Les documents A, B, C, D

### Document A

Pierre 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.

L'aspect un peu désordonné de la fin du cahier III réapparaît. La plupart du temps, Malebranche travaille sur des quadratures 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[72]. Malebranche ne connaît que le premier, et essaie de forcer le calcul pour atteindre ce résultat. Comme cela arrive parfois, 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.



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[73] traitent d'un autre problème : il ne serait plus question de quadratures, mais de rectification de courbe. Or il s'agit en l'occurrence de calculer la longueur d'un arc de courbe logarithmique. Nous avons en réalité deux problèmes liés : celui de la quadrature d'un espace hyperbolique qui correspond à une fonction logarithmique, et la rectification de la courbe logarithmique proprement dite. L'Hospital prétend justement en avoir trouvé le résultat sans l'aide d'aucune quadrature[74].

---

72 Ce point est établi par Pierre Costabel, p. 292 (note p. 257).

73 OC, XVII-2, 264 (quadrature d'un espace hyperbolique) et 265 (rectification de la courbe logarithmique).

74 « […] 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, II, 216).

En réalité, Malebranche définit donc la fonction logarithmique par une espace hyperbolique et calcule la rectification de la courbe logarithmique par des quadratures, 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. Ainsi les quadratures, dans ces derniers exemples, ne sont plus une fin en soi et l'objet du calcul, mais un outil pour parvenir à calculer certaines intégrales. Dans les corollaires qui suivent, néanmoins, deux sont consacrés à la détermination d'espaces définis par la courbe. On doit noter du reste l'expression d'« espace infini ASH[75] » 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 Pierre Costabel qu'il reprend ici les calculs de L'Hospital sur 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[76].

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

75 OC, XVII-2, 268.

76 *Der Briefwechsel von Johann Bernoulli, op. cit*, t. I, p. 230-236. L'Hospital demande à Bernoulli « la manière de tirer les touchantes des courbes des chalouppes », *ibid.*, p. 232.

courbes logarithmiques. Voici ce qui explique aussi l'intérêt qu'a suscité cette courbe, et les tentatives de machines pour la construire émanant de Huygens ou Leibniz.

**Document B**

À 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 s'intéresse plus 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[77].



Malebranche retrouve ainsi le texte de Bernoulli, qu'il a correctement assimilé sur ce point. Ces problèmes sont étudiés de manière plus dispersée dans le texte du mathématicien suisse[78]. 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 de Beaune. 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, nous constatons que l'Oratorien 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 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[79].

77 Le calcul de l'hyperbole, dont l'intégrale est souvent rapprochée de celle du cercle, est étudié au début du cahier C.

78 Le problème inverse des tangentes est l'objet des leçons 8 à 14.

79 Or on peut ainsi remonter, par exemple à l'équation de la parabole, courbe algébrique, ou à des courbes transcendantes comme la cycloïde.

**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 :

– l'équation différentielle est $y\frac{dy}{dx} = a$ pour une équation de parabole : $y^2 = 2ax$[80] ;
– l'équation différentielle est $\frac{ydx}{dy} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{a}$ pour une équation de parabole : $y = a\sqrt{bx}$[81].

Il s'agit donc d'élargir et de généraliser les expressions de ces courbes canoniques. Puis Malebranche va à nouveau varier et spécifier l'équation de parabole, cette fois, en prenant comme cas particulier s $(= y.\frac{dx}{dy}) = 2x$.

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[82]. Le problème n'offre cependant aucune difficulté particulière. Bernoulli le traite à la fin de sa leçon VIII, précisant qu'il s'agit de la parabole cubique première, de paramètre $a\sqrt{\frac{3}{4}}$[83]. On se rappelle que Malebranche avait accordé une attention particulière à la rectification de la parabole cubique seconde et à propos des intégrales de binômes carrés de la difficulté que posait celle de cette parabole cubique première, à la différence de la parabole cubique seconde[84]. 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 la rectification de cette parabole. Ceci peut néanmoins expliquer l'attention portée par Malebranche à ce cas particulier.

80 OC, XVII-2, 271.
81 OC, XVII-2, 274.
82 OC, XVII-2, 281-282.
83 OO, III, 415. Pierre Costabel en cite un extrait p. 280 par l'intermédiaire de la copie Carré (f° 119, p. 57).
84 Voir la note de Pierre Costabel, p. 292 (note p. 255).

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[85]. 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, constatons que les enveloppes de courbes et les développées n'ont pas suscité l'intérêt de l'Oratorien, 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[86]. 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[87]. Selon Pierre Costabel, l'Hospital prétend avoir découvert ce résultat[88]. Ceci confirme l'impression que, dans ces dernières pages, Malebranche synthétise davantage les résultats de son ami L'Hospital que ceux

85 « 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, dans *Briefwechsel*, I, p. 204 ; cité par Pierre Costabel, p. 294 [note p. 277]). On retrouve ces résultats amplement détaillés par l'Hospital dans la section V de son *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris, 1696.

86 OC, XVII-2, 325.

87 *Cf.* fig. 23 : OC, XVII-2, 282.

88 OC, XVII-2, 294 (note p. 282).

de Bernoulli. Il est désormais accoutumé à ce 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[89].



C'est ainsi que Pierre Costabel conclut sa présentation du cahier de Malebranche. Que ce dernier 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 nouveaux résultats. 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

---

**89** OC, XVII-2, 176.

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 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 de la méthode poursuivie. Dans le même temps, ce fait entérine la levée de l'interdit cartésien selon lequel il ne peut y avoir 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. Il devient tout particulièrement nécessaire d'examiner plus précisément son concept d'infini[90].

90 Nous remercions tout particulièrement André Warusfel pour l'aide qu'il nous a apportée dans la compréhension et l'interprétation de certains calculs, allusifs et parfois erronés, de ce manuscrit.

## Annexe
## Plan du cahier des « Leçons de calcul intégral »

La lecture du « cahier de Malebranche » tel qu'il est édité dans le tome XVII-2 des *Œuvres complètes* de Malebranche est parfois rendu difficile par l'aspect quelque peu rhapsodique de sa constitution. Pour en faciliter la compréhension, nous en dégageons ci-dessous les principaux éléments et leur enchaînement.
Rappel de la chronologie : Cahiers I à III : 1692-93, Cahier IV : 1693-95.

### CAHIER I. DU CALCUL INTÉGRAL

#### Formule et règle générales (p. 179)

• Exemples élémentaires de calculs d'intégrales (p.179-181, 185) : $\frac{xdx}{\sqrt{a^2+x^2}}$ ; $\frac{xdx}{\sqrt[3]{a^2+x^2}}$, etc. Règle : prendre une « grandeur absolue » (définie en première page).
$xdx\sqrt{a+x}$. Règle : procéder de même, mais en soustrayant deux intégrales trouvées l'une après l'autre.
• 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. $dx\sqrt{a^2x^2+x^4}$ | ⇒ factorisation |
| 2. $(3ax^3dx+4x^4dx)\sqrt{ax+x^2}$ | ⇒ faire passer $x$ sous la racine |
| 3. $\frac{xdx}{a^4+2a^2x^4+x^4}$ | ⇒ factorisation |
| 4. $\frac{adx}{\sqrt{2ax+x^2}} + \frac{xdx}{\sqrt{2ax+x^2}}$ | ⇒ réduction à une seule fraction |
| 5. $\frac{adx+xdx}{\sqrt{3a+2x}}$ | ⇒ multiplier par $x$ |
| 6. $\frac{ax^2dx}{\sqrt{a^2x^2+x^4}}$ | ⇒ diviser par $x$ |
| 7. $xdx\sqrt{a+x}$ | ⇒ ajouter $adx\sqrt{a+x}$ |
| 8a. $(ax+x^2)dx\sqrt{a+x}$ | ⇒ *id.*, $y=\sqrt{a+x}$ |
| 8b. $\frac{(a^2+2x^2)dx}{\sqrt{a^2+x^2}}$ | ⇒ changement de variable $y=\sqrt{a^2+x^2}$ |

- Diverses considérations (p. 200-203) :
  C'est l'usage principal du calcul intégral.

Affirmation du principe de division d'un espace par des espaces considérés comme différentiels.

Formulation d'un problème général : 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 $dx = \frac{a}{b}dy$ (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.

- Comment faire pour le cercle et l'hyperbole ? (p. 204-222)
  ADC demi-cercle
  BD = $\sqrt{2ax-x^2}$ ⇒ différentielle de BD = $dx\sqrt{2ax-x^2}$ ⇒ intégrale= espace

  Pour $x$ = BE

  ABC hyperbole équilatère

⇒ Sommer 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) ⇒ 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 s'il est possible d'ajouter ou enlever quelque chose.

Ex : $xdx\sqrt{2ax+x^2} = (adx+xdx)\sqrt{2ax+x^2} - adx\sqrt{2ax-x^2}$

$\Downarrow$ intégrale qui se calcule — $\Downarrow$ hyperbole

Si on ne voit pas ce qu'il faut ajouter ou enlever ⇒ appliquer la règle générale : transformer une quantité irrationnelle en rationnelle (procédure à suivre décrite).

(Malebranche reprend le calcul, p. 216-220.)

- Remarque : tout ceci convient aux solides (p. 222).

- Quelques problèmes particuliers
  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[1].

Courbe EGB (p. 226-228).

$$y = \frac{\frac{1}{2}a^2dx}{\sqrt{2ax-x^2}} - \frac{x^2dx}{\sqrt{4ax-x^2}} \quad (i)$$

Chercher DAFGE

⇒ calculer 2 intégrales $ydx = (i)dx$
⇒ 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.

- De la quadrature et la rectification d'espaces et de courbes par les séries infinies
  Rappel du calcul intégral, de ses conditions (p. 230-232).
  Ex. : $x^6dx\sqrt{a+x}$ ⇒ intégration par parties

1 Voir la figure n° 5 dans OC, XVII-2, 225 (fig. 3, p. 216 dans notre ouvrage).

⇒ 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 de Beaune (p. 248-250) ;



• Compagne de la cycloïde, volumes de révolution qu'elle peut engendrer (p. 250-253) ;

• Quadrature d'espaces hyperboliques (p. 254-255).

## CAHIER IV

Courbes et problèmes particuliers.

• 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) ;

(Malebranche quitte alors complètement le texte de Jean Bernoulli.)

• Calcul de la tractrice (par une hyperbole : ce calcul vient de la correspondance avec L'Hospital ; p. 267-270) ;

• 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.

• Suite de calculs des problèmes inverses (cercle, hyperbole, parabole, cycloïde) ;

• Détermination de la courbe dont l'espace curviligne est $\frac{y^4}{a^2}$ ;

• Rapport entre rayon de la développée et rayon réfléchi. D ;

• Figure pour l'inverse des tangentes ;
⇒ calcul du rayon de caustique par réflexion ;
⇒ « problème inverse » de la chaînette, de la parabole cubique, de la parabole.
Rectification de la parabole ;
Retour sur l'« inverse » de la parabole cubique, de la parabole.

CHAPITRE 4

# LA CONNAISSANCE DE L'INFINI

Le « cahier de Malebranche » sur les *Leçons de calcul intégral* de Bernoulli constitue sans aucun doute le texte qui nous éclaire le plus immédiatement sur l'adoption par l'Oratorien du calcul infinitésimal. Il s'agit de comprendre dans quelle mesure ce mouvement d'adhésion s'inscrit dans les cadres conceptuels de la pensée malebranchiste, et permet même de les éclairer. Au cœur de ce questionnement apparaît nécessairement la notion d'infini dont il s'agit d'élucider la signification dans les divers textes malebranchistes.

Malebranche a en effet défendu la nouvelle mathématique leibnizienne qui a recours à des procédures infinitistes et prétend, selon les termes du marquis de L'Hospital, « pénétrer jusque dans l'infini même[1] ». Descartes refusait les conséquences de ces nouvelles opérations pour diverses raisons que nous allons évoquer. Il nous faut donc supposer que Malebranche et Descartes ont envisagé différemment la connaissance de l'infini. Ceci exige notamment de déterminer s'il existe 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 *Analyse des infiniment petits*, préface. Cet ouvrage qui paraît en 1696 est donc le résultat de l'enseignement du calcul différentiel que l'auteur a reçu de Jean Bernoulli. L'Hospital a reçu la bénédiction de Leibniz pour le publier, et Malebranche n'a cessé de jouer un rôle d'intermédiaire dans cette affaire. Voir André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1955, p. 304-305.

La nouvelle mathématique prétend soumettre l'infini à la connaissance humaine, selon les mots de L'Hospital contrastant avec les mises en garde cartésiennes à l'égard de certaines méthodes mathématiques présumant des capacités de notre esprit à connaître l'infini[2]. Dans ces controverses, la question de l'infini mathématique tend à s'inscrire dans le 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 sont en partie déterminés par la position philosophique et théologique portant sur la relation de Dieu aux créatures. Quelle est l'approche de Malebranche en ce domaine ? Rend-il compatible sa pratique mathématique avec sa conceptualisation métaphysique de l'infini ? Il est en tout cas manifeste que l'Oratorien envisage la connaissance de l'infini, et les rapports entre fini et infini, d'une manière sensiblement différente de Descartes, renforçant la thèse déjà amorcée par l'analyse de sa théorie des idées selon laquelle le parcours mathématique de Malebranche manifeste une évolution naturelle faisant écho à ses propres orientations philosophiques.



2 Par exemple, *Principiorum Philosophiae pars prima*, XXVI : « *Ita nullis unquam fatigabimur disputationibus de infinito. Nam sane, cum simus finiti, absurdum esset nos aliquid de ipso determinare, atque sic illud quasi finire ac comprehendere conari. Non igitur respondere 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).
*Principes de la philosophie*, I, 26 : « 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, 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 leur esprit est infini, qui semblent devoir examiner de telles difficultés. » (AT, IX-II, 36.)

### Infini mathématique et infini métaphysique

La première chose qu'il s'agit d'établir est le cadre au sein duquel la question de l'infini et de sa connaissance se pose. Y a-t-il un sens à confronter la signification que Malebranche accorde à l'infini dans ses textes mathématiques aux occurrences de cette notion telles qu'elles surgissent dans le champ philosophique ? Autrement dit, Malebranche construit-il un concept d'infini mathématique distingué de sa caractérisation métaphysique ?

Il y a une première façon de répondre en creux à la question, en remarquant l'absence de textes malebranchistes spécifiant la nécessité de traiter à part la notion mathématique d'infini. Tout d'abord, Malebranche n'affirme pas se restreindre à un certain aspect du concept d'infini quand il traite de ce dernier à propos de questions mathématiques. Inversement, de multiples textes s'appuient en réalité sur des illustrations mathématiques pour éclairer la nature de l'infini métaphysique et rendre raison de son existence. Plus exactement, Malebranche a systématiquement recours à une forme d'infinité mathématique pour démontrer ce que l'on pourrait nommer la « présence débordante » et néanmoins indubitable de l'infini à notre esprit. Dans la *Recherche*, tout d'abord, il s'appuie sur l'infinité des figures géométriques que l'esprit sait avec certitude pouvoir concevoir pour produire une première critique des idées innées[3]. Il s'agit certes de la démonstration par le « nombre infini » d'idées présentes à notre esprit que Malebranche aura tendance à abandonner par la suite. Elle n'en est pas moins une variation de la thèse centrale selon laquelle l'esprit fini perçoit la présence en lui de l'infini qu'il ne peut toutefois embrasser. Dans les *Méditations chrétiennes et métaphysiques*, ce même argument est utilisé pour prouver que l'esprit fini ne peut être à lui-même sa propre lumière :

> 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

3 *RV*, III, II, IV : Pl. I, 332-335 ; OC, I, 429-432.

> 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[4].

Il y a en l'esprit un infini qui le dépasse et qui est pourtant la condition de toute pensée particulière. Retenons pour l'instant que Malebranche a de nouveau recours à la pensée d'un infini mathématique pour évoquer cette pensée de l'infini :



> 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[5] ?

Dans son cahier sur les *Leçons de calcul intégral*, Malebranche préfère affirmer, dans le traitement de l'intégrale négative, que la ligne d'une courbe et son asymptote se rejoignent à l'infini[6]. La perspective est alors différente puisqu'il s'agit d'un calcul de réduction à une grandeur finie. Ceci n'affecte pas ce qui est en jeu dans ces textes, à savoir le paradoxe d'une « vision claire » d'un contenu qui ne peut être embrassé. C'est en réalité la nature infinie du contenu qui est clairement vu : la moindre pensée mathématique en est la preuve éclatante. Dans les *Entretiens sur la métaphysique et la religion*, et tout particulièrement au « Deuxième Entretien », Malebranche articule immédiatement la preuve de la vision en Dieu à l'infini de l'étendue intelligible qui est désormais devenu un concept central de son système. Or ce sont les mêmes exemples de l'infinitude des figures intelligibles et de la limite asymptotique qu'il convoque à titre de manifestation de la présence immanente et indubitable d'un contenu transcendant

4 *MCM*, I, XIX : Pl., II, 202 ; OC, X, 16.

5 *MCM*, I, XXI.

6 Voir « Quadratures de cercle et d'hyperboles », en part. p. 216-220.

« inépuisable » qui s'atteste dans la pensée mathématique. Notons que dans le même mouvement, Malebranche fonde la généralité des idées sur cette présence de l'infini, convoquant à nouveau 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[7].



Ce sont encore les idées géométriques qui constituent le paradigme de la pensée de l'infini.

Il est donc manifeste que Malebranche ne s'emploie pas à produire une caractérisation propre de l'infini mathématique. Au contraire, il ne cesse d'emprunter à la pensée mathématique pour établir certaines vérités à propos du sens général de l'infini et de sa perception.

S'il est établi que Malebranche intègre à sa conceptualisation de l'infini ses aspects mathématiques, sa caractérisation demeure à ce stade encore sous-déterminée. Pour comprendre l'inscription des mathématiques dans la pensée malebranchiste de l'infini, il est donc nécessaire d'examiner au préalable les déterminations constantes et immédiates attachées à la notion d'infini dans les textes malebranchistes. Or l'infini est premièrement et systématiquement rapporté à Dieu, au point d'en constituer le nom.

7 *EMR*, II, 9 : Pl., II, 696 ; OC, XII-XIII, 58.

### L'infini comme nom de Dieu

L'identification de la connaissance de Dieu à la connaissance de l'infini est particulièrement manifeste dans le célèbre passage de la *Recherche* où Malebranche distingue les quatre types de connaissance[8]. Le premier cas de figure correspond à la connaissance immédiate des choses par elles-mêmes, et a Dieu pour seul objet[9]. Or pour expliquer que Dieu ne peut être connu par autre chose que lui-même, Malebranche rapporte l'essence divine à son infinité :

> 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 et infini[10].

Dieu ne peut donc être connu par l'intermédiaire d'une idée conçue ici comme un mode représentatif et fini[11]. Quant à Dieu, il est caractérisé comme « l'être universel et infini ». L'infini, en ce sens, pourrait toutefois être conçu comme un prédicat de Dieu sans s'identifier à la substance divine et en constituer le nom[12]. Or dans de nombreux textes, Malebranche établit cette identification, notamment dans les *Entretiens sur la métaphysique* :

8 *RV*, III, II, § 7.

9 *RV*, III, II, § 7, ii : Pl., I, 348 ; OC, I, 449.

10 *Ibid*.

11 Ce qui n'empêche pas Malebranche d'employer parfois l'expression « idée de l'infini » ; sur ce point, voir Ferdinand Alquié, *Le Cartésianisme de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », p. 120-122.

12 Dans la lignée augustinienne, Malebranche tend à rejeter le modèle prédicatif appliqué à la substance divine. Voir *EMR*, VIII, § 11 :Pl. II, 815 ; OC XII, 188 : « Dieu n'est pas seulement sage, mais la sagesse : non seulement savant mais la science : non seulement éclairé, mais la lumière qui l'éclaire lui, et même toutes les intelligences ». Sur l'importance des écrits de Saint Augustin dans le rejet du modèle attributiviste de la pensée, voir Alain de Libera, *Archéologie du sujet*, t. I, *Naissance du sujet*, Paris, Vrin, 2007.

> Par la divinité nous entendons tous l'infini, l'Etre sans restriction, l'Etre infiniment parfait[13].

> […] il est clair que ce mot, DIEU, n'étant que l'expression abrégée de l'Être infiniment parfait[14] […]

> Dieu, ou l'infini, n'est pas visible par une idée qui le représente[15] […]

> Dieu et l'Etre, ou l'infini, ne sont qu'une même chose[16].

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[17].

Le passage de Dieu à l'infini dans le paragraphe du livre III de la *Recherche* n'était donc pas un cas isolé ni un glissement fortuit. On remarque toutefois le passage occasionnel de l'infini à l'infiniment parfait. Malebranche tend à user du nom de l'infini, et non de l'infiniment parfait, quand il s'agit de prouver l'existence de Dieu plutôt que d'en analyser avec plus de détails son essence. L'Infini comme nom de Dieu est donc assez systématiquement associé aux preuves métaphysiques de l'existence de Dieu, exprimées sous des formes différentes dans la *Recherche* et dans les *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion*.

### L'infini comme preuve de l'existence de Dieu

Dans le passage déjà cité de la *Recherche* (III, II, VII, ii), l'identification de la connaissance de l'infini à celle de Dieu ne vise pas immédiatement à démontrer l'existence de Dieu mais à préciser que Dieu ne peut être vu qu'en lui-même et non par l'intermédiaire d'une idée. En affirmant que Dieu ne peut être perçu par « un être particulier » incapable

---

13 *EMR*, VIII, § 1 : Pl., II, 802 ; OC, XII, 174.
14 *Ibid.*
15 *EMR*, II, § 5 : Pl., II, 691 ; OC, XII, 53.
16 *EMR*, II, § 5 : Pl., II, 692 ; OC, XII, 54.
17 *EMR*, II, § 7 : Pl., II, 694 ; OC, XII, 56.

de représenter l'infini, Malebranche présuppose la nature finie des idées. Bien entendu, il ne faut pas se laisser une nouvelle fois abuser par le terme d'idée : il faut l'entendre ici non comme l'idée archétypale infinie et consubstantielle à Dieu, agissant sur notre esprit, mais comme une de ses déterminations, qui fait en un « être particulier » par opposition à l'être infini et universel. Or c'est sur l'infinité de l'étendue intelligible que se fonde la preuve de l'existence de Dieu au « II$^{e}$ Entretien » des *Entretiens sur la métaphysique et sur la religion*. Il s'agit de relever dans un premier temps cette présence indubitable de l'infini à notre esprit comme marque de l'action de l'étendue intelligible et affirmer dans un second temps que cette dernière ne peut être enfermée qu'en Dieu. Comme on l'a vu précédemment, cette présence se prouve elle-même par la pensée des objets et des relations mathématiques.



Ceci suppose toutefois que l'esprit ne confonde pas l'infini et le fini. Peut-on s'assurer que l'infini est un être transcendant tous les « êtres particuliers » qui constituent les objets immédiats de notre perception ? Pour Malebranche, c'est ce que Descartes a admirablement démontré dans la *Troisième Méditation* et c'est pourquoi il estime au plus haut point la preuve de l'existence de Dieu par l'idée d'infini. Il la reformule dans ce passage de la *Recherche* :

> 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[18].

18 *RV*, III, II, VI : Pl., I, 341 ; OC, I, 441.

La preuve de l'existence de Dieu la plus « solide » métaphysiquement suppose ainsi l'identification de la pensée de Dieu à l'idée de l'infini. Malebranche partage donc la prémisse cartésienne selon laquelle nous avons une certaine idée de l'infini identifiée à celle de Dieu. Il s'agit toutefois d'en justifier l'authenticité, c'est-à-dire de prouver le fait qu'elle n'est pas une production de notre esprit à partir de diverses idées particulières. L'objection immédiate que Descartes s'adresse à lui-même consiste en effet à supposer qu'une telle notion de l'infini ne serait qu'une composition, réitérée indéfiniment et sous quelque modalité que ce soit, d'idées finies[19]. Elle pourrait même être une idée « matériellement fausse » ne représentant rien de réel, comme celle de la chaleur et du froid dont l'une n'est physiquement que la privation de l'autre. Est-ce donc bien le fini qui est négation de l'infini et non l'inverse ? C'est ce travail auquel Descartes se livre dans son texte, s'employant à nier la positivité du fini en tant que tel et à le définir comme limitation. Malebranche s'inscrit donc dans cette ligne argumentative puisqu'il s'appuie également sur l'opposition entre perception du fini et de l'infini.



### Déplacements malebranchistes du concept d'infini

Ce faisant, l'Oratorien, tout en héritant de nombreuses thèses et arguments cartésiens relatifs à la pensée de l'infini, fait opérer à son concept de constants déplacements. Tout comme Descartes, Malebranche oppose certes la perception de l'infini avec sa compréhension proprement dite :

> Car il est constant que l'esprit aperçoit l'infini, quoiqu'il ne le comprenne pas […].

Il affirme également que nous avons « une idée très distincte de Dieu », Descartes parlant à son égard de l'idée la plus claire et distincte de toutes[20]. 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 encore explicite. En effet, Malebranche affirme :

19 AT, IX, 36.
20 AT, IX, 37.

> 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 […]

quand Descartes écrit à Clerselier en 1649 :

> […] 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 ; mais, afin que je puisse concevoir un être *fini*, il faut que je retranche quelque chose de cette notion générale de l'être, laquelle par conséquent doit précéder[21].



Et Malebranche en conclut, comme Descartes, que l'idée de l'infini ne peut ainsi être formée par l'assemblage d'idées finies et encore moins peut-elle être idée du néant[22]. 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 en effet en un sens encore plus radical qu'il faut affirmer la pensée du fini dans l'infini. Quand Descartes emploie cet argument, c'est pour prouver l'impossibilité pour notre idée de l'infini d'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

21 « À Clerselier », lettre du 23 avril 1649 (AT, V, 356).

22 *RV*, III, II, VI : Pl., I, 341 ; OC, I, 441 : « 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 ». Les philosophes en question sont ceux qui croient généralement à la production des idées par l'esprit, et en particulier à partir des perceptions sensibles. Quant au néant, pour reprendre la célèbre formule malebranchiste, il ne peut être visible car il n'a pas de propriétés. On est bien évidemment aux antipodes de la conception heideggerienne de la pensée du néant comme ouverture à celle de l'être.

présente à notre esprit[23]. Or c'est précisément ce qu'implique la thèse malebranchiste. L'idée d'infini, pour Malebranche, nous est en effet toujours présente :

> 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[24].

Nous avons par ailleurs déjà évoqué cette affirmation malebranchiste selon laquelle ne penser à rien de particulier, c'est en réalité penser à l'infini[25] :



> 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 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[26].

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. La pensée de toute idée particulière suppose ainsi la pensée actuelle de l'infini. Comment l'esprit pourrait-il toutefois penser à la fois et en même temps l'infini et à une idée particulière ? Ces développements malebranchistes supposent en réalité le rejet de la théorie des idées innées. Ceci est d'ailleurs explicite dans le passage maintes fois cité du livre III :

---

**23** Certes, Descartes n'affirme pas non plus le contraire. Malebranche ne laisse pas de place à l'implicite sur ce point.

**24** *RV*, III, II, § 8 : Pl., I, 353 ; OC, I, 456.

**25** Voir « La question de la capacité de l'esprit », p. 103-106.

**26** *RV*, VI, I, § 5 : Pl., I, 624 ; OC, II, 285. Pour la même raison, Malebranche lie très souvent la pensée de l'infini à celle du général (*EMR*, II, § 4, 8-10). En revanche, il n'y a rien de plus opposé au fait de ne penser à rien de particulier que de ne penser à rien : *Entretien d'un philosophe chrétien et d'un philosophe chinois sur l'existence et la nature de Dieu* (Pl., II, 1081 ; OC, XV, 7-8).

> […] 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*[27].

Pour Descartes, en effet, 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 ouvrage[28] ». Elle demeure donc une idée particulière et finie. Descartes aura du reste à répondre aux objections de Gassendi, s'interrogeant sur la manière dont une idée finie peut représenter l'infini[29]. C'est en un sens la même objection que Malebranche adresse à la théorie cartésienne. Celle-ci n'établissant qu'une distinction modale entre l'esprit et ses idées, et supposant que l'idée doit enfermer au moins autant de réalité objective que la chose qu'elle représente, elle ne permet pas de comprendre comment une idée pourrait représenter l'infini. La seule manière de le concevoir, c'est de renoncer à la distinction modale et affirmer la transcendance de l'idée, conçue dès lors comme entité infinie, représentative, consubstantielle à Dieu et agissant sur nos esprits. Pour Malebranche, dire que la pensée de toute idée particulière se fait sur fond de pensée de l'infini est donc une autre manière de formuler la thèse de la vision des idées en Dieu. Si toutes les idées particulières sont, ontologiquement parlant, comme des « retranchements » de l'être infini, et métaphysiquement des déterminations de l'idée d'infini vue en elle-même, toute idée finie est perçue dans l'idée d'infini.



La position malebranchiste permet de s'épargner quelques ambiguïtés cartésiennes, mais ne laisse pas toutefois de poser des difficultés nouvelles relatives à la signification et à la perception de l'infini. En ce qui concerne sa signification, comment envisager notamment le rapport de cet infini à Dieu ? Et en ce qui concerne sa perception, peut-on concevoir une phénoménologie acceptable de cette présence constante de l'infini à notre esprit ?

27 Nous soulignons.
28 « Troisième Méditation », AT, IX, 41.
29 « Cinquièmes Objections », AT, VII, 294-297.

Répondons tout d'abord à la première question qui hante constamment la réflexion sur l'infini. Malebranche s'appuie donc sur une série d'identifications absente des écrits cartésiens. Si l'idée de l'infini est bien l'idée de Dieu, Dieu est l'infini, mais c'est aussi et en même temps l'être en général, l'être indéterminé :

> Ainsi il n'y a que Dieu, que l'infini, que l'être indéterminé, ou que l'infini 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[30].

> [...] 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 [...][31].

> Mais l'être sans restriction, en un mot l'ÊTRE, c'est l'idée de Dieu[32].

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 [...][33].

La pensée de l'infini, c'est aussi la pensée de l'être, l'être en 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[34]. Plus précisément encore, toute pensée particulière



30 *EMR*, II, § 3 : Pl., II, 690 ; OC, XII, 52.
31 *EMR*, II, § 4 : Pl., II, 690 ; OC, XII, 52.
32 *EMR* : Pl., II, 691 ; OC, XII, 53.
33 *RV,* III, II, VIII : Pl., I, 353 ; OC, I, 456.
34 Comme le dit Martial Gueroult, 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. » L'auteur 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 (Martial Gueroult, « La connaissance de Dieu chez Malebranche », dans Études sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz, Hildesheim/Zürich/New York, Olms Verlag, coll. « Studien und Materialen zur Geschichte der Philosophie », 1970, p. 166). Dans sa monographie sur Malebranche, il évoque avec justesse « la déchéance du cogito » à l'œuvre dans la pensée malebranchiste :

est une détermination de la pensée de l'infini. Comment concilier alors cette pensée d'un être absolument indéterminé et pure généralité, avec le Dieu-personne, possédant un ensemble d'attributs parfaitement déterminés ?

Selon Jean-Christophe Bardout, l'être indéterminé ne peut se réduire à Dieu, au risque de tomber dans le spinozisme et annihiler la transcendance divine[35]. 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 ». Nous ne pouvons que souscrire à l'aspect

anti-réductionniste de cette thèse et l'interprétation qu'elle offre par ailleurs de la vision en Dieu comme mode d'expression des structures transcendantales de la pensée. Plutôt que comme aptitude particulière de Dieu en tant que capacité universelle de représentation, on pourrait également, pour éviter tout problème de catégorie, définir l'être général et indéterminé comme une manière dont Dieu se contemple lui-même. Prenons les textes relatifs à l'étendue intelligible : elle est définie comme une certaine manière de considérer la substance divine en tant que participable par les corps. Mais l'idée de l'être général n'est pas l'idée de Dieu en rapport à ses créatures, mais à lui-même :

> En second lieu, il est certain que 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. Car toute créature est nécessairement un tel être. Il y a contradiction que Dieu fasse, ou engendre un être en général ou infini en toutes manières qui ne soit Dieu lui-même, ou égal à son principe. Le Fils et le Saint-Esprit ne participent point à l'Être divin : ils le reçoivent tout entier[36].

---

*Malebranche*, t. I, *La Vision en Dieu*, Paris, Aubier, coll. « Philosophie de l'esprit », 1955, § 2.

35 Jean-Christophe Bardout, *Malebranche et la métaphysique*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999, p. 185.

36 *EMR*, II, 4.

Dieu est donc positivement identifié à l'être indéterminé. Une telle identification se trouve particulièrement déployée dans le champ moral lorsque Malebranche caractérise Dieu, en tant que bien indéterminé et infini, comme ce vers quoi le mouvement de la volonté des hommes est constamment orienté, même s'il peut être momentanément détourné vers les biens apparents et finis[37]. En revanche, penser l'infini, comme penser l'étendue intelligible, ne peut donc épuiser la pensée de Dieu, pas davantage, pourrait-on dire, que la pensée de la Trinité divine ne peut s'épuiser dans celle d'une de ses personnes qui chacune s'identifie pourtant à Dieu. Il y aurait même un danger à réduire la pensée de Dieu à celle de l'infini, comme l'énonce clairement Martial Gueroult :

> D'où l'on voit que, réduits à la seule notion immanente de l'infini, les hommes déchus 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[38].



Il nous semble toutefois que le risque naît moins de l'identification de Dieu à la notion d'infini qu'à « l'idée vague de l'être » qui peut en effet conduire à toute forme de philosophie païenne ou à un certain naturalisme. Outre que la notion d'infini révèle à l'esprit sa propre finitude, connaître Dieu comme l'Infini est par ailleurs nécessaire pour le concevoir dans toute sa transcendance et purifier sa représentation par trop humaine ou naturelle. 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[39].

37 *RV*, I, I, ii ; IV, II, i-ii.
38 « La connaissance de Dieu chez Malebranche », *op.cit.*, p. 172.
39 *EMR*, IX, 1 : Pl., I, 825 ; OC, XII, 198. C'est Théodore qui parle.

Mais la pensée de l'infini ne suffit pas toujours à saisir tous les attributs divins, d'où les occurrences des termes de « l'infiniment parfait » ou même « infiniment infini » dans les textes où il est question de discuter de l'ensemble des attributs divins[40].

Comme l'explique Martial Gueroult[41], ce qui demeure inconnaissable, c'est l'opération divine, son efficace. Nous n'en apercevons que les effets : l'idée d'être infiniment parfait ne peut être déduite de l'idée de l'efficace divine, qui est contenue dans le Père. Nous pouvons 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, etc. 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.

Si Dieu est métaphysiquement identique à l'être infini, la connaissance de l'infini en tant que tel n'épuise donc pas celle de Dieu. Malebranche l'énonce explicitement dans ce passage des *Entretiens* :

> 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[42].

Comme nous l'avions remarqué lors de l'analyse de l'idée d'unité, l'unité divine est inconnaissable. On peut donc à nouveau formuler la thèse selon laquelle connaître l'infini serait comme connaître une des personnes divines, et donc connaître Dieu. Mais ce n'est pas encore le connaître dans tout son être, dans l'unité de ses trois personnes.

Revenons aux formules apparemment très cartésiennes de Malebranche à propos de la connaissance de l'infini. Elles masquent donc des

---

40 C'est l'objet du « Huitième Entretien » des *Entretiens sur la métaphysique et la religion*. Pour les occurrences du terme « infiniment parfait », voir *EMR*, VIII, § 15 : Pl., I, 820, 822 ; OC, XII, 193. *TM*, première partie, chap. V, art. XVIII : Pl., II, 469 ; OC, XI, 67 ; et *ibid.*, chap. VII, art. VIII : Pl., II, 484-485 ; OC, XI, 85.

41 Martial Gueroult, « La connaissance de Dieu chez Malebranche », art. cit.

42 *EMR*, II, VI : Pl., I, 692 ; OC, XII, 54. Nous soulignons.

différences conceptuelles assez significatives. Descartes souligne l'inaccessibilité de l'Être infini à notre esprit dans la pleine compréhension de son essence et insiste sur notre distance à Dieu que l'idée d'infini nous fait saisir. Malebranche évoque pour sa part la présence constante et familière à notre esprit de l'infini dont nous avons une perception immédiate. Il reste à expliquer ce mode de présence actuelle de l'infini pour lequel Malebranche va user, comme nous allons le voir, des concepts issus du calcul intégral. Descartes tend à limiter la connaissance claire de l'infini à celle de son existence et à celle de son incompréhensibilité manifestant la distance incommensurable qui nous sépare de Dieu[43]. Une telle détermination ne peut satisfaire Malebranche, pour qui toute pensée humaine et toute connaissance claire se constituent sur fond de pensée de l'infini : cette dernière est alors moins la marque essentielle de l'incompréhensibilité que de la transcendance divine. L'infini malebranchiste est une présence familière à l'esprit humain alors que l'idée de l'infini ne surgit dans les textes cartésiens que pour prouver l'existence d'un Dieu vérace et incompréhensible. Nous rejoignons en ce sens Jean-Christophe Bardout affirmant que pour Malebranche, « l'infini n'est plus nécessairement l'opérateur d'incompréhensibilité face à laquelle la raison humaine ne pouvait que se soumettre[44] ». À la lumière d'une perspective préhégélienne, l'auteur évoque le mouvement malebranchiste de reprise du fini dans l'infini avec lequel notre esprit est alors « en contact ». En effet, si « l'irrécusable distance au regard du fini »



43 Jean-Marie Beyssade a montré en quel sens l'incompréhensibilité divine doit être conçue comme un élement positif et cohérent de la connaissance de Dieu, manifestant distinctement la relation de l'esprit humain à la divinité (« Sur l'idée de Dieu : incompréhensibilité ou incompatibilités ? », *Descartes au fil de l'ordre*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 2001, p. 133-167). Il répond en partie à la thèse de Jean-Luc Marion concluant à des tensions et même à « un système de contradictions » parmi les différents noms divins chez Descartes (Jean-Luc Marion, « Esquisse d'une histoire des définitions de Dieu à l'époque cartésienne », *Questions cartésiennes*, t. II, *Sur l'égo et sur Dieu*, Paris, PUF, coll. « Philosophie d'aujourd'hui », 1996). Sur l'inscription de cette question dans les textes malebranchistes, voir Denis Moreau, *Malebranche. Une philosophie de l'expérience*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des philosophies », 2004, p. 143-146.

44 Jean-Christophe Bardout, *Malebranche et la métaphysique*, *op. cit.*, p. 223.

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.

Dans cette perspective toutefois, l'infini est moins conçu comme un objet de la pensée que comme condition de possibilité des idées. Or Malebranche tend à décrire le rapport de notre esprit à l'infini en termes d'expérience perceptive, elle-même attachée à la perception de tout être particulier. Cette « présence claire, intime, nécessaire » à l'esprit, de Dieu comme infini ou être indéterminé n'est-elle alors que l'élaboration d'une intuition malebranchiste suggestive mais néanmoins vague ou relève-t-elle d'une structure relativement déterminée ? Ce sont les mathématiques, et plus précisément le calcul intégral, qui vont permettre à l'Oratorien d'en dessiner plus distinctement les contours.



Pour le comprendre, il faut au préalable énumérer les occurrences de toute forme d'expérience de l'infini conçue par Malebranche pour en dégager le contenu et la structure perceptive.

## PRÉSENCES DE L'INFINI

### L'infinitude malebranchiste

#### Les lieux de l'infini malebranchiste

Pour Malebranche, l'infini est en quelque sorte présent partout et constamment perçu. Signe de la transcendance, l'infini s'installe néanmoins dans tous les champs de la création dont on peut établir une liste générique[45].

- L'infinité physique ou biologique. Nous désignons ainsi l'infinitude présente dans la nature matérielle. Elle se manifeste par la divisibilité à l'infini de la matière, l'imbrication à l'infini des germes. Elle est souvent invoquée pour récuser la prétention de nos sens à nous révéler la vérité, en particulier au livre I de la *Recherche*[46]. L'imbrication des

45 Sébastien Mallet a lui-même établi une classification des infinis et des choses dites infinies (« L'Infini indéfini de Malebranche », dans Bruno Pinchard [dir.], *La Légèreté de l'être. Études sur Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1998, p. 121-146).

46 *RV*, I, VI, I.

germes fait davantage signe vers la puissance divine, ayant formé à l'instant de la création tous les organismes qui sont ensuite déterminés à croître par les lois très simples de la physique mécanique.

- L'infinité des mouvements. Dans le même ordre d'idées, Malebranche insiste sur l'incapacité de nos sens à percevoir distinctement l'infinité des mouvements, rendue possible par la divisibilité à l'infini de la matière, et qui affectent à chaque instant tous les corps, et notamment les corps environnants et notre propre corps[47]. Notre ignorance de cette infinité sert non seulement à faire entendre l'absence de véritable interaction causale entre l'âme et le corps[48], mais également à manifester une nouvelle fois la Providence divine rendant raison de la confusion inhérente aux perceptions sensibles. Si les sens devaient être de fidèles témoins de la réalité des choses, ils devraient nous représenter cette multitude infinie de mouvements corporels qui l'animent, ce qui encombrerait follement notre esprit, et le condamnerait à s'appliquer exclusivement et dangereusement aux réalités matérielles.
- L'infinité des objets intelligibles présents à l'esprit. C'est le « nombre infini » de figures que l'esprit se sait concevoir et sur lequel Malebranche s'appuie pour réfuter les idées innées au livre III de la *Recherche*. L'esprit ne peut concevoir simultanément l'ensemble de ces figures, il ne peut les dénombrer, ce qui prouve *de facto* sa finitude, de même que la présence en lui de cette infinité de figures :

> 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



47 On trouve en particulier des occurrences de cette infinité de mouvements se produisant à chaque instant dans notre propre corps au « Quinzième Éclaircissement », réponses aux preuves VI et VII.

48 Sur cette question, et plus généralement sur l'argument dit du « défaut de connaissance », voir Sandrine Roux, « La physiologie contre l'expérience : l'argument du "défaut de connaissance" de Malebranche », *Philonsorbonne*, nº 8, 2014, p. 47-63.

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[49].

On est loin de l'incompréhensibilité cartésienne de l'infini relevant de l'incompréhensibilité en soi de Dieu. C'est par simple « faute de capacité et d'étendue d'esprit » que l'infini ne peut être embrassé. On constate alors que l'infini ne désigne pas seulement le « nombre » de figures concevables, mais leur genèse en termes de réitération d'opération d'addition, soustraction ou division « à l'infini » d'un même objet. Malebranche ne se soucie visiblement pas de distinguer les sens du terme, et encore moins de dissocier cette description de l'infini mathématique d'un discours sur la substance divine. L'usage univoque du terme d'infini appliqué indifféremment à des opérations et à des objets eux-mêmes divers est constant et ne peut être que délibéré de la part de Malebranche, comme en témoigne à nouveau ce passage parmi d'autres :



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[50].

Il est manifeste que Malebranche n'a aucune intention de rejeter l'infini en dehors de ce qui peut sembler proche de « l'indéfini » cartésien. Descartes penserait en effet que Malebranche utilise le terme d'infini sans précaution ; le fait est si répétitif dans les écrits de ce dernier qu'il ne peut être le fait d'une négligence d'écriture ou de pensée de sa part. En quoi consiste alors l'univocité du terme ? De manière plus ou moins implicite, Malebranche pense l'infini comme absence de limites. C'est encore le cas dans cet autre lieu central de l'infini malebranchiste : l'étendue intelligible.

---

49 *RV*, III, II, IV : Pl., I, 332-333 ; OC, I, 429-430. Nous soulignons.
50 *EMR*, I, § 4 : Pl., I, 690 ; OC, XII, 53.

L'étendue intelligible est donc l'archétype unique des corps et matrice des figures intelligibles qui en sont des déterminations rationnelles. L'esprit humain en a une perception immédiate, et c'est en quoi elle n'est ni forme ni concept. Cette perception n'est toutefois pas compréhensive. Toute perception étant en effet une modalité de l'esprit, elle ne peut enfermer une réalité objective infinie. L'infinité de l'étendue intelligible est précisément cette absence de limites que l'esprit conçoit en elle-même clairement : il sait avec certitude pouvoir en repousser constamment les bornes. Mais contrairement à l'indéfini cartésien, la connaissance de cette absence de limites ne relève pas du défaut de notre entendement mais d'un savoir positif. C'est parce que notre esprit sait positivement que l'étendue intelligible est infinie qu'il sait qu'il ne peut l'épuiser. La nature positive de la connaissance des êtres infinis en tant qu'infinis est particulièrement soulignée par Malebranche à propos de l'étendue intelligible, et notamment dans ce passage des *Entretiens* :





> 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*[51].

Malebranche prend ici un exemple qui pour Descartes, relève de l'indéfini, et lui applique la définition de l'infini : ce qui peut positivement et actuellement être connu comme n'ayant pas de bornes[52]. Il s'appuie sur l'exemple de la courbe asymptotique déjà mentionné :

**51** *EMR*, I, § 9 : Pl., I, 682 ; OC, XII, 43-44. Nous soulignons.
**52** Voir les « Premières Réponses » (AT, IX, 89-90) et « Principia » (AT, VIII, 15).

> Les géomètres sont les plus exacts de ceux qui se mêlent de raisonner. Or tous conviennent qu'il n'y a point 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[53].

Les géomètres savent donc positivement que les asymptotes à une courbe poursuivies à l'infini n'atteindront jamais cette courbe. Ce passage a déjà été commenté, et nous avons eu l'occasion de rappeler la formulation inverse qui se trouve dans le cahier sur les *Leçons* de Bernoulli à propos de l'intégrale négative. Cette confusion quant au comportement de l'asymptote à l'infini pourrait conforter Descartes dans l'affirmation d'une impossibilité de trancher dans les « disputes de l'infini ». On peut toutefois n'y voir qu'un problème technique : l'analyse n'en est qu'à ses débuts en cette période, et en l'absence d'une définition mathématique de la limite, elle n'offre pas les moyens mathématiques et conceptuels de repousser définitivement les critiques cartésiennes. Malebranche, comme d'autres mathématiciens de son temps, tend à désigner par limite alternativement la valeur d'une fonction continue en un point et la continuité de la fonction qui rend possible l'existence de cette limite en un point. Il est manifeste que dans le cas asymptotique d'une limite à l'infini, Malebranche pense à la fois à la valeur-limite de la fonction et à la variation continue du delta des ordonnées. Ces ambiguïtés attachées aux fondements de l'analyse naissante ont également nourri les débats relatifs à la nature des quantités infinitésimales[54]. En revanche, Malebranche évite clairement les ambiguïtés cartésiennes relatives à la distinction entre infini et indéfini, et *ipso facto* les difficultés que rencontre Descartes à propos de l'infinité de l'univers. Selon ce dernier,



53 *EMR*, I, § 9 : Pl., I, 682-683 ; OC, XII, 44.

54 Sur cette polémique, voir en particulier Paolo Mancosu, *Philosophy of Mathematics and Mathematical Pratice in the Seventeenth Century*, New York/Oxford, OUP, 1996, § 6.

l'étendue matérielle créée, c'est-à-dire l'univers, ne peut être dite ni fini ni infini. 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*[55].

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 position a souvent été mal comprise de ses lecteurs, pour qui il ne peut y avoir de troisième terme entre fini et infini[56].



#### Un infini indéfini ?

Peut-on alors dire qu'en pensant ainsi l'infini sur le mode de l'absence de limites, Malebranche est amené à l'identifier à l'indéfini cartésien ? C'est ce que suggère notamment Sébastien Mallet[57]. Cette approche est suggestive, et l'examen des « lieux » de l'infini malebranchiste semble nous conduire sur cette voie. Il est toutefois 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 de l'infini ? L'absence de capacité à embrasser les limites de la chose pensée. Mais d'un autre côté, il se trouve doté de caractéristiques de l'infini

---

55 « À Morus », lettre du 15 avril 1649 : « 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. » (AT, V, 345 ; René Descartes, *Œuvres philosophiques*, t. III, *1643-1350*, éd. Ferdinand Alquié, Paris, Garnier, 1963-1973, p. 912, traduction reprise de l'édition parisienne de 1724-1725 des *Lettres de M. Descartes*).

56 Sur la discussion entre Descartes et Morus sur ce point, et les incompréhensions persistantes entre les deux hommes, voir Alexandre Koyré, *Du monde clos à l'univers infini* [*From the Closed World to the Infinite Universe*, 1957], trad. Raissa Tarr, Paris, PUF, 1962, § 5. Sur le déplacement de la question par Malebranche, voir Claire Schwartz, « La question de l'infinité du monde et ses réponses cartésiennes », *Études philosophiques*, janvier 2014-1, p. 99-114.

57 Sébastien Mallet, « L'infini indéfini de Malebranche », art. cit.

cartésien : présence actuelle à notre pensée, connaissance positive de son absence de limite[58]. Autrement dit, selon Malebranche, l'esprit pense l'infini dès lors qu'il pense une chose à laquelle il n'y a aucune raison d'attribuer une limite. Du reste, cette pensée est en permanence présente à notre esprit.

Doit-on alors penser que par la notion d'infiniment parfait, Malebranche déplace l'infini cartésien si l'infini malebranchiste est destiné à s'identifier à l'indéfini cartésien ? Ceci n'est pas davantage évident dans la mesure où il conçoit l'infinité et l'infiniment parfait comme 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 par Descartes dans les *Premières Réponses* entre l'infinité, ou raison formelle de l'infini, et la chose qui est infinie[59]. Mais il nous semble que la chose qui est dite infinie, à savoir Dieu, tend à être définie par Malebranche comme infiniment parfait qu'en rapport avec ses attributs, comme l'infini dans l'unité. L'Oratorien a besoin de ce dédoublement de l'infini pour désigner Dieu comme être simple, en rapport avec l'infinité de ses attributs et l'unité de ses personnes. Pour le reste, l'infini, dans la pensée malebranchiste, 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 *Troisième 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 » et tout particulièrement par les diverses formes d'infini mathématique. 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



58 La connaissance de l'absence de limite est peu différente pour l'infini physique ou biologique car, relevant de la Création, il trouve son fondement dans la volonté divine.

59 AT, IX, 90.

est difficile de rapprocher l'infiniment infini de l'infini cartésien. 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.

Ces déplacements malebranchiste de la notion d'infini et la conceptualisation singulière qu'il produit de sa connaissance font émerger en ce domaine un *continuum* entre les champs religieux, métaphysiques et mathématiques. L'absence de limites qui caractérise l'infini se connaît positivement et même distinctement dans la pensée mathématique. Cette connaissance repose sur la présence constante à notre esprit de l'infini qui fonctionne comme surgissement de la transcendance à même notre pensée. Elle nous conduit en effet à renoncer à toute distinction modale entre l'esprit fini et ses idées dont nulle ne peut enfermer en elle cette réalité infinie. Mais cette présence perceptive de l'infini est-elle seulement concevable ?



Par ailleurs, ces conceptualisations propres de l'infini permettent-elles de rendre raison de l'abandon par Malebranche des postulats finitistes de la géométrie cartésienne ? Il est vrai qu'en réduisant la distance qui sépare l'homme de l'infini, l'Oratorien semble préparer le terrain aux investigations de L'Hospital qui, dans le sillage de Leibniz, prétend « pénétrer jusque dans l'infini même ». Pour Descartes toutefois, ce qui est plus directement en jeu, c'est la question de la norme d'intelligibilité. L'opération de passage à la limite, relevant de calculs « mécaniques » masquant la saisie distincte des proportions des grandeurs considérées, en est notamment exclue[60]. C'est pour cette même raison qu'on ne

60 Jean-Marie Beyssade estime du reste qu'on peut penser le rapport entre l'indéfini cartésien, objet de conception et de représentation, à l'infini incompréhensible comme un passage à la limite, nécessairement irreprésentable, de l'un à l'autre : « l'infini et l'indéfini se rejoignent à la limite d'une progression » (Jean-Marie Beyssade, « Le monogramme de Descartes », dans René Descartes, *L'Entretien avec Burman*, Paris, PUF, 1981, p. 175). Par ailleurs, sur l'opposition entre les méthodes de Descartes et de Fermat dans le calcul des tangentes et le refus cartésien de l'opération d'« adégalisation » du deuxième, voir Yvon Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque des idées », 1960, p. 303-306.

peut se permettre d'assimiler une courbe à un polygone d'une infinité de côtés. Un polygone d'une infinité de côtés n'est pas une idée, mais un simple mot.

Malebranche, soucieux dans un premier temps de démasquer la vacuité qui se cache selon lui derrière la rhétorique scolastique, sera dans un premier temps 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.



Avant de mieux cerner les contours de cette détermination malebranchiste de l'intelligibilité mathématique, revenons à la première question : comment la perception actuelle et constante de l'infini en tant qu'infini par un esprit fini est-elle possible ?

### Au carrefour des mathématiques et de la métaphysique : la perception de l'infini

Comment résoudre en effet le paradoxe d'une pensée finie de l'infini ? Malebranche n'hésite pas à répéter à plusieurs reprises la formulation cartésienne selon laquelle il ne peut exister aucun rapport entre le fini et l'infini. Mais il lui faut bien formuler un rapport réel et non nul de l'infini au fini : comment affirmer la présence permanente de l'infini à notre esprit ? De quelle nature le rapport du fini à l'infini peut-il être ? Il ne peut être nul. Il ne peut être fini, car ce serait supposer une commensurabilité entre le fini et l'infini, et détruire l'irréductibilité de l'infini au fini. Du reste, le concept d'une idée finie et innée de l'infini est contradictoire, chose que Malebranche ne cesse de souligner dans sa réfutation des idées innées. Enfin il ne peut être infini si cela doit signifier la possibilité pour le fini de s'égaler à l'infini dans l'expérience de sa perception. Mais il peut être infinitésimal ! La quantité infinitésimale, qu'il manipule avec une grande spontanéité comme en témoigne notamment son cahier de calcul intégral, est le moyen idéal d'exprimer le rapport réel de l'infini au fini, et Malebranche semble y trouver la solution à son problème. Citons ce passage un peu long, mais remarquable en ce qu'il est un de ses très rares témoignages à propos du sens et l'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, c'est-à-dire une perception infiniment petite comparée à une compréhension 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[61].

Pour comprendre comment une perception finie de l'infini peut 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 qu'a l'âme de penser[62].

Ce qui est fini en l'espèce, c'est la capacité générale de l'entendement humain. Il est affecté de perceptions elles-mêmes finies. Néanmoins, dans le cas de la perception de l'infini, celle-ci doit être considérée comme infinitésimale, 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 1675. Malebranche y essaie de formuler le rapport du

61 *RV,* IV, XI : Pl., I, 464 ; OC, II, 101.
62 *Ibid.* : Pl., I, 465 ; OC, II, 102.

le fini à 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 évoquant le produit de l’infini par l’infiniment petit, est une addition de la dernière édition. Malebranche évoque le principe, appliqué à la perception, d’un quotient différentiel exprimant le rapport de l’infini au fini. Autrement dit, Malebranche réinterprète à la lumière de sa connaissance du calcul infinitésimal l’intuition qu’il avait exprimée dans ses premières éditions de la *Recherche*. Ceci tend à prouver l’existence d’une disposition malebranchiste structurelle à adopter le principe des quantités infinitésimales.



Nous pouvons du reste trouver dans son cahier des *Leçons* de Bernoulli un modèle de cette perception de l’infini : c’est le problème posé par l’intégrale négative déjà mentionnée[63]. 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. L’aire de cette figure, égale à celle d’un demi-cercle déterminé, est donc finie. Sa valeur est : $\int_{\alpha}^{\infty} ydx$, *dx* étant 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 le passage de la *Recherche* relatif à la perception de l’infini se substitue à la description fournie dans un premier temps en termes de passage à la limite des proportions. Ce que vise Malebranche dans les deux cas, et qui est clairement formulé dans le calcul infinitésimal, est une manière pour l’infini de se conjuguer à de l’infiniment petit – c’est-à-dire ce qui est de l’ordre de l’inassignable, irréductible à toute grandeur finie – de sorte à produire distinctement une grandeur finie. Un tel modèle rend concevable la perception infinitésimale de l’infini sans que la « quantité » – entendue comme capacité – de l’esprit fini soit elle-même rendue infinie ou infinitésimale. Ce qui s’éclaire également, c’est l’aspect

---

63 Voir « Quadratures de cercle et d’hyperboles », en part. p. 216-220.

phénoménologique de cette perception de l'infini : cette dernière ne double pas les perceptions finies et distinguées des « êtres particuliers », elle est comme l'effet infinitésimal, à peine aperçu et toutefois constant, de l'efficace de l'idée sur notre esprit. Malebranche achève alors ce développement en rapportant explicitement la perception de l'infini aux quadratures d'hyperboles, auxquelles il s'est tant intéressé dans son cahier de calcul intégral :

> Cela est évident, et le fondement de la propriété des hyperboles entre les asymptotes, dont le produit des coupées croissantes à l'infini par les ordonnées diminuantes à l'infini est toujours égale à la même grandeur. Or le produit de l'infini par zéro est certainement zéro, et notre capacité de penser n'est pas zéro, elle n'est pas nulle. Il est donc clair que notre esprit, quoique fini, peut apercevoir l'infini, mais par une perception, qui quoique infiniment légère, est certainement très réelle[64].

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 une 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 se dote 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, pour autant qu'on ne les rejette pas du côté de la non-intelligibilité et de la confusion et qu'on accepte la nouvelle intelligibilité mathématique issue du calcul leibnizien.

La question du rapport de l'infini au fini distingue sans aucun doute les conceptualisations cartésiennes et malebranchistes de l'infini. Elle se décline au niveau anthropologique dans l'affirmation malebranchiste d'une union immédiate de notre esprit à Dieu tandis que Descartes réduit la présence de l'infini au fini à celle d'une idée finie, médiatisant notre rapport à Dieu. Au niveau épistémique, cette union malebranchiste rend possible la vision en Dieu, réfutant *ipso facto* l'existence d'idées

64 *RV*, IV, XI : Pl., I, 465 ; OC, II, 102.

innées. C'est alors tout naturellement que l'attention mathématique de Malebranche en témoigne, permettant de comprendre l'évolution de ses intérêts et de sa pratique mathématique, et son interprétation du calcul infinitésimal.

Nous venons du reste de suggérer un intérêt immédiat 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 sa part sur cette question, cette conjecture n'est pas sans fondement. Tout du moins, cette problématisation de la perception de l'infini manifeste une forme de prédisposition malebranchiste naturelle au calcul infinitésimal.



Pourquoi l'Oratorien ne s'est-il donc pas davantage engagé publiquement pour la défense de ce calcul ? Pour des raisons politiques, probablement. À 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 ? Certes, ces controverses n'ont que peu de rapport entre elles, mais elles sont assez violentes. Il est donc probable qu'à partir de la fin des années quatre-vingt, après avoir subi une mise à l'Index, Malebranche préfère pour un temps se tenir à l'écart de nouvelles querelles. Lorsqu'il occupe à nouveau une position publique de premier choix en 1699 comme membre de l'Académie des sciences, défendre le calcul infinitésimal n'apparaît plus nécessairement comme une position polémique, les rapports de force étant alors assez équilibrés entre les finitistes cartésiens et les leibniziens au sein de l'Académie. La mort de Galloys et le retrait de Rolle marquèrent en effet la fin de la controverse au sein de l'institution et la victoire des leibniziens. Certes, cette victoire est aussi implicitement celle de Malebranche qui est alors le chef de file de ce groupe de mathématiciens qui vont installer le calcul leibnizien en France : L'Hospital, Carré, puis Reyneau dont l'*Analyse démontrée* est publiée en 1708[65]. L'autre raison du relatif silence

65 Sur le groupe de mathématiciens ouverts aux mathématiques leibniziennes et fédérés autour de Malebranche, voir André Robinet, « Le groupe malebranchiste

de Malebranche sur cette question pourrait être une loyauté envers ses premières sympathies cartésiennes. Enfin, il n'est pas impossible qu'il 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.

Quoi qu'il en soit, il semble que l'on soit désormais en mesure de répondre à la question de savoir comment Malebranche, dont la formation mathématique fut cartésienne, a pu adhérer à un calcul dont il est fort probable que Descartes l'eût rejeté. Il a fallu repousser un trompe-l'œil consistant à aborder le Malebranche mathématicien à la lumière de Descartes. Indéniablement l'Oratorien a construit sa pensée par rapport à ce dernier mais en s'en démarquant constamment pour y découvrir sa propre doctrine. Le problème de ce nouveau calcul demeure toutefois celui de l'intelligibilité de son fondement, révélé par l'ambiguïté résiduelle du concept de limite : en s'engageant dans cette voie, Malebranche ne déroge-t-il pas à son idéal de connaissance claire, débarrassée des équivocités et termes confus de la scolastique ?




### INTELLIGIBILITÉ ET FORMALISME

L'assimilation quasi naturelle des quantités infinitésimales témoigne tout particulièrement de l'éloignement malebranchiste des postulats de la pensée mathématique cartésienne. Est-ce à dire que Malebranche rejoint sur ce point une épistémologie plus leibnizienne ? Plus généralement encore, Malebranche accepte-t-il les raisons leibniziennes de penser l'infini et spécifiquement l'idée d'une pensée aveugle ou symbolique ?

Descartes, en effet, ne s'était pas engagé sur la voie des procédures infinitésimales pour des raisons techniques, mais plus profondément encore pour des raisons métaphysiques. Les calculs mathématiques doivent relever de procédures finies et achevables, où l'esprit peut

introducteur du calcul infinitésimal en France », *Revue d'histoire des sciences*, n° 13-4, 1960, p. 287-308.

percevoir distinctement les proportions entre grandeurs assignables – excluant *ipso facto* tout passage à la limite – et dans la mesure du possible, avec le soutien de l'imagination.

Il y a donc un lien essentiel dans la pensée cartésienne entre le paradigme finitiste des idées claires et distinctes saisies par intuition et le 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 ?



### La « pensée aveugle »

Dans un fameux texte publié en 1684, *Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées*, Leibniz expose une théorie des idées et de la connaissance prétendant dépasser les limites qu'il perçoit dans celle de Descartes, et en lesquelles se trouverait enfermée la querelle entre Arnauld et Malebranche sur « les vraies et fausses idées ». Il y introduit notamment le concept de pensée aveugle ou symbolique, requise lorsque l'analyse des idées sur lesquelles on veut raisonner est « très longue[66] ». Il s'agit alors d'utiliser des caractères qui en tiennent lieu, dispensant notre esprit fini de penser le contenu réel de ces idées. À plus forte raison, cette pensée symbolique doit s'exercer lorsque l'analyse s'avère infinie. Dans ce dernier cas, la pensée aveugle n'est pas simplement utile ou efficace, elle est nécessaire. On comprend ainsi dans quelle mesure Leibniz a pu considérer comme un de ses plus beaux succès en ce domaine l'invention des notations *dx* et du signe intégrale pour désigner des quantités ou des opérations dont il a déterminé les règles dans divers écrits mathématiques. La même année, en effet, il publie dans les *Acta Eruditorum* l'exposé de son nouveau calcul dans

66 Gottfried Wilhelm von Leibniz, *Opuscules philosophiques choisis*, trad. Paul Schrecker, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1969, p. 11. Le texte leibnizien fut publié en latin dans les *Acta Eruditorum* (GP, IV, 424-426).

un article devenu célèbre, *Nova Methodus pro maximis et minimis*[67]. 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 entièrement différentes de celles de Fermat ou d'autres prédécesseurs. Si l'article en question est publié en 1684, les résultats présentés datent des recherches leibniziennes des années 1670 qu'il s'était jusque là refusé à diffuser. Ce texte, que l'on peut considérer comme « la naissance officielle du calcul différentiel[68]», se trouve marqué par les ambiguïtés propres aux premières expressions du calcul infinitésimal. Leibniz expose en effet ses règles pour les principales opérations du calcul différentiel – addition, soustraction, multiplication et division de différentielles – et introduit la notation *dx*. Or ces règles ne sont pas justifiées et la quantité différentielle *dx* est définie de manière ambiguë comme différentielle d'une grandeur ordinaire *x* par rapport laquelle elle constitue un segment de grandeur pris arbitrairement.





Revenons à la pensée symbolique ou aveugle. Les quantités différentielles ou l'intégrale, désignant l'opération inverse de la dérivation, enveloppent donc l'infini. La connaissance qui porte sur ces objets ne peut relever que de la connaissance symbolique. Un glissement s'opère en effet entre le cas du mot chiliogone donné comme exemple dans les *Méditations* de 1684 et celui du signe intégrale ou différentiel. Dans le premier cas, il s'agit du signe d'un objet qui, pour un cartésien, tombe dans le champ des objets intuitionnables, les figures géométriques. Précisons du reste que par intuitionnable il ne faut pas entendre ce qui constitue l'objet actuel d'une représentation et encore moins une imagination mais ce qui relève d'une construction possible dans l'étendue d'une telle figure *partes extra partes*. Dans le second cas, ce qui est signifié est une opération qui, à aucun moment, ne représente à l'esprit une construction constituée d'un nombre peut-être très long

67 GM V, 220-226. Texte traduit par Marc Parmentier dans Gottfried Wilhelm von Leibniz, *La Naissance du calcul différentiel. 26 articles des* Acta Eruditorum, Paris, Vrin, coll. « Mathesis », 1989, p. 104-117.

68 Paolo Mancosu, *Philosophy of Mathematics and Mathematical Pratice in the Seventeenth Century*, *op. cit.*, p. 151.

mais fini d'idées simples. Non seulement les différentielles ne font pas l'objet d'une intuition, du fait de leur caractère proprement infini rendant impossible la détermination de leur genèse selon une « chaîne » d'idées finies, mais elles semblent contraires à l'intuition. Les opposants cartésiens aux quantités infinitésimales n'ont pas manqué de s'appuyer sur les paradoxes qu'elles engendrent pour les réfuter[69]. Or là se trouve le véritable enjeu de la pensée symbolique, que ne fait pas nécessairement apparaître le texte de 1684. Dans ce dernier, en effet, Leibniz semble ne désigner encore que la version faible du formalisme. Nous entendons en cela ce que Marcelo 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[70]. 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[71]. Or dans le cas du calcul infinitésimal, la définition de certains termes manipulés, comme les différentielles, manque. C'est leur intégration à un formalisme



69 Le mathématicien Rolle avance notamment ces trois arguments : 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 une quantité non nulle et parfois comme un absolu zéro. Sur ce point, voir Paolo Mancosu, *Philosophy of Mathematics and Mathematical Pratice in the Seventeenth Century*, *op. cit.*, p. 166-170.

70 Marcelo Dascal, *La Sémiologie de Leibniz*, Paris, Aubier-Montaigne, coll. « Analyse et raisons », 1978. L'auteur y montre en particulier les tensions entre différentes fonctions accordées aux signes dans les divers ouvrages leibniziens. L'auteur 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 Marcelo Dascal, Leibniz va progressivement s'orienter vers la deuxième option, mais avec beaucoup d'hésitations (p. 173-233).

71 Sur la métaphore du jeton à propos de la pensée symbolique chez Leibniz, voir Jean-Pierre Séris, *Langages et machines à l'âge classique*, Hachette, Paris, 1995, p. 210-211 ; voir également chez Berkeley, *Alciphron*, VII, 5 et Luce-Jessop 3, 291 ; sur ce sujet, voir Claire Schwartz, « Berkeley and His Contemporaries. The Question of Mathematical Formalism », dans Silvia Parigi (dir.), *George Berkeley. Religion and Science in the Age of Enlightenment*, Dordrecht, Springer, coll. « International Archives of the History of Ideas/Archives internationales d'histoire des idées », 2011, p. 43-56.

correct avec ses règles de composition qui leur donne sens. Dans ce cas, la manipulation d'un signe détermine en soi une signification qui ne peut être perçue indépendamment ou antérieurement à son intégration à un système de règles. L'intelligibilité de la règle se transfère en quelque sorte aux objets auxquelles elle s'applique, pour autant qu'ils constituent un ensemble continu[72]. C'est ce que nous appelons, dans ce contexte, la version forte du formalisme. Notons au passage qu'il s'intègre difficilement au projet initial de l'art combinatoire leibnizien, puisqu'il implique des termes dont l'analyse est infinie. 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.



Cette théorie du signe permet de penser la possibilité d'une connaissance adéquate par un entendement fini de processus enveloppant un infini irréductible à toute construction finie, attestée notamment par le calcul infinitésimal. Si Leibniz s'aventure sur ces chemins, c'est parce qu'il admet au départ des principes métaphysiques bien différents de ceux de Descartes. Placé au cœur de ces tendances épistémologiques contradictoires, quels choix Malebranche a-t-il donc opérés ?

72 Dans une célèbre lettre à Bayle de 1687, Leibniz introduit son principe de continuité, et prend comme exemple l'ellipse et la parabole auxquelles les mêmes calculs s'appliquent dans la mesure où la parabole peut être considérée comme une ellipse dont le foyer est infiniment éloigné : « L'on sait que le cas ou la supposition d'une ellipse se peut approcher du cas d'une parabole autant qu'on veut, tellement que la différence de l'ellipse et de la parabole peut devenir moindre qu'aucune différence donnée, pourvu que l'un des foyers de l'ellipse soit assez éloigné de l'autre, car alors les rayons venant de ce foyer éloigné différeront de rayons parallèles aussi peu que l'on voudra, et par conséquent tous les théorèmes géométriques qui se vérifient de l'ellipse en général pourront être appliqués à la parabole, en considérant celle-ci comme une ellipse dont un des foyers est infiniment éloigné ou (pour éviter cette expression) comme une figure qui diffère de quelque ellipse moins qu'aucune différence donnée. » (GP III, 50.)

Malebranche adhère au calcul infinitésimal, manipule sans aucune réticence les différentielles et multiplie les calculs d'intégrales mais ne semble pas leur associer l'exercice d'une pensée symbolique au sens fort. L'idée, sinon le mot, d'une certaine pensée symbolique est bien présente dès la *Recherche*, dans la description de l'arithmétique et de l'algèbre comme moyens pour étendre l'étendue et la capacité de l'esprit[73]. Mais il s'agit dans ce cas de la version faible, qui consiste à soulager la mémoire, voire à faciliter le raisonnement dans le domaine du complexe. C'est pourquoi nous attribuons à Malebranche les deux fonctions leibniziennes du signe identifiées par Marcelo Dascal : « psychotechnique » et « constitutif », sans lui attribuer la version forte du formalisme. En effet, si, pour Malebranche, le signe peut aussi aider à construire un raisonnement en formulant adéquatement les questions à résoudre, il n'est jamais dit qu'il puisse renvoyer à une signification insaisissable indépendamment des règles du raisonnement. Ce qui est découvert par le symbolisme algébrique peut toujours être construit par l'esprit fini.



Autrement dit, il n'y a pas dans les textes malebranchistes, qu'il s'agisse de la *Recherche* ou des textes postérieurs, de théorie du signe et de la signification exposant la version forte du symbolisme leibnizien. Il est vrai que l'analyse du cahier des *Leçons* de Bernoulli 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. Certes, l'Oratorien ne dit pas le contraire pour autant. Par ailleurs, il se place dans le cadre de problèmes géométriques qui confèrent une signification immédiate aux quantités manipulées, les intégrales étant presque systématiquement rapportées à des quadratures ou à des cubatures. Malebranche opère donc sur ces quantités infinitésimales, et semble simplement ignorer la question de leur définition. Le problème qui se pose est alors de savoir si

73 Voir « Imagination et raisonnement mathématique dans la *Recherche* », p. 79-87.

l'usage de signes tels que le signe intégrale ou de la quantité infinitésimale est compatible avec la sémantique malebranchiste.

Il a été établi que le fond mathématique des premières éditions de la *Recherche* consiste avant tout en l'arithmétique, l'algèbre et la géométrie cartésiennes. L'absence de toute réflexion sur les procédures d'un raisonnement mathématique engageant l'infini n'est à ce titre pas surprenante. Nous avons certes remarqué l'usage précoce du concept d'infinitésimale pour concevoir 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[74], même s'il engage, de fait, le concept problématique de passage à la limite. Malebranche ne thématise donc pas le fait de travailler directement sur des signes désignant des opérations infinies. Enfin, il exprime une certaine méfiance vis-à-vis d'un formalisme débridé[75]. Dans ce domaine, il défend un certain pragmatisme : il faut travailler autant qu'il se peut sur des signes renvoyant à des traces naturellement instituées dans notre cerveau. C'est ainsi que se trouvent facilitées l'attention et la compréhension du raisonnement. Il est bon user d'un formalisme non naturel si et seulement s'il a l'avantage d'aider à résoudre des questions complexes.



### Le principe d'évidence

À ce titre, la théorie de la signification semble demeurer ouverte dans la *Recherche*. Le texte ne défend pas l'usage de termes signifiant des objets ou opérations dont l'idée ne serait pas réductible à une chaîne d'idées finies, néanmoins, il n'en exclut pas la possibilité. Que dire alors du « principe d'évidence » soutenu par Malebranche dans sa reprise des règles cartésiennes, et qui semble renvoyer à l'identification rejetée par Leibniz de la connaissance vraie à la connaissance intuitive :

74 « quoiqu'on augmente infiniment les zéros, il est clair que la proportion reste la même » (*RV*, IV, 11 : Pl., II, 464 ; OC, I, 101.)
75 *RV*, II, I, V, i : Pl., I, 164-165 ; OC, I, 221.

> 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[76].

Pourquoi Malebranche maintient-il ce principe ? 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 l'Oratorien. L'évidence est une sorte de sentiment, une notion quasi psychologique accompagnant la perception de la vérité de certaines propositions. D'une manière générale, le principe d'évidence, dans le corpus malebranchiste, sert en réalité à normer l'usage de notre liberté. Affirmer le faux ou se détourner du mal est toujours de notre responsabilité puisque nous pouvons constamment percevoir évidemment la vérité ou fausseté d'une proposition et la conformité de l'inclination de notre volonté au véritable bien. Il nous suffit d'avoir la volonté de nous rendre attentifs et 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, s'appuyant sur des discours qui n'emportent pas entièrement le consentement de l'esprit. Dans le contexte méthodologique et scientifique, le principe d'évidence implique alors de commencer par les idées les plus faciles, celles avec lesquelles l'esprit peut se familiariser, avant de passer aux questions plus complexes. Au livre VI, l'évidence est alors explicitement rapportée au simple. 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 en ce qu'elle est sans rapport à autre chose, contrairement aux nombres qui sont des compositions de l'unité et les figures des complexes de rapports de distance. La simplicité ne peut donc être une propriété absolue de l'objet de la perception évidente.



76 VI, II, I : Pl., I, 632 ; OC, II, 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. » (Pl., I, 635 ; OC, II, 300.)

Mais Malebranche se démarque aussi de la caractérisation cartésienne de l'évidence. Dans la perspective des « natures simples » des *Regulae*, 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 en effet l'exemple de complexes d'idées saisies par intuition[77]. Or Malebranche ne fait pas appel à ce type d'opération simple de l'esprit lorsqu'il définit une pensée garantie par l'évidence. C'est ainsi qu'il expose dans les premiers chapitres de la *Recherche* la première règle générale, « 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[78].





Notons tout d'abord que l'expérience d'évidence est rapportée à des propositions, plutôt qu'à des « choses » comme c'est le cas dans sa formulation cartésienne[79], épousant ainsi la structure relationnelle de la vérité telle qu'elle est déterminée par sa définition malebranchiste. En faisant de la relation d'égalité ou d'inégalité le porteur de vérité saisie dans sa matrice infinie déterminant des complexes objectifs, Malebranche évite le défaut inhérent de l'intuitionnisme cartésien, au sens que lui donne Yvon Belaval dans l'opposition qu'il construit avec le formalisme leibnizien : toute idée objective implique l'infinité de ses relations aux autres idées, leur saisie par une intuition relève donc d'une forme d'illusion[80].

---

77 AT X, 368-369.

78 *RV*, I, II, iv.

79 *Discours de la méthode*, AT, VI, 18.

80 Ces quelques lignes d'Yvon Belaval sur cette question sont particulièrement éclairantes : « [...] 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 *expriment* l'absolu, elles ne le manifestent pas à l'intuition » (Yvon Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, *op.cit.*, p. 34).

Par ailleurs, cette expérience est celle de la rencontre manifeste avec la vérité ; 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, 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 en ce sens que l'évidence relève chez Malebranche d'une forme d'expérience psychologique parfaitement déterminée, caractérisée par un sentiment produit par le mouvement de l'esprit se tournant vers la Raison à laquelle il est uni et en laquelle il perçoit la vérité.



Mais en réduisant l'évidence à une forme de sentiment, Malebranche ne se prête-t-il pas davantage à la critique leibnizienne en fondant la connaissance sur des critères encore moins reconnaissables que ceux de clarté et de distinction avancés par Descartes ? Au contraire, l'Oratorien rejoint Leibniz dans sa recherche de critères objectifs, indépendants du jugement du sujet connaissant, de la connaissance vraie. La transcendance de la vérité à notre esprit l'impose. Mais ce critère, il semble le trouver dans la notion d'exactitude. 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 réel d'égalité ou d'inégalité. Le terme revient constamment dans les passages consacrés à la structure de la vérité dans le chapitre de la *Recherche* traitant de l'arithmétique[81]. Avec le calcul infinitésimal, Malebranche découvrira par la suite des relations exactes irréductibles à des rapports de nombres,

81 « 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 connue, 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 : Pl., I, 627 ; OC, II, 288-289.) Nous soulignons.

et même à des rapports de proportions[82]. Le sentiment d'évidence, loin d'être le critère déterminant les propositions vraies, accompagne simplement leur perception.

Il est donc manifeste que Malebranche dissocie la notion de connaissance claire ou par idées au sens étroit de toute référence à une opération d'*intuitus* par laquelle les idées claires seraient saisies puis rattachées entre elles par cette intuition continuée que constitue la *deductio* cartésienne. C'est aussi une conséquence naturelle de l'absolue passivité par laquelle Malebranche caractérise l'entendement et son rapport à la différenciation des idées. Du reste, Yvon Belaval 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[83]. Cette dernière produit en nous les différentes expressions d'elle-même qui sont les objets immédiats de notre pensée, et selon un rapport réglé. Pour Malebranche également, l'idée est efficace et nous sommes agis par elle. À l'inverse de l'activité de l'idée leibnizienne, toutefois, les modalités de l'efficace de l'idée sont celles de la volonté divine, et nous sont inconnues.

En dernier lieu, ce qui fonde une connaissance claire, pour Malebranche, c'est donc sa capacité à exprimer des rapports exacts, 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 de l'arithmétique étendu aux incommensurables. Mais Malebranche peut naturellement considérer des rapports autres que des rapports de nombres. C'est le cas s'ils



82 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, et semble supposer l'idée qu'un calcul exact est vrai, même en l'absence d'intuition des opérations qu'il suppose. À ses yeux, le calcul de l'infini, et de l'infinitésimal, est plus un champ à investir qu'une région dangereuse à déserter parce que dépassant le champ de l'expérience sensible.

83 Voir Yvon Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, *op.cit.*, p. 143-150.

se réfèrent à des rapports exacts dans l'étendue. C'est ainsi que l'on peut interpréter la compréhension malebranchiste du calcul intégral. Nous avons remarqué la réduction assez systématique qu'il opère, dans son cahier des *Leçons* de Bernoulli, des calculs d'intégrales à des problèmes 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 courbes 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 objective et normative 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[84]. Aux yeux de Malebranche, le passage de l'une à l'autre n'implique en aucune manière un « revirement », comme le pensait André Robinet.



Par ailleurs, cette forme d'instrumentalisation du calcul infinitésimal n'implique pas que ses concepts n'aient ni signification ni dénotation. Ils ne sont pas à mettre sur le même plan que 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[85]. Malebranche prend même suffisamment au sérieux la réalité des quantités infinitésimales pour modéliser à partir d'elles le fait bien réel de la perception de l'infini par un entendement fini. Si Malebranche reste donc silencieux sur la sémantique du calcul intégral que Leibniz lui-même a longtemps préféré maintenir dans un certain

84 C'est du reste le point de vue développé par Charles-René Reyneau en introduction de son *Analyse démontrée*.

85 A cette époque, évidemment.

implicite, on peut légitimement penser qu'il l'a validé *a posteriori* par l'exactitude des résultats géométriques offerts.

### Conclusion : intuition et critère d'exactitude

L'expérience de l'évidence est donc 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 de calcul intégral, les grandeurs primitives sur lesquelles l'esprit applique les règles de calcul sont les quantités différentielles. C'est à partir d'elles que peuvent être calculées les grandeurs « absolues », et de là, les intégrales[86]. Une fois les règles du calcul infinitésimal posées et admises, les infinitésimaux deviennent les premiers éléments du problème à envisager. Il s'agit alors 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 le processus 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 révélant ainsi indubitable. Dès lors, l'évidence peut se porter directement sur des « idées », mais plus exactement sur des rapports, toute idée impliquant un ensemble de rapports. Tout le travail de la connaissance serait celui d'une distinction de relations parmi le réseau infini engendré par l'unité et l'étendue intelligible. Un rapport bien déterminé est un rapport exact, exprimant un différentiel lui-même parfaitement déterminé. Ce qui manifeste toutefois la vérité du rapport bien distingué, ce n'est pas sa conformité à un formalisme directement conçu comme une structure externe et aveugle aux contenus, mais



86 OC, XVII-2, 179.

son exactitude. Contrairement à Leibniz cherchant davantage l'ordre, l'engendrement des différences, la série réglée, la loi de variation, Malebranche demeure dans le schème de la quantité et de la mesure : différence exacte, quotient différentiel déterminé et déterminant sont l'idéal de la science.

Pour conclure, on peut supposer que la nature implicite du critère malebranchiste d'exactitude peut être à l'origine de certaines interprétations selon lesquelles Malebranche aurait peu à peu adopté une position à la fois conventionnaliste et utilitariste par rapport aux mathématiques. Parce qu'il 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. Or il nous semble 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. Or il est certain qu'il était naturel à Malebranche d'exprimer dans un premier temps 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, tout en intégrant les résultats de l'un et de l'autre.

CHAPITRE 5

# MATHÉMATIQUES ET RÉFORME DE LA PHYSIQUE

Nous ne saurions établir la signification véritable de la mathématique malebranchiste sans examiner son rapport au monde matériel, et donc à sa connaissance. D'autant que dans ce domaine, on constate une évolution semblable à celle observée dans les mathématiques pures : la transition d'une mécanique d'inspiration cartésienne à une science intégrant des résultats leibniziens. Il ne s'agit pas toutefois d'examiner 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. On est donc amené à se 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 et dont elles sont des expressions. En analysant le rapport des différentes disciplines mathématiques à la physique, nous pourrons 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. Les découvertes malebranchistes en optique, notamment, ne sont pas l'objet direct de notre étude. Celles-ci, en particulier sur la nature des couleurs, sont remarquables. Néanmoins, elles ne s'accompagnent pas d'une réflexion manifeste sur la nature des principes et des résultats en physique. D'autre part, la science leibnizienne n'y joue pas de rôle.

Il est alors essentiel de s'attarder sur le statut de l'expérience physique : elle constitue un lieu privilégié 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 Malebranche s'emploie à 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 de quelle façon l'Oratorien 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 peut être éclairant de rappeler rapidement quels sont les domaines de la physique auxquels Malebranche s'est intéressé, et dans lesquels il s'est parfois illustré.



## MALEBRANCHE ET LA PHYSIQUE : UNE BRÈVE RECENSION

Il y a deux lieux principaux d'activité malebranchiste dans le domaine de la physique : la réforme de la mécanique cartésienne, en particulier les lois 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 Pierre Costabel[1], en dehors de quelques recherches ponctuelles en biologie et embryologie[2], la recherche scientifique malebranchiste est marquée par deux textes essentiels : l'opuscule sur les lois de la communication des mouvements, et le « Seizième Éclaircissement : Sur la lumière et les couleurs, sur la génération du feu et sur plusieurs autres effets de la matière subtile ». Nous reviendrons par

1 Pierre Costabel, « La participation de Malebranche au mouvement scientifique », dans André Robinet, *Malebranche. L'Homme et l'œuvre*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », p. 75-110.

2 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.

la suite en détail sur le premier texte dans la mesure où le rôle de Leibniz y est explicite, et parce qu'il fait l'objet de la part de Malebranche de quelques développements significatifs 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, que Malebranche peut être considéré 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 de force de repos et la prise en compte de leur élasticité. Ceci conduira également Malebranche à une rectification de la théorie des tourbillons[3].

La conception des corps élastiques permet de concevoir comment des corps peuvent transmettre sans inertie et transport de matière une vibration ; or, selon la théorie malebranchiste, la couleur consiste précisément en une vibration de pression, la différence de couleur s'expliquant par une plus grande promptitude vibratoire. 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[4].

Cette découverte ne nous révèle cependant 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 d'expliciter la nature des principes physiques.



3 Pierre 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 (*ibid*.).

4 Voir Pierre Duhem, « L'optique de Malebranche », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 23, 1916, p. 37-91.

## LA STRATÉGIE DE L'HYPOTHÈSE PHYSIQUE : LE STATUT DE L'EXPÉRIENCE

### Considérations générales

Pour Malebranche, il doit y avoir 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 qu'il 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[5]. 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 ». 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[6].

Nous constatons d'ores et déjà que l'expérimentation n'est pas condamnée, au contraire, elle est recommandée pour autant qu'elle est faite dans les bonnes conditions. Le goût naturel de Malebranche pour les expérimentations scientifiques est par ailleurs bien connu. L'Oratorien va donc s'employer à déterminer cinq critères à appliquer et un principe général à suivre lors de toute expérimentation :

5 *RV*, II, II, § 8, iv.
6 *Ibid.* : Pl., I, 240-41 ; OC, I, 318.

1. une expérience ne doit pas être faite par hasard[7] ;
2. il ne faut pas s'arrêter à des faits extraordinaires, sûrement plus compliqués à expliquer. Il faut déjà comprendre les expériences les plus communes[8] ;
3. il ne faut pas chercher le profit par ces expériences ;
4. il faut faire attention aux conditions initiales pour pouvoir tirer des conclusions adéquates sur les phénomènes constatés : temps, espace, drogues peuvent modifier l'effet produit[9]. 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 éléments primitifs bien connus et distingués ;
5. il faut multiplier les expériences : ceci permet de réduire les erreurs qui pourraient être faites en tirant des conclusions inévitablement erronées selon 4[10].

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[11].





7 « […] pour l'ordinaire ce n'est point la lumière de la raison qui les conduit dans l'ordre de leurs expériences, ce n'est que le hasard […]. » (*Ibid.*)

8 « Cependant, 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.*)

9 « […] 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.*)

10 « […] 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.*).

11 *Ibid.* : Pl., I, 242 ; OC, II, 319.

En dernière analyse, il faut être bon métaphysicien pour être un bon physicien.

Malebranche recommande de faire des expériences, ce qui ne signifie rien d'autre qu'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 ceci signifie de pouvoir les rapporter, d'une manière ou d'une autre, aux principes qui rendent compte de la nature des corps. C'est précisément en cela qu'il faut 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 révélée par la méditation métaphysique.



Malebranche est en cela cartésien[12]. Le *Discours de la méthode*, notamment, témoigne déjà de l'importance que Descartes accorde à l'expérience. On retrouve très clairement chez Malebranche la recommandation qui est faite par Descartes de commencer par les expériences les plus communes[13]. Et ce dernier prétend également

12 Sur le rapport de Descartes à l'expérience, voir notamment Daniel Garber, *Descartes Embodied. Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge, CUP, 2001, p. 85-110, 296-328.

13 René Descartes, *Discours de la méthode*, « Sixième partie » (AT, VI, 63) : « 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 ne 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. » On constate 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 : à propos des choses révélées, des choses naturelles possibles, des choses naturelles existantes, et des choses comparées (Nicolas-Joseph Poisson, *Commentaire sur la méthode de Descartes*, Vendôme, Thiboust &

expliquer les observations faites par rapport aux principes les plus généraux de la nature, et de la nature des corps en particulier[14]. La chose devient évidente et particulièrement développée dans la préface aux *Principes*, et par 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[15]. 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 qui sortent de ce tronc sont toutes les autres sciences, qui se réduisent à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique, et la morale[16].





Étrangement, 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, qui n'est pas celle de l'École

Esclassan, 1670, p. 175.). Poisson commente longuement les reproches qui ont été adressés à Descartes sur l'utilisation d'hypothèses en physique et l'incertitude qui les caractériserait. Malebranche revient plus directement au texte cartésien, et évite ces controverses qu'il juge probablement dépassées.

14 « Premièrement, j'ai tâché de trouver en général les Principes, ou Premières Causes, de tout ce qui est, ou qui peut être, dans le monde [...]. Mais il faut aussi que j'avoue, que la puissance de la Nature est si ample et si vaste, et 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 diverses façons [...] » (AT, VI, 63-65).

15 « Ce sont là tous les principes dont je me sers touchant les choses immatérielles ou métaphysiques, desquels je déduis très clairement ceux des choses corporelles et physiques, à savoir qu'il y a des corps étendus en longueur, largeur et profondeur, qui ont diverses figures, et se meuvent en diverses façons. » (*Principes*, préface [AT, IX-2, 10]).

16 *Ibid.*, p. 14.

> […] 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[17].

C'est alors seulement que l'on peut s'appliquer à la « vraie philosophie ». Leur fonction est ainsi donnée par leur rôle méthodologique. Nous avons vu dans quelle mesure elles permettent d'élaborer les problèmes afin de 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 n'explique pas, une nouvelle fois, leur présence dans la déduction qui va des principes métaphysiques aux principes physiques.

#### L'expérience scientifique dans le livre VI de la *Recherche*

La question de la connexion de l'observation au raisonnement est-elle mieux décrite par Malebranche ? Le passage précédemment commenté de la *Recherche* 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 l'ouvrage pour trouver une explication de l'agencement de ces différentes étapes de la découverte scientifique. Il s'agit particulièrement du chapitre IV, première partie du livre VI. Nous l'avons déjà commenté à propos de l'usage de l'imagination et de l'utilité de la géométrie pour la méthode. Il s'agit maintenant d'examiner ce qui y est dit des 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.

D'une manière générale, il y est question des limites de la géométrie. Il s'agit même de mentionner comment cette science certaine et fondée

---

17 *Ibid.*, p. 13-14.

sur des idées claires peut, d'une certaine manière, 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[18].

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 l'esprit se met à envisager le monde matériel comme géométriquement 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, elles sont emportées irrégulièrement par la matière fluide qui les environne. 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 qu'on en fait[19].

L'erreur consisterait donc à considérer les choses matérielles comme des objets géométriques élémentaires : 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 décrivant les trajectoires des planètes comme des ellipses dont elles déterminent les paramètres. Ce n'est pas la première fois que Malebranche se refuse à considérer une telle régularité dans le mouvement des planètes



18 *RV*, VI, I, IV : Pl., I, 617 ; OC, II, 276-277.
19 *Ibid.* : Pl., I, 618 ; OC, II, 277.

qui lui paraît donc par nature suspecte[20]. 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 contexte, Malebranche critique globalement la notion de ressemblance, et plus exactement la manière dont notre esprit a tendance à l'attribuer à des réalités différentes. Si nous étions suffisamment attentifs, nous nous rendrions compte des différences infinies entre les choses existantes[21]. Notre esprit est naturellement incliné à établir des « ressemblances imaginaires » entre des entités réellement distinctes. Malebranche voit dans cette inclination la racine de la croyance aux « formes » et aux « espèces » de la physique aristotélicienne. En effet, nos sensations ne distinguant pas nettement les différences entre les choses, notre esprit en vient 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 en réalité qu'à de simples approximations de notre part. Ce n'est pas sans rappeler les idoles de la tribu baconiennes.



Est-ce cependant bien ce phénomène qui est en jeu dans l'attribution des propriétés géométriques aux phénomènes de la nature ? C'est une chose d'être enfermé dans l'obscurité et la confusion des représentations sensibles, c'en est une autre de tenter de rationaliser le monde de ces représentations sensibles pour y déterminer ce qu'il y a d'intelligible en elles. Évidemment, Malebranche ne condamne pas l'effort de géométrisation de la nature, mais la tendance à considérer les corps comme des objets géométriques bien connus et donc relativement simples et réguliers.

20 Voir *RV*, III, II, X : Pl., I, 374 ; OC, II, 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 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. »

21 *RV* : Pl., I, 370-371 ; OC, II, 475-76.

C'est en réalité un souci partagé par Descartes, qui affirme l'impossibilité de raisonner en physique de la même manière qu'en géométrie même s'il affirme par ailleurs que toute sa physique est géométrie[22]. Il est manifeste 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. Il le reconnaît en particulier dans une lettre à Mersenne de 1638 :

> Mais d'exiger de moi des démonstrations géométriques en une matière qui dépend de la physique, c'est vouloir que je fasse des choses impossibles[23].



Et Descartes d'estimer qu'en toute rigueur géométrique, la définition archimédienne du centre de gravité est fausse. Aucune démonstration en optique, mécanique ou astronomie ne serait valable selon cette rigueur géométrique. Cependant, cette lettre n'explicite pas clairement quel est l'autre type de raisonnement exigé par la physique[24].

Or Malebranche va s'employer à définir le travail propre de la connaissance physique, caractérisant les rapports entre raisonnement pur et observations scientifiques. Il s'y emploie particulièrement au chapitre IV, I, livre VI de la *Recherche* 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 de 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 ?

---

**22** « À Mersenne », lettre du 27 juillet 1638 (AT, II, 268) : « [...] toute ma physique n'est autre chose que Géométrie. ».

**23** « À Mersenne », lettre du 27 mai 1638 (AT, II, 142).

**24** Ce point a déjà été commenté par Desmond Clarke dans sa tentative de dresser un portrait général de la science cartésienne, « Descartes' Philosophy of science and the scientific revolution», John Cottingham (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companions », 1992, p. 264-65.

> 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, et sans frottement : ou plutôt on ne considère pas assez leur pesanteur, leur frottement, leur matière, ni le rapport que ces choses ont entre elles.[25].

Il est remarquable de constater que les exemples d'hypothèses physiques dont Malebranche fait alors la liste sont à ses yeux de fausses suppositions. Mais il affirme 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 l'examen de ses limites. Malebranche veut alors montrer 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 indispensable à 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. À aucun moment 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 alors l'utilité de la géométrie à la validité d'un raisonnement par l'absurde. On suppose certaines propriétés géométriques des choses qui, la plupart du temps, seront fausses. On en déduit selon les lois de la géométrie certaines conséquences quant au comportement des corps. Comme ces conséquences vont se révéler fausses, on peut nécessairement en déduire que ces suppositions elles-mêmes 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

25 *RV*, VI, I, IV : Pl., I, 618 ; OC, II, 277.

> que nous considérons, elle nous le fait connaître évidemment. Nous reconnaissons même par elle, si nos suppositions sont fausses[26].

La géométrie a donc une vertu de réfutation, de falsification serait-on tenté de dire, des hypothèses. Mais à quoi reconnaît-on la vérité ou la fausseté des conséquences tirées par le raisonnement à partir des suppositions ?

C'est précisément l'expérience qui déterminera si les suppositions étaient en définitive fondées :

> […] 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[27].

Une physique entièrement déductive ne peut donc être envisagée par Malebranche. Il faut bien évidemment entendre expérience dans le sens précis et clairement délimité dans ce passage. Il apparaît alors 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 déduits des lois de la géométrie. Nous en verrons du reste l'illustration à propos des lois de choc des corps.

Cette manière d'envisager le rapport des mathématiques à la connaissance physique peut nous sembler ordinaire ; elle va cependant à l'encontre d'une certaine vision de la physique attribuée à Descartes et aux grands postcartésiens. Et en l'espèce, c'est d'abord Descartes qui est ainsi interprété[28]. Partant de la méfiance qu'on se doit d'avoir vis-



26 *Ibid.* : Pl., I, 618-19 ; OC, II, 278.

27 *Ibid.* : Pl., I, 619 ; OC, II, 278.

28 Selon Daniel Garber, s'appuyant particulièrement sur l'exemple de l'arc-en-ciel (*Les Météores*, « Discours VIII » [AT, VI, 325-44]), l'expérience, pour Descartes, joue un rôle dans la préparation à la déduction, une propédeutique au moment de la connaissance proprement dit (Daniel Garber, *Descartes Embodied*, *op. cit.*, p. 296-328). Or il rappelle, pour aussitôt la nuancer, l'opposition qu'une tradition a voulu instaurer entre Bacon l'expérimentateur et Descartes le rationaliste. Descartes aurait cependant bel et bien le projet de constituer une science déductive.

à-vis des jugements relatifs aux sens, on en viendrait à la conclusion selon laquelle la seule connaissance certaine est *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 l'étendue, dont les modes sont géométriquement déterminables. L'expérience, dans la connaissance physique, ne doit donc pas faire partie du processus déductif ou même d'invalidation des hypothèses.

Ce n'est donc pas la position de Malebranche – et ce n'était probablement pas à proprement parler celle de Descartes lui-même – et l'examen de son étude des lois de choc des corps nous en fournira l'illustration.



Si les textes cartésiens n'ont pu manquer de structurer la réflexion de Malebranche, comment ce dernier définit-il alors le rapport des mathématiques – et quelles mathématiques – à la connaissance physique ? Par ailleurs, 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 des principes généraux, comme le principe d'inertie ou la conservation de la quantité de mouvement ?

### 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 ou de moyen au service de son application. Cette méthode, en formant l'esprit à bien penser, a pour objet de résoudre des questions physiques. Du reste, une bonne physique permet à son tour de prévenir un certain nombre d'hérésies religieuses. 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 du Malebranche physicien. D'un côté, Pierre Costabel estime que ce dernier demeure un rationaliste, y compris dans le domaine physique, et rejette toute forme d'approche empiriste[29].

29 En particulier, OC, XVII-1, 15. Pierre Costabel estime que c'est pour des motifs rationnels et non pour leur accord avec l'expérience que Malebranche s'est rallié

Dans son étude de la physique malebranchiste, Paul Mouy rappelle du reste que la méthode présentée dans le livre VI est mathématique, et plus exactement, algébrique[30]. Il remarque en même temps que cette méthode, dans le domaine de la physique, est mathématique sans pour autant être déductive. Ce qui aurait conduit Léon Brunschvicg à parler de « positivisme » de Malebranche[31]. Prenant en compte ces différentes interprétations, Andrew Pyle, plus récemment, a davantage eu tendance à orienter Malebranche vers un certain empirisme, parlant de l'Oratorien comme d'un « empiriste malgré lui[32] ». 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'évaluer si les problèmes physiques doivent être effectivement traités algébriquement, à l'aide de la connaissance géométrique. 



### Les deux types de problèmes

Malebranche affirme que la géométrie permet de tester les fausses suppositions en exhibant, par leur raisonnement, les conclusions nécessaires impliquées par de telles suppositions[33]. Il estime de ce fait que la géométrie ne permet pas de découvrir les suppositions sur lesquelles fonder une connaissance des corps. C'est précisément lorsque les suppositions sont trop « facilement » géométriques qu'elles se révèlent presque infailliblement fausses. De ce paragraphe, nous pouvons 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.

un moment aux lois de Mariotte.

30 Paul Mouy, *Le Développement de la physique cartésienne*, Paris, Vrin, 1934, p. 315.

31 Léon Brunschvicg, *L'Expérience humaine et la causalité physique*, Paris, Alcan, 1922, p. 244.

32 Andrew Pyle, *Malebranche*, London/New York, Routledge, coll. « Arguments of the Philosophers », 2003, p. 154-57.

33 *RV*, VI, I, 4.

Malebranche nous dit ici clairement que la vérité des faits physiques est simplement découverte par l'expérience. Ce point sera confirmé par la méthode 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 formuler ces hypothèses. En effet, affirmer que les suppositions ne peuvent être directement déduites des principes géométriques ne nous dit rien de leur éventuelle construction par un raisonnement mathématique. On pourrait par exemple supposer que, parmi plusieurs hypothèses mathématiques cohérentes pour l'explication d'un problème physique, l'expérience est ce qui nous permettrait d'éliminer les hypothèses non pertinentes. Malebranche pourrait alors être le fidèle héritier de la méthode cartésienne, où, comme dans l'explication de l'arc-en-ciel, l'expérience permet 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 de 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 une telle propriété, on veut seulement découvrir qu'elle en est la cause[34].

Dans les deux cas, on peut, et il faut, appliquer la méthode et faire appel aux mathématiques, mais de deux façons différentes.

#### Premier type de question : l'approche génétique

Le premier cas suppose une approche génétique, et « considérer les choses dans leur naissance[35] ». 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. Il développe avant tout l'exemple de la « roulette », c'est-à-dire la cycloïde. Le choix de cette courbe est particulièrement intéressant : en effet, il ne s'agit pas d'une courbe que Descartes appellerait « géométrique », c'est-à-dire dont l'équation est algébrique. Dans ce dernier cas, l'équation nous donne la construction de la courbe. La situation est différente pour les courbes « mécaniques » ou transcendantes. En réalité, la question du rapport entre équations algébriques et construction géométrique est assez complexe, comme l'a en particulier montré Henk Bos[36]. 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 il 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



34 *RV*, VI, II, § 8 : Pl., I, 733 ; OC, II, 413.
35 *Ibid*.
36 Henk Bos, *Redefining Geometrical Exactness. Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction*, New York, Springer, 2001, en particulier p. 288-89 : « En réalité, l'algèbre ne pourrait faire seulement que la moitié du travail, elle pourrait produire 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 (nous traduisons).

déduire de leur mouvement générateur toutes leurs propriétés, mais « un très grand nombre de propriétés ». Et quoi qu'il en soit, il est certain que les courbes mécaniques sont plus difficiles à construire que les autres, comme il le rappelle 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[37]. Autrement dit et dans un premier temps, la question de la construction des courbes est le facteur déterminant de leur conception. 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 ». Il généralise la capacité de penser le mouvement des courbes aux courbes rejetées par Descartes en dehors de sa géométrie. Certes, Geneviève Rodis-Lewis remarque que Malebranche distingue bien parmi les courbes mathématiques celles 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 opposant courbes géométriques et courbes mécaniques. Cependant, il nous apparaît que Malebranche considère ici une différence de degré, plus que de nature, entre les diverses manières d'envisager la construction des courbes algébriques et « mécaniques[38] ».



### 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 que les courbes mathématiques sont générées par un mouvement qui est intelligible à l'esprit. L'entendement peut alors 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

37 *Ibid.*, p. 358-59, sur le changement de critère cartésien de la capacité de construction selon des moyennes proportionnelles à la classification algébrique.

38 Du reste, Malebranche n'emploie pas la terminaison cartésienne de courbes géométriques et mécaniques.

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, il sera possible de statuer sur la vérité ou fausseté des dites suppositions. Si c'est la méthode qui est nécessairement recommandée en physique, ceci 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 en remontant dans le texte, il apparaît 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 courte[39].



Cette façon analytique de raisonner dans les questions particulières est donc présentée comme un procédé et non comme une nécessité. Malebranche a l'air ici d'affirmer la possibilité de 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 esprits, 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, non seulement dans ses voies, mais également dans ses effets. Du reste, la Création,

39 *RV*, VI, II, § 8 : Pl., I, 733 ; OC, II, 412.

ne répondant pas à un motif absolument nécessaire, relève d'un acte de la volonté divine qui est en lui-même « arbitraire »[40].

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 pénétrer ainsi les desseins divins ? Et n'est-ce pas précisément ce dont Arnauld lui fait le reproche ? 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[41] ? 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, tout du moins au « Seizième Éclaircissement » :



> 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 ainsi 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[42].

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

40 *EMR*, VI, § 5. C'est ce qu'André Robinet 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 (André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences. L'Œuvre scientifique (1674-1715)*, Paris, Vrin, 1970, p. 437).

41 Un certain nombre d'expressions du *Traité de la nature et de la grâce* renvoient à une certaine mathématique de la création. Voir par exemple : « De ce nombre infini de voies, par lesquelles Dieu a pu exécuter son dessein, voyons celle qu'il a dû préférer à toutes les autres. » (I, I, art. XII, addition.) D'où : « Un excellent ouvrier doit proportionner son action à son ouvrage ; il ne fait point par des voies fort 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.)

42 Pl., I, 1122 ; OC, II, 505-506.

principe de simplicité ne permet pas de découvrir positivement les lois de la nature, en tout cas, il ne permet 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* comparable à 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 saisir 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 Dieu comme cause véritable 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 que la nature, comme il a été dit, n'est point « abstraite ». 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 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[43].

Évidemment, il ne faut pas s'étonner de l'emploi de « géomètres » pour désigner l'analyse algébrique. Nous savons qu'à la période où Malebranche publie la *Recherche*, l'analyse algébrique est employée pour résoudre des problèmes géométriques, dans le sillage 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.

L'exemple qui suit, et qui est censé développer cette approche méthodologique, n'est pas des plus éclairants, et se trouve relativement difficile à interpréter à la lumière de ces considérations. Il s'agit d'expliquer

43 *RV*, VI, II, § 8 : Pl., I, 734 ; OC, II, 414.

le phénomène des mouvements volontaires. Ici, l'exposé est obscurci par un contexte de controverses sur la nature de la « fermentation », comme le rappelle André Robinet[44]. En effet, la polémique consistait à déterminer si une telle explication relève d'un recours à des forces occultes. Malebranche lui-même les convoque ici, tout en admettant que son explication ne satisfasse pas à une véritable explication mécaniste. C'est pourquoi il se trouve amené à affirmer la possibilité d'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[45].





L'explication est assez embarrassée, et André Robinet l'interprète entièrement dans le contexte du débat sur la nature de la fermentation. Il faut admettre que cet exemple n'illustre pas très clairement les procédures méthodologiques nettement exposées dans les paragraphes commentés précédemment. Mais il 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 la possibilité de déduire tous ces phénomènes des principes eux-mêmes déduits des idées claires et distinctes du mouvement, bien que ceci soit « moralement impossible ».

Si l'on cherche un bon exemple de la technique de l'hypothèse pour la physique malebranchiste, il serait plus judicieux de s'intéresser au cas de l'hypothèse de la matière éthérée, ou subtile[46]. Selon le titre du « Seizième Éclaircissement », on peut considérer la lumière, les couleurs, la génération du feu et plusieurs autres choses comme effets de cette

44 André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences*, *op. cit.*, p. 373-375.

45 RV, VI, II, 8 : Pl., I, 735 ; OC, II, 415.

46 Paul Mouy y a vu également l'exemple paradigmatique de l'hypothèse malebranchiste en physique (*Le Développement de la physique cartésienne*, *op. cit.*, p. 315).

même matière subtile. Cette dernière correspond ainsi 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 conforme à la simplicité des voies – une seule hypothèse pour rendre compte d'une multitude d'effets –, mais sans être la seule possible.

#### L'hypothèse de la matière subtile : le « Seizième Éclaircissement »

Ce texte développe l'hypothèse 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. Elle n'est pas sans évoquer celle de l'éther de l'*Hypothesis physica nova* leibnizienne. Selon Malebranche, son hypothèse est si générale, dit-il, que



> […] ma principale vue dans cet Éclaircissement a été de faire voir que toute la physique dépend de la connaissance de la matière subtile[47].

Nous n'entrons pas ici dans le détail de la force explicative de cette hypothèse, d'autant que ceci a été en grande partie exposé par Pierre Costabel[48]. Que nous dit-elle en revanche du rapport de l'expérience à sa théorisation ?

##### Le statut de l'hypothèse

Revenons sur le statut de cette expérience, et ce qu'elle nous apprend sur la constitution des hypothèses physiques selon Malebranche. Par certains

---

47 Pl., I, 1062 ; OC, III, 302-303.

48 OC, III, 383-385. Voir également Pierre Costabel, « La participation de Malebranche au mouvement scientifique », dans André Robinet (dir.), *Malebranche. L'Homme et l'œuvre (1638-1715)*, Paris, Vrin/Centre international de synthèse, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1967.

égards, elle se rapproche beaucoup de l'explication de l'arc-en-ciel dans *Les Météores*. L'expérience nous permet d'éliminer parmi les causes possibles 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 exactement comparables : premièrement, dans la mesure où Malebranche se place à un niveau plus fondamental de l'hypothèse physique, et deuxièmement, parce qu'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 l'explication 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 faite d'un petit trou dans une carte exposée au soleil et placée sur un verre et qui fait apparaître deux petits cercles éclairés a pour but d'isoler l'action de la matière subtile tourbillonnaire comme seule cause de la réflexion[49]. Il n'est pas encore question 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, tout du moins tel qu'il s'exprime dans le « Seizième Éclaircissement ». 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 en soi, mais ce 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 cette approche nous apparaît plus synthétique qu'analytique. Les expériences visent à démontrer ce qui est déjà supposé. Du reste, dans l'expérience du trou fait dans une carte, placée sur un verre, Malebranche

49 Pl., I, 1050-51 ; OC, III, 290-91.

fait déjà entrer parmi les origines possibles de la réflexion les effets de la matière subtile : son existence comme élément général de l'univers est déjà supposée et l'idée d'un deuxième élément d'emblée écartée.

Quel rapport peut-on maintenant établir entre cette pratique de l'explication physique exposée dans le « Seizième Éclaircissement » 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.



Nous pouvons donc différencier deux types d'hypothèses en physique : d'une part, les premières, plus générales, iraient des causes supposées aux effets observés, et la validation se ferait par l'accord avec l'expérience. Une exigence s'impose pour de telles hypothèses : qu'elles soient formulées uniquement à l'aide d'idées claires et distinctes, en l'espèce, l'étendue et le mouvement. Par exemple, elles ne doivent supposer aucune action à distance comme l'attraction. C'est le cas de l'hypothèse de la matière subtile, extrêmement comprimée, animée d'un perpétuel mouvement de tourbillons produisant une très grande force centrifuge. Cette hypothèse serait en réalité le seul cas correspondant à tel usage de l'hypothèse et elle est absolument générale. Dès lors, l'exposé de ses effets est d'ordre synthétique. D'autre part, il faut également considérer des hypothèses qui ne consistent qu'à supposer une propriété d'une chose, et 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 s'impose la plupart du temps, lorsqu'on veut entrer dans le détail d'explications complexes, sans remonter nécessairement aux premières hypothèses.

Qu'en est-il toutefois des principes généraux de la physique, tels que le principe d'inertie, ou la conservation de la quantité de mouvement ? Comment la déduction des règles du mouvement se fait-elle par ailleurs ? Autrement dit, quel est l'équivalent, chez Malebranche, de la déduction de ces principes effectuée au livre II des *Principes* de Descartes ? L'analyse détaillée des règles malebranchistes de choc des corps va nous permettre de le comprendre, révélant un mode de validation des principes généraux similaire à celui des hypothèses particulières. À propos de ces dernières, un point toutefois nécessite d'être éclairci au préalable : quel rapport entretiennent-elles exactement avec les mathématiques proprement dites ?

### Hypothèse et mathématisation

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 « Seizième 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 le cadre d'une algébrisation qui avait du reste été accomplie avant lui, sans la notation moderne, il est vrai.

Nous pouvons néanmoins nous demander pourquoi Malebranche rapproche à ce point la physique et 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 alors entendre l'algèbre au sens où elle est décrite en termes généraux 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. 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. Nous comprenons 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 inévitablement problématique du fait de la complexité presque infinie des phénomènes physiques et de la constitution encore relativement sommaire des instruments d'observation. En droit, néanmoins, elle existe, dans la mesure où les objets de la physique sont objet de mesure et relèvent donc de la quantité mathématique. Nous pouvons alors dire à propos de la physique malebranchiste ce qui a été affirmé de Descartes : *a minima*, cette physique serait mathématique au sens où ses objets peuvent, et se doivent d'être quantifiables[50]. 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.



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 de la *Recherche*, 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,

---

50 C'est notamment l'objet de l'article de Kurth Smith, « Was Descartes's physics mathematical ? », *History of Philosophy Quaterly*, n° 20-3, 2003, p. 245-256. Il s'agit de démontrer que la physique cartésienne supporte la « machinerie » propre à l'élaboration d'équations sur ses objets. Celle-ci 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 soient construits comme quantitatifs. En ce sens, la physique cartésienne peut et même doit être dite mathématique.

par le calcul des expressions de ces éléments, des problèmes utiles et les plus composés qu'on puisse proposer dans la géométrie[51].

Dans ce passage, Malebranche semble développer une approche utilitariste du calcul infinitésimal, conçu exclusivement sous le prisme de la résolution des problèmes de physique, ou les problèmes « utiles » de géométrie, ce qui pourrait revenir au même : 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. L'utilité peut également être à l'intérieur des mathématiques : dans sa pratique du calcul infinitésimal, Malebranche s'intéresse à des problèmes de quadratures résolues facilement par ce nouveau calcul. En ceci peut consister l'utilité de l'analyse infinitésimale. Il semble alors possible de se fonder sur ce passage pour défendre l'interprétation selon laquelle l'adoption par Malebranche du calcul infinitésimal traduirait un rapport nouveau de ce dernier aux mathématiques, désormais conçue dans une simple perspective utilitariste. Les mathématiques auraient d'abord été pensées dans l'optique de la méthode, avant d'être ensuite considérées comme un outil efficace au service de la physique, deux projets qui peuvent se rejoindre mais sans coïncider. Tout d'abord, une telle interprétation semble 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, ou 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 effective ou simplement programmatique dans la pratique malebranchiste. Du reste, nous avons déjà remarqué l'absence



51 *RV*, VI, I, V : Pl., I, 630 ; OC, II, 293-94. Il s'agit d'une addition à la dernière édition de la *Recherche*.

d'intérêt de Malebranche pour les calculs de caustiques de Bernoulli, qui constituent pourtant un mode d'application du calcul différentiel au monde physique, en l'occurrence à l'optique. Par cet examen, nous pourrons également répondre à la question qui n'a pas encore été résolue : quel est le mode de découverte et de validation des principes généraux de la physique ? 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.



## 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 l'Oratorien a pu être marqué 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 est particulièrement instructif de constater la manière dont Malebranche l'interprète. L'explication leibnizienne du choc des corps draine les concepts par lesquels son auteur 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 forment, selon Pierre Costabel dans son édition de ces documents, « le texte le plus tourmenté des *Œuvres Complètes* de Malebranche[52] ». À 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

52 OC, XVII-1, 9.

par rapport à la science cartésienne, suite à de nombreux échanges avec Leibniz. Tout commence par une nouvelle conception des corps, plus exactement de la cohésion des corps.

### 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, 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 ceci 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 M. 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[53].

Dans sa critique, Malebranche s'appuie à la fois sur un raisonnement d'ordre métaphysique qui pourrait se suffire à lui-même[54] et la description d'expériences particulièrement éloquentes, le conduisant à l'hypothèse de la pression de la matière subtile comme principe de la cohésion des corps[55]. Et jusqu'à présent, aucune mathématisation



53 *RV*, VI, II, § 9 : Pl., I, 766 ; OC, II, 449.

54 *Ibid.* : Pl., I, 750 ; OC, II, 431, supposant une boule en repos : « [...] 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. »

55 Selon Paul Mouy, *Le Développement de la physique cartésienne*, *op. cit.*, p. 286-287, deux sources seraient en fait à l'origine de l'hypothèse malebranchiste : les expériences d'Otto de Guericke et la *Theoria motus abstracti* de Leibniz. André Robinet donne les éléments permettant de conjecturer une

visible, ni même de référence à l'esprit de sa méthode. On pourrait toutefois penser que 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 est bien loin, à nouveau, d'une physique toute déduite *a priori*, et donc éventuellement déduites des principes géométriques. Par ailleurs, le nouveau calcul infinitésimal, pas plus que le principe de continuité sur lequel il s'appuie, ne joue encore un quelconque rôle. D'une manière plus générale, on ne trouvera pas un exemple dans la *Recherche* d'hypothèse physique interprétée dans le cadre du calcul infinitésimal, ou de résolutions de questions particulières par ce moyen-là. La situation est néanmoins différente dans le cas de l'adoption progressive par Malebranche des lois leibniziennes du choc. Malebranche sera alors conduit *ipso facto* à réagir au principe de continuité leibnizien et à exprimer la signification qu'il lui accorde.



Cette adoption des lois leibniziennes va se révéler être un processus laborieux pour Malebranche, qui le verra changer par deux fois ses conclusions. C'est en toute dernière analyse que l'Oratorien acceptera les résultats leibniziens, sans en adopter pour autant tous les principes.

### Les trois versions des lois du choc des corps : l'adoption progressive des résultats leibniziens

#### Première version

D'emblée, les lois malebranchistes du choc des corps 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. C'est ainsi que la règle IV se trouve notamment réfutée. Néanmoins, ces premières corrections

lecture par Malebranche du texte de Leibniz (André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1955, p. 28-30).

entendaient réparer ce que les lois cartésiennes avaient de faux, mais dans la perspective de conserver globalement la physique et plus exactement le mécanisme cartésiens. Cette première réforme de la physique cartésienne donne lieu à ce qui peut être considéré comme les premières lois malebranchistes du choc des corps. Au total, seules les règles 1, 2, 3 et 5 sont retenues[56]. En revanche, Malebranche maintient évidemment le principe cartésien de la conservation de la quantité de mouvement.

### Deuxième version : le traité de 1692

#### Malebranche et les expériences de Mariotte

Qu'est-ce qui a donc conduit 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 le facteur décisif. Les expériences de l'abbé Mariotte vont également jouer un grand rôle dans la deuxième révision des lois cartésiennes. Paul Mouy a même tendance à y voir la base prépondérante de réflexion de Malebranche à ce moment-là, et sur cette question précise[57].

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[58]. Il n'est en revanche pas mentionné dans les premières éditions de la *Recherche* exposant les premières lois du choc. À 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 susciter d'emblée



56 Pour une présentation détaillée de ces premières lois, voir par exemple Andrew Pyle, *Malebranche*, *op. cit.*, p. 146-147 et André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences*, *op. cit.*, 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.

57 Paul Mouy, *Le Développement de la physique cartésienne*, *op. cit.*, p. 298.

58 OC, 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.

son intérêt : *Traitte de la percussion ou chocq des corps. Dans lequel les principales Regles du mouvement, contraires à celles que Mr DESCARTES, & quelques autres Modernes, ont voulu establir, sont demonstrées par leurs veritables 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 André Robinet, cette évolution s'explique par le fait qu'en 1675, Malebranche a encore une conception très spéculative de la physique[59]. Entre-temps, Malebranche aurait donc reconsidéré le rapport de l'expérience à la connaissance physique. Nous avons vu toutefois la valeur que les premières éditions de la *Recherche* attribuent à une certaine expérimentation et dans quelle mesure la face spéculative de la physique, dans l'établissement des principes, y est constamment mise en balance avec l'autorité de l'expérience. Autrement dit, Malebranche a conscience dès 1675 de l'insuffisance du seul raisonnement *a priori* pour établir une physique. Ce qui a pu l'amener à revenir sur sa première opinion vis-à-vis de Mariotte, plus encore qu'une pensée plus élaborée de l'expérience, pourrait bien être la distance qu'il n'hésite plus à poser 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[60].

---

59 André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences*, *op. cit.*, p. 126 : « 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. »

60 OC, XVII-1, 55.

On sait à quel point Malebranche a pris goût à la science et à la philosophie par la lecture des ouvrages scientifiques cartésiens. On peut comprendre que dans un premier temps, il se soit méfié des travaux d'expérimentateurs n'ayant pas l'envergure métaphysique de Descartes et prétendant réfuter ses lois. Il a certes a déjà commencé en 1675 à amender les principes cartésiens en remettant en question la notion de force de repos, mais l'objectif demeure alors d'établir une physique cartésienne. Or en 1692, Malebranche commence sa formation au nouveau calcul infinitésimal, et a par ailleurs eu l'occasion de formuler en différents domaines son éloignement par rapport à la philosophie cartésienne, notamment dans sa théorie des idées. C'est alors qu'il trouve 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.



### Leibniz et la question du principe de continuité

Depuis quelques années, Leibniz ne cesse en effet de porter ses attaques contre la physique cartésienne. Tout commence par le fameux article publié dans les *Acta Eruditorum* en mars 1686[61] sur « l'erreur mémorable » de Descartes et traduit en septembre 1686 dans les *Nouvelles de la République des lettres* sous le titre : « 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 ». Dans sa lettre à Bayle de 1687, Leibniz fait alors référence à la réception de cet article par Malebranche :

> Le célèbre auteur de la Recherche de la vérité a bien vu quelques erreurs de M. Descartes en ces matières ; mais comme il présupposait la maxime que je refuse, il a cru que des 7 règles cartésiennes, la 1, 2, 3 et 5 étaient véritables, au lieu que la seule première qui est manifeste d'elle-même, est soutenable[62].

---

61 GM, VI, 117-119.

62 « Réplique de M. L à M. L'abbé D.C », février 1687 (GP, III, 46) ; dans André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 249.

La critique malebranchiste et insuffisante, mais surtout, Leibniz reproche sur le fond à l'Oratorien 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 contre 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 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 [...][63].



Reprenons donc la loi malebranchiste dans ce cas. Si $mv = m'v'$, les deux corps se séparent, mais dans tous les autres cas, quand ils se rencontrent en ligne droite en sens inverse, ils s'accompagnent après le choc. Il suffit, du reste, de mettre en rapport les deux premières lois cartésiennes. Supposons alors une modification infime dans les données initiales, par exemple $m = m + e$, l'égalité $mv = m'v'$ alors disparaît, et au lieu de rejaillir, les corps s'accompagnent, exprimant un changement considérable pour une modification infime des données initiales. Nous voici plongés au cœur du principe leibnizien de continuité. Le calcul infinitésimal est conçu comme l'expression d'un tel principe : il faut penser une correspondance entre la variation infime des données de départ et ce qui en résulte. Leibniz le formule 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* et comme réponse aux remarques de l'abbé Catelan (« M. l'abbé D.C. »)

63 GP, III, 47. Nous soulignons.

que Leibniz exprime 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 que les suites ou événements (ou ce qui est demandé) le fassent aussi. Ce qui dépend encore d'un principe plus général, savoir : *datis ordinatis etiam quaesita sunt ordinata*[64].





Cette lettre est donc 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'André Robinet estime qu'on peut considérer Malebranche comme la cause indirecte de la formulation par Leibniz de ce principe de continuité[65]. Commentons d'abord la signification de ce concept. Aux yeux de Leibniz, il s'applique aussi bien en mathématique qu'en physique[66]. La continuité, c'est le caractère de l'infini, la manière dont il se déploie.

Le principe de continuité dans l'œuvre de Leibniz a fait l'objet de multiples interprétations, tant il est vrai que l'application qu'il en fait ne se déploie pas toujours dans la même direction. Il prétendait pourtant avoir réussi de la sorte à sortir du « labyrinthe de l'infini », mais

64 « Réplique de M. L à M. L'abbé D.C », février 1687 (GP, III, 52) ; voir André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 256. L'abbé Catelan est un personnage peu connu et régulièrement associé à Malebranche. C'est bien ce dernier que cible Leibniz en répondant au premier. André Robinet considère que Catelan a pu être un temps le secrétaire de Malebranche : « L'abbé Catelan, ou l'erreur au service de la vérité », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 11-4, 1958, p. 289-301.

65 André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 246.

66 « Il a son origine de l'infini, il est absolument nécessaire dans la Géométrie, mais il réussit encore dans la Physique, parce que la souveraine sagesse, qui est la source de toutes choses, agit en parfait géomètre, et suivant une harmonie à laquelle rien ne se peut ajouter. » (GP, III, 52.)

il n'est pas certain qu'il en soit effectivement ainsi[67]. Plusieurs lectures ont tenté de restituer la fonction et le sens précis de ce principe dont on voit que sa formulation est directement issue de la controverse avec Malebranche sur les lois du choc des corps[68]. La plupart des analyses de ce principe de continuité leibnizien se rejoignent du moins sur un point : la conception leibnizienne de la continuité s'enracine avant tout dans des hypothèses mécaniques, et plus particulièrement dans la critique de principes cartésiens[69]. Nous pouvons penser que Leibniz



67 C'est la thèse que rappelle, tout en l'interogeant, Richard T. W. Arthur dans sa publication des textes de Leibniz sur le continu entre 1672 et 1686 (*The Labyrinth of the Continuum. Writings on the Continuum Problem*, *1672-1686*, New Haven/London, Yale UP, coll. « The Yale Leibniz », 2001. 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'étaient rien de plus que des effets rhétoriques. » (Nous traduisons.)

68 Deux études nous semblent éclairantes sur cette question. La première, de François Duchesneau, replace le principe de continuité dans le contexte des réponses à Malebranche, et tente d'en déterminer les différents rôles dans les textes leibniziens (François Duchesneau, « Leibniz on The Principle on Continuity », *Revue internationale de philosophie*, vol. 48, n° 188, « Leibniz », 1994, p. 141-160). La question générale est de savoir dans quelle mesure il s'agit d'un principe architectonique, et déductible *a priori* des autres principes. L'auteur distingue trois fonctions principales du principe de continuité : critique, heuristique, et théorétique. Le rôle critique est particulièrement évident dans la réfutation des lois cartésiennes. Dans ce cas, le principe permet de les contrôler. Ce sont les deux autres fonctions de ce principe qui vont justifier sa fonction critique. 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 Samuel Levey parle même des « deux concepts » de la continuité dans les textes leibniziens (Samuel Levey, « Matter and two concepts of continuity in Leibniz », *Philosophical Studies*, n° 94, 1999, p. 81-118). Il estime que Leibniz a pu considérer la continuité comme la potentialité ou comme « *connectedness* », selon la théorie de la cohésion des corps adoptée. L'auteur 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.

69 Un autre exemple du lien essentiel entre les hypothèses physiques et le principe de continuité nous est rappelé par Daniel Garber, « Leibniz : physics and philosophy », dans Nicholas Jolley (dir.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companions », 1994, p. 325. L'élasticité

avait considéré l'application directe de concepts qu'il avait déjà élaborés dans ses travaux mathématiques des années 1670, et y avait vu la preuve de leur généralité. C'est ainsi qu'il aurait été amené à en faire 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, l'Oratorien va faire preuve d'une indéniable indépendance d'esprit, et résister dans un premier temps aux conclusions leibniziennes. Certes, en 1687, il n'a pas encore été initié au nouveau calcul par L'Hospital et Bernoulli. Mais les réponses qu'il fera par la suite ne seront guère différentes de celles qu'il formule ici à Leibniz. 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 cette science.

Examinons donc la réponse malebranchiste aux lettres de Leibniz. On peut toutefois se demander pourquoi Leibniz s'adresse directement à Malebranche de cette manière dans sa réponse à Catelan. Sur cette question, André 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[70]. Il évoque tout d'abord une raison quelque peu « futile », qui tiendrait à une polémique antérieure mettant en cause Malebranche, Catelan et Leibniz[71]. Mais avant tout, mettre sur la place publique son différend avec l'Oratorien, 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



des corps serait exigée également par le principe de continuité, même si, comme le montre l'auteur, 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.

70 André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 243-265.

71 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.

que lors de leurs premiers échanges (1675-79) pour l'attaquer désormais, et à travers ce dernier, une de ses cibles privilégiées : Descartes.

Certes, Leibniz avait donc obtenu une réponse de l'Oratorien, dans une lettre publiée de Malebranche à Catelan, mais qui ne l'a probablement pas entièrement satisfait[72]. Elle se situe dans une période d'échanges entre Malebranche et Leibniz antérieure à la découverte du calcul infinitésimal par l'Oratorien. Malebranche y énonce toutefois 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 des 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 que j'ai bien voulu faire, qu'il y eut dans le vide des corps parfaitement durs ; supposition contraire à ce que je crois avoir démontré qu'ils ne peuvent être durs que par 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[73].

Sur le problème de la continuité, voici sa réponse, à propos de la possibilité de résultats « discontinus » :

> Néanmoins, j'avoue que cela peut être, car cela est arbitraire, et dépend du Créateur. Il se peut faire que dans l'instant du choc, il se fasse une permutation réciproque des mouvements, et que si B a quatre degrés de vitesse et C un, B ensuite du choc, aille trois fois plus vite qu'il n'allait

72 *Nouvelles de la République des Lettres*, avril 1687, dans André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 251-252.

73 *Ibid.*, p. 251.

auparavant, et C trois fois plus lentement. C'est l'expérience qui peut nous rendre témoignage de la manière dont agit l'Auteur de la nature[74].

Avançons un peu dans le temps. De ces réflexions va naître une nouvelle formulation malebranchiste des lois de choc qui paraît 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[75]. 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[76]. Nous n'entrons pas dans le détail de ce traité assez difficile ; disons que Malebranche l'a divisé en trois parties, traitant dans la première des lois des corps considérés comme parfaitement durs et dans le vide, de celles des corps à ressort, c'est-à-dire « les corps tels qu'ils sont et sans résistance à l'air » dans la deuxième et dans la troisième de celles des corps « tels qu'ils sont, sans faire de supposition arbitraire », c'est-à-dire des 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. Il essaie donc d'affiner sa conception du choc réel en considérant 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 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



74 *Ibid*, p. 252.

75 « 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. » (OC, XVII-1, 50.)

76 « 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. » (OC, XVII-1, 124.)

et n'exclut pas la possibilité d'accorder théorie et expérience par la suite[77]. À cette époque et jusqu'à la révision de ces lois en 1698, l'apport leibnizien est donc indirect et quasiment accidentel. Du même coup, nous constatons que Malebranche n'a pas, au moins jusqu'à la fin des années 1690, d'approche physiciste des mathématiques. Sans adhérer à la continuité physique, il souscrit en effet à la continuité mathématique, conçue comme intégration d'éléments infiniment petits, constitutives de quantités finies. 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 davantage compte dans les dernières versions.



### Troisième et dernière version

#### 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[78].

Il s'ensuit la rédaction d'un nouvel opuscule dont la première publication date de 1700, la même année où Malebranche rédige la sixième version de la *Recherche* et le « Seizième Éclaircissement ». Il y

77 « Je n'ai ni le loisir de m'exercer à ce jeu, ni les expériences nécessaires pour me redresser, et pour me conduire. » (*Ibid.*)

78 Lettre du 13 décembre 1698, dans André Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, *op. cit.*, p. 333.

reprend donc les calculs à partir du principe selon lequel c'est la quantité orientée de mouvement qui se conserve. Il ne s'interroge pas sur la conservation de la quantité $mv^2$ et ce que cette dernière pourrait signifier.

Sans exposer tout le détail des calculs malebranchistes à ce propos, nous pouvons dégager de ce traité un certain nombre de conclusions significatives quant à l'articulation malebranchiste des mathématiques, de la continuité et de l'expérience.

Tout d'abord, il est manifeste que Malebranche n'adhère pas aux explications leibniziennes : son ralliement à la science du philosophe allemand ne se fait toujours 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 ? Et Malebranche a-t-il, d'autre part, renoncé à la nature du corps comme étendue pour penser une « force vive » attribuable aux corps et véritable invariant physique ? 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[79].

Jusqu'au bout, Malebranche se refusera à introduire un quelconque recours à la finalité en physique, et tenir la continuité comme un principe architectonique exprimant la Sagesse divine.



79 Avertissement aux lois de 1700 (OC, XVII-1, 55).

Il nous reste enfin à considérer le rapport de ces élaborations physiques avec les mathématiques employées. Quelle est la part de l'analyse infinitésimale dans l'élaboration de ces hypothèses ? 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 mécanique des chocs n'est pas le lieu où l'analyse infinitésimale est la plus directement appliquée : le calcul de trajectoires, des phénomènes d'optique comme les caustiques, offre bien davantage d'illustrations directes des nouveaux calculs. Or précisément, Malebranche ne s'y intéresse pas.



Peut-on dire toutefois que le calcul infinitésimal joue un rôle dans la mécanique leibnizienne, et son passage à une dynamique ? Une conception générale de la continuité s'exprime très tôt dans les traités leibniziens du mouvement, trouvant plus tard son expression mathématique avec le calcul infinitésimal. Ce point a été en particulier analysé par Michel Blay[80]. Les premiers textes leibniziens sur la physique, les *Theoria motus concreti* et *Theoria motus abstracti*, font déjà appel à des concepts continuistes, même s'ils sont d'abord informés par la méthode des indivisibles. Dans le *Theoria motus abstracti*, le mouvement est considéré comme un continu, c'est-à-dire qu'il n'est pas « entrecoupé de petits repos »[81]. Leibniz y parle de « […] commencement du corps, de l'espace, du mouvement, du temps (à savoir le point, l'effort, l'instant) […] »[82]. Plus intéressant encore est le fait que Leibniz emprunte

---

80 Michel Blay, *Les Raisons de l'infini. Du monde clos à l'univers mathématique*, Paris, Gallimard, coll. « NRF essais », 1993, en part. « La science du mouvement », p. 138-144 et *id.*, *La Naissance de la mécanique analytique. La science du mouvement au tournant des* XVII*e et* XVIII*e siècles*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1992, p. 115-122.

81 « Motus est continuus seu nullis quietulis interruptus. » (GP, IV, 229.)

82 « […] *initium ergo corporis, spatii, motus, temporis* (*punctum nimirum*, *conatus*, *instans*) […]. » (*Ibid.*)

à cet égard le concept hobbesien d'effort, de *conatus*, l'infiniment petit de vitesse au commencement du mouvement[83]. Suggérer ainsi une forme de tendance au mouvement du corps, engendrant l'étendue sans en constituer un élément assignable, c'est déjà un premier pas possible vers une dynamique. 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 à la cinématique cartésienne auquel Malebranche veut rester fidèle[84]. Et cet univers matériel plein de puissances agissantes que viendra à décrire par la suite Leibniz est parfaitement contraire à son occasionalisme.

Mais si l'on en revient au calcul infinitésimal, il permet clairement de donner une interprétation à ce nouveau dynamisme. Tout d'abord, Michel Blay souligne en effet le lien entre la mise en avant du concept de *conatus* et la notion de continu géométrique[85]. Par la suite, la géométrisation des trajectoires par le calcul différentiel va se faire particulièrement évidente[86]. La théorisation leibnizienne du mouvement s'intègre donc aux 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. En vertu de son occasionnalisme, ce dernier 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 la conservation d'une quantité physique dans l'Univers, car cela est conforme à l'immutabilité divine,



83 Pour une présentation synthétique de cette première physique leibnizienne, voir Martial Gueroult, *Leibniz. Dynamique et métaphysique* [1934], Paris, Aubier-Montaigne, coll. « Analyse et raisons », 1967, § II.

84 *Ibid.*, p. 278. L'auteur 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.

85 « 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. » (Michel Blay, *La Naissance de la mécanique analytique*, *op. cit.*, p. 119).

86 Michel Blay analyse en particulier le cas caractéristique de la courbe isochrone dans le nouveau calcul (*Ibid.*, p. 122-126).

Dieu aurait pu faire des lois de choc telles qu'à chaque impact, les quantités de mouvement de chaque corps se redistribuent autrement, de telle sorte qu'apparaîtraient 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 permettrait d'affirmer que la nature obéit à un tel calcul. Cette conclusion épaissit du reste le mystère de l'adhésion malebranchiste à l'analyse infinitésimale. En effet, une hypothèse séduisante consiste à supposer que Malebranche y aurait 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 faille renoncer à cette hypothèse. Nous maintenons que c'est une norme de vérité mathématique que Malebranche y a découverte, 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, ceci ne fait que prouver l'intelligibilité de la nature, mais c'est probablement la seule application physique du calcul infinitésimal qu'il admet. Et il ne s'est jamais lui-même exercé à ce genre de calcul. Il nous semble manifeste que Malebranche a toujours considéré les mathématiques comme une discipline propre à exercer l'esprit à percevoir le vrai, et s'est donc naturellement intéressé à tout ce qui pouvait apparaître comme une avancée en ce domaine. Mais il est inutile de rappeler les formules malebranchistes évoquant la distance entre la déduction mathématique et la découverte d'hypothèses physiques. C'est pourquoi il y a lieu de résister à une interprétation instrumentaliste des mathématiques chez un « dernier Malebranche ».

En revanche, l'Oratorien est bien plus à l'aise pour employer la formalisation algébrique dans l'expression de ses différentes lois du choc. Dans la dernière révision de ces lois en particulier, l'algèbre lui permet de formaliser la quantité orientée de mouvement en affectant d'un signe positif ou négatif les directions des corps. 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 leur caractère bien formé. 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.

### QUELQUES CONCLUSIONS

Malebranche nous surprend donc une nouvelle fois : on pouvait s'attendre à ce que l'examen de sa physique, à travers l'exemple laborieux du choc des corps notamment, révèle un éloignement progressif vis-à-vis du cartésianisme et l'assimilation progressive des concepts leibniziens. Il s'est en effet initié en cours de route 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, ceci est également évident. Mais il fait manifestement la sourde oreille aux objections profondes de Leibniz. Alors qu'il 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 la quantité $mv^2$.

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 déduite des mathématiques, elle n'est pas moins rationnelle : la volonté divine, en laquelle consistent les lois de la nature, agit dans le monde matériel selon l'essence des corps, qui est l'étendue. Or cette dernière est intelligible à l'esprit humain. Si l'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, il peut y avoir un sens à parler de Malebranche comme d'un empiriste « malgré lui » du fait de la difficulté à retrouver le détail des lois physiques, mais dans l'esprit, sa philosophie de la physique répond fondamentalement à des exigences *a priori*. Se mettre en conformité avec l'expérience, ce n'est rien de plus que tenter d'identifier les volontés générales de Dieu. Celles-ci fondent précisément la rationalité de notre expérience.



Deuxièmement, ce parcours du travail malebranchiste dans le domaine de la physique nous éclaire de manière quelque peu paradoxale sur le rapport de l'Oratorien au calcul infinitésimal et plus généralement, aux mathématiques. Malebranche ne fait aucun usage dans sa pratique de la physique générale, et 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, il 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 que nous pouvons 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, ces dernières ont une valeur universelle, et peuvent se retrouver en physique. L'analyse infinitésimale ne joue pas un tel rôle, mais apparaît plus fondamentalement comme une série de procédures utiles aux mathématiques elles-mêmes, d'une part, et un lieu de détermination de nouveaux concepts qui retrouvent un sens en métaphysique, en particulier dans la modélisation du rapport du fini à l'infini. Cette absence de méthode attachée au calcul infinitésimal a donc conduit certains commentateurs à attribuer à Malebranche, dans ses derniers écrits, une conception instrumentale des mathématiques dont le sens est de résoudre des problèmes physiques, et non plus de servir de modèle à une méthode. Or nous constatons que le calcul infinitésimal est 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. C'est bien davantage la possibilité de raisonner de manière exacte sur l'infini, et la manière dont un esprit fini peut connaître quelque chose de l'infini qui nous semble avoir séduit Malebranche dans ce nouveau calcul. Il aurait donc abandonné l'intuition des objets mathématiques pour l'exactitude des nouveaux résultats, et non pour leur utilité physique ni même géométrique. Si la possibilité d'appliquer le calcul infinitésimal à la physique a été envisagée par Malebranche, elle ne nous apparaît donc pas comme l'élément déterminant l'intérêt de l'Oratorien pour ses procédures et ses résultats.

L'adhésion de Malebranche à ce calcul serait donc comme celle d'une analyse détachée de ses prémisses leibniziennes : reconnaissance de la continuité des phénomènes naturels, valeur architectonique du principe de continuité. L'opposition de ces deux philosophes sur le statut des lois physiques révèle *ipso facto* des conceptions bien différentes des mathématiques elles-mêmes, et plus généralement, de la connaissance.

# CONCLUSION

## UNE ÉVOLUTION COHÉRENTE

Quelques thèses se dégagent de l'analyse du rapport de Malebranche aux mathématiques et de son évolution.

Tout d'abord, il y a lieu de résister à la distinction qui pourrait être opérée en ce domaine entre un « premier » et un « dernier » Malebranche : il est bien difficile de 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. Or Malebranche considère toutes ces disciplines en parfaite continuité. Le paragraphe consacré dans la *Recherche* au nouveau calcul est placé à la fin, et en supplément aux dernières éditions, du chapitre consacré aux vertus de l'arithmétique et de l'algèbre. Ceci témoigne du fait que Malebranche n'a pas perçu de conflictualité entre les mathématiques qu'il pratiquait dans les périodes antérieures et postérieures à la découverte du calcul infinitésimal. Plus fondamentalement, 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, l'affirmation d'une rupture malebranchiste à l'égard de sa première philosophie mathématique renvoie généralement au privilège que l'Oratorien accorderait alors à la géométrie et l'arithmétique en tant que disciplines favorisant l'intuition d'idées claires et distinctes.

Cette exigence d'intuition serait ensuite incompatible avec certains objets et procédures de l'analyse infinitésimale. Mais l'intuition d'idées claires et distinctes n'est pas une notion fondamentalement malebranchiste. L'évidence est encore convoquée, 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[1]. L'évidence n'est en effet pas réductible à un sentiment d'ordre sensible, pure modification de l'âme sans corrélat objectif. Elle peut toutefois être conçue comme un sentiment né de l'expérience de la raison se découvrant en présence du vrai, de l'indubitable. Elle ne fait qu'accompagner la saisie par l'entendement d'une vérité, mais en rien l'entendement, par ses opérations dont l'évidence serait alors la marque immanente, 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 notre esprit et ses idées ou entre notre esprit et les choses. De la part de l'Oratorien, cette conception de la vérité est le fruit d'une méditation de Saint Augustin plus que de Descartes. En effet, la vérité est transcendante à notre esprit ; elle se manifeste pour Malebranche comme 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 rapporter la vérité à un rapport de nombres, un tel rapport pouvant être attribué à toute vérité. Mais il n'affirme jamais la nécessité d'identifier toute vérité à un rapport arithmétique. Il se trouve simplement que ses premières recherches arithmétiques l'ont conduit naturellement à considérer en premier lieu ce type d'égalités. Ce qu'il met en avant dans sa définition d'un « rapport réel » ou de la vérité, c'est l'exigence de détermination exacte de la relation des éléments comparés à

1 « Ne confondez jamais l'évidence, qui résulte de la comparaison des idées, avec la vivacité des sentiments qui vous touchent et qui vous ébranlent. Plus nos sentiments sont vifs, plus répandent-ils de ténèbres. » (*EMR*, III, § 8.) Du reste, Malebranche, dans ce passage, n'attache pas l'évidence à la perception des idées, mais à celle de leur comparaison.

une commune mesure. Mais il ne soutient pas que ces choses comparées doivent être saisies par intuition et que leur signification doive être saisie par 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. Elle ne définit cependant pas le champ de la connaissance, le domaine possible de la saisie des vérités par l'entendement. C'est ainsi que l'exigence d'exactitude des rapports se substitue à celle d'intuitions des idées comparées. Cette conclusion fait système avec la conception malebranchiste de l'idée. Une représentation, aussi distincte soit-elle, s'inscrit toujours dans un réseau de significations. Or Malebranche fait bien apparaître que les seules idées claires, fondements d'une connaissance certaine, sont les déterminations de l'étendue intelligible, complexes de rapports de distance, ou des rapports à l'unité dans le cas des nombres. L'esprit est ramené à la détermination de rapports lorsqu'il se met en quête de la vérité.

Pour autant, il est délicat de situer Malebranche dans le cadre d'une opposition entre intuitionnistes et formalistes. Son non-intuitionnisme ne repose en effet 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 permet d'exprimer des rapports exacts qui ne peuvent l'être 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 fini qui ne peut embrasser son objet en le rapportant à une chaîne d'idées finies. Or Malebranche ne voit rien de fondamentalement nouveau dans ce dernier cas : il ne s'agit toujours que de calculer des rapports exacts, en termes de détermination de tangentes ou de calculs de quadratures, pour ses applications les plus simples.

Par ailleurs, si Malebranche adopte l'analyse infinitésimale, c'est également parce qu'il peut l'accorder à sa conception du rapport entre le fini et l'infini. Il ne peut accepter la distance creusée entre les deux par Descartes, posant au contraire constamment ce rapport en termes d'union. L'idée d'une relation infinitésimale, par le biais de la perception par la créature de son Créateur, permettrait de définir cette union sans rendre l'infini commensurable au fini. C'est donc dans ce cadre que surgit une des très rares occurrences du terme d'infinitésimale dans les textes malebranchistes. Ceci nous conduit alors à un autre niveau d'analyse 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 l'Oratorien. Il n'est plus seulement question de souligner la mise au premier plan de la notion de rapport et le déplacement du concept d'évidence pour unifier la pratique malebranchiste sous le concept d'exactitude, mais de cerner 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. Il ne penserait pas un lien proprement structurel entre les mathématiques et sa métaphysique, mais utiliserait ces premières comme une source éventuelle de concepts permettant de modéliser de l'extérieur certaines thèses métaphysiques. Il est peu probable qu'il s'agisse en réalité de la bonne approche pour comprendre son rapport aux mathématiques. Tout d'abord, il ne délimite pas un champ particulier des mathématiques. Leurs idées sont identifiées aux 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, et plus généralement, de la grandeur. 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, la connaissance par idées, en l'occurrence celle d'un certain type de grandeur, a pour fonction de formuler discursivement quelque chose qui relève de l'autre forme de connaissance certaine, celle de simple vue, et qui porte sur l'infini. Il s'agit moins d'un usage des mathématiques à autre chose qu'elles-mêmes, que d'une clarification par leur moyen de ce par quoi elles sont pensées, et toute connaissance rendue possible.

On comprend dès lors que la notion de vérité soit elle-même définie en termes mathématiques comme rapport d'égalité ou d'inégalité à tel point que Malebranche tend à appliquer cette définition non seulement aux « rapports de grandeur » mais également aux « rapports de perfection », autrement dit aux « vérités spéculatives » comme aux « vérités pratiques ». Il est donc indéniable que le modèle de vérité comme rapport d'égalité tend à s'ériger en modèle général de la vérité, y compris dans le champ moral. Même s'il est en réalité difficile d'étendre absolument ce modèle à toutes les occurrences malebranchistes du terme, comment comprendre toutefois la séduction opérée sur Malebranche par cette structure d'égalité ou d'inégalité exacte ? Certainement, ceci a à voir avec le concept d'Ordre et le rôle croissant qu'il est amené à jouer dans ses écrits. L'univers malebranchiste est fondamentalement hiérarchisé par le fait de lois et de rapports éternels de perfection. Les rapports d'égalité et d'inégalité permettent de se situer dans l'échelle des relations, tant théoriques que morales, déterminant « l'ordre des perfections » commandant l'action et l'amour divins. Cet univers est donc structuré par des inégalités, c'est-à-dire des différences exactement déterminées. Nous découvrons ainsi la preuve nouvelle de l'entrelacement, au sein de la pensée malebranchiste, des intérêts mathématiques et métaphysiques.

À propos du modèle de vérité et de la conceptualisation de la relation du fini à l'infini, nous constatons donc une convergence de thèses d'ordre mathématique et métaphysique. Pouvons-nous toutefois préciser de façon plus explicite la relation des mathématiques à la métaphysique, et plus généralement à l'ensemble de la pensée malebranchiste ? Y a-t-il une dépendance, et le cas échéant, de quel ordre, d'un domaine 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 plus 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 leibnizien d'expression 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 cette dépendance conceptuelle de la physique à l'égard de la métaphysique.



Malebranche considère également que la physique dépend de la vraie métaphysique, que pour connaître la nature, il faut l'observer, mais avant tout, s'enquérir de l'essence des corps. La métaphore cartésienne de l'arbre, toutefois, ne nous aide pas 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 la physique et les autres sciences plus particulières ? Il nous apparaît que Descartes et Malebranche, pour des raisons différentes, conçoivent les mathématiques dans un certain rapport 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, les mathématiques seraient comme la sève qui parcourt l'arbre de la philosophie. Elles ne constituent pas la science première et fondatrice, mais pénètrent 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[2]. 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. 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 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 en est 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.



2 Jean-Christophe Bardout conçoit la métaphysique malebranchiste sur le mode du fondement (Jean-Christophe Bardout, *Malebranche et la métaphysique*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999). Cette conclusion est obtenue au terme d'un effort de reconstitution d'une métaphysique implicite, alors systématisée par une fonction de représentation de l'être malebranchiste, exprimée par la vision en Dieu.

Cette interaction de la métaphysique et des mathématiques ne va pas toujours sans difficulté. Les ambiguïtés attachées à la théorie de l'idée, obscurcie notamment par l'usage excessivement polysémique du terme d'idée, et l'absence d'un statut ontologique clair de la grandeur comme indéterminée en sont les principales difficultés. Si la réflexion malebranchiste sur les mathématiques conduit Malebranche à apercevoir la structure éminemment relationnelle de leurs objets, elle ne s'intègre pas pleinement à une métaphysique qui se refuse à s'interroger sur l'être des relations.

## PERSISTANCE ET SINGULARITÉ DU PROJET MÉTHODOLOGIQUE



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 bien 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. Les mathématiques peuvent également lui apparaître 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 quels qu'ils soient sur le mode de la clarté, ce qui pour Malebranche conduit à l'exigence d'exactitude, c'est les penser comme objets mathématiques. S'il ne s'exprime pas explicitement sur le rapport des mathématiques au reste de la connaissance, c'est très probablement parce que sur ce point, comme en d'autres occasions, il se considère comme un héritier de Descartes.

En revanche, l'Oratorien expose clairement ce qu'il attend des mathématiques et le révèle à propos de la question méthodologique. Celle-ci fait apparaître la singularité de la pensée malebranchiste, 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. L'esprit d'une *mathesis universalis* ne souffle pas sur ce texte pourtant marqué fortement par les *Regulae*. Malebranche tient en effet 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 lesquelles se porte cette dernière sont reliées naturellement à leurs traces dans le cerveau et maintiennent ce lien à la perception visuelle dont les hommes peuvent si difficilement se détacher. 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, et plus indirect, 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 assez facilement capable de percevoir des vérités intelligibles dont il saisit naturellement la signification. 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.

Le livre VI de la *Recherche* se présente alors comme le sommet d'une dialectique au sein de laquelle chaque moment, et notamment par la pratique de chaque discipline mathématique, est essentiel et incontournable. La préface de l'ouvrage en avait d'emblée formulé le principe régulateur : se détourner du sensible pour mieux se tourner vers Dieu auquel nous sommes unis et accéder ainsi à la vérité. Sa recherche est *de facto* une entreprise de conversion de l'esprit 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. Tout homme pratiquant alors les mathématiques se découvre à cette occasion uni à un univers de telles vérités, mais toujours menacé, il est vrai, de se tourner vers le sensible par sa dépendance au corps. Cet exercice, comme tout exercice de méditation, doit être répété, il est du reste bon d'enseigner aux jeunes enfants les rudiments de géométrie[3]. Les mathématiques révèlent universellement 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 ? Nous ne le pensons pas. Comme nous l'avons vu, il y a plusieurs types d'attention, celles exigées 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, dans les écrits postérieurs aux premières éditions de la *Recherche*, ne développe plus sa conception de la méthode, c'est, nous semble-t-il, parce qu'il était satisfait de la formulation qu'il en avait alors donné.



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 occasions la nécessité pour les sciences particulières de s'effacer derrière la « science de l'homme[4] ». Malebranche retrouve alors des accents augustiniens, mettant en garde contre toute *libido sciendi* dont la pratique des sciences particulières pourrait être le résultat. Mais quelle est alors cette science de l'homme derrière laquelle mêmes les mathématiques, qui sont pourtant la condition de toute connaissance claire, devraient-elles s'effacer ? Il est manifeste que cette science évoquée dans la 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

3 *TM*, Deuxième partie, X, art. XII.

4 *RV*, préface (Pl., I, p. 14 ; OC, I, 21) ; *RV*, IV, VI, ii (Pl., I., 420-422 ; OC, II, 52-53) ; *MCM*, III, 19 (Pl., II, 218 ; OC, X, 32). Les *Méditations Chrétiennes* est la seule occurrence où la géométrie est citée parmi ces sciences pouvant 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 ».

des erreurs humaines, de leur cause, et la méthode pour les surmonter, en un mot, le contenu de la *Recherche*. Or 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 cette dernière est la connaissance que nous expose la *Recherche*, comment les mathématiques, qui en constituent un moment essentiel, pourraient-elles être délaissées au profit de cette science plus générale ? En réalité, lorsque l'on rassemble les différents textes malebranchistes évoquant les mathématiques, et pas uniquement dans la *Recherche*, il 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 l'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'ils révèlent 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.



## LES MATHÉMATIQUES, UN RÉVÉLATEUR DE LA PENSÉE MALEBRANCHISTE

Le concept de méthode que Malebranche hérite de Descartes, en particulier dans sa structuration mathématique, prend donc avec l'Oratorien une valeur existentielle inédite. On peut toutefois considérer qu'il est donné trop d'importance de notre part à cette science sur laquelle Malebranche ne consacre, en dernière analyse, qu'assez peu de textes. Il est vrai, d'une certaine manière, qu'il en discute moins que ne le font Descartes ou Leibniz, au sens où il s'exprime moins que ses célèbres homologues sur des questions mathématiques. C'est qu'on ne peut pas aborder Malebranche comme un véritable mathématicien, autrement dit comme un inventeur en ce domaine. Ceci explique qu'il n'ait pas directement à s'interroger sur des nouveaux objets ou procédures mathématiques qu'il aurait pu lui-même découvrir. Toutefois, Descartes et Leibniz commentent assez rarement leurs inventions, 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. S'il n'est donc pas un mathématicien au même titre que Descartes ou Leibniz, 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 s'il s'était intéressé à d'autres champs nouveaux des mathématiques, en particulier initiés par Leibniz, comme les calculs de probabilités, les travaux de combinatoires ou les séries. 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 aurait pas vu l'intérêt de formuler des questions métaphysiques, comme ce fut le cas 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 découvreur de nouveaux concepts mathématiques, on ne peut lui attribuer une théorie qui permette de repenser la nature et le fondement de nouveaux objets et procédures mathématiques. Lorsqu'il 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. 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 éclairent de manière certaine sur ces derniers. D'une part, on peut souvent lier la curiosité mathématique de Malebranche à ce qui lui semble fondamental en termes métaphysiques. Nous l'avons vu à propos de la relation entre quantité infinitésimale et perception de l'infini, entre premières recherches arithmétiques et mises en avant de la notion de rapport exact comme porteur de vérité. La distinction progressivement introduite entre rapports de grandeur et de perfection suit également de cette détermination mathématique de la vérité. Plus généralement, 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.

Nous serions donc conduits à affirmer que Malebranche ne produit pas de philosophie mathématique nouvelle, en ce que sa réflexion sur les mathématiques s'appuie sur des cadres préétablis. Cette première conclusion était prévisible. En revanche, il existe bien une synthèse malebranchiste de différents courants de pensée mathématique de son siècle parfois perçus comme antagonistes. 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 noue dans le mouvement de sa pensée, l'analyse des mathématiques éclaire de manière unique les nuances de sa philosophie. De ce fait, une interprétation de sa pensée qui éluderait sa pratique et sa méditation mathématiques ne peuvent, à nos yeux, en restituer tout le dynamisme, les fondements, les points d'inflexion et les lignes de force.

# Annexes générales

I

Une des rares données sur lesquelles se fonder pour reconstituer la culture mathématique de Malebranche est la liste des ouvrages mathématiques et de physique mathématique recensés dans sa bibliothèque[1]. On ne sait pas à quelle époque Malebranche en a fait l'acquisition. En plus de ceux mentionnés dans la *Recherche*[2], 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*

Bayle F., *Institutiones physicae*

Borelli, *De Montionibus*

Boyle, *varia*

Boulenger, Géométrie, *Traité de la sphère*

Clavius, *In sphaeram J. de Sacro Bosco*

Connette, *La Géométrie réduite*, *Du compas de proportion*

Euclide, *Éléments* (éd. Henrion et Barrow)

Galilée, *Dialogus de systemate mundi*

Gregory J., *Geometriae pars universalis*, *Catoptricae et Dioptricae Elementa*

Guisnée, *Application de l'algèbre à la géométrie*

Henrion, *Sinuum, tangentium et secantium canon Logocanon, Usage du compas des proportionnelles*

Hartsoeker, *Essai de Dioptrique*, *Principes de physique*, *Conjectures physiques*

Herigone, *Cursus mathematicus*

Huygens, *De circuli magnitudine inventa*, *Horologium oscillatorium…*, *Opuscula posthuma*

1 OC, XX, 253-283.

2 *RV*, VI, II, 6.

La Hire, *Sectiones conicae, Mémoires de mathématiques et de physique, Tabulae astronomicae*, *Traité de la mécanique*, …

La Loubère, *Quadratura circuli et hyperbolae*

Lamy B., *Éléments des mathématiques*, *Traité de mécanique*

L'Hospital, *Analyse des infiniment petits*, *Sections coniques*

Leibniz, *Hypothesis physica nova*

Léotaud, *Instutionum arithmeticarum, Examen circuli*

Marchetti, *De resistencia solidorum*

Mariotte, *De la nature des couleurs*, *Traité du mouvement des eaux*

Mersenne, *Universae geometriae, Cogitationes physico mathematicae, Tractactus mechanicus, Synopsis geometricae*



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, Optice, Arithmetica universalis, Philosophiae naturalis principia mathematica*[3]

Nicolas, *De lineis logarithmicis, De conchoïdibus et cissoïdibus*

Oughtred, *Clavis mathematica*

Ozanam, *Dictionnaire mathématique*

Pardies, *Discours du mouvement local*

Parent, *Eléments de mécanique*

Pascal, *De l'équilibre des liqueurs*

Petrus Nicolas, *De conchoidibus*

Picard, *Traité du nivellement*

Pierre de Sainte-Marie-Madeleine, *Traité d'horlogiographie*

Prestet, *Nouveaux élements de mathématiques*

Psellos, *Compendium mathematicum*

Reyneau, *Science du calcul*, *l'Analyse démontrée*

---

3 Malebranche ne cite pourtant Newton que pour ses travaux proprement physiques, surtout l'*Optique*. Voir OC, XVII-2, 62.

Schooten, *Exercitationes mathematicae, Pantometrum Kircherianum*

Sluse, *Mesolabum*

Stenon, *De solido intra solidum*

Sturm, *Mathesis enucleata*

Van Ceulen, *Fundamenta arithmeticae et geometriae*

Varignon, *Projet de mécanique*, *Conjectures sur la pesanteur*

Viète, *Opera mathematica, Algèbre*

Vitalis, *Lexicon mathematicum*

Wallis, *Opera mathematica*

Wardus, *Idea trigonometriae*, *Astronomia geometrica*

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

## 2

Le tableau qui suit présente une chronologie sélective, axée sur les textes essentiels à la compréhension des mathématiques, de la science, et des idées dans les écrits de Malebranche[1].

| | *RV+Ecl* | *Réponses à Arnauld* | *EMR* | Opuscules physiques | Textes mathématiques |
|---|---|---|---|---|---|
| 1675 | 1re et 2e éd. | | | | *ÉM*[2] |
| 1676 | 2e éd. Tome II | | | | |
| 1677 | | | | | |
| 1678 | 3e et 4e éd.<br>1re éd. Ecl. | | | | |
| 1679 | | | | | |
| 1680 | | | | | |
| 1681 | | | | | |
| 1682 | | | | | |
| 1683 | 2e éd. Ecl. | | | | *Géométrie*[3] |
| 1684 | | Rép. Aux VFI | | | *Nova Methodus* |
| 1685 | | Trois lettres<br>Rép. à Dissertation | | | |
| 1686 | | Trois lettres | | | |
| 1687 | | Quatre lettres | | | |
| 1688 | | | 1re éd. | | |
| 1689 | | | | | *NÉM* |
| 1690 | | | 2e éd. | | |
| 1691 | | | | | |
| 1692 | | | | LCM[4]<br>1re version | Cahiers I, II, III |
| 1693 | | | | | Cahier IV[5] |
| 1694 | | 1re et 2e lettres | | | |
| 1695 | | | | | |

1 Un tableau complet, et par « strates », des œuvres de Malebranche se trouve dans André Robinet, *Malebranche de l'Académie des sciences. L'Œuvre scientifique, 1674-1715*, Paris, Vrin, 1970, p. 5.

2 ÉM : *Éléments de mathématiques* de Prestet ; NÉM : *Nouveaux Éléments de mathématiques*.

3 D'Arnauld.

4 *Lois de la communication des mouvements*.

5 Il s'agit du cahier de Malebranche sur les *Leçons* de Bernoulli.

| | *RV+Ecl* | *Réponses à Arnauld* | *EMR* | Opuscules physiques | Textes mathématiques |
|---|---|---|---|---|---|
| 1696 | | | 3^e^ éd. Préface et E sur la mort | | *Analyse inf. petits* |
| 1697 | | | | | |
| 1698 | | | | | |
| 1699[6] | | Rép. à 3^e^ lettre | | Réflexions sur la lumière ; LCM 2^e^ version | |
| 1700 | 5^e^ éd. ; Ecl XVI sur la lumière | | | | |
| 1701 | | | | | |
| 1702 | | | | | |
| 1703 | | | | | |
| 1704 | | | | | |
| 1705 | | | | | |
| 1706 | | | | | |
| 1707 | | | | | *Sections coniques*[7] |
| 1708 | | | | | *Analyse démontrée*[8] |
| 1709 | | Recueil des Rép. | | | |
| 1710 | | | | | |
| 1711 | | | 4^e^ éd. | | |
| 1712 | 6^e^ éd. ; dernier Ecl. | | | | |
| 1713 | | | | | |
| 1714 | | | | | *SCG*[9] |



6 Malebranche élu à l'Académie des sciences.
7 De L'Hospital.
8 De Reyneau.
9 SCG : *Science du calcul des grandeurs*, de Reyneau.

# Bibliographie

## TEXTES

### Œuvres de Malebranche

*Œuvres complètes*, éd. André Robinet, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1958-1970 [20 tomes et un index].

*Œuvres*, éd. Geneviève Rodis-Lewis, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque de la Pléiade », vol. 1, 1979 ; vol. 2, 1992.

### Autres auteurs

Ambrosius Victor (Martin, André), *Philosophia christiana*, Paris, 1667.

Arnauld, Antoine, *Œuvres complètes*, Paris/Lausanne, Sigismond d'Arnay, 43 vols., 1775-1783 ; Bruxelles, Culture et civilisation, 1964-1967.

—, *Des Vraies et fausses idées*, éd. Christiane Frémont, Paris, Fayard, « Corpus des Œuvres de Philosophie en Langue française », 1986.

—, & Nicole, Pierre, *La Logique ou Art de penser*, éd. Pierre Clair et François Girbal, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1981.

Bernoulli, Johann, *Opera omnia*, Marc-Michel Bousquet, 1742.

—, *Der Briefwechsel von Johann I Bernoulli*, éd. Pierre Costabel, Jeanne Peiffer & Otto Spiess, Basel/Boston/Berlin, Birkhauser, 1955-1992.

Carré Louis, *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, Johann, *Opera omnia philosophica*, Amsterdam, 1691, rééd. Hildesheim, Olms Verlag, 1968.

Condillac, Etienne Bonnot de, *Traité des systèmes*, Paris, Fayard, coll. « Corpus des œuvres de Philosophie en Langue française », 1991.

Cordemoy, Gérauld de, *Œuvres philosophiques*, éd. Pierre Clair et François Girbal, Paris, PUF, coll. « Le mouvement des idées au XVII^e siècle », 1968.

Descartes, René, *Œuvres*, éd. Charles Adam et Paul Tannery, Paris, éditions du Cerf, 1897-1909 ; seconde édition, Paris, Vrin/CNRS, 1964-1974.

—, *Œuvres philosophiques*, éd. Ferdinand Alquié, Paris, Garnier, 1963-1973.

—, *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, trad. et éd. Jean-Luc Marion, avec la collaboration de Pierre Costabel, La Haye, Nijhoff, 1977.

—, *Regulae ad directionem ingenii*, éd. Giovanni Crapulli, La Haye, Nijhoff, 1966.

—, *L'Entretien avec Burman*, trad. et éd. Jean-Marie Beyssade, Paris, PUF, coll. « Epiméthée », 1981.

—, *Discours de la méthode* [1925], éd. Etienne Gilson, Paris, Vrin, 1976.

Diderot Denis, « Malebranchisme », dans *L'Encyclopédie*, Paris, Briasson, 1765, t. IX, p. 942-943.

Foucher, Simon, *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 ; éd. Richard A. Watson, New York, Johnson Reprints, 1969.

—, *Réponse pour la critique de la préface du second volume de la « Recherche de la vérité »*, Paris, La Caille, 1679.

—, *Dissertation sur la « Recherche de la vérité » contenant l'apologie des Académiciens*, Paris, Chardon, 1687.

Galilée [Galiléi], Galileo, *Le Opere di Galileo Galilei. Edizione nazionale sotto gli auspicii sua maestà il re d'Italia*, éd. Antonio Favaro, Fierenze, Tipografia Barbèra, 1890-1909 [20 vol.].

Guericke, Otto von, *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio*, Amsterdam, 1672. *The new (so-called) Magdeburg experiments*, éd. et trad. Margaret Glover Foley Ames, Dordrecht, Kluwer, 1994.

Huygens, Christiaan, *Œuvres complètes*, La Haye, Nijhoff, 1888-1950.

La Forge, Louis de, *Œuvres philosophiques*, éd. Pierre Clair, Paris, PUF, coll. « Le mouvement des idées au XVII^e siècle », 1974.

Lamy, Bernard, *Traité de mécanique. De l'équilibre des solides et des liqueurs*, Paris, Pralard, 1679.

—, *Éléments de géométrie, ou de la mesure des corps*, Paris, Pralard, 1685.

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Mathematische Schriften*, éd. Karl Immanuel Gerhardt, Halle, 1850-1863 ; Hildesheim, Olms, 1962.

—, *Die Philosophischen Schriften*, éd. Karl I. Gerhardt, Berlin, Weidmann, 1875-1890 ; Hildesheim/New York, Olms, 1960-1961.

—, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Darmstadt/Berlin, Preussische Akademie der Wissenschaften / Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1923 *sq*.

—, *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, éd. Louis Couturat, Paris, Alcan, 1903.

—, *Textes inédits*, éd. Gaston Grua, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1948 ; 2e édition, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1998.

—, *Discours de métaphysique et Correspondance avec Arnauld*, éd. Georges Le Roy, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1957.

—, *La Naissance du calcul différentiel. 26 articles des Acta Eruditorum*, éd. et trad. Marc Parmentier, Paris, Vrin, coll. « Mathesis », 1989.

—, *Opuscules philosophiques choisis*, éd. Paul Schrecker, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1966.

L'Hospital, Guillaume-François, marquis de, *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris, 1696.

Locke, John, *Examination of P. Malebranche's opinion of our « seing all things in God »*, dans *Locke's Philosophical Works*, éd. James Augustus St. John, London, Bell and sons, 1883, t. II, p. 414-458 ; *Examen de la « vision en Dieu » de Malebranche*, trad. Jean Pucelle, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1978 ; *Examen de la vision en Dieu de Malebranche*, éd. et trad. Jean-Michel Vienne, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 2013.

Mariotte, Edme, *Œuvres*, Leiden, Pieter van der Aa, 1717 ; Paris, Blanchard, 2001.

Newton, Isaac, *Philosophae naturalis principia mathematica*, London, jussu Societatis regiae, 1687 ; Principes mathématiques de philosophie naturelle, trad. Emilie du Chatelet, Paris, Desaint et Saillant, 1756-1759 ; *Principia mathematica*, trad. Marie-Françoise Biarnais, Paris, Bourgois, coll. « Épistémè », 1985.

—, *The Method of fluxions and infinite series*, Londres, 1736 ; *La Méthode des fluxions et des séries infinies*, trad. Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon, Paris, De Bure, 1740 ; réédition, Paris, Blanchard, 1966.

—, *Opticks*, Londres, 1704 ; *Optique*, trad. Jean-Paul Marat, Paris, 1787.

—, *Arithmetica universalis*, London, 1707.

Pascal, Blaise, *Œuvres complètes*, éd. Louis Lafuma, Paris, éditions du Seuil, 1963.

Poisson, Nicolas-Joseph, *Remarques sur la méthode de Descartes*, Vendôme, Thiboust & Esclassan, 1670.

Prestet, Jean, *Éléments de mathématiques*, Paris, Pralard, 1675.

—, *Nouveaux Éléments de mathématiques*, Paris, Pralard, 1689.

Regis, Pierre-Sylvain, *Système de philosophie*, Paris-Lyon, Anisson, Thierry, Posuel & Rigaud, 1690.

Reyneau, Charles-René, *Analyse démontrée*, Paris, Quillau, 1708.

—, *La Science du calcul des grandeurs en général*, Paris, Quillau, 1714.

Roberval, Gilles-Personne de, *Divers ouvrages de M. Roberval*, Paris, Académie royale des sciences, 1693.

—, *Principaux écrits mathématiques*, trad. Jean Peyroux, Paris, Blanchard, 2003.

Rolle, Michel, *Règle et remarque pour le problème général des tangentes*, *Journal des Savants*, n° 16, 1702, p. 239-254.

—, *Du nouveau système de l'infini*, Paris, Mémoires de l'Académie royale des sciences, 1703, p. 312-336.



—, *Remarques sur les lignes géométriques*, Paris, Mémoires de l'Académie royale des sciences, 1703, p. 132-139.

Tacquet, André, *Elementa geometriae planae ac solidae, quibus accedunt selecta ex Archimede theoremata*, Antuerpiae, Iacobum Meursium, 1654.

Varignon, Pierre, « Remarques sur les courbes des deux premiers exemples proposés par M. Rolle dans le journal du jeudi 13 avril 1702 », *Journal des Savants*, n° 3, 1703, p. 41-46.

—, « 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*, n° 4, p. 49-52, 1703.

—, *Nouveaux éclaircissements sur l'*Analyse des infiniment petits, Paris, Rollin, 1725.

Viète, François, *In artem analyticam isagoge*, Turoni, 1591.

Voltaire, *Le Siècle de Louis XIV*, Paris, Garnier-Flammarion, 1966.

Wallis, John, *Arithmetica Infinitorum*, Oxonii, 1656.

—, *Opera Mathematica*, Oxonii, 1699 ; Hildesheim/New York, Olms, 1972.

## USUELS

André, Yves-Marie, *La vie du R. P. Malebranche, prêtre de l'Oratoire, avec l'histoire de ses ouvrages* [1886], Genève, Slatjine, 1970.

Armogathe, Jean-Robert & Carraud, Vincent, *Bibliographie cartésienne (1960-1996)*, Lecce, Conte, 2003.

– & Marion, Jean-Luc, *Index des Regulae ad directionem ingenii*, Roma, Ateneo, coll. « Corpus Cartesianum » et « Lessico intellettuale europeo », 1976.

Ayers Michael & Garber Daniel (dir.), *The Cambridge History of Seventeenth-century Philosophy*, Cambridge, CUP, 1998.

Baillet, Adrien, *Vie de Descartes* [1691], Paris, La Table ronde, coll. « Grandeur », 1946.

Blay Michel & Halleux Robert (dir.), *La Science classique, XVI^e^-XVIII^e^ siècle. Dictionnaire critique*, Paris, Flammarion, 1998.

Easton Patricia, Lennon Thomas M. & Sebba Gregor, *Bibliographia Malebranchiana. A Critical Guide to the Malebranche Literature into 1989*, Carbondale/Edwardsville, Southern Illinois UP, 1992.

Gilson, Etienne, *Index scolastico-cartésien*, Paris, Alcan, 1913.

Ravier, Emile, *Bibliographie des œuvres de Leibniz* [1937], Hildesheim, Olms, 1966.

Sebba, Gregor, *Bibliographia Cartesiana. A critical guide to the Descartes litterature (1800-1960)*, La Haye, Nijhoff, 1964.



## ÉTUDES

### Études sur Malebranche

Ablondi, Fred, « Le Spinoziste malgré lui ? Malebranche, De Mairan, and intelligible extension », dans *History of Philosophy Quaterly*, n° 15-2, avril 1998, p. 191-203.

Alquié, Ferdinand, *Le cartésianisme de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1974.

—, *Malebranche et le rationalisme chrétien*, Paris, Seghers, 1977.

Bardout, Jean-Christophe, « Malebranche ou l'individuation perdue », *Les Études philosophiques*, 1996, n° 4, p. 489-506.

—, *Malebranche et la métaphysique*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999.

—, « Brèves remarques sur l'*Art de penser* dans le Livre VI de la *Recherche* de Malebranche », *Revue des sciences philosophiques et théologiques*, n° 84-1, 2000, p. 59-67.

Blanchard, Pierre, *L'Attention à Dieu selon Malebranche : méthode et doctrine*, Paris, Desclée de Brouwer, 1956.

Boutroux, Émile, « L'intellectualisme de Malebranche », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 23, 1916, p. 27-36.

Brown, Stuart (dir.), *Nicolas Malebranche. His Philosophical Critics and Successors*, Assen/Maastricht, Van Gorcum, 1991.

Chappell, Vere (dir.), *Essays on Early Modern Philosophers. Nicolas Malebranche*, New York/London, Garland, 1992.

Clarke, Desmond M., « Malebranche and Occasionalism. A Reply to Steven Nadler », *Journal of the History of Philosophy*, vol. 33-3, July 1995, p. 499-504.

—, « The ontological status of Malebranchian ideas », *Journal of the History of Philosophy* vol. 36-4, 1998, p. 535-544.

Costabel, Pierre, « La participation de Malebranche au mouvement scientifique », dans *Malebranche. L'Homme et l'œuvre (1638-1715)*, Paris, Vrin/Centre international de synthèse, 1967, p. 75-110.



Cuvillier, Armand, *Essai sur la mystique de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1954.

Delbos, Victor, *Étude de la philosophie de Malebranche*, Paris, Bloud & Gay, 1924.

Duhem, Pierre, « L'optique de Malebranche », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 23, 1916, p. 37-91.

Dreyfus, Ginette, *La Volonté selon Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1958.

Fafara, Richard J., « The implicit Efficacity of the Idea in *Recherche de la Vérité* », *The Modern Schoolman*, n° 55, 1978, p. 147-164.

Girbal, François, « À propos de Malebranche et Bernard Lamy », *Revue internationale de philosophie*, n° 32, 1955, p. 288-290.

Glauser, Richard, « Arnauld critique de Malebranche : le statut des idées », dans *Revue de théologie et de philosophie*, n° 120, 1988, p. 389-410.

Gouhier, Henri, *La Vocation de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1926.

—, *La Philosophie de Malebranche et son expérience religieuse*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1926.

Guéroult, Martial, *Étendue et psychologie chez Malebranche* [1939], Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1987.

—, *Malebranche. La vision en Dieu. Les cinq abîmes de la Providence*, Paris, Aubier, coll. « Philosophie de l'esprit », 1955-1959.

—, *Études sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz*, Hildesheim/New York, Olms, coll. « Studien und Materialen zur Geschichte der Philosophie », 1970.

Hankins, Thomas L., « The Influence of Malebranche on the Science of Mechanics during the Eighteenth Century », *Journal of the History of Ideas*, n° 28, 1967, p. 193-210.

Hobart, Michael E., *Science and religion in the Thought of Malebranche*, Chapel Hill, University of North Carolina Press, 1982.

—, « Malebranche, Mathematics and Natural Theology », *International Studies of Philosophy* vol. 20-1, 1988, p. 11-25.

Jolley, Nicholas, « Leibniz and Malebranche on innate ideas », *Philosophical Review*, n° 97-1, 1988, p. 71-91.

—, *The Light of the Soul. Theories of Ideas in Leibniz, Malebranche and Descartes*, Oxford/New York, Clarendon, OUP, 1989.

—, « Malebranche on the soul » dans Nadler, Steven (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, Cambridge, CUP, 2000, p. 32-58.

Kambouchner, Denis, « Des vraies et fausses ténèbres. La connaissance de l'âme d'après la controverse avec Malebranche », dans Pariente, Jean-Claude (dir.), *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1995, p. 153-177.

Laporte, Jean, « L'Étendue intelligible selon Malebranche », *Revue internationale de philosophie*, vol. 1, n° 1, 1938, p. 7-58.

Lennon, Thomas M., « Malebranche and method », dans Nadler, Steven (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, Cambridge, CUP, 2000, p. 8-30.

LoLordo, Antonia, « Descartes and Malebranche on thought, sensation and the nature of the mind », *Journal of the History of Philosophy*, n° 43-4, 2005, p. 387-402.

Mallet, Sébastien, « L'infini indéfini de Malebranche », dans Pinchard, Bruno (dir.), *La Légèreté de l'être. Études sur Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1998., p. 121-146.

Moreau, Denis, *Deux cartésiens. La polémique Arnauld Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1999.

—, *Malebranche. Une philosophie de l'expérience*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des philosophies », 2004.

Mouy, Paul, *Les Lois du choc des corps d'après Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1927.

Nadler, Steven, *Malebranche and Ideas*, New York, OUP, 1992.

—, « Occasionalism and General Will in Malebranche », *Journal of the History of Philosophy*, vol. 31-1, 1993, p. 31-47.

—, « Malebranche's Occasionalism. A Reply to Clarke », *Journal of the History of Philosophy*, vol. 33-3, 1995, p. 505-508.

– (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge Companion », 2000.

—, « Malebranche and Causation », dans Nadler, Steven (dir.), *The Cambridge Companion to Malebranche*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge Companion », 2000., p 112-138.



Olle-Laprune, Léon, *La Philosophie de Malebranche*, Paris, Ladrange, 1870.

Pellegrin, Marie-Frédérique, *Le Système de la loi de Nicolas Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 2006.

Pessin, Andrew, « Malebranche's distinction between general and particular volitions », dans *Journal of the History of Philosophy*, vol. 39-1, 2001, p. 77-99.

Pinchard, Bruno (dir.), *La Légèreté de l'être. Études sur Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1998.

Pyle, Andrew, *Malebranche*, London/New York, Routledge, 2003.

Radner, Daisie, *Malebranche. A Study of a Cartesian System*, Assen, Van Gorcum, 1978.

Reid, Jasper, « Malebranche on intelligible extension », *British Journal for the history of philosophy*, vol. 11-4, 2003, p. 581-608.

Robinet, André, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1955.

—, « Le groupe malebranchiste introducteur du calcul infinitésimal en France », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 13-4, 1960, p. 287-308.

—, « La philosophie malebranchiste des mathématiques », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 14-3, 1961, p. 205-254.

—, *Système et existence dans l'œuvre de Malebranche*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1965.

—, « Le rôle de l'expérience dans la physique de Malebranche », *Mélanges Koyré*, Paris, Hermann, 1965.

—, *Malebranche de l'Académie des sciences. L'œuvre scientifique*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1970.

—, « Aux sources jansénistes de la première œuvre de Malebranche », *Les Études philosophiques*, n° 29, 1974, p. 465-479.

—, « Dom Robert Desgabets. Le conflit avec Malebranche et l'œuvre métaphysique », *Revue de synthèse*, n° 95, 1974, p. 65-83.

Rodis-Lewis, Geneviève, *Nicolas Malebranche*, Paris, PUF, coll. « Les Grands penseurs », 1963.

—, « La connaissance par idées », dans *Malebranche. L'Homme et l'œuvre (1638-1715)*, Paris, Vrin/Centre international de synthèse, coll. « Bibliothèque des textes philosophiques », 1967, p. 111-137.

Roux, Sandrine, « La physiologie contre l'expérience : l'argument du "défaut de connaissance" de Malebranche », *Philonsorbonne*, n° 8, 2014, p. 47-63.

Schmaltz, Tad, *Malebranche's Theory of the Soul*, Oxford, OUP, 1996.

Schrecker, Paul, « Arnauld, Malebranche, Prestet et la théorie des nombres négatifs », *Thales*, 1935, n° 2, p. 82-90.

—, « Malebranche et les mathématiques », dans *Travaux du IXe Congrès international de philosophie*, 1937, vol. 2, p. 33-40.

—, « Le parallélisme théologico-mathématique chez Malebranche », *Revue philosophique*, n° 125, 1938, p. 215-252.

Schwartz, Claire, « La question de l'infinité du monde et ses réponses cartésiennes », *Études philosophiques*, janvier 2014-1, p. 99-114.

Walton, Craig, *De la recherche du bien. A Study of Malebranche's Science of Ethics*, The Hague, Nijhoff, coll. « Archives internationales d'histoire des idées », 1972.

Watson, Richard A., « Foucher's Mistake and Malebranche's Break », dans Brown, Stuart (dir.), *Nicolas Malebranche. His Philosophical Critics and Successors*, Assen, Van Gorcum, 1991, p. 22-34.

### Autres études

Adams, Robert M., *Leibniz. Determinist, Theist, Idealist*, New York, OUP, 1994.

Alquié, Ferdinand, *La Découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1950.

Ariew, Roger, « Oratorians and the teaching of cartesian philosophy in the seventeenth-century in France », *History of Universities*, n° 17, 2001-2002, p. 47-80.

—, *Descartes and the First Cartesians*, Oxford, OUP, 2014.

Arthur, Richard T. W., *The Labyrinth of the Continuum, Writings on the Continuum Problem (1672-1686)*, New Haven/London, Yale UP, 2001.

Baron, Margaret Eleanor, *The Origins of the Infinitesimal Calculus*, Oxford, Pergamon, 1969.

Beck, Leslie J., *The Method of Descartes. A Study of the Regulae*, Oxford, Clarendon, 1952.

Belaval, Yvon, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque des idées », 1960.



Benoist, Jocelyn, « La réalité objective ou le nombre du réel », dans Fichant, Michel & Marion, Jean-Luc (dir.), *Descartes en Kant*, Paris, PUF, 2006, coll. « Epimethée », p. 179-196.

Beyssade, Jean-Marie, *La Philosophie première de Descartes*, Paris, Flammarion, 1979.

—, « RSP ou Le monogramme de Descartes », dans *L'Entretien à Burman*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1981, p. 153-207.

—, *Descartes au fil de l'ordre*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 2001.

Blay, Michel, « Deux moments de la critique du calcul infinitésimal : Michel Rolle et George Berkeley », *Revue d'histoire des sciences*, n° 39-3, 1986, p. 223-253.

—, *La Naissance de la mécanique analytique*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1992.

—, *Les Raisons de l'infini*, Paris, Gallimard, coll. « NRF Essais », 1993.

Bos, Henk J. M., « Differentials, higher-order differentials and the derivative in the Leibnizian calculus », dans *Archive for History of Exact Sciences*, n° 14-1, 1974, p. 1-90.

—, *Redefining Geometrical Exactness. Descartes' transformation of the early modern concept of construction*, New York/Berlin/Heidelberg, Springer, 2001.

Boureau, René, *L'Oratoire en France*, Paris, Éditions du Cerf, coll. « Histoire », 1991.

Boutroux, Pierre, *L'Imagination et les mathématiques selon Descartes*, Paris, Alcan, 1900.

—, « Sur la signification de la *Géométrie* de Descartes », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 22, 1914, p. 814-827.

Boyer, Carl B., *The History of the Calculus and its Conceptual Development*, New York, Dover, 1959.

—, «Descartes and the Geometrization of Algebra», *The American Mathematical Monthly*, vol. 66-5, 1959, p. 390-393.

Brockliss, Laurence, « Aristotle, Descartes and the New Science. Natural Philosophy at the University of Paris, 1600, 1740 », *Annals of Science*, vol. 38-1, 1981, p. 33-69.

—, *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Century*, Oxford, Clarendon Press, 1987.

Brunschvicg, Léon, *Les Étapes de la philosophie mathématique*, Paris, Alcan, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1912.

—, *L'Expérience humaine et la causalité physique*, Paris, Alcan, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1922.

Buzon, Fréderic de, « *Mathesis universalis* », dans Blay Michel & Halleux Robert (dir.), *La Science classique. XVI^e^-XVIII^e^ siècle. Dictionnaire critique*, Paris, Flammarion, 1998, p. 610-621.

—, *La Science cartésienne et son objet. Mathesis et phénomène*, Paris, Champion, coll. « Essais », 2013.

Cifoletti, Giovanna, « Quaestio sive aequatio. La nozione di problema proposta nelle *Regulae* », dans Alfonso Ingegno (dir.), *Da Democrito a Collingwood. Studi di storia della filosofia,* Firenze, Olschki, coll. « Pubblicazioni del dipartimento di filosofia e scienze sociali dell'Università di Siena », 1991, p. 43-79.

Clarke, Desmond, *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester, MUP, coll. « Studies in intellectual history », 1982.

—, *Occult Powers and Hypotheses. Cartesian Natural Philosophy under Louis XIV*, Oxford, Clarendon Press, 1989.

—, « Descartes' Philosophy of science and the scientific revolution », dans Cottingham, John (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1992, p. 258-285.

Costabel, Pierre, « Deux inédits de la correspondance indirecte Leibniz-Reyneau », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 2-4, 1949, p. 311-332.

—, « Pierre Varignon et la diffusion en France du calcul différentiel et intégral », Conférence au Palais de la Découverte, le 14 décembre 1965, *Les Conférences du Palais de la découverte*, série D, n° 108, Paris, 1966.

—, « Une lettre inédite du marquis de l'Hospital sur la résolution de l'équation du troisième degré », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 18-1, 1965, p. 29-43.

—, *Démarches originales de Descartes savant*, Paris, Vrin, 1982.

Cottingham, John (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1992.

Couturat, Louis, *La Logique de Leibniz d'après des documents inédits*, Paris, Alcan, 1901.



Crapulli, Giovanni, *Mathesis universalis. Genesi di una idea nel XVI secolo*, Rome, Ateneo, 1969.

Dainville, François de, « L'enseignement des mathématiques dans les collèges Jésuites de France du XVIe au XVIIIe siècle », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 7-1, 1954, p. 6-21.

– (dir.), *L'Éducation des Jésuites*, Paris, Minuit, 1978.

Dascal, Marcelo, *La Sémiologie de Leibniz*, Paris, Aubier-Montaigne, coll. « Analyse et raisons », 1978.

Duchesneau, François, « Leibniz on the principe on continuity », *Revue internationale de philosophie*, n° 48-188, 1994, p. 141-160.

Edwards, Charles H., *The Historical development of the Calculus*, New York, Springer, 1979.

Fichant, Michel, *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, Paris, PUF, coll. « Épiméthée », 1988.

Gabbey, Alan, « Force and inertia in seventeenth century dynamics », *Studies in the History and Philosophy of Science*, n° 2, 1971, p. 1-67.

Garber, Daniel, *Descartes' Metaphysical Physics*, Chicago, University of Chicago Press, 1992 ; *La Physique métaphysique de Descartes*, trad. Stéphane Bornhausen, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1999.

—, « Descartes' physics », dans Cottingham, John (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1992, p. 286-334.

—, « Leibniz : physics and philosophy », dans Jolley, Nicholas (dir.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1995, p. 270-352.

—, *Descartes Embodied*, Cambridge, CUP, 2000 ; *Corps cartésiens*, trad. Olivier Dubouclez, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 2004.

Gardies, Jean-Louis, « Arnauld et le reconstruction de la géométrie euclidienne », dans Pariente, Jean-Claude (dir.), *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1995., p. 13-32.

—, *L'organisation des mathématiques grecques de Théétète à Archimède*, Paris, Vrin, coll. « Problèmes et controverses », 1997.

Gaukroger, Stephen (dir.), *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, Harvester Press, coll. « Harvester readings in the history of science and philosophy », 1980.

—, *Cartesian Logic. An Essay on Descartes' Conception of Inference*, Oxford, Clarendon Press, 1989.

—, « The Nature of Abstract Reasoning : Philosophical Aspects of Descartes' Work in Algebra », dans Cottingham, John (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1992, p. 91-114.

Gewirth, Alan, «The Cartesian Circle Reconsidered», *Journal of Philosophy*, n° 67, 1970, p. 668-685.

—, « Descartes. Two Disputed Questions », *Journal of Philosophy*, n° 68, 1971, p. 288-296.

Giard, Luce (dir.), *Les Jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1995.

Glauser, Richard, *Berkeley et les philosophes du xvii^e siècle. Perception et scepticisme*, Sprimont, Mardaga, coll. « Philosophie et langage », 1999.

Goldstein, Catherine, « On a seventeenth century version of the "fundamental theorem of arithmetics" », *Historia mathematica*, n° 19-2, mai 1992, p. 177-187.

Gouhier, Henri, *Cartésianisme et Augustinisme au xvii^e siècle*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1978.

Granger, Gilles Gaston, *Essai d'une philosophie du style*, Paris, Colin, coll. « Philosophies pour l'âge de la science », 1968.

Grosholz, Emily R., « Descartes' unification of algebra and geometry », dans Gaukroger, Stephen (dir.), *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, Harvester Press, coll. « Harvester readings in the history of science and philosophy », 1980, p. 156-168.

Gueroult, Martial, *Descartes selon l'ordre des raisons*, Paris, Aubier, coll. « Analyse et raisons », 1953.

—, *Leibniz. Dynamique et métaphysique* [1934], Paris, Aubier, coll. « Analyse et raisons », 1967.

Hairer, Ernst & Wanner, Gerhard, *Analysis by its History*, New York, Springer, coll. « Undergraduate texts in mathematics », 1996 ; *L'Analyse au fil de l'histoire*, Springer, 2001.

Hallyn, Fernand, *Descartes. Dissimulation et ironie,* Genève, Droz, coll. « Titre courant », 2006.



Harris, Steven J., « Les chaires de mathématiques », dans Giard, Luce (dir.), *Les Jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1995, p. 239-261.

Hatfield, Gary, « Force (God) in Descartes' physics », *Studies in the History and Philosophy of Science*, n° 10, 1979, p. 113-140.

Heinekamp, Albert, «Natürliche Sprache und Allgemeine Charakteristik bei Leibniz», *Studia Leibnitiana Supplementa*, n° 15, 1975, p. 257-286.

Hintikka, Jaakko & Remes, Unto, *The Method of analysis. Its geometrical Origin and its general Significance*, Dordrecht/Boston, Reidel, coll. « Boston studies in the philosophy of science », 1974.

Hooker, Michael (dir.), *Leibniz. Critical and Interpretive Essays*, Minneapolis/Manchester, University of Minnesota/MUP, 1982.

Huron, Roger, « Un probabiliste disciple de Malebranche, Pierre Rémond de Montmort (1678-1719) » [conférence donnée à la séance inaugurale des « Journées de statistique », Toulouse, 19-22 mai 1980], Toulouse, Centre d'édition des annales de la faculté des sciences de Toulouse, coll. « Mathématiques », vol. 2, p. 1-31.

Jesseph, Douglas M., « Philosophical theory and mathematical pratice in the seventeenth century », *Studies in History and Philosophy of Science*, n° 20-2, 1989, p. 215-244.

—, *Berkeley's Philosophy of Mathematics*, Chicago, University of Chicago Press, coll. « Science and its conceptual foundations », 1993.

Jolley, Nicholas (dir.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1995.

Jullien, Vincent, *Descartes. La « Géométrie » de 1637*, Paris, PUF, coll. « Philosophies », 1996.

Kambouchner, Denis, *L'Homme des passions*, Paris, Albin Michel, coll. « Bibliothèque du Collège international de philosophie », 1995.

– et De Buzon, Frédéric, *Le Vocabulaire de Descartes*, Paris, Ellipses, coll. « Vocabulaire de », 2002.

—, « Remarques sur la définition cartésienne de la clarté et de la distinction », dans Jaquet, Chantal & Pavlovits, Tamas (dir.), *Les Facultés de l'âme à l'âge classique*, Paris, Publications de la Sorbonne, coll. « Philosophie », 2007, p. 159-173.

Kessler, Eckhart, « Clavius entre Proclus et Descartes », dans Giard, Luce (dir.), *Les Jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1995, p. 285-308.

Knobloch, Eberhard, « L'œuvre de Clavius et ses sources scientifiques », dans Giard, Luce (dir.), *Les Jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, PUF, coll. « Bibliothèque d'histoire des sciences », 1995, p. 263-283.

—, « Sur la vie et l'œuvre de Christophore Clavius (1538-1612) », *Revue d'histoire des sciences*, n° 41-3, 1988, p. 331-356.

—, « Galileo and Leibniz. Different approaches to Infinity », *Archive for History of Exact Sciences*, n° 54-2, 1999, p. 87-99.

Koyré, Alexandre, *Du monde clos à l'univers infini*, Paris, PUF, 1962.

Kulstad, Mark, « Leibniz's conception of expression », *Studia Leibnitiana*, n° 9-1, 1977, p. 55-76.

Lallemand, Paul, *Histoire de l'éducation dans l'ancien Oratoire de France* [1887], Genève, Slatkine/Megariotis, 1976.

Lennon, Thomas M., « Occasionalism and the Cartesian Metaphysic of Motion », *Canadian Journal of Philosophy*, Supplementary 1-1, 1974, p. 29-40.

Libera, Alain de, *Archéologie du sujet. Naissance du sujet*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 2007.

Levey, Samuel, « Matter and two concepts of continuity in Leibniz », *Philosophical Studies*, n° 94-1, 1999, p. 81-118.

Mahoney, Michael, « Another look at Greek geometrical analysis », *Archive for history of exact sciences*, n° 5-3, 1968, p. 318-348.

—, « The beginnings of algebraic thought in the seventeenth century », dans Gaukroger, Stephen (dir.), *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, Harvester Press, coll. « Harvester readings in the history of science and philosophy », 1980, p. 141-155.

Mancosu, Paolo, « The metaphysics of the calculus. A foundational debate in the Paris Academy of sciences, 1700-1706 », *Historia mathematica*, n° 16-3, 1989, p. 224-248.

—, *Philosophy of Mathematics and Mathematical Practice in the Seventeenth Century*, New York, OUP, 1996.

Marion, Jean-Luc, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1975.

—, « Cartesian metaphysics. The Simple Nature », dans Cottingham, John (dir.), *The Cambridge Companion to Descartes*, Cambridge, CUP, 1992, coll. « Cambridge compagnon », p. 115-139.

—, *Questions cartésiennes II*, Paris, PUF, coll. « Philosophie d'aujourd'hui », 1996.

Milhaud, Gaston, *Descartes savant*, Paris, Alcan, coll. « Bibliothèque de philosophie contemporaine », 1921.

Montucla, Jean-Étienne, *Histoire des Mathématiques* [1799-1802], Paris, Blanchard, 1968.

Moreau, Denis, « La question De ideis dans un débat cartésien. La querelle des vraies et fausses idées », dans *Revue thomiste*, n° 103, 2003-3, p. 527-543.

Mouy, Paul, *Le Développement de la physique cartésienne (1646-1712)*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1934.

Moyal, Georges J. D., « Les structures de la vérité chez Descartes », *Dialogue, Revue canadienne de philosophie*, n° 26-3, 1987, p. 465-490.

Mugnai, Massimo, *Leibniz' Theory of Relations*, Stuttgart, Franz Steiner, coll. « Studia Leibnitiana », 1992.

Mulligan, Kevin, « Internal relations », dans Kim, Jaegwon & Sosa, Ernest (dir.), *A Companion to Metaphysics*, Oxford, Blackwell, 1995, coll. « Blackwell compagnons to philosophy », p. 245-246.

Nadler, Steven M., *Arnauld and the Cartesian Philosophy of Ideas*, Princeton/Manchester, Princeton UP/MUP, coll. « Studies in intellectual history and the history of philosophy », 1989.

—, «The Occasionalism of Louis de la Forge», dans *Occasionalism. Causation Among the Cartesians*, Oxford/New York, OUP, 2010.

—, (dir.), *Causation in Early Modern Philosophy. Cartesianism, Occasionalism, and Preestablished Harmony*, University Park, Pennsylviana State UP, 1993.

—, «Louis de la Forge and the Develoment of Occasionalism», *Journal of the History of Philosophy*, n° 36-2, 1998, p. 215-231.

Nolan, Lawrence, « Descartes' Theory of Universals », *Philosophical Studies*, n° 89-2, 1998, p. 161-180.

Nuchelmans, Gabriel, *Judgment and Proposition. From Descartes to Kant*, Amsterdam, North Holland Publishing, coll. « Verhandelingen der Koninklijke nederlandse akademie van wetenschappen », 1983.

Otte, Michael & Panza, Marco (dir.), *Analysis and Synthesis in Mathematics*, Dordrecht, Kluwer, coll. « Studies in the philosophy of science », 1997.

Pariente, Jean-Claude, *L'analyse du langage à Port-Royal. Six études logico-grammaticale*, Paris, Minuit, coll. « Le sens commun », 1985.

—, (dir.), *Antoine Arnauld. Philosophie du langage et de la connaissance*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 1995.

Peiffer, Jeanne, « La conception de l'infiniment petit chez Pierre Varignon, lecteur de Leibniz et Newton », dans Marchlewitz, Ingrid (dir.), *Leibniz. Tradition und Aktualität. V. Internationaler Leibniz-Kongress*, Hannover, Gotfried-Wilheim-Leibniz Gesellschaft, 1988, p. 710-717.

Pycior, Helena M., « Mathematics and philosophy. Wallis, Hobbes, Barrow and Berkeley », *Journal of the History of ideas*, n° 48-2, 1987, p. 265-286,.

Rabouin, David, *Mathesis universalis. L'idée de « mathématique universelle » d'Aristote à Descartes*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 2009.

Radner, Daisie, « Representionalism in Arnauld's act theory of perception », *Journal of the History of Philosophy*, n° 14-1, 1976, p. 96-98.

Radelet de Grave, Patricia, « L'édition des figures manuscrites des Bernoulli », dans *Conférence. Diagrams and Images criticism in Mathematical Textual Traditions*, Pise, 25-27 novembre 2004, en ligne, disponible à l'adresse : https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwih9LPZ6ufSAhVBOhQKHYZdAFoQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.brickscommunity.org%2Fmaterial%2FRadeletAbstract.doc&usg=AFQjCNEXup3tL8TOEKbmOwWQfNwaw-TI-w&sig2=OynU5wZxROgNeToPTb2TBQ, consulté le 21 mars 2017.

Rauzy, Jean-Baptiste, *La Doctrine leibnizienne de la vérité*, Paris, Vrin, coll. « Bibliothèque d'histoire de la philosophie », 2001.

Robinet, André, « L'abbé Catelan, ou l'erreur au service de la vérité », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 11-4, 1958, p. 289-301.

—, « Jean Prestet ou la bonne foi cartésienne », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, n° 13-2, 1960, p. 95-104.

Rodis-Lewis, Geneviève, *L'Œuvre de Descartes*, Paris, Vrin, coll. « À la recherche de la vérité », 1971.

—, (dir.), *La Science chez Descartes. Études en français*, New York, Garland, 1987.

—, *Descartes. Biographie*, Paris, Calmann-Lévy, 1995.

Russell, Bertrand, *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*, Cambridge, CUP, 1900.



Rutherford, Donald, « Philosophy and language in Leibniz », dans Jolley, Nicholas (dir.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge, CUP, coll. « Cambridge companion », 1995, p. 224-269.

Savini, Massimiliano, *Le Développement de la méthode cartésienne dans les Provinces-Unies*, Lecce, Conte, 2004.

—, « L'insertion du cartésianisme en logique. La Logica vetus & nova de Johannes Clauberg », *Revue de métaphysique et de morale*, n° 49-1, 2006, p. 73-88.

Schmitt, Charles B., *Aristotle and the Renaissance*, Cambridge (Mass.)/London, Harvard UP, coll. « Martin classical lecture », 1983 ; *Aristote et la Renaissance*, trad. Luce Giard, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1992.

Schuster, John, « Descartes' *mathesis universalis* », dans Gaukroger, Stephen (dir.), *Descartes. Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, Harvester Press, coll. « Harvester readings in the history of science and philosophy », 1980, p. 41-96.

Schwartz, Claire, « Berkeley and His Contemporaries. The Question of Mathematical Formalism », dans Parigi, Silvia (dir.), *George Berkeley. Religion and Science in the Age of Enlightenment*, Dordrecht, Springer, 2011, p. 43-56.

Séris, Jean-Pierre, *Langages et machines à l'âge classique*, Hachette, Paris, coll. « Recherches philosophiques », 1995.

Sleigh, Robert, « Truth and sufficient Reason in the Philosophy of Leibniz », dans Hooker, Michael (dir.), *Leibniz. Critical and Interpretive Essays*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1982, p. 209-242.

Smith, Kurt, « Was Descartes's physics mathematical ? », *History of Philosophy Quaterly*, n° 20-3, 2003, p. 245-256.

Taton, René (dir.), *Enseignement et diffusion des sciences en France au* XVIII^e^ *siècle*, Paris, Hermann, coll. « Histoire de la pensée », 1964.

Tiemersma, Douwe, « Methodological and theoretical aspects of Descartes' treatise on the rainbow », *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 19-3, 1988, p. 347-364.

Timmermans, Benoît, « The Originality of Descartes's Conception of Analysis as Discovery », *Journal of the History of Ideas*, n° 60-3, 1999, p. 433-447.

Vermeulen, Bernard P., « The metaphysical presuppositions of Nieuwentijt's criticism of Leibniz's higher-order differentials », *Studia Leibnitiana Sonderheft*, n° 14, 1986, p. 178-184.

Vinci, Thomas C., *Cartesian Truth*, Oxford, OUP, 1998.

Vuillemin, Jules, *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, Paris, PUF, coll. « Epimethée », 1960.

Weber, Jean-Paul, *La Constitution du texte des Regulae*, Paris, Société d'édition d'enseignement supérieur, 1964.

Wilson, Margaret D., *Ideas and mechanism. Essays on Early Modern Philosophy*, Princeton, Princeton UP, 1999.

# Index

# INDEX DES AUTEURS ANCIENS


Aristote 36, 122, 128.
Arnauld, Antoine, *dit* le Grand Arnauld 19, 35n, 44, 45, 55, 79, 130, 136, 139, 142, 151, 152-154, 157, 171, 176, 185, 274, 306, 356, 357.
Augustin (saint) 134, 150n, 151-152, 173, 174, 179, 180, 248n, 338.

Bacon, Francis 299n.
Barrow, Isaac 353.
Beaune, Florimond de 202, 225-227, 232, 240.
Berkeley, George 136n, 154, 156n, 276n, 283n.
Bernoulli, Jean 20, 22, 195-213, 215-217, 219-224, 226n, 227-229, 231-236, 240, 243, 264, 270, 278, 284, 315, 325, 334.
Byzance, Louis 197-200, 206.

Carré, Louis 196-201, 206, 209, 214, 233, 272.
Catelan, François de 322, 323, 325.
Cavalieri, R. P. Bonaventura 208.
Clauberg, Johann 43, 44, 46-49.
Clavius, Christoph Klau, *latinisé en* Christophorus 353.
Clerselier, Claude 46, 50, 252.
Condillac, Étienne Bonnot de 12n..
Cordemoy, Géraud de 46.

Descartes, René 11-17, 19, 20, 23, 25, 31, 36, 40, 41, 43-68, 70, 73, 75-79, 86-98, 102, 105, 106, 111-114, 116-122, 125, 127-131, 151, 154-157, 164, 169, 170, 174, 175, 177, 179, 180, 188, 189, 209, 218, 222, 225, 227, 243-244, 250-254, 259, 262-267, 271, 273, 274, 277, 281-283, 286, 288n, 292-294, 297, 299, 300, 303, 304, 308, 312-314, 317-321, 325, 328, 338-340, 342, 344, 347, 348.
Diderot, Denis 12n.
Diophante 57.

Euler, Leonhard 226n.

Fermat, Pierre de 58, 93, 224, 267n, 275.

Galilée, Galileo Galilei, *dit* 80, 122, 137, 223n, 353.
Gallois, Jean 272.
Gassendi, Pierre Gassend, *dit* 254.
Gregory, David 221, 240, 353.
Guericke, Otto von 317n.

Hobbes, Thomas 330.
L'Hospital, Guillaume François Antoine, marquis de 22, 195-197, 200-202, 204, 206, 208, 209, 221-223, 226, 228-231, 233-235, 240, 243, 244, 267, 272, 325, 334, 354, 357.
Huygens, Christian 202, 221, 223n, 224, 226n, 232, 353.

Kepler, Johannes 295, 313.

La Forge, Louis de 46n.
Lamy, Bernard 354.
Leibniz, Gottfried Wilhem 11-16, 22-25, 50, 54, 76, 77, 108, 154n, 176-178, 181, 184, 185, 187, 197, 200n, 203, 218n, 219, 223n, 224, 228, 229, 230n, 232, 234, 235, 243, 255n, 267, 271-279, 281-284, 286, 287, 289, 302, 305, 316-319, 321-335, 342, 347, 348, 354.
Locke, John 12, 154.

Mairan, Jean-Jacques Dortous de 141n, 144n, 145n.
Mariotte, Edme 300n, 319, 320, 327, 354.
Mersenne, abbé Marin 54, 60, 174, 175, 224, 297, 353, 354.
More, Thomas (saint) 265n.

Newton, Isaac 354.
Nicole, Pierre 44.

Ozanam, Jacques 230, 354.

Pappus d'Alexandrie 57.
Pascal, Blaise 41, 44, 45n, 224, 354.
Poisson, Nicolas-Joseph 43-46, 49, 50n, 116n, 292n, 293n.
Prestet, Jean 18, 20, 75, 99, 108, 130, 151, 158, 162, 168, 170, 173, 185, 187, 354, 356n.
Proclus 95.

Ramus, Pierre de La Ramée, *latinisé en* 95.
Regis, Pierre-Sylvain 145n, 146n.
Rémond de Montmort, Pierre 199, 354.
Reyneau, Charles-René 75, 196, 199n, 200, 222, 235, 272, 284n, 354, 357.
Roberval, Gilles Personne *ou* Personier de 224, 225, 228.
Rolle, Michel 272, 276n.

Spinoza, Baruch 13, 184n.
Stahelin, Johann Heinrich 198n, 199, 200n.

Tacquet, André 45n.
Tschirnhaus, Ehrenfried Walter von 202, 239, 240.

Van Roomen, Adriaan, *latinisé en* Adrianus Romanus 64.
Varignon, Pierre 235, 355.
Viète, François 57, 58, 59n, 68, 93, 95, 339, 355.
Voltaire, François-Marie Arouet, *dit* 12n, 13.

Wallis, John 355.

# INDEX DES AUTEURS RÉCENTS


Adams, Robert M. 82.
Alquié, Ferdinand 9, 49, 122, 144, 248, 265.
Ariew, Roger 43.
Arthur, Richard T. W. 323.

Bardout, Jean-Christophe 25n, 34n, 185n, 256, 259, 343n.
Belaval, Yvon 14, 154n, 267n, 281, 283.
Beyssade, Jean-Marie 90, 259n, 267n.
Blanchard, Pierre 13n.
Blay, Michel 330, 331n.
Bos, Henk J.M. 303.
Boutroux, Pierre 76n.
Brunschvicg, Léon 56, 57, 76n, 301.
Buzon, Fréderic de 47n, 63n, 67n, 74n.

Cifoletti, Giovanna 68n, 94n, 95n.
Clarke, Desmond 56n, 297n.
Costabel, Pierre 20, 63, 65n, 66n, 195-207, 209, 214, 215n, 221, 222, 226, 229-231, 233-235, 288, 289n, 300, 310, 316.
Cottingham, John 297n.
Couturat, Louis 176.
Cuvillier, Armand 13n.

Dascal, Marcelo 276, 278.
Duchesneau, François 323n.
Duhem, Pierre 289n.

Fafara, Richard J. 8n.
Fichant, Michel 76n, 90n.

Garber, Daniel 59, 67n, 70, 97, 292n, 299n, 324n.
Gardies, Jean-Louis 45n, 96n.
Gaukroger, Stephen 62n, 127n.
Gewirth, Alan 156n.
Girbal, François 44n, 45n.
Glauser, Richard 136n, 142n, 156n.
Granger, Gilles Gaston 25.
Guéroult, Martial 77n, 78, 97n, 136n, 138, 144, 150n, 255n, 257, 258, 330n.

Hallyn, Fernand 122.
Hintikka, Jaakko 94.
Hobart, Michael E. 172, 173, 180n.

Jolley, Nicholas 79n, 156n.

Kambouchner, Denis 54n, 59, 79n, 86, 87n.
Koyré, Alexandre 265n.

LoLordo, Antonia 79n.
Lennon, Thomas M. 89n, 119n.
Levey, Samuel 324n.
Libera, Alain de 248n.

Mahoney, Michael 58n, 94, 108n.
Mancosu, Paolo 264n, 275, 276n.

MARION, Jean-Luc 54n, 57n, 60n, 63, 259.
MOREAU, Denis 32n, 259n.
MOUY, Paul 11, 301, 309n, 317, 319.
MOYAL, Georges J. D. 174.
MULLIGAN, Kevin 181.

NADLER, Steven 136, 180.
NOLAN, Lawrence 156.

OLLÉ-LAPRUNE, Léon 13n.

PELLEGRIN, Marie-Frédérique 32.
PYLE, Andrew 301, 318n.

RABOUIN, David 64n.
RADELET DE GRAVE, Patricia 195n, 198n, 200n.
RAUZY, Jean-Baptiste 178.
REMES, Unto 94n.
ROBINET, André 11n, 19n, 20, 21, 98-102, 168, 171, 243n, 272n, 284, 305n, 308, 309, 317n, 318n, 319, 321n, 322n, 323, 325, 356n.
RODIS-LEWIS, Geneviève 13n, 50, 57n, 116, 136n, 304.
ROUX, Sandrine 261n.
RUSSELL, Bertrand 176.

SAVINI, Massimiliano 47n, 48n.
SCHMALTZ, Tad 79n.
SCHRECKER, Paul 162n, 274n.
SCHUSTER, John 60-61n.
SCHWARTZ, Claire 265n, 276n.
SÉRIS, Jean-Pierre 276n.
SMITH, Kurt 314n.

TIMMERMANS, Benoît 94n.

VINCI, Thomas C. 174n.
VUILLEMIN, Jules 97n.

# TABLE DES MATIÈRES


Note éditoriale ........ 8

Introduction ........ 11

PREMIÈRE PARTIE
LA FORMATION D'UNE PENSÉE MATHÉMATIQUE

Chapitre 1. Mathématiques et méthode : lecture du livre VI de *La Recherche de la vérité* ........ 31
- La Recherche de la vérité et le projet de la méthode ........ 32
- Structures comparées du livre VI de la *Recherche* et des *Regulae* ........ 50
- Méthode et mathématique dans la première partie du livre VI de la *Recherche* ........ 70
- Les règles de la méthode ........ 112

Chapitre 2. Idées et vérité ........ 129
- La connaissance par idées : étendue intelligible et nombres ........ 131
- L'Un et l'unité ........ 161
- La vérité comme rapport d'égalité ou d'inégalité ........ 174
- Conclusions ........ 188

SECONDE PARTIE
ÉVOLUTION OU REVIREMENT ?

Chapitre 3. Un document majeur : *Du calcul intégral*, par Nicolas Malebranche ........ 195
- Situation du texte ........ 195
- Commentaire détaillé ........ 202
- Conclusion ........ 235
- Annexe. Plan du cahier des « Leçons de calcul intégral » ........ 237

Chapitre 4. La connaissance de l'infini ........ 243
- Connaître l'infini ........ 244
- Présences de l'infini ........ 260
- Intelligibilité et formalisme ........ 273

Chapitre 5. Mathématiques et réforme de la physique ..... 287
Malebranche et la physique : une brève recension ..... 288
La stratégie de l'hypothèse physique : le statut de l'expérience ..... 290
L'exemple des lois du choc des corps ..... 316
Quelques conclusions ..... 332

Conclusion ..... 337
Une évolution cohérente ..... 337
Mathématiques et métaphysique : une relation féconde ..... 340
Persistance et singularité du projet méthodologique ..... 344
Les mathématiques, un révélateur de la pensée malebranchiste ..... 347

## ANNEXES GÉNÉRALES

1. ..... 353

2. ..... 356

## BIBLIOGRAPHIE

Textes ..... 361
Usuels ..... 364
Études ..... 365

## INDEX

Index des auteurs anciens ..... 383
Index des auteurs récents ..... 385

Table des matières ..... 389