

UNIVERSITE DE PARIS IV-SORBONNE  
ÉCOLE DOCTORALE V — CONCEPTS ET LANGAGES

Thèse de philosophie

Olivier Dubouclez

**L'invention de l'analyse**  
**Généalogie d'un concept d'Aristote à Descartes**

**I**

Sous la direction de M. le professeur Jean-Luc MARION

Jury :

Madame la professeur Marta FATTORI  
Messieurs les professeurs  
Joël BIARD,  
Vincent CARRAUD,  
Michel FICHANT  
et Jean-Luc MARION

Thèse présentée et soutenue publiquement  
en Sorbonne le 29 novembre 2008

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Monsieur le professeur Jean-Luc Marion pour avoir dirigé ce mémoire et m'avoir fait confiance dans la conduite de différents travaux cartésiens, en France et à l'étranger. Je tiens à remercier également les membres du *Centre d'Études Cartésiennes*, dirigé par Messieurs les professeurs Michel Fichant et Jean-Luc Marion, et du *Centro di Studi su Descartes e il Seicento* de l'Université de Lecce, dirigée par Madame la professeur Giulia Belgioioso.

Je remercie enfin ceux qui, par leur aide directe, leurs réflexions ou tout simplement leur soutien ont, à divers moment de ce travail, contribué à sa bonne conduite : Vincent Alain, Dan Arbib, Élodie Cassan, Maxime Chédin, Dan Garber, Arnaud Hédin, Karl Hefty, Paolo Mancosu, Gideon Manning, Christophe Marinheiro, Marije Martin, Don Morrison, Vincent Mussat, Valère Novarina, Julia Peker, Olivier Putois, David Rabouin, Camille Riquier et, tout particulièrement, Pauline Decelle.

*« The mental features discoursed of as the analytical,  
are, in themselves, but little susceptible of analysis.  
We appreciate them only in their effects. »*

E. A. Poe

## TABLE DES MATIERES

### Remerciements, p. 2

### Introduction générale. « Tanquam arcanum », p. 9

- a) *Pourquoi une histoire de l'analyse ?*, p. 9
- b) *Exégèse, commentaire et analyse des textes*, p. 13
- c) *Les mythes de l'analyse : ruse et dissimulation*, p. 16
- d) *L'insuffisance de l'archè*, p. 21
- e) *Le « pour soi » de l'analyse*, p. 27
- f) *L'ordre dans la pensée ou le problème de l'analyse*, p. 31

### Partie I

#### Ἀνάπαιλιν λύσις

#### Analyse et démonstration dans la philosophie grecque

### I. Ἀνάλυσις et ποιησίς chez Aristote, p. 38

- 1. L'analyse dans l'analytique
  - a) *L'analyse, achèvement de l'analytique*, p. 38
  - b) *Analyse et réduction*, p. 44
- 2. La délibération et l'analyse des moyens
  - a) *La remontée au prôton aition*, p. 48
  - b) *Le champ de l'analyse : la relativité du prôton aition*, p. 55
- 3. L'univocité de l'*apodeixis*
  - a) *Le privilège « aitiologique » des archai*, p. 59
  - b) *« La plus scientifique de toutes les figures »*, p. 64

### II. Κατὰ ἀνάλυσιν : la méthode analytique dans la science, p. 69

- 1. L'intelligence analytique : Galien
  - a) *Analysis et dialysis*, p. 70
  - b) *La dimension déictique de l'analyse mathématique*, p. 73
- 2. L'autonomie de la recherche : Pappus
  - a) *La situation philosophique de l'analyse géométrique*, p. 77

- b) *La fonction didactique de la synthèse*, p. 85
- c) *L'excès de l'analyse sur l'analytique : sur l'analyse mathématique dans le contexte arabe*, p. 89

### **III. L'analyse dans la dialectique platonicienne, p. 98**

1. L'analyse comme voie dianoétique
  - a) *La « platonisation » de l'analyse*, p. 99
  - b) *L'analyse comme « archéo-téléologie »*, p. 104
  - c) *Le « plafonnement » de l'analyse chez Plotin*, p. 107
2. L'analyse dans l'ontologie : Proclus
  - a) *L'analyse dialectique, imitation de l'epistrophè*, p. 113
  - b) *L'analyse mathématique, puissance ontogénétique*, p. 118
  - c) *La « plasticité » de l'apodeixis*, p. 128

Conclusion de la première partie, p. 135

## **Partie II**

### ***Resolutio physica***

#### **L'émergence de l'analyse scientifique dans l'aristotélisme**

### **I. À quelles conditions une science *a posteriori* est-elle possible ?, p. 140**

1. L'invention de l'effet dans l'Antiquité tardive
  - a) *Aitiation et tekmerion*, p. 141
  - b) *De la preuve tekmeriodique au raisonnement analytique*, p. 145
  - c) *La compétence analytique*, p. 151
2. La conversion du syllogisme du *hoti*
  - a) *Le côté subjectif de l'apodeixis*, p. 154
  - b) *L'effet comme causa scientiæ chez Averroès*, p. 160
  - c) *La demonstratio evidentia*, p. 164
  - d) *Pas de fumée sans feu*, p. 165

## **II. L'analyse de la nature, p. 169**

### 1. Le savoir régressif

- a) *La voie de la raison*, p. 170
- b) *L'acheminement vers l'a priori physique*, p. 177
- c) *Le travail de l'analyse : notificatio et negotiatio*, p. 183

### 2. Le nouvel esprit de l'analyse

- a) *L'induction*, « *resolutio debilior* », p. 193
- b) *La destitution du nous*, p. 198
- c) *Le « pour nous » comme archè ?*, p. 203

Conclusion de la deuxième partie, p. 210

## **Partie III**

### ***Resolutio mathematica***

### **Analyse géométrique et analyse algébrique à la Renaissance**

## **I. Le déni aristotélicien de l'analyse, p. 215**

### 1. La *Quæstio* : l'ébranlement de l'analytique

- a) *Le primat de l'essence : « pour nous » et « par nature »*, p. 216
- b) *Le refus de la potissima : Piccolomini*, p. 220
- c) *L'autonomie du discours mathématique : Pereira*, p. 227
- d) *Le primat de l'évidence : Smiglecius et les Pères de Coïmbre*, p. 235

### 2. L'analyse du « déjà fait »

- a) *L'analyse comme exercitatio*, p. 239
- b) *L'usage pédagogique de l'analyse*, p. 247
- c) *L'usage « apologétique » de l'analyse*, p. 250

## **II. La renaissance algébrique de l'analyse, p. 255**

### 1. « Vera analysis »

- a) « *Quasi Penelope* » ou la reconnaissance de l'art, p. 256
- b) *L'analyse ou la sophistique mathématique*, p. 261
- c) *De Thèbes à Athènes, d'Athènes à Thèbes : l'arithmétisation de l'analyse*, p. 268

2. Le tournant algébrique : Viète et la transformation de l'analyse

- a) *La restitutio de l'analyse, un programme scientifique*, p. 277
- b) *La « partitio analyseos »*, p. 281
- c) *L'arrière-plan dialectique de l'analyse zététique*, p. 286

3. *Analysis rediwiva* : du *topos* à la *dynamis*

- a) *L'origine mathématique de l'analytique : Biancani*, p. 290
- b) *L'algèbre au service de la démonstration : Ghetaldi*, p. 299
- c) *Apologie de la puissance analytique : Mersenne*, p. 303

Conclusion de la troisième partie, p. 309

## Partie IV

### « Tanquam a priori »

#### L'invention cartésienne de l'analyse des *Regulæ* aux *Principia*

#### I. « *Aperta veritas* ». Analyse et *inventio* dans les *Regulæ*, p. 314

1. Une science tout à soi

- a) « *Analysi quadam* » : l'éloge de la *dynamis analytica*, p. 315
- b) « *Menti ipsi* » : la critique de la démonstration mathématique, p. 319
- c) *Inventio et appropriation du vrai*, p. 325

2. L'exigence de la simplicité

- a) « *Thesei filum* » : le primat de la réduction, p. 332
- b) *La réduction à la nature simple*, p. 337
- c) *L'irréductible et les limites de la méthode*, p. 341

3. La physionomie des problèmes

- a) *L'énigme de la question*, p. 346
- b) *L'inconnu en ses figures*, p. 352
- c) « *In una propositione* » : la restauration de l'analyse, p. 356

#### II. Analyse et *suppositio* dans la science cartésienne, p. 362

1. Analyse géométrique et configuration

- a) *Analyse et mathesis universalis dans le Discours de la méthode*, p. 362
- b) « *Sit jam factum* » : la « venue à l'équation » dans la Géométrie, p. 369

- c) *La synthèse des « petits géomètres », p. 377*
- 2. « A priori impropre » : l'a priori dans la physique
  - a) *Le rêve de 1632 et la transformation de l'a priori scolaire, p. 384*
  - b) « *Les effets par les causes* » : l'a priori suppositif en 1637, p. 391
  - c) *L'a priori explicatif : le débat avec Morin de 1638, p. 400*

### **III. Le dévoilement de l'analyse dans la *philosophia prima*, p. 406**

- 1. De l'« ordo geometrarum » à l'« ordo meditandi »
  - a) *L'analyse comme problème originaire de la métaphysique cartésienne, p. 407*
  - b) *De la demande de Mersenne à la demande de Descartes, p. 417*
  - c) *L'analyse comme ostensio, p. 423*
- 2. La pratique de l'analyse métaphysique
  - a) « *Un voile devant l'esprit* » : l'illusion de l'analyse métaphysique, p. 429
  - b) *L'usage de la suppositio dans les Méditations, p. 434*
  - c) *Cogito analytique et cogito synthétique, p. 439*
  - d) *Le labor analytique : l'invention du temps, p. 446*
- 3. « Post analysim » : l'illusion de la synthèse
  - a) *Sur l'Abrégé géométrique : l'esprit de l'analyse, p. 451*
  - b) *Sur les Principes de la philosophie : la place de la synthèse, p. 457*

Conclusion de la quatrième partie, p. 469

### **Conclusion générale. L'avenir d'une analyse, p. 471**

- a) *Analysis, poiësis, genesis : les transformations de l'analyse, p. 471*
- b) *De l'analyse des géomètres à l'analyse de soi, p. 474*
- c) *L'analyse de soi et l'avenir kantien de l'analyse, p. 478*

### **Bibliographie, p. 486**



## INTRODUCTION GENERALE

### « *Tanquam arcanum* »

#### a) *Pour une histoire de l'analyse*

Que le concept d'analyse soit pour l'essentiel indéterminé, qu'il soit même, au vu de sa dissémination dans les multiples champs de l'activité humaine, en grande partie équivoque, c'est un constat qui s'applique aussi bien à ses usages les moins spéculatifs qu'à son devenir dans l'histoire de la philosophie où aucun point de vue d'ensemble n'a été dégagé sur lui : ni sur l'évolution globale de sa signification ni sur l'importance de son rôle dans la pensée<sup>1</sup>. Ce travail se propose donc de remédier à cette carence en tentant d'éclairer l'histoire de l'analyse à partir de sa relation problématique avec l'analytique aristotélicienne.

Le choix de cette orientation spécifique, loin d'être arbitraire, s'est imposé au terme d'une première phase de notre recherche consacrée à l'étude historique des concepts d'*a priori* et d'*a posteriori* et de leur transformations d'Aristote à Kant<sup>2</sup>. Il s'agissait alors d'examiner et d'expliquer le changement de signification de ces termes qui, de qualificatifs du chemin de la connaissance (*Weg*), en particulier dans sa forme démonstrative, en sont venus à désigner dans la philosophie moderne l'origine même des idées (*Ursprung*)<sup>3</sup>. Une seconde ligne de fracture est alors apparue dont l'explication ne semblait ni moins délicate ni moins urgente que la première : celle qui, en plein Moyen Âge, a permis le rapprochement, voire l'identification, des démonstrations

---

<sup>1</sup> La tentative d'examen la plus complète restant l'ouvrage de B. Timmermans, *La résolution des problèmes de Descartes à Kant : l'analyse à l'âge de la révolution scientifique*, Paris, PUF, 1995. Voir aussi E. Pietro, *Il mito dell'analisi da Aristotele a Rorty*, Bari-Roma, Laterza, 1993.

<sup>2</sup> Cette recherche avait été elle-même amorcée dans un mémoire de DEA de philosophie, « L'inné et l'*a priori*. Aspects du savoir premier chez Descartes et Kant » entrepris sous la direction de M. le professeur J.-L. Marion et soutenu en mai 2002.

<sup>3</sup> Cette distinction est introduite par G. Tonelli dans l'article « A priori/a posteriori » de l'*Historisches Wörterbuch der Philosophie* (sous la direction de J. Ritter, Basel-Struttgart, Schwab & Co Verlag, 1971, p. 467).

*a priori* et *a posteriori* avec les procédés méthodologiques de la synthèse et de l'analyse<sup>4</sup>. Rapprochement constamment répété au sein de la théorie de la connaissance jusqu'à Descartes, et même au delà de lui. Ne s'agissait-il là que d'une simple modification lexicale ou bien fallait-il y voir un événement majeur au sein de notre étude des « voies » de la connaissance et de la manière dont le savoir s'acquiert ou se construit ?

Une situation conceptuelle nouvelle s'imposait à nous : si l'*a priori* et l'*a posteriori* appartiennent au régime ordinaire de la philosophie aristotélicienne, si la synthèse peut être aisément renvoyée à la raison syllogistique ou à cette science *a causa* qui caractérise la conception du Stagirite, l'analyse occupe au sein de ce quadriparti une place singulière ; loin de n'être qu'une procédure philosophique, elle est, dans les mathématiques, une technique de résolution des problèmes, mise en œuvre dès avant la constitution de l'analytique aristotélicienne ; elle est aussi cette méthode dont l'aristotélisme padouan a fait, à la Renaissance, un concept central de sa réflexion sur la nature et la construction des sciences naturelles. Porter son attention sur un tel concept, ce n'était pas seulement reconnaître la nécessité de mettre en rapport la théorie philosophique de la démonstration avec la pratique scientifique ou, à tout le moins, avec la conception qu'en ont les philosophes, c'était aussi définir un nouvel équilibre au sein du problème qui nous avait occupé jusque là : à quelles conditions pouvait-elle être identifiée à un certain type de démonstration et trouver place dans la philosophie aristotélicienne dont il ne semblait pas qu'elle fût, comme telle, un concept privilégié ? Quel lien une telle analyse entretenait-elle avec l'analytique dont elle apparaissait alors comme l'inexplicable synonyme ?

Les textes cartésiens ne pouvaient qu'encourager ce changement de perspective qui nous conduirait à étudier, non plus le simple lexique scolaire de l'*a priori* et de l'*a posteriori*, mais un procédé méthodologique dont Descartes reconnaissait l'importance et dont il contestait toutefois la conception la plus répandue. À l'encontre de celle-ci, en effet, la dernière partie des *Réponses aux Secondes Objections* (AT, VII, 155, 23-156, 5) vient apposer, non sans quelque modalisation, l'analyse et l'*a priori* ; Descartes y accomplit par rapport aux usages de l'École une transgression majeure qui, aujourd'hui encore, demeure au sein des études cartésiennes, une véritable « crux commentatorum ». Nous avons trouvé là une raison supplémentaire d'assigner à notre recherche la tâche de

---

<sup>4</sup> Ce rapprochement est à mettre au compte du médecin arabe du XI<sup>e</sup> siècle Hali Ibn Ridwan dans son commentaire de l'*Ars medica* de Galien (*Galieni principis medicorum micro tegni cum commento Hali*, trad. G. de Crémone, Venise, 1493). Voir notre chapitre III, II, 1, b).

produire une généalogie de l'analyse ; en outre il nous semblait entrevoir l'argument qui permettrait de prendre la mesure de la transgression cartésienne : en la pensant à partir de cette histoire conjointe de l'analyse/synthèse et de l'*a priori/a posteriori* dont nous avons fait notre thème et dont Descartes venait trancher le nœud<sup>5</sup>. Car c'était, pensions-nous, à condition d'être pris non comme une maladresse ni comme une simple provocation, mais comme le fruit authentique d'une conception de la science et de la métaphysique que le geste cartésien pouvait trouver quelque intelligibilité. Les *Regulæ* venaient, en outre, confirmer la nécessité d'un tel travail : dans la *Règle IV*, Descartes tenait sur l'histoire même de l'analyse, sur son occultation par les Anciens et sur la relation qu'entretenait pareille occultation avec le modèle dominant de la démonstration, un discours qui semblait confirmer le statut de « point aveugle » de l'analyse au cœur de la pensée occidentale<sup>6</sup>.

Cette dernière remarque est d'autant moins contestable que l'occultation de l'analyse, en particulier de la partie de son histoire s'étendant de sa naissance jusqu'à la première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle, n'a jamais véritablement cessé. Elle est aujourd'hui à mettre au compte du zèle kantien de ses interprètes<sup>7</sup> : en effet, la quasi totalité des études qui sont consacrées à l'analyse se réduisent à l'examen de la conception kantienne des jugements analytique et synthétique, soit que l'on cherche, en historien, à en établir la nature exacte pour en mesurer la portée dans le champ de la philosophie critique, soit que l'on en fasse la base d'une réflexion élargie sur la méthode de la philosophie, comme c'est le cas au sein de cette tradition multiforme que constitue depuis un siècle la « philosophie analytique »<sup>8</sup>. La doctrine kantienne du jugement s'est imposée comme le point de départ philosophique de toute réflexion sur l'analyse, contribuant à amputer celle-ci de cette partie de son histoire qui précède Kant et Leibniz — où l'on trouve d'ordinaire les linéaments de son entente kantienne — ou, à tout le moins, à en détourner ses principaux interprètes comme d'un chapitre mineur de l'histoire de la méthode. Cette

---

<sup>5</sup> Voir notre chapitre IV, III, 1, c).

<sup>6</sup> Voir notre chapitre IV, I, 1, b).

<sup>7</sup> Sur ce point, voir les remarques de C. Borghero, « L'affaiblissement de l'analyse de Descartes à Kant » in M. Fichant et J.-L. Marion (éds.), *Descartes en Kant*, Paris, PUF, 2006, p. 125-155. L'auteur fait notamment référence aux « lunettes kantiennes » de Cassirer, reprenant l'expression et la critique de C. Stoecklin (*L'analyse : formation, succès et limites d'un concept méthodologique. Des Encyclopédistes à la Révolution française*, Bâle, Econom-Druck SA, 1980, p. 9)

<sup>8</sup> Sur cette corrélation, voir la dernière étude en date : S. Lapointe, *Qu'est-ce que l'analyse ?*, Paris, Vrin, 2008.

occultation, en outre, se perpétue sous d'autres formes : la plupart des travaux consacrés à l'analyse avant Descartes appartiennent à la philosophie ou l'histoire des mathématiques et se donnent pour objet soit de produire une généalogie de la « géométrie analytique » comprise comme un champ particulier du développement des mathématiques, soit de procéder à la reconstitution de « l'analyse des Anciens » : c'est-à-dire, dans ces deux cas, de reconstruire des procédures typiques en prenant pour repère une compréhension de l'analyse qui est lui historiquement postérieure.

Si ce regard en arrière est déterminant pour l'intelligence de la nature même des mathématiques et de leur évolution, il laisse voir l'urgence d'entreprendre un travail qui, rejetant toute forme légitime ou illégitime d'anachronisme — refusant en particulier toute anticipation kantienne —, s'attache à la genèse même de l'analyse et prenne alors le parti scrupuleux, comme nous avons voulu le faire, de ne trouver l'analyse que là où elle est directement mentionnée ou indirectement introduite par l'emploi d'une définition ou d'un lexique qui se rattache à ses procédures. Au lieu de faire fond sur une quelconque précompréhension de l'analyse dérivée de ses usages contemporains, nous nous sommes donnés pour tâche de faire une histoire de l'ἀνάλυσις, de la *tahlil*, de la *resolutio* et de l'« analyse », c'est-à-dire d'enquêter, en restant fidèle à sa généalogie et, autant que possible, à ses contextes culturels, sur la signification d'un concept essentiel de la science et de la philosophie. La démarche généalogique se justifie alors, non seulement en vue de rétablir une unité et une continuité là où la dissémination est dominante, mais encore parce qu'il s'agit de comprendre, au fil de cette enquête, ce qui reste insuffisamment pensé dans l'analyse telle que nous l'entendons aujourd'hui : pourquoi, en particulier, l'analyse est-elle devenue résolument kantienne et pourquoi, ce faisant, a-t-elle été frappée d'impuissance et de stérilité ?<sup>9</sup> Pourquoi s'est-elle imposée comme l'un des noms communs de l'intelligence et de la réflexion ? N'y a-t-il pas dans l'obstination à faire de l'analyse une procédure conceptuelle, soumise aux seules règles de la logique et garante, en apparence du moins, de la plus grande objectivité, un oubli majeur, celui du rapport de l'analyse à l'« analysant », c'est-à-dire au « sujet connaissant » ?

---

<sup>9</sup> Ce point a été particulièrement mis en lumière par B. Timmermans dans son introduction, *op. cit.*, p. 1-8.

b) *Exégèse, commentaire et analyse des textes*

On pourra objecter qu'une telle généalogie de l'analyse ne saurait tout à fait se soustraire à une certaine forme de précompréhension : n'engage-t-elle pas un travail d'interprétation nécessitant lui-même une « analyse des textes », essentielle à l'intelligence des discours et des œuvres qui forment notre corpus ? Ne sommes-nous pas conduits à nous établir sur cette préconception ? Une telle méthode est en réalité solidaire de l'analyse telle qu'elle s'est déployée historiquement et telle que nous nous proposons de l'étudier : elle a émergé dans le lexique de l'interprétation des textes à un moment, le XVI<sup>e</sup> siècle où, de manière plus générale, naissait le concept moderne de l'analyse. Quelle est sa relation avec celui-ci ?

Ce que l'on appelle « analyse textuelle », en effet, se laisse aisément concevoir comme un procédé distinct de toute composition originale et de toute construction d'une œuvre ou d'un texte trouvant en soi sa signification et sa valeur : l'analyse est non seulement liée à un document ou à un livre dont elle fait son objet ; elle se situe en outre, s'il arrive qu'elle prenne elle-même la forme d'un texte ou d'une publication, à un moins haut degré d'originalité que ce dont elle provient. Analyser une œuvre, en effet, ce n'est pas ajouter une œuvre à une œuvre, mais c'est investir la première de manière à en extraire quelque chose qui n'est pas visible de prime abord ; c'est mettre à son service une réflexion qui permettra d'en expliciter le sens et d'en éclairer les présupposés, les structures ou les caractéristiques. Mais, si l'analyse à proprement parler n'est pas une création, elle ne se réduit pas non plus à un acte de lecture qui se contenterait de recueillir les signes et les mots pour leur donner le sens que le livre comme objet inerte n'a pas encore. Ni simple *genesis* ni simple *lectio*, elle ne se réduira pas pour autant à une opération formelle de découpage ou de décomposition : la « table analytique » elle-même, dans la mesure où elle a pour fonction de faire apparaître le squelette de l'ouvrage, donne à voir au lecteur et au chercheur quelque chose qui, quoique strictement indicatif, est comme tel invisible dans le livre et ne se montre que par l'artifice de cette présentation.

Il n'est sans doute pas hasardeux à cet égard que le terme d'analyse soit dans l'histoire de la pensée étroitement associé aux débuts de l'exégèse moderne<sup>10</sup> et qu'il apparaisse de manière récurrente pour désigner des ouvrages dont la fonction est de débrouiller et

---

<sup>10</sup> Voir sur ce point J.-R. Armogathe, *La nature du monde. Science nouvelle et exégèse au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, PUF, 2007, p. 275-276.

d'expliquer des textes qui, d'une part, ne se laissent que trop partiellement ressaisir par la lecture et dont, d'autre part, on poursuit par là l'appropriation spirituelle, que l'on tente de faire sien au lieu de se contenter d'une répétition stérile. C'est le cas pour les Écritures ; c'est le cas aussi pour les classiques de la littérature qui fournissent la matière d'un apprentissage rhétorique, grammatical ou logique<sup>11</sup>. Philippe Melancton et Pierre de la Ramée sont les grands artisans et inspireurs de ce tournant intellectuel dont les racines plongent dans la tradition dialectique<sup>12</sup> ; La Ramée a réactivé au plus fort de la Renaissance, la figure mythique de Pénélope — héroïne, s'il en est, de la pensée analytique — pour parler du rapport de l'homme aux œuvres et du « détissage » méticuleux qui est alors exigé pour parvenir à leur centre : « Agnoscere in spectatis exemplis artem & agnitam imitari », conseille-t-il<sup>13</sup>. Si l'analyse naît et s'épanouit le plus largement dans le contexte de l'exégèse, en particulier en milieu protestant, c'est dans la mesure où à l'exercice du commentaire se substitue un rapport nouveau au texte, qui est moins d'amplification que de « détissage », moins d'élaboration des difficultés que de ressaisie de ce qui se donne en vue d'un usage personnel et d'une efficacité pour soi-même, à la fois identifiante et édifiante. Si le commentateur est celui qui « pense avec », le praticien de l'analyse est celui qui pense « à l'intérieur de », dans une totalité qu'il cherche à faire sienne<sup>14</sup>, l'analyse associant à la plus haute visée scientifique la nécessité d'en investir le tout en vue d'un profit plus immédiat. Loin d'entretenir une quelconque homologie avec le procédé naturel de la décomposition ou de la mise en pièces, l'analyse semble, au terme de ces deux séries de remarques, conceptuelles et historiques, un procédé intellectuel singulier et complexe. Cette singularité peut d'ailleurs être encore plus précisément caractérisée.

Car en quoi consiste l'analyse ? Si elle permet une sorte d'appropriation, quel est le moyen méthodologique ou pratique de sa mise en œuvre ? À supposer que l'analyse débouche sur la constitution d'un volume qui n'aura pas, comme nous l'avons suggéré, le statut d'un *opus* à part entière, celui-ci présentera néanmoins en son sein un certain « tissage » issu du « détissage » de l'œuvre maîtresse : il procèdera d'un acte qui,

---

<sup>11</sup> Pour des références précises, voir notre chapitre III, II, 1, a).

<sup>12</sup> M. Fumaroli (éd.), *Histoire de la rhétorique dans l'Europe Moderne, 1450-1950*, Paris, PUF, 1999.

<sup>13</sup> P. Ramus, *Schola in liberales artes*, Bâle, 1569, p. 191.

<sup>14</sup> Ce qui n'exclut pas que le commentaire soit — en particulier le commentaire des Écritures — tout à fait propre à cet usage. Voir B. Clément, *L'invention du commentaire : Augustin, Jacques Derrida*, Paris, PUF, 2000, en particulier « L'esprit du commentaire », p. 30-34.

réellement ou symboliquement, inverse le cours naturel de la lecture ou de l'argumentation qui, l'une et l'autre, se contentent d'épouser la pente du discours, pour globalement ou ponctuellement, renvoyer celui-ci à ses implicites, à ses choix, ou à ses sources ; par l'analyse s'accomplira une découpe soucieuse, comme le *mageiros* du *Phèdre*<sup>15</sup>, des « articulations naturelles » et étrangère à une brutale dissolution en éléments, ainsi que le signale Heidegger à propos de l'analytique kantienne<sup>16</sup>. L'*analysis* n'est donc pas *lisis*, simple « déliaison », mais comme l'indique son préfixe grec, un « détissage » qui est en même temps une ascension, une remontée à la source — nécessairement située en hauteur — d'où s'écoule ce qui se donne, en contrebas, à lire et à entendre. C'est dire ce que le geste analytique porte en lui-même une dimension critique : il accomplit, dans le moment même où il vise l'appropriation de l'œuvre, une sorte d'infraction par rapport à elle, puisque loin de simplement en provenir, il s'attache à provenir de là d'où l'œuvre provient, c'est-à-dire, d'une certaine manière, à faire source commune avec elle. L'analyse, du moins telle que la Renaissance a pu la découvrir et la laisser se répandre, possède une dimension de synthèse : certes, elle ne fait pas œuvre mais, ce faisant, se hausse à ce qui fait qu'il y a œuvre, par une forme de remontée donc ou de retour dont nous allons voir l'importance au sein de son histoire<sup>17</sup>.

Si certaines des considérations que nous venons de faire correspondent à une époque déterminée de l'histoire de l'analyse, si d'autres sont si générales qu'elle valent aussi bien pour cette étude même où il nous faudra nous employer à « remonter aux sources » textuelles et argumentatives et « analyser » le corpus de l'analyse, sa dimension régressive mérite d'être particulièrement soulignée. Car il se pourrait que la raison même de l'expansion de l'analyse à la Renaissance soit aussi la raison de sa rareté, voire de son occultation systématique, au sein des mathématiques et de la philosophie grecques. En effet, si Pénélope est la figure d'un travail méticuleux sur les textes, comme

---

<sup>15</sup> 265 e.

<sup>16</sup> On peut lire dans le paragraphe 8 du *Kantbuch*, intitulé « La méthode du dévoilement de l'origine » : « L'analytique ne se réduit pourtant pas à une quelconque dissolution, comme s'il s'agissait de réduire la raison pure et finie à ses éléments, mais il s'agit au contraire de cette forme particulière de 'dissolution' qui fait surgir les germes de l'ontologie. » Heidegger ajoute significativement : « Faire voir la genèse de l'essence de la raison pure et finie à partir de son propre fondement, telle est la tâche de l'analytique. » (M. Heidegger, *Kant et le problème de la métaphysique*, trad. A. de Waelhens et W. Biemel, Paris, Gallimard, 1953, p. 101-102)

<sup>17</sup> Voir, dans cette introduction, le point d).

le suggère Ramus, n'est-elle pas aussi une figure de la ruse et de la dissimulation par laquelle celui-ci se dérobe au regard ?

c) *Les mythes de l'analyse : ruse et dissimulation*

C'est, en effet, dans la mythologie grecque et particulièrement sous la plume de Homère que l'analyse, ou plus exactement l'*analuein*, a fait pour la première fois son apparition. Elle n'y semble pas alors une compétence logique ou déductive qu'il serait facile de rattacher à ses futures conceptions spéculatives ; à la fois efficace et trompeuse, elle relève plutôt de cette intelligence pratique que Pénélope partage avec Ulysse et dont les prétendants sont les jouets malheureux<sup>18</sup> :

« Voilà déjà trois ans, en voici bientôt quatre, qu'elle va, se jouant du cœur des Achéens, donnant à tous l'espoir, envoyant à chacun promesses et messages, quand elle a dans l'esprit de tout autres projets ! Tu sais l'une des ruses qu'avait ourdies son cœur. Elle avait au manoir dressé son grand métier et, feignant d'y tisser un immense linon, nous disait au passage : 'Mes jeunes prétendants, je sais bien qu'il n'est plus, cet Ulysse divin ! Mais malgré vos désirs de hâter cet hymen, permettez que j'achève : tout ce fil resterait inutile et perdu. C'est pour ensevelir notre seigneur Laërte : quand la Parque de mort viendra de tout son long le coucher au trépas, quel serait contre moi le cri des Achéennes, si cet homme opulent gisait là sans suaire !' Elle disait et nous, à son gré, faisons taire la fougue de nos cœurs. Sur cette immense toile, elle passait les jours. La nuit, elle venait aux torches la défaire (*ἀλλύσκειν*). Trois années, son secret dupa les Achéens. Quand vint la quatrième, à ce printemps dernier, nous fûmes avertis par l'une de ces femmes, l'une de ses complices. Alors on la surprit juste en train d'effiler (*ἀλλύουσαν*) la toile, sous l'apprêt et si, bon gré, mal gré, elle dut en finir, c'est que nous l'y forçâmes. »<sup>19</sup>

L'*analuein* est la condition de toute une pratique trompeuse, celle des messages, des promesses, des signes, de la parole même qui est rapportée ici par Antinoos : « Ils pressent cet hymen. Moi, j'entasse les ruses », explique Pénélope au chant XIX. L'*analuein* se présente comme une compétence exceptionnelle et réservée relevant d'une habileté non théorique que l'on pourra rapprocher de la *mêtis*<sup>20</sup> et qui est l'expression du

---

<sup>18</sup> L'épisode est raconté trois fois dans *L'Odyssée* (II 85-128 ; XIX 137-161 ; XXIV 120-250) où se trouvent trois occurrences du verbe *analuein* (II, 109 ; XIX, 150 ; XXIV, 145).

<sup>19</sup> Homère, *Odyssée*, trad. V. Bérard, Paris, Les Belles Lettres, 2001, II, v. 89-110.

<sup>20</sup> Sur les rapports entre *mêtis* et philosophie, voir en particulier l'introduction de M. Détienne et J.-P. Vernant, *Les ruses de l'intelligence. La mêtis des Grecs*, Paris, Champs/Flammarion, 1974, p. 6-13.



*daimon* : « Un dieu m'avait d'abord inspiré ce moyen. » Forme d'intelligence surhumaine, l'analyse ne devient visible aux prétendants que par l'intermédiaire d'une trahison provoquant son dévoilement brutal ; même alors, l'analyse reste inintelligible à leurs yeux, car ils la jugent *ouk enaisimon*, « dépourvue de sens », n'en percevant que la signification triviale : repousser l'inévitable échéance. Seconde, l'analyse l'est bel et bien dans l'ordre temporel qui fait suivre le tissage diurne d'un « détissage » nocturne, ajoutant à une construction positive un labeur qui revient sur ce qui a été fait pour l'annuler. Mais, dans l'ordre de la *diegesis*, c'est-à-dire de l'accomplissement du mythe, l'analyse est première : le « détissage » précède en réalité le tissage puisque c'est lui qui, rendant l'ouvrage indéfini, permet de retarder l'hymen et ainsi rend possible le retour du héros de Troie. Négation du temps accompli, déconstruction de l'œuvre, travail en apparence toujours plus éloigné de son *telos*, elle est surtout aménagement d'un temps nouveau, ouverture d'un avenir qui est tout entier structuré par la temporalité téléologique du *mythos* et la signification éthique qu'il véhicule. *L'Odyssée* dans son ensemble revêt d'ailleurs la forme de *hysteron proteron*, puisque les épisodes y sont racontés en suivant un enchaînement contraire à l'ordre temporel<sup>21</sup>. Pour les prétendants, l'analyse est la fuite d'un temps qui est déjà advenu, celui de la mort d'Ulysse et de son deuil ; ils ne peuvent comprendre que l'analyse travaille, en différant toujours le choix du nouvel époux, à faire revenir le roi d'Ithaque, événement lui-même perpétuellement différé. La dissimulation n'est pas, en cette circonstance, un aspect accidentel de *l'analuein* : c'est grâce à elle que s'articulent des temporalités contradictoires et que s'accomplit, contre le cours même des choses humaines, en dépit des obstacles divins, mais conformément à la temporalité analytique du *mythos*, le retour du héros en sa patrie.

Cette dimension d'inversion ou de négativité est sans doute ce qui a contribué à faire de Pénélope une figure à part entière de l'acte philosophique et, significativement pour notre enquête, de la syllogistique aristotélicienne<sup>22</sup>. Dans ses *Commentarii ad Homeri Odysseam*, Eustathe de Thessalonique s'attarde sur ce passage de *L'Odyssée* ; si Ulysse demeure un temps avec Calypso, il éprouve bientôt la nostalgie de Pénélope qui est *μεθοδικήν καὶ κανονικήν φιλοσοφίαν* :

<sup>21</sup> Voir I. Papadopoulou-Behmedi, *Le chant de Pénélope*, Paris, Belin, 1994, en particulier le chapitre « Pénélope revisitée », p. 27-48, ainsi que la préface de N. Loraux, « Tisserande du négatif ».

<sup>22</sup> Sur l'analyse de Pénélope comme image philosophique, voir F. Buffière, *Les mythes d'Homère et la pensée grecque*, Belles lettres, Paris, 1973, p. 388-389.

« C'est d'elle qu'il est parti, comme d'une patrie, pour en arriver là [chez Calypso], et il doit revenir à elle, en dehors de qui il n'est pas de philosopher. Que cette philosophie soit Pénélope, nous en aurons l'évidence quand nous verrons la toile par elle tour à tour tissée (ὄφαινόμενον) et parfilée (ἀναλόμενον) »<sup>23</sup>

Le tissage de Pénélope est ensuite comparé à l'ouvrage du logicien qui combine les prémisses pour obtenir des conclusions et qui, dans un second temps, tisse les prosyllogismes<sup>24</sup>. Un point est d'ailleurs remarquable dans le récit d'Eustathe : ce n'est pas Pénélope, mais la « petite servante », qui connaît le travail nocturne de la reine et finira par la trahir, qui est identifiée à l'*analytikè syllogistikè methodos*<sup>25</sup>. Autrement dit, la compétence analytique, au moment même où elle est identifiée à la méthode de la philosophie, est transférée de la reine à la simple servante, de la dignité de la *mêtis* à cette *ancilla* infidèle qui causera son interruption. Dans le texte d'Eustathe se font jour ce que l'on pourrait déjà considérer comme deux conceptions antagonistes de l'*analysis* : 1) une intelligence pénétrante et exceptionnelle dont la négativité est le moteur invisible du récit et, 2) conception promise à une large diffusion dans les mondes grec et latin, un travail subalterne et laborieux, simple adjuvant du *logos* qu'incarne ici la production des syllogismes. Buffière dans son ouvrage classique sur *Les mythes d'Homère et la pensée grecque* semble, comme beaucoup d'interprètes, se rallier à cette seconde interprétation pour n'accorder finalement à l'analyse de Pénélope qu'une fonction propédeutique, soumettant du même coup Aristote à Platon, niant ainsi l'originalité et l'autonomie spéculative de l'analyse : « Aristote apprenait aux jeunes esprits (prétendants à la sagesse) à 'tisser et parfiler' les raisonnements et par cette gymnastique les préparait à recevoir la révélation platonicienne. »<sup>26</sup> Puisque l'analyse est déconstructive et critique, elle ne peut constituer la méthode réelle de la philosophie et n'en sera donc qu'une introduction commode, sa dimension de ruse semblant alors s'effacer en même temps que la reconnaissance de son efficacité.

Il n'est sans doute pas accidentel que ce soit au moment de sa réhabilitation moderne que sa nature « astucieuse » a pu être réactivée. C'est en reprenant ce paradigme, en

---

<sup>23</sup> Eustathe de Thessalonique, *Commentarii ad Homeri Odysseam*, Hildesheim-New York, Olms, 1970, p. 1390, 5-7.

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 1437, 19.

<sup>25</sup> *Ibid.*, p. 1437, 27.

<sup>26</sup> F. Buffière, *op. cit.*, p. 391.

effet, que Descartes a introduit le thème bien connu, lié à la redécouverte pendant la Renaissance du « trésor de l'analyse », de la dissimulation de l'analyse par les géomètres grecs :

« Les anciens géomètres avaient coutume de se servir seulement de cette synthèse dans leurs écrits, non qu'ils ignorassent entièrement l'analyse, mais, à mon avis, parce qu'ils en faisaient tant d'état, qu'ils la réservaient pour eux seuls (*sibi solis*), comme un secret d'importance (*tanquam arcanum*). »<sup>27</sup>

Descartes donne déjà une interprétation similaire dans les *Règles pour la direction de l'esprit*, dénonçant une dissimulation volontaire à des fins stratégiques de confiscation du savoir :

« En effet, nous remarquons suffisamment que les anciens géomètres ont utilisé une sorte d'analyse (*analisi quadam*) qu'ils étendaient à la solution de tous les problèmes, bien qu'ils en aient privé la postérité. »<sup>28</sup>

En dépit des réserves que l'on a pu émettre au sujet de la radicalité de la « *perniciosa quadam astutia* » décrite par Descartes<sup>29</sup>, l'examen du corpus des mathématiques grecques laisse entendre que ce diagnostic n'est pas sans pertinence et qu'il décrit avec justesse un certain état des rapports entre l'analyse et la science. Lexicalement rare dans ce qui semble être son premier domaine d'application — à peine une douzaine d'occurrences du couple de l'analyse et de la synthèse avant Pappus d'Alexandrie<sup>30</sup> —, les livres de géométrie ne donnent aucune description rigoureuse qui nous permette d'en saisir le contenu précis. Euclide mis à part — le développement consacré à l'analyse dans le livre XIII des *Éléments* est manifestement apocryphe<sup>31</sup> —, les seules occurrences avérées de l'*analysis* sont nettement postérieures à Aristote, bien que la conception aristotélicienne de l'analytique soit elle-même adossée à ce savoir dérobé que constitue

---

<sup>27</sup> *Réponses aux Seconde Objections*, AT, VII, 156, 17-20.

<sup>28</sup> AT, X, 373, 12-15.

<sup>29</sup> R. Netz, « Why did Greek Mathematicians Publish their Analyses ? » in *Ancient & Medieval Traditions in the Exact Sciences, Essays in memory of Richard Wilbur Knorr*, ed. Patrick Suppes, Julius M. Moravcsick, Henry Mendell, Stanford, CSLI Publications, 2000, p. 139-157.

<sup>30</sup> R. Netz, *art. cit.*, p. 141, n. 4.

<sup>31</sup> T. Heath, *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, New York, Dover, 1956, vol. III, p. 442.

l'analyse des géomètres. Il existe à cet égard une relation problématique entre l'absence de tout discours conceptuel sur l'analyse — en particulier de toute définition de ses notions logique ou mathématique — et la grammaire de ses emplois aristotéliens. En effet, Aristote, lorsqu'il recourt à la notion d'*analysis* le fait dans un contexte qui est le plus souvent comparatif et intéresse le rapport existant entre deux disciplines : entre les mathématiques et la dialectique ou encore, comme nous le verrons plus en détails, entre la délibération éthique et la recherche en géométrie<sup>32</sup>. Jamais expliquée ou définie, l'analyse est placée en position de terme comparant à partir duquel l'on peut éclairer ou définir le terme comparé. Elle se donne alors comme un concept extérieur à la science aristotélicienne, non par défaut de connaissance ou d'intelligibilité, mais par excès : si Aristote peut comparer la délibération éthique à l'analyse géométrique sans définir celle-ci, c'est parce qu'il présuppose que cette notion est maîtrisée par son lecteur ou ses auditeurs et qu'elle appartient donc à un appareil notionnel qui précède l'enseignement de sa philosophie et auquel celle-ci peut utilement se reporter.

En outre, dans la presque totalité des ouvrages de géométrie, l'usage de l'analyse, lorsqu'il a lieu, occupe un rôle très secondaire du point de vue rédactionnel : on lui préfère une mise en forme de nature synthétique, c'est-à-dire procédant déductivement à partir de vérités connues ou axiomatiquement établies. Son emploi explicite chez ceux que l'on considère comme les pères de l'analyse géométrique ne le contredit pas : Archimède utilise principalement la méthode des *Éléments*, la *stoicheiôsis* ; il ne recourt à l'analyse que dans un contexte singulier, celui de la « démonstration des problèmes » : le livre analytique qu'est le livre II de son traité *De la sphère et du cylindre* contraste ainsi avec la méthode employée au livre I où il procède à partir d'*axiômata* et de *lambanomena* — l'équivalent *mutatis mutandis* des *postulata* euclidiens —. L'usage de l'analyse repose alors sur les théorèmes exposés et prouvés dans le livre précédent, de sorte que le premier problème est immédiatement résolu par le renvoi aux dits théorèmes<sup>33</sup>. Chez Apollonius la situation est similaire<sup>34</sup> : la dépendance à un corps de théorèmes préalablement établis

---

<sup>32</sup> Voir notre chapitre I, I, 1.

<sup>33</sup> Archimède, *De la sphère et du cylindre. La mesure du cercle. Sur les conoïdes et les sphéroïdes*, trad. C. Mugler, Paris, Belles Lettres, 1970, livre II, p. 101-102.

<sup>34</sup> Le livre IV des *Coniques* s'inscrit dans la continuité des trois précédents : « Or tout ce que je viens de dire n'avoir pas encore rencontré comportait cependant des propositions nombreuses, variées, et qui frappent par leur nouveauté ; et ce sont des propositions dont j'ai réussi à exposer le plus grand nombre dans les

donne à son exposé analytique l'apparence d'un appendice ou d'une simple application de ce qui a déjà été trouvé. Le livre II des *Coniques* où il recourt à l'analyse est d'ailleurs la partie la moins difficile du traité : il s'agit pour l'essentiel d'appliquer les propriétés des courbes énoncées au livre I, en traçant la tangente d'une section conique donnée à partir d'un point donné ou en déterminant le centre ou l'axe d'une section conique donnée<sup>35</sup>. Certains historiens des mathématiques n'ont pas manqué de remarquer qu'il s'agissait là plutôt du rappel de certains acquis que d'un véritable lieu d'innovation<sup>36</sup>. Chez l'un et l'autre, en outre, l'analyse est toujours suivie ou complétée d'une rédaction synthétique de la preuve qui définit partout où l'analyse n'apparaît pas le régime normal du *logos* mathématique.

Du *mythos* au *logos*, la situation « pénélo péenne » de l'analyse semble stable. Elle est « *tanquam arcanum* » : elle se cache plus souvent qu'elle n'apparaît ; elle ne se montre que sous des formes ancillaires et éventuellement dispensables, ou bien à l'occasion de références discrètes et imprécises, comme si, nocturne, elle ne se déployait que dans les marges de la rationalité. Faut-il y voir le produit d'une stratégie maligne ou bien cette situation s'explique-t-elle, eu égard à la conception du savoir qui prévaut dans la philosophie grecque, par une insuffisance inhérente à son procédé ?

#### d) *L'insuffisance de l'archè*

Pour répondre à cette question, il faut se reporter à la définition donnée par Pappus au livre VII de sa *Collection mathématique* afin de préciser les singularités méthodologiques de l'analyse. Cette définition est la plus claire qui ait été donnée dans l'Antiquité, quoique relativement tardive et, comme nous aurons l'occasion de le montrer plus en détails, moins conforme à la pratique mathématique qu'il ne le semble d'abord<sup>37</sup> :

« L'analyse est donc la voie qui part de la chose recherchée, considérée comme étant concédée pour aboutir, au moyen des conséquences qui en découlent à la synthèse de ce qui a été concédé. En effet, en supposant, dans l'analyse que la chose cherchée est obtenue, on considère ce qui dérive de cette chose et ce dont elle est précédée, jusqu'à ce que, revenant

---

trois premiers livres, et le reste dans ce livre-ci. » (Apollonius, *Les Coniques*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1963, p. 281).

<sup>35</sup> *Les Coniques*, II, 44-53, p. 157-188.

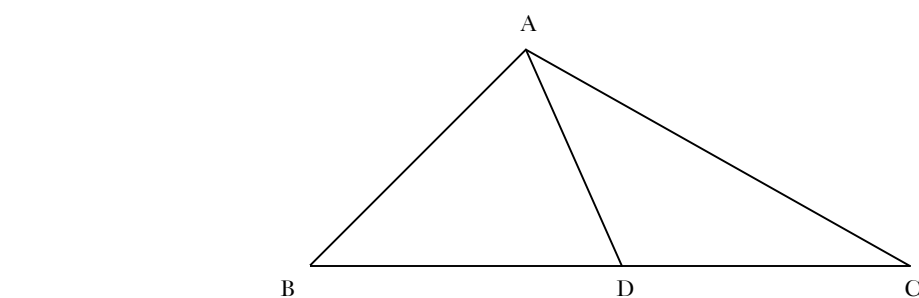
<sup>36</sup> R. W. Knorr, *The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Boston, Birkhäuser, 1986, p. 314-315.

<sup>37</sup> Nous la commenterons en détails, en particulier sur son rapport à la philosophie, en I, II, 2, a).

sur ses pas, on aboutisse à une chose déjà connue ou qui rentre dans l'ordre des principes. »<sup>38</sup>

L'analyse pappusienne est donc, peut-on gloser, cette méthode de recherche où, partant d'une proposition problématique, on la présuppose comme établie, pour ensuite régresser, en en tirant les conséquences, à une vérité axiomatique ou déjà démontrée pour, de là, inférer la vérité de la proposition de départ. On comprend immédiatement l'utilité de pareille procédure : il s'agit, grâce à elle, de démontrer la vérité d'une proposition que l'on ne peut immédiatement dériver des axiomes ou des principes dont on est en possession, ce qui rend, au vu du caractère évidemment précieux de cette méthode, sa rareté ou sa dissimulation d'autant plus énigmatiques. Un exemple suffira à faire tout à fait comprendre de quoi il s'agit ici. Dans son traité *Sur l'analyse et la synthèse*<sup>39</sup>, le mathématicien arabe Ibn al-Haytham donne 19 exemples d'analyse pour illustrer son traité, en particulier la démonstration de la proposition 20 du livre I des *Éléments* d'Euclide selon laquelle « la somme des deux côtés d'un triangle est plus grande que le côté restant » dont il donne deux démonstrations analytiques. La seconde procède comme suit<sup>40</sup> :

Soit un triangle quelconque ABC. On place sur le côté BC un point D de telle sorte que  $AB = BD$ , c'est-à-dire que le triangle BAD soit isocèle.



<sup>38</sup> ἀνάλυσις τοίνυν ἐστὶν ὁδὸς ἀπὸ τοῦ ζητουμένου ὡς ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἐξῆς ἀκολουθῶν ἐπὶ τι ὁμολογούμενον συνθέσει· ἐν μὲν γὰρ τῇ ἀνάλυσει τὸ ζητουμένον ὡς γεγονὸς ὑποθέμενοι τὸ ἐξ οὗ τοῦτο συμβαίνει σκοπούμεθα καὶ πάλιν ἐκείνου τὸ προηγούμενον, ἕως ἂν οὕτως ἀναποδίζοντες καταστήσωμεν εἷς τι τῶν ἤδη γνωριζομένων ἢ τάξιν ἀρχῆς ἐχόντων· (*Pappi Alexandrini collectionis quae supersunt*, éd. F. Hultsch, Berlin, Weidmann, 1877, livre VII, p. 634, 11-17 ; Pappus d'Alexandrie, *La collection mathématique*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1982, vol. II, p. 478).

<sup>39</sup> Nous commenterons plus loin l'intéressante introduction de ce traité dans son rapport à Pappus et au développement de l'analyse pappusienne dans le domaine arabe. Voir notre chapitre I, II, 2, c).

<sup>40</sup> Pour le traitement intégral de cet exemple, voir J.-L. Gardies, *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, Paris, Vrin, 2001, p. 34-36. Nous reprenons la mise en forme de l'exemple telle qu'elle est proposée par l'auteur.

On veut alors démontrer que  $AB + AC > BC$  et pour ce faire on procède analytiquement en supposant la vérité du théorème. On obtient alors

$AB + AC > BC$ , d'où il suit que

$AC > BC - AB$

$AC > BC - BD$  (puisque  $BD = AB$  dans le triangle isocèle  $BAD$ )

$AC > CD$  (puisque  $CD = BC - BD$ )

$ADC > CAD$  (en vertu de la proposition 18 du livre I des *Éléments* selon laquelle « à un plus grand côté est opposé un plus grand angle » ; les angles  $ADC$  et  $CAD$  sont respectivement opposés aux côtés  $AC$  et  $CD$  ;  $ADC$  est un angle obtus).

On est donc bien ici passé d'une proposition tenue pour accordée ( $AB + AC > BC$ ) à une proposition déjà connue ( $ADC > CAD$ ) en vertu d'un théorème antérieur. On distinguera donc trois étapes : à l'opération initiale de la supposition de l'inconnu comme connu ( $E_1$ ) succède donc une opération proprement déductive ( $E_2$ ) puis, à partir du résultat de cette dernière, une opération de validation — ou éventuellement d'invalidation — de la supposition ( $E_3$ ). Il est certes bien difficile de caractériser, sans ambiguïté,  $E_2$  de « régression » ou de « remontée » : il s'agit plutôt d'accomplir un certain nombre de transpositions évidentes dont la direction pourrait être tout aussi bien considérée comme progressive<sup>41</sup>. S'il y a effectivement régression au sein de ce raisonnement, ce n'est pas en  $E_2$ , mais dans le rapport que l'on peut établir entre  $E_1$  et la conséquence ultime à laquelle parvient  $E_2$  qui nous ramène à quelque chose de déjà connu ou de connu de soi, se situant donc « plus haut », antérieur à la fois logiquement et textuellement, selon l'ordre de l'*elementatio* qui sert de cadre à l'exemple que nous avons exposé<sup>42</sup>.

Mais c'est surtout eu égard à  $E_1$  et  $E_3$  que la spécificité de l'analyse apparaît le plus nettement et que se manifeste son manque de raison : elle s'établit en effet sur une « chose accordée » et procède à la validation rétrospective de celle-ci à la lumière de la conséquence ultime, c'est-à-dire de la vérité à laquelle parvient le raisonnement

---

<sup>41</sup> Nous reviendrons sur ce point en rapport à l'ambiguïté des *akoloutha*, en I, II, 2, a.

<sup>42</sup> Dans le cas particulier que nous avons donné, la synthèse consisterait à renverser l'ordre des énoncés et à établir la même suite d'équivalences, mais en prenant pour point de départ la proposition 19 du livre I des *Éléments* d'Euclide, converse de la proposition 18, selon laquelle « à un plus grand angle est opposé un plus grand côté. » (Voir J.-L. Gardies, *op. cit.*, p. 36)

analytique. Dans la mesure où, difficulté majeure pour la science et la dialectique aristotélicienne, il est possible de démontrer le vrai à partir du faux<sup>43</sup>, c'est-à-dire dans la mesure où l'*apodeixis* ne peut se garantir en sa validité à partir de la seule considération de la vérité de sa conclusion et de l'exactitude de sa déduction, l'analyse se trouve prise en défaut : « S'il était impossible de démontrer le vrai en partant du faux, analyser (τὸ ἀναλύειν) serait facile, car il y aurait nécessairement conversion (ἀντέστρεψε) », écrit Aristote dans les *Seconds Analytiques* (I, 12, 78 a 7-8<sup>44</sup>) Si la démonstration allait toujours de prémisses vraies à une conclusion vraie, alors je pourrais dire aussi bien, pour une même démonstration, que A entraîne B et que B entraîne A ; mais du fait que certaines prémisses fausses peuvent avoir une conclusion vraie, je ne puis établir à partir de B, « que je sais exister » et qui est la conclusion d'un certain raisonnement, que A est nécessairement vrai. Si je procède à partir de prémisses vraies, alors la conclusion est nécessairement vraie, et la conversion peut avoir lieu ; mais si je pars de quelque chose qui n'est pas avéré, la conclusion peut être vraie, sans que la conversion soit possible : prouvant analytiquement une vérité, je ne peux établir une synthèse correcte. Pour cette raison, la démarche analytique est exposée à une difficulté fondamentale qui semble témoigner en faveur de son infériorité par rapport à toute démarche déductive ou démonstrative : son fondement, relevant du simple *homologoumenon*, c'est-à-dire d'un « accord », peut être vrai ou faux et la vérité de sa conclusion ne peut en assurer la validation. Aristote semble faire une exception pour les mathématiques, où l'analyse est en réalité plus aisée qu'en d'autres domaines : « Elles ne prennent comme prémisses rien d'accidentel (et c'est là encore une différence des Mathématiques avec les discussions dialectiques), mais bien des définitions. » (*Ibid.*, 10-13) L'analyse y est donc possible mais comme conversion d'une démonstration déjà faite, et non pas comme cette procédure originale et inventive établie sur une supposition, d'où elle tire justement sa pertinence pour la pratique mathématique, qui est alors soupçonnée de n'être qu'un paralogisme.

---

<sup>43</sup> « De prémisses vraies on ne peut tirer une conclusion fausse, mais de prémisses fausses on peut tirer une conclusion vraie, avec cette réserve qu'elle portera non pas sur le pourquoi, mais sur ce qui est en fait. » (*Organon, III, Les Premiers Analytiques*, trad. Tricot, Paris, Vrin, 1992, II, 2, 53 b 7-9). Sur la justification du dernier point, voir *Premiers Analytiques*, II, 4, 57 a 40-b 17.

<sup>44</sup> Aristote, *Organon, IV, Les Seconds Analytiques*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 1995 ; voir aussi la traduction récente de P. Pellegrin : Aristote, *Seconds Analytiques, Organon IV*, Paris, GF Flammarion, 2005. Pour le texte grec, nous utilisons les *Aristotelis analytica priora et posteriora*, éd. D. Ross, Oxford Classical Texts, Oxford University Press, 1964.



En effet, c'est justement dans la mesure où elle est considérée comme une procédure heuristique de premier plan, c'est-à-dire rendant possible la découverte ou le dévoilement d'une certaine vérité, que l'analyse est déficiente. Le raisonnement par l'absurde, quoique similaire à l'analyse en ce qu'il se fonde lui aussi sur un « accord » ou la supposition de la vérité d'un théorème<sup>45</sup>, ne connaît pas le même sort : Aristote lui consacre certains chapitres des *Analytiques*<sup>46</sup> et le répertorie plus nettement que l'analyse parmi les formes argumentatives qui sont à la disposition du logicien ou du mathématicien. Cette différence de traitement se justifie aisément : quoique le geste mathématique accompli dans l'un et l'autre cas soit de nature apagogique, l'écart se creuse entre ces deux méthodes quant à leur usage de la supposition ou de l'accord initial, positif et apodictique pour l'analyse, négatif et invalidant pour le raisonnement par l'absurde. De par sa nature même, le raisonnement par l'absurde n'atteint jamais que ce qui est *pseudos* ; il ne fait donc pas concurrence à la démonstration synthétique qui conserve alors le monopole de la déduction fondée dans les principes et assurant le dévoilement de la vérité ; c'est même la raison pour laquelle, comme l'a bien montré Jean-Louis Gardies dans *Le raisonnement par l'absurde*, ce type de démarche ne prend sens que dans un contexte strictement synthétique, « la démarche apagogique s'inscrivant donc dans le projet systématique d'une science qui se propose d'aller de l'élémentaire au complexe »<sup>47</sup>. Le raisonnement peut en cela combler un défaut inhérent à la synthèse qui, dans le contexte étroit de l'axiomatique, « ne sait pas où elle va » : s'établissant sur les vérités premières et déduisant à partir d'elles, elle ne peut fournir comme telle au sujet connaissant la connaissance de la chose recherchée ou du théorème à établir. Véritable bâton de l'aveugle, « le raisonnement par l'absurde est un succédané de marche arrière pour une procédure d'ensemble qui par nature n'en comporte pas »<sup>48</sup> : il ne possède ainsi aucune autre fonction que propédeutique puisqu'il consiste à exclure le *pseudos* pour imposer, dans la recherche du vrai, l'unilatéralité de la voie déductive.

On comprend, *a contrario*, que l'analyse, dans sa relation de réciprocity avec la synthèse, ne soit pas le procédé le plus adéquat pour en préparer le déploiement : car si l'analyse joue un rôle heuristique prépondérant là où la synthèse ne peut atteindre les

---

<sup>45</sup> T. Heath, *A History of Greek Mathematics*, New York, Dover, 1981, vol. I, p. 371-372.

<sup>46</sup> *Premiers analytiques*, II, 11-14, 61 a 17-63 b 21.

<sup>47</sup> J.-L. Gardies, *Le raisonnement par l'absurde*, Paris, PUF, 1991, p. 85.

<sup>48</sup> *Ibid.*, p. 86-88. Pour un résumé de ces points et une distinction, sur cette base, de l'analyse et du raisonnement apagogique, voir aussi du même auteur *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, p. 16-19.

résultats visés, elle a le désavantage de se présenter comme un accès déficient ou désordonné à la vérité, en ce qu'elle ne se fonde pas sur la primauté du principe. Quand le raisonnement par l'absurde est utile à l'élimination de ce qui est pas fondé et à la préparation de la révélation synthétique du vrai, l'analyse apparaît comme une connaissance sans fondement et comportant un défaut d'ordre. C'est justement dans la mesure où l'analyse contient en elle une dimension archéologique — puisque l'*archè* est atteint à la fin du raisonnement — qu'elle ne peut trouver place dans l'architecture de la science véritable et, plutôt qu'indexée comme procédure subsidiaire à l'instar du raisonnement par l'absurde, se trouve effacée ou mise à l'écart de l'espace apodictique. On en trouve confirmation dans les *Seconds analytiques* : la position sceptique selon laquelle la connaissance se fonde « sur la supposition que les prémisses sont vraies » est la conséquence du refus de la doctrine de l'accès intuitif aux principes et de la possibilité d'un savoir non démonstratif. Elle fait partie des erreurs sur la science démonstrative qui sont étudiées immédiatement dans le chapitre 3 du livre I (72 b 13-17) après l'exposé de la théorie de la démonstration. Autrement dit, si l'on veut faire de l'analyse une procédure démonstrative à part entière, il faudra renoncer à « connaître absolument et au sens propre » pour ne plus se mouvoir que dans le champ de l'hypothétique.

Il se peut donc que ce soit le rapport spécifique que l'analyse entretient avec l'*archè* qui explique sa situation de retrait dans la science grecque. Elle est doublement déficiente du point de vue de son fondement : toujours établie sur l'*homologoumenon* plutôt que sur la plénitude cognitive que constitue le véritable *archè*, et n'atteignant à celui-ci qu'au titre d'un *akolouthon*, c'est-à-dire à cette place où il se trouve dépourvu de toute puissance fondative fiable. Pour cette raison, l'analyse ne sera valide que dans la mesure 1) où elle intervient après un raisonnement synthétique, c'est-à-dire comme « conversion », 2) aboutit à une conclusion fautive, c'est-à-dire prend la forme d'un « raisonnement par l'absurde », 3) ou est l'opération préparatoire à une démonstration synthétique dont la rigueur et la complétude ne dépendront en rien de sa validité : « L'analyse des Anciens n'est contraignante que dans le cas d'un résultat négatif (et en tant que démonstration indirecte). La conclusion lorsqu'elle est fautive, est une preuve décisive de la fausseté de la prémisses, c'est-à-dire de la conclusion dont on est parti dans la 'marche à rebours'. Mais dans le cas d'un résultat positif, l'analyse ne donne pas de preuve, elle ne fournit qu'un indice en faveur d'une possibilité de démonstration »<sup>49</sup> dont la synthèse sera

---

<sup>49</sup> Á. Szabó, *L'aube des mathématiques grecques*, trad. M. Federspiel, Paris, Vrin, 2000, p. 262.

l'unique actualisation probante. L'analyse n'a donc jamais rapport à la vérité comme telle : elle est en ce sens démise de tout rapport primitif, direct et suffisant à l'*alètheia*.

e) *Le « pour soi » de l'analyse*

Nous avons maintenant une idée plus précise des raisons du voilement de l'analyse dans le contexte grec. 1) dans l'ordre du *logos*, l'analyse est un instrument indéterminé de la connaissance dont le destin est, en dernier lieu, de se réduire à une synthèse et de n'être, en deçà de celle-ci, rien d'autre qu'une *technè*, un pur et simple moyen de production de la forme normale du savoir, sans rapport authentique à la vérité ; 2) dans l'ordre du *mythos*, l'analyse relève d'une ruse, elle est un stratagème inavouable aux communs des mortels car il y va dans cette invisibilité des conditions *sine qua non* de son succès. Plusieurs éléments sont communs à ces deux approches : l'analyse dans le mythe d'Homère n'obéit pas au régime ordinaire d'une progression, mais contredit toute forme de progrès ; elle est un recours de la volonté individuelle pour briser l'identité à soi de ce temps qui n'a que l'apparence de la fatalité et dont le héros sait justement infléchir le cours pour en rectifier à son avantage la trajectoire. Elle a donc partie liée, dès son surgissement, à l'effectivité d'un choix paradoxal dont Pénélope incarne la portée éthique. L'analyse, en ce sens, est doublement distincte de l'*épistémè* : au titre de ce qui, la précédant ou la préparant, n'en est pas ontologiquement digne, mais aussi au titre d'une intelligence qui, dans sa conduite et ses buts, ne relève justement pas de l'ordre de ce *logos* dont la philosophie platonicienne a permis l'instauration — sans jamais recourir, est-ce un hasard ?, au lexique de l'*analysis*<sup>50</sup>.

La différence entre le mythe grec et le mythe tel qu'il est exposé par Descartes est instructive sur un point précis dont on pourra mesurer l'importance tout au long de cette étude. Descartes dénonce une certaine forme d'égoïsme présente chez les *inventores* qui ont refusé de dévoiler le secret de leur art. Entre leurs mains, l'analyse est un instrument de découverte empruntant une voie distincte de la démonstration directe : elle est conduite « à part soi » et, dans la mesure où sa révélation est suspendue à la décision de l'analysant, jalousement dérobée à notre regard. Si l'interprétation cartésienne ne prend pas en compte les raisons épistémologiques du retrait de l'analyse que nous avons avancées plus haut, elle n'en jette pas moins une vive lumière sur la

---

<sup>50</sup> On a pu chercher dans le *Ménon* et l'exercice mathématique accompli par le jeune garçon un exemple d'analyse mathématique. Pour une présentation des débats entourant ce point, voir P. H. Byrne, *Analysis and Science in Aristotle*, State University of New York Press, 1997, p. 3-9.

tension existant entre l'*apodeixis* et l'*heuresis*, entre les formes valides du savoir et les moyens utiles à son extension. On l'a déjà suggéré : l'analyse est l'invisible puissance par laquelle l'esprit peut triompher de l'objet lorsque la déduction synthétique n'est pas à sa portée ; elle désigne cette marche à rebours que l'on pourra dire « contre nature », puisqu'elle déroge à l'ordre de la *physis*, pour apparaître comme une « hystérogie », c'est-à-dire un *logos* procédant à partir de ce qui est secondaire ou postérieur<sup>51</sup> : inversion qui caractérise l'ordre même de la recherche par rapport à celui de la démonstration et, partant, l'ordre de la pensée quand celle-ci, ignorante des *archai*, ne peut justement pas s'identifier à la chose qu'elle connaît et retranscrire sa *taxis*. Il y va donc dans l'analyse, du fait de la décision qui la fonde et des modalités de son parcours, d'une certaine subjectivité de la pensée comprise comme ce qui est soustrait à l'ordre vrai et, de ce fait, se trouve en infraction par rapport à la science des causes : mouvement que l'on ne confondra pas avec une simple induction qui partirait des sensations pour s'élever à un savoir général, puisque l'analyse n'est précisément pas, dans sa compréhension mathématique, une analyse du sensible.

Pour cette raison, il y a dans le contexte des mathématiques grecques, comme certains commentateurs l'ont noté, une asymétrie manifeste entre l'analyse et la synthèse : cette dernière satisfait seule à l'« éthique fondamentale du géomètre grec »<sup>52</sup>, puisqu'elle est la forme du savoir capable de faire oublier les choix et les détours de la découverte afin de mettre au jour la chose dans une présentation l'exhibant en son essence et contentant pleinement l'esprit. C'est de ce point de vue que l'on a voulu tempérer la thèse de la dissimulation volontaire de l'analyse : « Il est inutile de prêter aux Grecs, comme Descartes n'hésitera pas à le faire, quelque volonté de nous celer, pour se les réserver à eux-mêmes, les secrets de leurs découvertes. À la limite, la manière dont le mathématicien a trouvé sa démonstration, laquelle se doit d'être elle-même synthétique, ressortit aux anecdotes de sa vie privée. »<sup>53</sup> On exigera, en conséquence, une « analyse parfaite » qui ne sera « complétée et achevée que par l'effectivité de la synthèse, qui, dans une étape distincte, la suit et la conclut. »<sup>54</sup>. Dans son excès, l'interprétation cartésienne rend donc essentiel ce qui est anecdotique, mais elle suggère aussi — ce que

---

<sup>51</sup> Nous empruntons ce terme à Pierre de la Ramée qui l'utilise abondamment contre ses adversaires aristotéliens, voir notre chapitre III, II, 1, b).

<sup>52</sup> J.-L. Gardies, *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, Paris, Vrin, 2001, p. 32.

<sup>53</sup> *Ibid.*

<sup>54</sup> *Ibid.*

confirme aussi bien Jean-Louis Gardies — en quel sens l'analyse est précisément une anecdote : à savoir comme cette procédure solitaire et privée qui est une activité « pour soi » du sujet connaissant, une marche de la pensée qui lui est propre et qui, à ce titre, ne prétend à aucune sorte d'universalité.

On trouve confirmation de cette coloration particulière de l'analyse dans un contexte où, tout en restant fidèle à son élaboration grecque et hellénistique, elle acquiert une plus franche visibilité : les mathématiques arabes. Élevée au rang d'un art — *sina'at al-tahlil*, « l'art de l'analyse » —, celui qui la pratique est explicitement reconnu, sous la plume d'Ibrahim Ibn Sinan, mathématicien du X<sup>e</sup> siècle qui étudia et développa la méthode d'Apollonius, comme une figure du savant : *al-muhallil*, « l'analyste »<sup>55</sup>. Ibn Sinan doit justement défendre la validité d'une telle pratique et répondre aux critiques de la double méthode de l'analyse et de la synthèse qui, à son époque, sont formulées par les logiciens. Ces derniers prennent argument du non-parallélisme des raisonnements pour en dénoncer l'absence de rigueur et ainsi de scientificité : comment se fait-il qu'apparaissent dans la synthèse des figures ou des séquences argumentatives qui sont, comme telles, introuvables dans l'analyse ?<sup>56</sup> Pour Ibn Sinan, si la convertibilité n'est pas parfaitement manifeste dans le texte mathématique, c'est pour une raison accidentelle, à savoir l'habitude qu'ont les géomètres d'abrégé leurs analyses et, éventuellement, de sous-entendre un certain nombre de termes. L'analyse pourra bien paraître incomplète<sup>57</sup> : en réalité elle ne manque de rien ; elle commande entièrement la synthèse qui en est l'inversion exacte<sup>58</sup> et l'explicitation<sup>59</sup>. Or, explique Ibn Sinan, si elle

---

<sup>55</sup> Voir R. Rashed et H. Bellosta, *Ibrahim Ibn Sinan. Logique et géométrie au X<sup>e</sup> siècle*, Leiden, Brill, 2000, p. 222, n. 39.

<sup>56</sup> « Tu dois peut-être savoir que d'aucuns critiquent cette méthode, et disent que lorsque les géomètres effectuent leur synthèse, on voit apparaître dans cette synthèse ce qui n'aurait jamais été mentionné dans leur analyse, alors que cela n'est pas dans la condition de l'analyse, mais au contraire la méthode de l'analyse et de la synthèse voudrait que les propos tenus dans les deux cas soient les mêmes, sans différence, et que la seule différence entre l'analyse et la synthèse soit le seul ordre : celle-ci (la synthèse) est donc celle-là inversée. » (*Ibid.*, p. 204)

<sup>57</sup> Ibn Sinan opposera plus loin l'analyse véritable qui permet d'atteindre les prémisses de la démonstration synthétique et l'analyse telle qu'elle est pratiquée par les géomètres : « L'analyse, telle que la pratiquent les géomètres, n'explicite pas ce que l'on obtient, ni ne le signale, ni ne mentionne les termes des prémisses en déterminant les individus de ces termes, la majeure partie en est seulement sous-entendue, sans y être explicitée, et ce n'est pas ainsi que l'on acquiert les prémisses. » (*Ibid.*, p. 222)

<sup>58</sup> *Ibid.*, p. 204-205.

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 206.

est pleine d'implicites, c'est justement parce qu'elle est un raisonnement privé, conduit pour soi-même, hors du cadre de l'enseignement et du dialogue, ce qui ne saurait être confondu avec une quelconque carence logique<sup>60</sup>. L'analyse est explicitement reconnue dans sa dimension de secret par le mathématicien arabe :

« Ce n'est pas par l'analyse que l'on atteint l'objectif de celui qui questionne, l'analyse n'est qu'une méthode au moyen de laquelle les géomètres poursuivent le demandé pour eux-mêmes, alors que par la synthèse ils satisfont aux attentes de celui qui a posé la question, c'est pourquoi la synthèse exige des explications ; sinon, s'ils avaient satisfait aux droits de l'analyse quant à l'explication, nul ne trouverait de différence entre leur analyse et leur synthèse, ni selon la lettre ni selon le sens, sinon dans l'ordre seul. »<sup>61</sup>

Le caractère privé de l'analyse ne pose pas de problème pour Ibn Sinan, car il fait partie de la vie même du raisonnement et des péripéties de sa conduite. Il se contente de signaler l'existence d'une différence d'intention entre l'analyse adressée d'abord à soi et la synthèse par laquelle on répond à « celui qui a posé la question », expliquant ainsi la différence d'ordre entre les deux procédures. Il désigne à cette occasion le rapport que l'analyse entretient avec le sujet analysant et souligne sa dimension subjective, que d'autres mathématiciens arabes rattacheront à la pratique de l'« astuce » ou de la « ruse »<sup>62</sup> : l'analyse est dans sa totalité un raisonnement que l'on poursuit en s'arrachant au contexte du dialogue et de l'échange pour s'adonner à une réflexion qui exigera d'être remaniée de fond en comble avant d'être soumise à autrui. L'analyse, en dépit de son efficacité heuristique a fondamentalement rapport à ce qui est « pour soi », qu'il soit désigné par le « pour eux-mêmes » d'Ibn Sinan, le « sibi solis » de Descartes ou encore le « pour nous » aristotélicien qui, dans les développements médiévaux et renaissants de la démarche analytique, s'en fera, en physique, le point de départ. Apparaît donc ici une autre raison de la singularité du destin philosophique de l'analyse : elle s'inscrit dans la dimension de ce qui est référé à soi, c'est-à-dire dans un espace subjectif dont la valeur scientifique est nulle, puisque, à l'aune de la raison démonstrative, ce qui est mien est précisément ce qui doit ne pas être donné à voir.

Ce sont donc deux aspects essentiels de l'analyse qui se combinent ensemble : 1) l'insuffisance de l'*archè*, l'analyse ne remplissant aucun des réquisits de la connaissance

---

<sup>60</sup> *Ibid.*, p. 204.

<sup>61</sup> *Ibid.*

<sup>62</sup> Voir notre chapitre I, II, 2, c).

fondée, et 2) l'occultation du sujet qui procède à la fois de ce défaut d'ordre et de la disqualification de tout ce qui, intéressant l'individu particulier, ne possède de ce fait aucun caractère exemplaire et se trouve impropre à la publication. Descartes désigne donc en l'analyse une forme originale où se trouve quelque chose qui, dans l'horizon de la science aristotélicienne, demeure ineffectif et que l'auteur des *Méditations* conçoit comme le propre de l'*ego* en tant qu'il connaît. C'est en cela que sa remarque est particulièrement pertinente : ce que la structure analytique de la science disqualifie selon les modalités que nous avons indiquées, Descartes le relève comme l'origine même de leur savoir et de ses conquêtes, comme une puissance qui n'est pas alors structurellement cachée mais égoïstement soustraite à la vue d'autrui. Si l'analyse fait d'abord figure, au titre d'un tâtonnement ou d'un bricolage, d'une préparation ou d'une ébauche de la véritable science, elle est surtout cette part obscure qui ne vaut que « pour soi » et qu'on ne saurait décrire adéquatement au seul moyen de l'analytique : cette dernière semble plutôt soucieuse de fournir maintes raisons de l'invalider et de tenir pour négligeable son utilité pour le géomètre.

Tout l'effort de l'analytique, considérée dans son développement historique, ne va-t-il pas viser à pérenniser cette situation, soit en prononçant l'exclusion pure et simple de l'analyse hors du domaine du savoir, soit en la contraignant, par d'éventuelles rectifications, à prendre place dans les cadres de son épistémologie ?

*f) L'ordre dans la pensée ou le problème de l'analyse*

Un premier enjeu semble donc au centre de l'histoire de l'analyse : loin de consister en une simple opération formelle, loin de n'être qu'un concept scolaire ou un lieu commun de l'analytique, l'analyse définit une orientation de l'enquête intellectuelle qui est originairement en rupture avec l'ordre de l'analytique et dont le *mythos*, comme on l'a vu avec un épisode de *L'Odyssée*, porte en lui la trace. Nous l'avons qualifiée d'« hystérologique », renvoyant ainsi à cette infraction majeure qu'est l'*hysteron proteron* dans la philosophie aristotélicienne : désordre en quoi consiste le travail d'une pensée livrée à elle-même, c'est-à-dire cherchant à démontrer une proposition sans avoir la possibilité d'en référer intuitivement aux principes ou de prendre pour assise un théorème déjà connu. Ce que semble ainsi écarter Aristote, ou du moins une certaine partie de la science grecque vue à la lumière de l'analytique, c'est une situation dont on imagine mal qu'elle ne puisse pas faire partie de l'ordinaire de la recherche mathématique ou scientifique : lorsque celui qui connaît ne peut s'en remettre qu'à son

propre *ingenium*, l'analyse constituant le seul recours pour celui qui se découvre à la fois seul et fini. Fini puisqu'il est à distance des principes et ne peut s'établir en leur réalité féconde ; seul puisqu'il doit lui-même avancer des hypothèses pour découvrir et connaître, l'*archè* n'éclairant le raisonnement que dans la mesure où la déduction y parvient ultimement. Argument qui invite à insister encore davantage sur une certaine subjectivité de l'analyse, non plus seulement au sens de ce raisonnement que je conduis « pour moi-même », mais au sens où, « livré à moi-même », je le conduis « à partir de moi-même » : l'histoire de l'analyse n'est-elle pas alors, plus encore que l'histoire d'une technique de résolution des problèmes, de son oubli et de sa redécouverte moderne, l'histoire d'une subjectivité sans véritable place dans l'analytique, appelée à jouer un rôle de plus en plus prépondérant dans la construction du savoir, et cela dès avant Descartes ?

Le terme de « subjectivité » pourra sembler ici incongru ou maladroit : car, en fait de subjectivité, il s'agit en désignant le « pour soi » de l'analyse, de désigner quelque chose qui échappe, dans les circonstances où nous l'avons rencontrée jusque là, aux déterminations du *subjectum*, de la *substantia*, de la *persona* ou de l'*ego* autour desquelles gravitent les généalogies de la subjectivité en son sens cartésien ou postcartésien<sup>63</sup>. L'analyse désigne seulement quelque chose que l'on fait « pour soi » et « à partir de soi » et qui, entendue en ce sens, ne relève ni d'une position métaphysique ni d'une quelconque conscience de soi. Dans tous les cas, cette subjectivité ne peut être saisie, puisqu'elle ne consiste jamais dans la position immédiate d'un moi, que de manière très indirecte et particulièrement lacunaire ou fragmentaire. Ce problème lexical est d'autant plus prégnant que si la philosophie a pu penser des formes de « protosubjectivité », de « sujet avant le sujet », elle s'en est tenue pour l'essentiel, au titre notamment du « souci de soi », à la compréhension de sa dimension éthique. C'est pourtant le dépassement de cette détermination, comme telle profondément inscrite dans l'histoire grecque de l'analyse, qui nous semble devoir être accompli pour se saisir, au moins sous certains aspects, de ce « sujet à l'œuvre » dans le domaine de la science, que l'on appelle communément le « sujet connaissant » et que, par défaut d'une expression moins anachronique, nous continuerons à nommer ainsi.

---

<sup>63</sup> Voir toutefois les travaux récents d'A. de Libera, *Archéologie du sujet I. Naissance du sujet*, Paris, Vrin, 2007. Voir aussi O. Boulnois (éd.), *Généalogies du sujet. De Saint Anselme à Malebranche*, Paris, Vrin, 2007.



Une deuxième perspective se trouve du même coup dégagée : il existe une tension fondamentale entre l'analyse et l'analytique que Descartes, par une simple remarque formulée dans les *Regulæ* et reprise dans les *Méditations*, a pu révéler en la rapportant, comme l'indique l'orientation égologique de son interprétation, à sa propre philosophie ; ne trouve-t-on pas là une piste pour comprendre l'étrange formule selon laquelle l'analyse serait « *tanquam a priori* », c'est-à-dire « comme » ce qui, dans l'analytique, passe pour la perfection même, à savoir une connaissance tirée de ce qui est antérieur en un sens absolu ? Sans doute, une telle suggestion ne nous dispensera-t-elle pas de donner une explication interne de cette formulation. Mais ce qui apparaît plus clairement maintenant, c'est qu'une telle explication n'est en réalité possible qu'en prenant acte de la contradiction historique qui s'y noue : entre l'analyse et ce qu'elle ne saurait justement être dans le cadre de l'analytique, entre le lexique de l'aristotélisme et ce qui précisément n'en fait pas partie ou ne peut s'y intégrer que de manière problématique. C'est donc dans l'histoire de l'analyse que se trouvent les instruments de la compréhension du « *tanquam a priori* » cartésien, de sa justification interne mais aussi de sa portée historique. Portée d'autant plus grande qu'elle est autant inaugurale que destructrice : ce que Descartes propose encore sous la modalité du « *tanquam* » et de la comparaison, la postérité philosophique ne va-t-elle pas le reconduire sous la forme d'une association banale ? Comment ne pas reconnaître, d'une part, l'étrangeté de la corrélation entre l'analyse et l'*a priori* eu égard à ce qui la précède et, d'autre part, la normalité de ce rapport à la lumière de ses usages kantien ou des discussions plus contemporaines, qui dans le prolongement de cet usage, thématiseront l'analyse ? La question qui se pose est donc la suivante : dans quelle mesure l'analyse, si elle est bien, en quelque manière, ce procédé méthodique, intimement lié à la pensée d'un sujet particulier, est-elle, avant Descartes, l'une des formes par lesquelles se déploie une connaissance subjective et se prépare la mise au centre épistémologique de la subjectivité ?

C'est ce problème qui servira de fil conducteur à notre enquête, de l'émergence de l'analyse dans le champ scientifique chez les Grecs et des conditions épistémologiques et ontologiques qui la rendent possible (I) à la mise en place d'une analyse de la nature, comprise comme une connaissance à partir des effets, au Moyen Âge et à la Renaissance (II). Nous verrons alors comment, par rapport à cette première avancée historique, s'enchaînent deux moments critiques : l'élaboration aristotélicienne de l'analyse va être radicalement contredite, au moment où se développe l'algèbre, pour

permettre la reconnaissance de l'analyse mathématique comme une procédure scientifique autonome (III). La conception cartésienne de l'analyse, ensuite, non sans remettre en cause ses déterminations usuelles dans les mathématiques mais aussi dans la physique, inaugurerait le concept moderne d'analyse en le faisant entrer dans la philosophie première, liquidant radicalement toute forme de synthèse, dans l'ordre de la science comme dans l'ordre de son enseignement (IV).

# Ἀνάπαλιν λύσις

*Analyse et démonstration dans la philosophie grecque*

Λέγεται ἀνάλυσις πολλαχῶς, écrit Jean Philopon dans son *Commentaire aux Premiers Analytiques*<sup>1</sup>.

Durant toute l'Antiquité, l'analyse investit en effet des disciplines de plus en plus nombreuses : les mathématiques, mais aussi la physique, la logique<sup>2</sup>, à quoi s'ajoutent la grammaire, la médecine, la philosophie, l'astronomie, sans oublier l'érotique<sup>3</sup>. Loin de répondre à une définition stable, elle s'éparpille en de multiples caractérisations qui souvent ne semblent entretenir entre elles que des rapports vagues ou incertains. Devant une telle diaspora, deux questions se posent qui n'en forment en réalité qu'une : à quelles conditions une analyse philosophique, c'est-à-dire une analyse élevée au rang de méthode philosophique, est-elle possible ? Quel est le lien de cette analyse à la forme originelle de l'analyse géométrique dont, on l'a assez suggéré dans notre introduction, le statut scientifique fait problème ? Ces deux interrogations indiquent, plutôt que deux conceptions distinctes de l'analyse qu'il faudrait tenir séparées, la spécificité d'un concept qui met en jeu la relation de la philosophie aux mathématiques : la nature et la forme de la rationalité mathématique en général, la possibilité de son transfert vers d'autres disciplines et de sa conversion en un concept de premier ordre pour la philosophie. L'intérêt que portent par exemple des néo-platoniciens comme Proclus ou Jamblique au concept d'analyse s'expliquera par le projet d'accomplir, au sein d'une crise générale du savoir mathématique, la « réunification » des sciences mathématiques et de la philosophie. On verra même, au fur et à mesure que l'analyse prend de l'importance dans le champ de la pensée abstraite, son histoire s'inventer à rebours : si elle finira par être renvoyée aux deux commencements de la philosophie grecque<sup>4</sup>, c'est

---

<sup>1</sup> Jean Philopon, *In Aristotelis Analytica priora commentaria*, ed. M. Wallies, *Commentaria in Aristotelem Graeca* (ensuite CAG), vol. 13, pars 2, Berlin, G. Reimer, 1909, « prooemium », p. 5, 16.

<sup>2</sup> Selon la division tripartite donnée par Jean Damascène : φυσική, λογική, μαθηματική (*Dialectica sive Capita philosophica* in B. Kotter, *Die Schriften des Johannes von Damaskos*, Berlin, Walter de Gruyter, 1969, p. 138, 46-50).

<sup>3</sup> Ammonius, *In Aristotelis Analyticorum priorum librum I commentarium*, ed. M. Wallies, CAG 4, 6, Berlin, G. Reimer, 1899, « prooemium », p. 5, 24.

<sup>4</sup> La paternité de l'*ars inveniendi* analytique est attribuée parfois à Aristote : voir Diogène Laërce, 5, 28-29 (*Vite e dottrine dei più celebri filosofi*, a cura di G. Reale, Milan, Bompiani, 2005, p. 526) et Alexandre d'Aphrodise (*In Aristotelis analyticorum priorum librum I commentarium*, ed. M. Wallies, CAG 2, 1, Berlin, G. Reimer, 1883, p. 1, 7-8). D'autres fois, c'est Platon qui en est l'inventeur : voir Diogène Laërce, 3, 24 (Bompiani, p. 329) et Proclus, *In primum Euclidis Elementorum librum commentarii*, éd. G. Friedlein,

en Platon surtout qu'elle trouvera, dans sa forme mathématique elle-même, un père adoptif au moment de sa véritable entrée dans la pensée spéculative.

L'analyse va donc pouvoir quitter sa situation pénelopéenne pour paraître au grand jour, se déplaçant des marges du savoir vers le centre même de l'édifice scientifique : elle accompagnera alors la modification du rapport du sujet connaissant au monde qui l'entoure et, partant, contribuera à l'évolution des coordonnées fondamentales de l'épistémologie aristotélicienne dont le Moyen Âge se fera l'interprète. Car, si l'analyse constitue pour l'essentiel chez Aristote un ajustement technico-pratique dont la fonction est plus de production que de connaissance (I), elle est reconnue dans son effectivité de méthode scientifique par ceux qui l'abordent du point de vue de son utilité pratique, comme le médecin Galien et le mathématicien Pappus (II), avant, tournant majeur dont les répercussions sont encore sensibles à la Renaissance, de devenir, sous l'influence du néoplatonisme, le correspondant spéculatif du mouvement ontologique de la conversion (III).

---

Hildesheim, Olms, 1992, p. 211, 12-23. Sur ces références, voir les indications précieuses de L. P. Schrenk, « Proof and Discovery in Aristotle and Late Greek Tradition : A Prolegomenon to a Study of Analysis and Synthesis », in L. P. Schrenk (ed.), *Aristotle in Late Antiquity*, Washington, The Catholic University of America Press, 1994, p. 92-108.

## I

### Ἀνάλυσις et ποιησίς

#### chez Aristote

L'étude du concept d'analyse chez Aristote est fondamentale à plus d'un titre : non seulement parce que sa conception constitue la première approche philosophique élaborée de la notion, mais encore parce que l'interprétation de celle-ci va être tout au long de l'histoire de la philosophie — jusqu'à l'époque cartésienne — l'un des vecteurs principaux de son développement. Le moment aristotélicien détermine à la fois une conception de l'analyse — où cette dernière, comme nous le verrons, se tient précisément en dehors du *theoreîn* — et un corpus qui est un trésor d'indications et une réserve de problèmes pour la philosophie à venir. « Fondamental » s'entend donc ici d'un commencement auquel toute réflexion sur l'analyse doit se reporter, mais aussi d'une ébauche en attente de compléments discursifs que l'aristotélisme va fournir à profusion.

C'est sur la base de ce *distinguo* que l'on pourra saisir ce que l'analyse est véritablement chez Aristote, en pensant sa place au sein de l'analytique et de la connaissance scientifique dont elle n'est précisément pas une forme attestée chez le Stagirite. L'analyse compte en effet parmi ces notions qui, insuffisamment élaborées dans le champ originaire de la pensée d'Aristote, ont trouvé fortune chez ceux qui se réclament de son autorité pour transcender radicalement les limites imposées par cette dernière et en réformer jusqu'à l'idéal scientifique. Il s'agit donc, au premier chef, de cerner le concept originaire de l'analyse afin de comprendre l'histoire qui en provient.

#### 1. L'ANALYSE DANS L'ANALYTIQUE

##### a) L'analysis, achèvement de l'analytique

Contrairement à ce que laissera penser Alexandre d'Aphrodise<sup>5</sup> et à ce que le commentarisme finira par imposer comme une distinction classique, le couple

---

<sup>5</sup> « Ces livres sont intitulés 'Analytiques' parce que l'on appelle analyse la réduction (ἀναγωγή) de tout ce qui est une synthèse en ce dont il est la synthèse. L'analyse est la converse de la synthèse ; la synthèse, en

*analysis/synthesis* ne se trouve nulle part chez Aristote et l'équivalence entre *sylogismos* et *synthesis* n'y est jamais assumée, même dans le contexte logique<sup>6</sup>. Absence d'autant plus

---

effet, est le chemin (ὁδός) qui part des principes (ἀπὸ τῶν ἀρχῶν) et qui va à ce qui est à partir des principes (ἐπὶ ἐκ τὰ τῶν ἀρχῶν), tandis que l'*analysis* est le chemin inverse (ἐπάνοδος) qui part de la fin et va vers les principes (ἀπὸ τοῦ τέλους ἐπὶ τὰς ἀρχάς). On dit en effet que les géomètres analysent quand ils partent de la conclusion et procèdent selon l'ordre des choses présupposées pour prouver la conclusion jusqu'à ce qu'ils ramènent le problème à ses principes. Et l'on utilise l'analyse (ἀναλύσει) pour réduire les corps composés (τὰ σύνθετα σώματα) en corps simples, et l'on analyse (ἀναλύει) lorsque l'on réduit chaque corps simple aux choses dont elles dépendent pour être, c'est-à-dire à la matière et à la forme. Et, si l'on divise le *logos* en parties du *logos*, ou les parties du langage en syllabes, ou les syllabes en leurs éléments, on analyse (ἀναλύει). » (*In. Pr. Anal.*, CAG 2, 1, p. 7, l. 11-22) Le texte d'Alexandre témoigne d'une transformation du lexique de l'aristotélisme à partir de l'élaboration des concepts d'analyse et de synthèse. Pour Alexandre, en effet, la *synthesis* est antérieure à l'*analysis* en un sens qui est à la fois logique et chronologique : 1) logique dans la mesure où l'*analysis* s'exerce toujours à partir d'un *syntheton* et se définit donc, comme dans les *Seconds Analytiques*, I, 12, par l'*antistrophè*, c'est-à-dire par la conversion ; 2) chronologique ensuite puisque l'*analysis*, en sa signification logique, opère toujours sur un syllogisme donné, qu'il soit composé ou simple. Il semble donc affirmer nettement le primat de la synthèse sur l'analyse. Cette soumission de l'*analysis* à la *synthesis* apodictique sera reprise par Themistius (Voir D. Morrison, « Philoponus and Simplicius on Tekmeriodic Proof » in Daniel A. DiLiscia et al., eds, *Method and Order in Renaissance Philosophy of Nature : The Aristotle Commentary Tradition*, Aldershot, 1997, p. 19-20).

<sup>6</sup> En toute rigueur, la *synthesis* ne trouve pas sa place dans la théorie aristotélicienne du raisonnement, mais dans celle de la proposition, dès le chapitre 1 du *De interpretatione* : « Et de même qu'il existe dans l'âme tantôt un concept indépendant du vrai ou du faux, et tantôt un concept à qui appartient nécessairement l'un ou l'autre, ainsi en est-il pour la parole ; car c'est dans la composition (*synthesis*) et la division (*diáresis*) que consistent le vrai et le faux. En eux-mêmes les noms et les verbes sont semblables à la notion qui n'a ni composition, ni division : tels sont *l'homme*, *le blanc*, quand on n'y ajoute rien, car ils ne sont encore ni vrais ni faux » (16 a 10-15). La synthèse sert donc à qualifier cette composition de termes qu'est le jugement affirmatif lorsque l'on dit que telle chose se rapporte à telle chose, par exemple que *Socrate est blanc*, la division consistant, au contraire, à nier l'union ou à indiquer la séparation : *Socrate n'est pas blanc*. La *synthesis* possède dans ce cadre, comme c'est le cas pour le syllogisme, une dimension apophantique sur laquelle Heidegger a particulièrement insisté dans *Sein und Zeit*, reconnaissant dans la *synthesis* du *De Interpretatione* l'un des noms privilégiés du *logos* (*Être et temps*, trad. E. Martineau, Authentica, 1985, § 33, p. 128 [159 dans l'édition de référence]). Voir aussi le cours de 1923-24, *Les Problèmes fondamentaux de la phénoménologie*, trad. J.-F. Courtine, Paris, Gallimard, 1985, p. 220-223.

remarquable qu'il existe un déséquilibre<sup>7</sup> entre la rareté des emplois du verbe *analuein* et de ses dérivés<sup>8</sup> et ce titre par lequel Aristote lui a subordonné sa doctrine du raisonnement scientifique : τὰ ἀναλύτικα<sup>9</sup>. L'idée d'une analyse syllogistique qui s'identifierait purement et simplement à l'élaboration des syllogismes et des démonstrations ne rend pas justice à la précision des emplois aristotéliens de l'*analysis* au sein de son analytique.

On peut remarquer tout d'abord que le concept d'analyse n'apparaît pas dans le texte des *Analytiques* avant le second moment du livre I qui est inauguré, aux chapitres 26 et 27, par un paragraphe de transition, revenant sur la structure globale du traité. Ce point est d'autant plus significatif que l'on se focalise souvent sur cette première partie des *Premiers analytiques* qui contient la célèbre doctrine du syllogisme. À la fin du chapitre 26, Aristote commence par récapituler ce qui vient d'être fait :

« La façon dont on obtient un syllogisme quelconque (γίνεται πᾶς συλλογισμὸς), le nombre des termes et des prémisses pour y parvenir, et les relations des prémisses entre elles, et, en outre, la nature du problème prouvé dans chaque figure et le nombre plus ou moins grand des figures appropriées à chaque problème : tout cela résulte clairement de ce que nous venons de dire. » (43 a 16-19)

---

<sup>7</sup> Déséquilibre que connaissent aussi, mais à moindre échelle, les *Topiques*, où le *topos* n'est jamais défini.

<sup>8</sup> Tout au plus une douzaine dans les *Premiers Analytiques*, quelques-uns seulement dans les *Seconds Analytiques*.

<sup>9</sup> Le problème de sa signification appartient comme tel à l'histoire de l'interprétation de l'*Organon*. C'est Jean Philopon qui a donné de cette aporie la formulation la plus nette : « Il est donc important de chercher, si le syllogisme est une synthèse et une réunion (συναγωγή) de plusieurs raisonnements (λόγων) et non une analyse, pourquoi l'argumentation sur les syllogismes est nommée 'les Analytiques' : en effet, il aurait mieux valu inscrire 'les Synthétiques'. » (*In An. Pr.*, CAG 13, 2, p. 5, 15-6, 7) Si le syllogisme s'identifie, comme c'est manifeste selon Philopon, à une composition de propositions, pourquoi Aristote fait-il de l'exact contraire de la synthèse, à savoir l'analyse, le principe d'une titulature dont il donne ailleurs des équivalents moins énigmatiques — « Du syllogisme » ou « Traité du syllogisme » ?



Il renvoie ici à l'exposé théorique du syllogisme qui vient d'être donné, présentation purement formelle — « *a priori* », insistent certains commentateurs<sup>10</sup> — des différentes combinaisons de termes et de prémisses assurant la validité du raisonnement<sup>11</sup>. Aristote résume assez précisément dans le paragraphe cité les acquis des chapitres 25 (sur le nombre des termes et des prémisses) et 26 (sur l'estimation des problèmes), dominés par la notion de *schèma*. Au début du chapitre 27, il fixe l'orientation nouvelle du propos :

« De quelle façon nous pourrions nous procurer toujours en abondance des syllogismes en vue de la question posée, et par quelle voie nous atteindrions les principes relatifs à chaque problème (ληψόμεθα), voilà ce qu'il convient maintenant d'établir, car nous devons sans doute non seulement connaître la façon dont se produisent les syllogismes (τὴν γένεσιν θεωρεῖν), mais encore posséder le pouvoir de les constituer (τὴν δύναμιν ἔχειν τοῦ ποιεῖν). »  
(43 a 20-24)

La première partie a d'abord considéré le « syllogisme quelconque », dans la perspective de la *genesis*, comme l'avait indiqué dans les mêmes termes le chapitre 4 du livre I<sup>12</sup>, et selon le motif de l'*hyparkein*, c'est-à-dire des relations d'appartenance qui déterminent les rapports entre les termes dans chacune des figures. Or, l'objet de la seconde partie n'est plus de répertorier les formes du syllogisme ni, à ce titre, d'en penser la *genesis* — τὴν γένεσιν θεωρεῖν, dit le texte —, mais de mettre en possession de la *dynamis* qui permettra la production effective (*poiéîn*) et réussie (εὐπορήσομεν, du verbe *euporeîn*) du discours dialectique et scientifique : de conférer au lecteur et à l'auditeur une puissance ou une capacité « poïétique » qu'il ne possède pas encore et qui ne saurait être un produit naturel et immédiat de l'exposé des *schèmata*. L'opposition entre *genesis* et *poièsis* est significative : l'inventaire théorique des figures, la description de chaque type

---

<sup>10</sup> M. Crubellier, P. Pellegrin, *Aristote. Le philosophe et les savoirs*, Paris, Seuil, 2002, p. 54. L'ensemble de l'exposé sur « l'analytique et le modèle syllogistique » (p. 47-59) a été utile à l'étude que nous donnons ici de l'analytique aristotélicienne.

<sup>11</sup> M. Crubellier, P. Pellegrin, *op.cit.*, p. 50.

<sup>12</sup> « Ces distinctions établies, disons maintenant par quels moyens, quand et comment tout syllogisme s'engendre (γίνεται πᾶς συλλογισμός). » (25 b 26-27)

idéal, doit s'effacer au profit de l'acquisition de la « faculté » qui en permettra la production dans un contexte de discussion déterminé (« en vue de la question posée ») et traitant des « problèmes » (ληψόμεθα) qui se posent concrètement au dialecticien ou à l'homme de science. Le passage de l'abstrait au concret, de l'idéalité des *schêmata* à l'engendrement des *syllogismoi* fait donc l'objet d'un exposé spécifique ; il est, en outre, « assuré » en son effectivité par un troisième moment, annoncé au début du chapitre 32, où l'*analysis* va justement entrer en scène :

« Quant à la façon dont nous devons réduire (ἀνάξομεν) les syllogismes aux figures que nous avons indiquées plus haut, c'est ce que nous avons ensuite à dire, car il nous reste encore à examiner ce point. Si, en effet, nous considérons la production (γένεσιν) des syllogismes et possédions le pouvoir de les découvrir (τοῦ εὐρίσκειν δύναμιν), et si en outre nous étions à même de les analyser (ἀναλύομεν), une fois formés, dans les figures précédemment décrites, l'objet que nous nous sommes proposé en commençant serait mené à bonne fin. Il arrivera en même temps que l'exactitude de nos précédentes indications sera confirmée et éclaircie par les remarques que nous allons faire maintenant : car tout ce qui est vrai doit être, d'une façon complète, en accord avec soi-même. » (I, 32, 46 b 40-47 a 9)

Un partage structurel régit donc l'économie du texte aristotélicien. Le moment « poïétique » a consisté dans les chapitres 27 à 31 à envisager des « choix » (τὰς προτάσεις ἐκλέγειν), ceux des prémisses en fonction des problèmes étudiés ainsi que le stipule le chapitre 30<sup>13</sup>, procédant à la « recherche du moyen terme », dont dépend la construction même des syllogismes. Le moment analytique vient, après la *genesis* et la *poiësis*, achever l'exposé : dans le passage que nous venons de citer, Aristote identifie l'analyse à un procédé de « réduction » — il emploie le verbe *anagein* en 39 b 40 — par lequel on pourra ramener ce qui a été produit aux figures décrites dans la première

---

<sup>13</sup> « Nous avons encore établi comment il faut opérer un choix pour tout sujet donné » (46 a 15-16) ; « nous avons indiqué, d'une façon générale, de quelle manière doit se faire le choix des prémisses » (46 a 27-28)

partie. À la différence de l'*analysis*, le concept de « réduction » (*anagôgè*) a déjà été mobilisé dans le livre I des *Premiers analytiques*. Au chapitre 7, Aristote a envisagé la syllogisation de certains raisonnements qui, dans un premier temps, ne se soumettent à aucune des figures et réclament, à cette fin, une opération de « conversion » ; la réduction est cette opération par laquelle les syllogismes sont identifiés au syllogisme universel de la première figure (29 b 1-25). De la même manière, le chapitre 23 s'est attaché à montrer que tous les syllogismes sont réductibles à la première figure, en particulier les raisonnements par l'absurde. Il appartiendrait donc à l'analyse/réduction — les deux termes sont associés au début du chapitre 32 par le parallélisme entre *anaxomen* et *analuomen* —, en reconduisant le raisonnement produit à la figure syllogistique dont il relève, de réunir ensemble le moment théorique (le savoir schématique fourni par la première étape) et le moment pratique (la production syllogistique décrite dans la seconde étape) et de subsumer sous une règle logique universelle, à savoir la figure, le cas concret tel qu'il a été traité dans le second moment. C'est, selon le chapitre 32, la « reconnaissance » de la position du moyen terme qui va rendre possible une telle réduction : étudiant un raisonnement déjà fait ou déjà trouvé, on « reconnaît » les positions des termes logiques pour le réinscrire dans une *schèma*. Chaque figure est alors spécifiquement redécrite en fonction de la position du moyen terme qui devient, dans la seconde partie du livre I, le point d'Archimède de l'analytique<sup>14</sup>.

Le registre de la « reconnaissance » comme celui de la « réduction » qui renvoie le travail accompli aux « figures précédemment décrites », semblent faire de l'*analysis* une opération subsidiaire qui, après la description des figures et la production des raisonnements, parachève l'œuvre dialectique : à ce titre, on peut y voir une simple « vérification », peut-être superflue<sup>15</sup> ; mais, en soulignant plus nettement la fonction spéculative de cette étape, on peut considérer qu'il s'agit là d'une « ratification »

---

<sup>14</sup> Voir *Premiers Analytiques*, 47 a 40-b 14. Comme l'indique Aristote dans la dernière phrase du chapitre, « c'est par la position du moyen terme que nous reconnâtrons la figure » (47 b 13-14).

<sup>15</sup> Comme on pourrait le prétendre en remarquant que le résumé qui entame le livre II ne fait aucune allusion explicite à la procédure analytique : « Tels sont donc les points sur lesquels ont porté jusqu'ici nos explications : nombre de figures, qualité et nombre de prémisses, quand et comment on obtient (*γίνεταί*) un syllogisme ; nous avons en outre expliqué ce qu'il faut avoir en vue dans la réfutation et l'établissement des conclusions, comment nous devons chercher la solution d'un problème donné selon n'importe quelle méthode, et enfin par quelles voies nous atteindrons les principes dans chaque cas » (II, 1, 52 b 36-53 a 2).

indispensable, inscrivant, par un mouvement exactement inverse à celui qui nous a menés de la *genesis* à la *poièsis*, le concret dans l'abstrait, le théorique dans le pratique. Si la *poièsis* du syllogisme consiste spécifiquement à résoudre un problème en découvrant le moyen terme ou la prémisses convenables, l'*analysis* doit engager ce résultat, qui peut déjà avoir une forme syllogistique, dans la figure qui lui donnera son caractère logique définitif et accomplira la première étape de l'exposé aristotélicien de l'*epistèmè apodeiktikè*. L'analyse opère cette réduction en suivant un mouvement rétrograde qui, à l'échelle de l'exposé philosophique, reconduit du postérieur à l'antérieur, du cas concret aux principes même de sa mise en forme, confirmant la congruence de la *poièsis* et de la *genesis* par le « renvoi » de la première à la seconde qui « authentifie » ainsi le travail du dialecticien<sup>16</sup>.

*b) Analyse et réduction*

Si l'on peut attribuer à l'analyse une fonction de renvoi à l'échelle du traité des *Analytiques*, il faut remarquer qu'Aristote utilise également cette notion à un autre niveau de son discours. En effet, hormis celle du chapitre 32, toutes les occurrences du verbe *analuein* et de ses dérivés sont concentrées entre les chapitres 38 et 46, clôturant ainsi le livre I des *Premiers analytiques*. Les chapitres 38 à 41 examinent les obstacles à la réduction des syllogismes ; les chapitres 44 et 45 exposent le procédé systématique de

---

<sup>16</sup> L'interprétation d'Alexandre d'Aphrodise, en particulier dans son *Commentaire aux Premiers analytiques*, s'inscrit dans cet horizon qui fait de l'analyse le vecteur de la *poièsis* du raisonnement. Il écrit : « Si l'on réduit les syllogismes composés en des syllogismes simples on dit que l'on analyse en un sens particulier. Et de même si l'on réduit les syllogismes simples à leurs prémisses dont elles dépendent pour être. Et réduire (ἀνάγειν) les syllogismes imparfaits à des syllogismes parfaits, c'est ce que l'on appelle analyser. Et la réduction d'un syllogisme donné à la figure qui convient, c'est ce qu'on appelle analyser, et c'est en ce sens particulier de l'*analysis* que les livres sont appelées *Analytika*. Car à la fin du premier livre Aristote décrit une méthode (μέθοδος) par le moyen de laquelle nous devons être capable de le faire (ποιεῖν). Et il explique aussi comment nous devons être capables de faire (ποιεῖν) la réduction des syllogismes simples aux prémisses qui conviennent et dont ils dépendent pour être. On le trouvera aussi en train de dire comment les syllogismes composés proviennent de syllogismes simples et comment l'on peut réduire les premiers aux seconds » (*In Pr. An.*, CAG 2, 1, p. 7, l. 22-34) M. Mignucci insiste dans son commentaire sur la dualité de l'analyse chez Aristote qui consiste à mettre en forme un argument syllogistique et à passer d'une figure à une autre (*L'Argomentazione dimostrativa in Aristotele. Commento agli Analytici Secondi*, Padoue, Editrice Antenore, 1975, vol. I, p. 283.)

l'analyse/réduction qu'Aristote désigne par l'expression ἀναλύειν εἰς τὰ σχήματα (50 b 2). Les verbes *analuein* et *anagein* semblent parfaitement interchangeables dans ce dernier cas<sup>17</sup>. On pourra, par exemple, se reporter au chapitre 44 où est affirmée l'impossibilité de réduire (*anagein*) les « syllogismes hypothétiques » et plus généralement les raisonnements appuyés sur des hypothèses. Ce que confirme Aristote en recourant cette fois à la notion d'analyse : « Il en est de même en ce qui concerne les arguments qui concluent par l'impossible : ces arguments ne peuvent pas non plus être l'objet d'une analyse (ἀναλύειν) » (50 a 29-30). L'*analuein* et l'*anagein* permettent donc d'établir quels sont les raisonnements qui sont susceptibles d'être ramenés à la validité de la forme syllogistique, ce à quoi semblent échapper le raisonnement par l'absurde et les raisonnements de type apagogique qui sont de nature hypothétique.

Mais l'introduction de l'*analuein* en plus de l'*anagein* à partir du chapitre 32 n'est pas hasardeuse et suggère leur possible différenciation. Le texte du chapitre 32 le laisse déjà deviner : l'*anagein* se rapporte à la réduction des syllogismes aux figures en général et l'*analuein* à la réduction des syllogismes déjà formés, produits de l'opération poiétique, aux figures. L'analyse, comme opération apagogique, est convoquée au moment où sont spécifiquement envisagés des « problèmes », des raisonnements existants, et non de simples formes abstraites du raisonnement. La réduction n'est donc plus envisagée comme simple réduction des figures à d'autres figures mais comme réduction des problèmes inscrits dans certaines figures à d'autres figures<sup>18</sup>. Un texte important, qui décrit une opération analytique indépendante de tout recours au lexique de l'*anagein*, permet de mieux le faire voir.

Le terme *analysis* apparaît en effet au chapitre 38 dans l'étude d'un obstacle à la réduction, celui de la reduplication du même terme à l'intérieur d'un raisonnement. Le problème est de savoir où l'on va placer le terme répété pour que le syllogisme soit correct, c'est-à-dire réductible. Une fois qu'a été exposée la solution à ce problème, Aristote conclut :

« C'est donc de cette façon qu'on obtient une analyse (οὕτω μὲν οὖν γίνεται ἀναλύσις).

Par contre, si l'expression *que c'est un bien* est ajoutée à B, ce n'en est pas une. » (49 a 18-20)

<sup>17</sup> Voir P. Byrne, *op. cit.*, p. 23-25.

<sup>18</sup> Voir *Premiers Analytiques*, I, 42, 50 a 5-10.

L'*analuein* ne consiste pas exactement ici en la reconduction d'une figure à une autre, comme c'est le cas lorsqu'il est identifié à l'*anagein*. Analyser, c'est ici résoudre le problème argumentatif que constitue le positionnement d'un terme ou, comme le dit Aristote à la fin du chapitre, c'est « poser les termes » de manière adéquate. En effet, l'analyste est en présence d'un certain raisonnement et de sa conclusion (49 a 12). Il ne s'agit pour lui ni de construire de toutes pièces un raisonnement (c'était l'étape précédente) ni de ramener un raisonnement à une figure particulière (ce sera l'étape suivante). Mais, étant donné le syllogisme et sa conclusion, il lui faut insérer le terme répété de telle sorte qu'il y ait *analysis*. L'*analysis* est donc bien donnée ici comme une sorte de recherche (*zeteteon*) qui procède à partir de la considération de la conclusion et remonte aux principes qui permettent de l'établir avec succès. C'est ce que suggère le détail de l'opération. L'analyste commence en effet par poser une thèse dont il est d'abord impossible d'éprouver la vérité :

« Si, par exemple, on se trouve en présence d'un syllogisme concluant que de la justice il y a science que c'est un bien, l'expression que c'est un bien (ou en tant que bien) devra être jointe au grand terme » (49 a 12-14).

Il élabore ensuite le syllogisme à partir de cette thèse, c'est-à-dire qu'il en examine pratiquement les conséquences (tel positionnement du terme redoublé engendre-t-il des vérités ?) et évalue ensuite sa validité :

« A est avec vérité affirmé de B, car du bien il y a science que c'est un bien. Il est vrai aussi d'affirmer B de  $\Gamma$ , car la justice est précisément un bien. C'est donc de cette façon qu'on obtient une analyse. » (49 a 16-19)

Dans le cas contraire, il n'y a pas d'*analysis*, c'est-à-dire que l'hypothèse de départ n'engendre pas de vérités :

« Par contre si l'expression que c'est un bien est ajoutée à B, il n'y aura pas d'*analysis*, car A sera vrai de B, mais B ne sera pas vrai de  $\Gamma$ , puisque affirmer de la justice l'expression le bien qu'il est bien est faux et inintelligible. » (49 a 19-22)

C'est donc à l'aune de ses conséquences vraies que l'hypothèse de départ est validée et acquise la « résolution » du problème. Si les deux autres occurrences de l'*analysis* (51 a 18 et 51 a 32) sont manifestement à renvoyer à l'opération apagogique qui permet de passer d'une figure à une autre, ce n'est pas le cas de la première où Aristote ne traite pas encore de la réduction aux figures mais du positionnement des termes qui doit rendre possible celle-ci. Il est intéressant qu'Aristote recoure à la notion d'*analysis* dans ce cas précis où est requis l'ajustement technique des prémisses au sein du raisonnement.

Le terme d'analyse sert donc aussi bien à désigner 1) la réduction aux figures proprement dites (il ne se distingue pas dans ce cas de la réduction) et 2) le processus subalterne de « montage » ou de « correction » — Hintikka et Remes parlent, à ce sujet, de « bridging »<sup>19</sup> — par lequel un raisonnement particulier est rétabli en sa validité logique et, partant, en sa réductibilité à la figure correspondante selon un processus rétrograde qui remonte de la conclusion à établir aux principes. Si l'analyse participe de manière globale à la bonne constitution du raisonnement logique, elle a dans le chapitre 38 une fonction d'articulation particulièrement fine, venant un peu après la *poièsis* (constituant plutôt une correction ou un perfectionnement) et un peu avant l'*anagôgè* (qu'elle rend possible avant de l'accomplir). L'analyse, sans s'affirmer comme une méthode à part entière, s'affirme comme une opération originale, en excès par rapport à l'*anagôgè* qui se situe à un niveau plus haut de généralité, et à rebours de l'*apodeixis* qui conduit invariablement des principes à la conclusion.

L'*analysis* du chapitre 38 semble proche de certaines techniques d'argumentation de la géométrie, en particulier de la réduction à l'absurde et de la méthode analytique qui implique la position d'une hypothèse, la déduction de ses conséquences — ou la régression vers les principes qui la fondent — et l'évaluation de sa validité à partir de la vérité ou de la fausseté de ces dernières. La méthode employée ici par l'analyste, qui ne répond à aucune norme démonstrative ou déductive au sens axiomatique, s'apparente *mutatis mutandis* à la pratique géométrique transposée dans le domaine de la construction des arguments. Aristote signale d'ailleurs au moins une fois, dans les *Seconds analytiques*, la possible univocité de l'analyse dialectique et de l'analyse mathématique :

---

<sup>19</sup> C'est le sens global, selon eux, qu'il faut accorder à l'analytique aristotélicienne : « Here analysis means in a rather vivid sense analysing the deductive step from the minor to the major term by 'bridging' it by means of intermediate terms. » (J. Hintikka et U. Remes, *The Method of Analysis, Its Geometrical Origin and Its General Significance*, Dordrecht-Boston, Reidel Publishing Company, 1976, p. 32)

« S'il était impossible de démontrer le vrai en partant du faux, analyser (τὸ ἀναλύειν) serait facile, car il y aurait nécessairement conversion (ἀντίεστρεφε). Admettons, en effet, que A soit, et que l'existence de A entraîne telles choses que je sais exister, par exemple B : en partant de ces dernières choses, je puis montrer que la première existe. Cette conversion a lieu surtout dans les mathématiques, parce que les mathématiques ne prennent comme prémisses rien d'accidentel (et c'est là encore une différence des mathématiques avec les discussions dialectiques), mais bien des définitions. » (78 a 7-15)

Le détail de l'argumentation est tout à fait significatif<sup>20</sup> : on en a examiné la portée fondamentale dans notre introduction<sup>21</sup>. Aristote semble donc considérer que la nature même de la démarche est la même dans la dialectique et dans les mathématiques même si la vérité des fondements ne fait pas l'objet de la même certitude. Aristote se contente de nier la facilité de l'analyse dans la dialectique et stipule que la réciprocation a lieu non pas uniquement, mais surtout (*mallon*) dans les sciences mathématiques. Une homologie serait donc envisageable entre l'analyse mathématique et l'analyse logique, même si l'une et l'autre restent largement sous-déterminées dans le champ de la philosophie aristotélicienne. Néanmoins, ce transfert de l'analyse mathématique vers une autre discipline, qui semble au moins réalisé partiellement dans les *Analytiques*, reçoit une autre expression remarquable dans la philosophie morale.

## 2. LA DELIBERATION ET L'ANALYSE DES MOYENS

### a) La remontée au prôton aition

Il est tout à fait remarquable qu'Aristote soit le premier auteur dans l'histoire de la philosophie à faire mention de l'analyse des géomètres. Comme on vient de le voir, c'est à chaque fois dans des contextes non mathématiques qu'il en appelle à l'*analysis*, à la faveur d'une comparaison entre un certain type de procédure rationnelle et la pratique mathématique.

---

<sup>20</sup> Pour Ross, il s'agit bien de l'analyse évoquée en *Éthique à Nicomaque*, III, 5, 1112 b 15-27. Voir D. Ross, *Aristotle's Prior and Posterior Analytics*, Oxford, Clarendon Press, 1949, p. 548-550. Voir aussi le commentaire de R. W. Knorr : ce passage atteste, selon lui, de la maturité de la conception de l'analyse à l'époque d'Aristote (*The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Boston, Birkhäuser, 1986, p. 75).

<sup>21</sup> Voir notre introduction, c).



Le développement le plus important qu'il accorde à cette notion se trouve dans l'*Éthique à Nicomaque* (III, 5, 1112 b 15-27) et intéresse la notion de « délibération ». Aristote a rappelé un peu plus tôt que la *bouleusis* ne portait pas sur les mêmes objets que les sciences, en particulier que les sciences mathématiques qui prennent en vue des « entités éternelles » comme « l'incommensurabilité de la diagonale au carré » (1112 a 22) et relèvent donc d'une autre *sophia*, celle attribuée à Thalès (VI, 1141 b 1-8). Cette différence quant à l'objet n'interdit pas l'existence de certaines similitudes entre la procédure délibérative et la démarche mathématique, et plus encore, comme le stipule le chapitre étudié ici, entre la délibération du médecin, de l'orateur ou du politique et l'analyse du géomètre :

« Mais, ayant posé la fin, ils examinent comment, c'est-à-dire par quels moyens, elle sera réalisée. Et s'il se révèle possible de l'obtenir par plusieurs moyens, ils examinent par lequel elle le sera le plus facilement et le mieux. Si, au contraire, elle ne peut être accomplie que par un seul moyen, ils examinent comment elle sera obtenue par ce moyen, et ce moyen, par quel moyen lui-même on l'obtiendra, jusqu'à ce qu'ils arrivent à la première cause (τὸ πρῶτον αἴτιον), qui est, dans l'ordre de la découverte (ἐν τῇ εὐρέσει), la dernière.

Celui qui délibère a tout l'air en effet de rechercher par voie d'analyse (ἀναλύειν) de la manière que nous venons de dire, tout comme pour la construction d'une figure (il saute d'ailleurs aux yeux que toute recherche n'est pas une délibération, – par exemple, les recherches mathématiques – mais que toute délibération est une recherche), et ce qu'on trouve en dernier lieu dans l'analyse (ἐν τῇ ἀναλύσει), c'est ce qu'on fait en premier dans la génération (ἐν τῇ γενέσει).

Si l'on tombe sur quelque chose d'irréalisable, on s'arrête. Par exemple, s'il faut de l'argent et qu'il ne soit pas possible de s'en procurer.

Si au contraire le moyen trouvé se révèle possible, on commence d'agir. »<sup>22</sup>

L'*analuein* comme tel n'est pas attribué au mathématicien mais à celui qui délibère, comme s'il existait un concept unifié de l'*analuein*, ou à tout le moins une proximité sémantique suffisante entre l'un et l'autre emploi<sup>23</sup>. Trois traits de l'*analysis* sont mis en

---

<sup>22</sup> *Éthique à Nicomaque*, trad. R. A. Gauthier et J.-Y. Jolif, Publications universitaires de Louvain, 1958, I, p. 65-66 (traduction modifiée).

<sup>23</sup> T. Heath, *Mathematics in Aristotle*, Oxford University Press, 1949, p. 270-272.

exergue : 1) l'analyse participe du genre de la *zèlèsis* : elle est une recherche qui vise la détermination des moyens nécessaires à la réalisation d'une certaine fin. 2) L'analyse précède la construction comme la délibération précède la décision (1112 a 17-18) ; elle est donc une activité préparatoire dont la fin (la construction d'une figure ou l'accomplissement d'une action) est extérieure au moment heuristique et réflexif qu'elle constitue ; 3) enfin, elle suppose un enchaînement nous reconduisant à un point de départ identifiable et réalisable par l'agent : c'est ce qu'indique la notion de « cause première » qui, dans le cas de la délibération, est identifiée au moyen ultime qui permet de « commencer à agir », désignant ainsi, comme l'on dit familièrement, « la première chose à faire ».

L'*analuein* consiste donc explicitement en une régression de nature causale : ayant posé une certaine fin, on détermine le moyen optimal par lequel celle-ci « se réalisera », c'est-à-dire le *dia ti*, puis à propos du moyen découvert on détermine un autre *dia ti*, jusqu'à atteindre, de proche en proche, un *prôton aition*. L'expression *prôton aition*, certes, identifie l'analyse délibérative à une « remontée à une première cause », mais cette « première cause » ne saurait être assimilée à l'*aitia prôtè* de la *Physique*<sup>24</sup>. Aristote emploie la même expression dans le livre I des *Seconds Analytiques* où il identifie le syllogisme du *dioti* à une connaissance du *prôton aition*<sup>25</sup>. Dans ce dernier cas, la primauté de l'*aition* est une primauté dans l'ordre de l'explication : elle est la cause la plus « pertinente » pour expliquer un certain phénomène, et ne saurait avoir la primauté absolue d'une cause initiale qui serait justement « cause éloignée ». On peut même dire que c'est exactement le contraire : l'*analysis* n'a pas pour fonction de nous faire accéder à la cause la plus fondamentale, mais au contraire d'opérer un rapprochement avec la cause qui est la plus directement responsable du phénomène. L'analyse ne vise donc pas une cause transcendante et lointaine, mais une cause immédiate et efficace du point de vue de l'explication. C'est cette même primauté que vise le *prôton aition* de l'*Éthique à Nicomaque*, primauté de ce que par quoi l'on doit commencer afin d'atteindre le but fixé : primauté vers l'avant, si l'on peut dire, suffisante par rapport à la fin à accomplir et qui a la capacité d'« embrayer » le processus menant à son accomplissement.

---

<sup>24</sup> Voir le commentaire d'O. Hamelin sur cette distinction entre cause prochaine et cause première dans sa thèse complémentaire, *Physique, II*, traduction et commentaire d'O. Hamelin, Paris, Alcan, 1907, p. 98-105.

<sup>25</sup> *Seconds Analytiques*, I, 13, 78 a 26.

Cet horizon pratique de l'analyse tel qu'il se déploie dans l'*Éthique*, n'est pas contradictoire avec le référent mathématique dont on pourrait penser qu'il incarne un savoir pur et désengagé de toute *praxis*. Dans les *Premiers Analytiques*, l'*analysis* était en effet convoquée dans le contexte d'un travail linguistique et technique, celui de la *poièsis* du syllogisme et de sa réduction aux *schèmata* ; dans le texte que nous venons de citer, il s'agit d'une triple *poièsis* : produire la santé pour le médecin, l'assentiment ou la persuasion pour l'orateur et le bien de la Cité pour le politique. Cette visée poiétique se retrouve dans l'analyse géométrique qui n'est pas une simple analyse propositionnelle, mais vise la production de « figures »<sup>26</sup> à des fins éventuellement pédagogiques, comme le signale la notion de *diagramma*<sup>27</sup>, mais aussi pour accomplir une fonction essentielle dans la connaissance géométrique en assurant sa clarté et sa certitude<sup>28</sup>. Ce point a

---

<sup>26</sup> Hintikka et Remes accordent un net privilège à « l'analyse des figures » dans l'explication de l'analyse mathématique des Anciens : « A proof cannot be found by means of analysis without such auxiliary constructions. » (*op. cit.*, p. 4) Aristote fait référence que l'analyse entretient avec les figures dans les *Réfutations sophistiques* : « Et souvent il arrive ce qui est arrivé dans le tracé des figures géométriques ; car là, quelquefois, après avoir analysé la figure (ἀναλύσαντες), nous ne pouvons plus la recomposer (συνθεῖναι πάλιν) : et de même dans les réfutations, tout en connaissant d'où vient l'enchaînement de l'argumentation, nous sommes embarrassés pour renverser l'argument » (I, 16, 175 a 26-30).

<sup>27</sup> « Dessin servant à expliquer un raisonnement géométrique ou une construction ; assez fréquent avant Euclide, le terme est absent chez les classiques de la géométrie où il est remplacé par *katagraphè*. » (C. Mugler, *Dictionnaire historique de la terminologie géométrique des Grecs*, Paris, Klincksieck, 1958, vol. I, p. 127). On le trouve abondamment chez Platon (*Théétète*, 169 a), notamment dans deux passages où le diagramme conduit à établir la préexistence des vérités (*Phédon*, 73 b ; et surtout *Euthydème*, 290 c). Le terme disparaîtra ensuite avant de resurgir chez Pappus. Voir les notes de J. Tricot dans sa traduction de la *Métaphysique* (Θ, 9, 1051 a 22 et Β, 3, 998 a 25).

<sup>28</sup> « < Dans les Mathématiques > on peut en quelque sorte voir les moyens termes par l'esprit, tandis que dans la Dialectique l'ambiguïté nous échappe. Par exemple : *tout cercle est-il une figure* ? En le traçant, on le voit clairement. Mais si on ajoute : *les vers épiques sont-ils des cercles* ? Il est manifeste qu'il n'en est rien. » (*Seconds Analytiques*, 77 b 31-34) La sûreté du raisonnement géométrique s'explique par le recours possible à la figuration, et plus précisément, au *diagramma* qui permet l'appréhension noétique des vérités. Ce recours empêche ici la confusion liée au double sens du mot κύκλος (cercle géométrique et cycle épique). La dialectique est affectée par un manque de visibilité qui rend ses termes équivoques et dont ne souffre pas la démonstration géométrique qui soit peut être renvoyée à la figure (*schèma*) comme c'est le cas dans le texte, soit se confond avec elle (*diagramma*).

parfois été mal compris<sup>29</sup>. Cet appel au faire dans le contexte mathématique n'a pourtant rien d'étonnant puisqu'il définit le genre classique du « problème » : « Construire un carré égal à la surface d'un rectangle donné » (*Éléments*, II, 4) ou « diviser un angle en trois sections égales », sont des exemples de *problēmata* où la question mathématique doit recevoir une réponse sous forme de construction. C'est aussi la raison pour laquelle Aristote insiste sur la différence qui « semble sauter aux yeux » entre analyse délibérative et analyse géométrique : si la formulation du problème en appelle bien à la production graphique d'une figure, celle-ci suppose plus originellement une réflexion de nature théorique sur les propriétés respectives du carré, du rectangle ou de l'angle. La « recherche mathématique », comme le note Aristote, n'est de ce point de vue pas une simple « délibération » car, en cette matière, la simple analyse des moyens de l'action n'aboutirait qu'à une construction hasardeuse. Elle exige la remontée à une proposition ou à ce qu'Aristote appelle parfois un *stoicheion*<sup>30</sup> qui peut, le cas échéant, être identique à un *diagramma* (*Métaphysique*, B, 3, 998 a 25)<sup>31</sup> et qui servira

---

<sup>29</sup> L'interprétation de ce passage de l'*Éthique à Nicomaque* donnée par P. Aubenque dans son ouvrage *La prudence chez Aristote* nous semble erronée : l'auteur s'empresse en effet de signaler les limites de l'« analogie » entre analyse mathématique et délibération. Mais il interprète alors l'analyse mathématique comme un enchaînement de propositions et non comme une « analyse des figures » essentiellement liée au problème qu'est la construction de celles-ci (*La prudence chez Aristote*, Paris, PUF, 1963, p. 108-111).

<sup>30</sup> Aristote appelle aussi *stoicheion* ce à quoi aboutit la délibération du médecin qui cherche à produire la santé (*Métaphysique*, Z, 7, 1032 b 8).

<sup>31</sup> Un tel processus graphique n'est pas purement illustratif, mais inclut en lui un savoir de la chose ; le *diagramma* pourra ainsi désigner chez Aristote les propositions géométriques, le théorème, la démonstration ou encore la figure. Le livre Θ de la *Métaphysique* explique comment l'acte de construction possède lui-même une telle efficacité cognitive : « Il est donc manifeste qu'on découvre les constructions géométriques en puissance en les faisant passer à l'acte ; et la cause en est que l'intellection du géomètre est un acte ; par conséquent, c'est de l'acte que procède la puissance ; et c'est pourquoi c'est en faisant les constructions géométriques qu'on les connaît ; avec cette réserve toutefois que l'actualité particulière de la figure géométrique est postérieure, dans l'ordre de la génération, à la puissance particulière de cette figure » (1051 a 21-24). La figuration relève de la *poiësis* et, en tant qu'actualisation, elle s'identifie à la *noësis* : c'est donc par le traçage effectif de la figure particulière que l'on connaît la chose. Cette contemporanéité du diagramme et de l'intellection est encore signalée dans un passage du *De Caelo* où Aristote insiste sur le fait qu'il n'y a pas de « séparation temporelle » entre les principes et la figure, mais une parfaite contemporanéité du tracé et de l'acte de connaître. « Mais les deux cas, disons-nous, ne sont pas les mêmes. Dans la construction des figures, tous les principes une fois posés, il y a identité immédiate entre eux et la conséquence, tandis que dans les démonstrations de ces philosophes, cette identité n'existe

de principe à la mise en œuvre graphique du savoir géométrique. L'*analysis* peut donc à la fois s'inscrire pleinement dans le champ théorique qu'est celui des mathématiques et conserver un rapport essentiel au *poiēn*.

Il semble que cette finalité pratique ou poiétique de l'analyse soit indissociable de son usage aristotélicien. Même lorsque l'analyse constitue un examen des moyens de l'action procédant régressivement, c'est-à-dire selon une marche qui est inverse à celle de l'agir<sup>32</sup>, elle se distingue d'un abandon complaisant au *theoreîn* ou d'une ratiocination sans fin qui se couperait par là de toute relation au réel. Au contraire, l'analyse est le propre, sinon du prudent, du moins de celui qui réfléchit pour agir et même pourrait-on dire qui réfléchit « dans le feu de l'action », « sur le terrain », pressé par les événements et étranger à toute tergiversation, au sens étymologique de celui qui « tourne le dos » à la situation. Il est d'ailleurs intéressant de noter que l'*analysis* n'est pas convoquée là où,

---

pas (...) Par contre, dans les figures, il n'y a aucune séparation temporelle » (*Traité du Ciel*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 1986, 280 a 2-10). Voir aussi les *Catégories* : « En effet dans les sciences démonstratives, l'antérieur et le postérieur tiennent à l'ordre, puisque les éléments (*stoicheia*) sont antérieurs aux diagrammes selon l'ordre, comme dans la science des lettres, les éléments sont antérieurs aux syllabes » (*Les catégories*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 1946, 14 a 39).

<sup>32</sup> Si Aristote présente le mouvement qui nous mène d'une action à réaliser à la détermination des moyens, la régression peut aussi, à l'inverse, avoir une vertu explicative, par exemple lorsque l'on considère une action déjà commise et que l'on en cherche le mobile. C'est le cas d'un passage des *Seconds Analytiques*. La détermination de la cause par soi est ce qui seul peut mettre un terme à la recherche du pourquoi en fournissant une raison dernière ou, comme dans l'exemple choisi par Aristote, une fin ultime : « Quand, en progressant ainsi (*iontes*), nous sommes parvenus à une chose qui n'est plus ni par une autre chose, ni pour une autre chose, nous disons que c'est pour cette raison prise comme fin qu'un tel est venu ou que la chose est ou devient, et c'est alors seulement que nous disons avoir la connaissance la plus grande de la raison pour laquelle il est venu ». L'exemple éthique choisi est similaire à celui étudié plus haut dans l'*Éthique à Nicomaque*, III, 5 et l'on semble procéder ici à une remontée de l'action (la venue de *x*) vers un principe ultime de l'agir (ne pas commettre d'injustice). Il ne s'agit pas alors de produire une action mais d'expliquer une action commise : on ne régresse donc pas dans les moyens (F implique M<sub>1</sub>, M<sub>1</sub> comme F<sub>1</sub> implique M<sub>2</sub>, etc.), mais dans les fins (M vise F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> comme M<sub>1</sub> vise F<sub>2</sub>, etc.). Aristote double l'exemple éthique d'un exemple géométrique appliqué, comme dans les textes étudiés plus haut, aux figures (I, 24, 85 b-86 a).

dans l'*Éthique à Eudème*, Aristote décrit la *bouleusis* comme une procédure théorique<sup>33</sup>. La relation inverse de l'*heuresis* (qui va de  $F_m$ , où  $F_m$  est la fin mentalement considérée, à  $M_1$ , le moyen fondamental pour engager le processus de sa réalisation) et de la *genesis* (qui va ensuite de  $M_1$  à  $F_r$ , qui désigne la fin en tant que résultat de l'action) ne témoigne pas d'un déphasage entre la pensée et l'action : il ne s'agit ni de deux séries

---

<sup>33</sup> Recourant massivement à l'*aitia* pour décrire la notion de délibération, Aristote ne mobilise justement pas dans cet ouvrage la notion d'*analysis* et semble y défendre une conception plus « intellectualiste » de la délibération : « Le choix n'est ni la délibération en général, ni la conception d'une cause efficiente (ὕποληψις τοῦ διὰ τί) : il est possible à beaucoup de ses demander s'ils doivent ou non faire quelque chose, mais dire qu'ils se servent d'un raisonnement n'est plus vrai. En effet, dans l'âme, la faculté délibérante est la faculté qui étudie théoriquement une certaine cause, car la cause finale est une des causes. La cause efficiente (τὸ διὰ τί αἰτία) est une cause, mais ce en vue de quoi une chose est ou se produit, nous disons que c'est une cause, par exemple la cause d'une marche est l'acquisition de richesse si l'on marche en vue de cela. C'est pourquoi les gens qui n'ont aucun but ne délibèrent pas. » (1226 b 25-30) Aristote poursuit alors cette étude de la délibération en convoquant le modèle des sciences théorétiques : « Puisqu'un homme délibère chaque fois en vue d'un but et qu'il existe chaque fois pour la délibération un but en vue duquel il examine l'utile, nul ne délibère sur la fin, mais la fin est le principe et l'hypothèse, comme pour les hypothèses dans les sciences théorétiques (nous avons traité cette question brièvement au début de ce chapitre et avec précision dans les *Analytiques*). » Le contexte général du passage est celui de la distinction nette entre le choix et l'acte spontané, ce qui justifie qu'Aristote insiste sur le moment proprement théorique impliqué dans toute délibération, contre la démarche descriptive qui semble caractériser l'approche de l'*analucéin* dans l'*Éthique à Nicomaque*. Cette « étude théorique » est alors définie du point de vue de l'*aitia* et Aristote prend bien soin d'en caractériser la nature : sa thèse est justement de dire qu'il y a un raisonnement (et donc délibération) non dans le cas où je considère simplement le *dia ti*, mais dans le cas où je pose la cause finale comme un principe pour en déduire une action. Ce n'est donc plus le processus ascendant de l'analyse qui est convoqué, celui qui a cours chez les prudents (l'orateur, le politique, le médecin), mais son exact contraire : la cause finale est ici considérée comme première, c'est-à-dire comme ce qui est principe et cause de l'action à accomplir, alors que dans le livre III de l'*Éthique à Nicomaque*, c'est justement cette action qui est la cause *dia ti* de la réalisation du but poursuivi. Cette distinction peut sembler sans grande portée et l'on pourrait objecter qu'il s'agit d'une simple modification de point de vue ou même de présentation. Elle est pourtant significative : c'est seulement lorsqu'elle est retraduite dans le langage de la déduction que la notion de cause devient déterminante dans la définition de la *bouleusis*. La délibération, semble dire l'*Éthique à Eudème*, est telle, non par la cause qu'elle découvre à son terme, mais par celle qu'elle pose à son commencement, la fin, comme un principe. Comparée à cette opération, l'analyse de l'*Éthique à Nicomaque* semble n'avoir aucune dimension théorique particulière et constitue purement et simplement ce raisonnement pratique, sens dessus dessous, que l'on peut observer chez les prudents et les géomètres.

séparées ni de deux séries simplement parallèles, mais de deux séries enchâssées formant un *continuum* pratique ( $F_m$  nous conduit à  $M_1$  qui nous conduit à  $F_r$ ). Comme y insiste Aristote en plusieurs endroits, le moment réflexif de la délibération est conçu comme entraînant le passage à l'acte : la clôture de l'analyse délibérative « ne [pose] pas de problème particulier »<sup>34</sup> mais, dans la mesure où elle montre la possibilité de l'action, où elle ne nous place pas devant ce qui est « irréalisable », elle invite à son effectuation ; il n'y a aucun hiatus entre « ce que l'on trouve » en dernier dans l'analyse et « ce que l'on fait » en premier dans la génération : l'*Éthique à Eudème* (1227 b 24-34) insiste sur cette réciprocity en affirmant que « la fin est le point de départ de la pensée mais la conclusion de la pensée est le point de départ de l'action ».

*b) Le champ de l'analyse : la relativité du prôton aition*

C'est là le sens véritable de la régression analytique : loin de conduire à une inflation spéculative à l'intérieur du champ pratique, l'analyse articule le moment délibératif, qui distingue le choix du simple désir, et celui de l'action. Un passage du livre Z de la *Métaphysique* où Aristote décrit la procédure médicale permettra de mieux saisir la nature de cet enchaînement :

« La santé, c'est la notion qui est dans l'esprit du médecin, la notion objet de science. Le sain, en effet, est le résultat d'un enchaînement de pensées comme celui-ci : puisque telle chose est la santé, si l'on veut se bien porter il faudra nécessairement réaliser ( $\piοιεῖν$ ) cette chose, par exemple, l'équilibre, et, pour produire cet équilibre, il faut la chaleur. Et le médecin remonte ainsi progressivement par la pensée ( $νοεῖ$ ) jusqu'à un ultime élément qu'il est en son pouvoir de produire lui-même ( $\piοιεῖν$ ). Et dès lors le mouvement qui provient de lui, c'est-à-dire le mouvement en vue de se bien porter, se nomme réalisation ( $\piοιησίς$ )... Des productions et des mouvements, une étape est appelée conception ( $νόησις$ ), une autre, réalisation ( $\piοιησίς$ ) : ce qui provient du principe et de la forme est conception ; ce qui naît de la dernière idée de l'esprit ( $ἀπὸ τοῦ τελευταίου τῆς νοήσεως$ ) est réalisation ( $\piοιησίς$ ) » (1032 b 5-17)

<sup>34</sup> Voir P. Ricœur, *Philosophie de la volonté : le volontaire et l'involontaire*, tome 1, Paris, Aubier, 1950, p. 31.

L'opposition *noesis/poiësis* remplace dans ce texte le couple *bouleusis/praxis* de l'*Éthique à Nicomaque*. La notion de *prôton aition* n'apparaît pas, mais est exprimée par deux périphrases, traduite l'une par « l'élément ultime » et l'autre par « la dernière idée de l'esprit ». On reconnaît sans peine la démarche régressive de l'*analysis* et les interprètes de la tradition galénique ne manqueront pas de rapprocher ce texte de l'extrait de l'*Éthique à Nicomaque* que nous avons commenté.

Un détail doit cependant retenir notre attention. Ce qui est atteint, c'est un terme immédiat – « prochain » disent parfois les traducteurs – qui est dans les deux cas relatif au sujet considéré, c'est-à-dire ici au médecin. Ainsi le *prôton aition* éthique ne sera *prôton aition* que relativement à ce que peut l'agent, c'est-à-dire à une compétence minimale qu'il peut assumer sans une analyse plus poussée. L'*aition* à quoi remonte l'*analysis* n'est pas un véritable principe, mais seulement un point de départ, ou encore, pour reprendre le vocabulaire mathématique d'Aristote, un « élément »<sup>35</sup>. Dans le domaine moral, l'équivalent du *stoicheion* sera ce que le médecin peut produire lui-même, c'est-à-dire une action primordiale qu'il peut entreprendre sans qu'il ait besoin de l'envisager comme dépendante d'une opération préalable : c'est dans le livre Z de la *Métaphysique* la

---

<sup>35</sup> Aristote à la suite du *Timée* de Platon établit une distinction nette entre l'*archè* et le *stoicheion* dans le chapitre 3 du livre Δ de la *Métaphysique*. Dans ce chapitre difficile, il explique que « élément se dit du premier composant immanent d'un être et spécifiquement indivisible en d'autres espèces : par exemple, les éléments du mot et en lesquelles on le divise ultimement, parties qu'on ne peut plus diviser en d'autres éléments d'une espèce différente de la leur ; mais si on les divisait, leurs parties seraient de même espèce, comme une particule d'eau est de l'eau, tandis que la partie d'une syllabe n'est pas une syllabe. » Ce qui caractérise donc le *stoicheion*, c'est qu'il est la plus petite partie d'un être, ce qui dans la chose même est irréductible, ce qui d'un certain point de vue l'identifie à l'*archè* ; mais, d'un autre côté, il s'en distingue car l'*archè* peut aussi être une cause non immanente et justement séparée du *principiatum* — dont le cas exemplaire est le Dieu d'Aristote, comme y insiste Aristote en Λ, 4 — et plus encore parce que le *stoicheion* est compris comme un composant, pris dans l'horizon d'une constitution. Aristote en vient ensuite aux éléments mathématiques et nous permet alors de voir que le *stoicheion* n'est pas non plus ce que nous appellerions un « principe » de la démonstration mathématique. L'élément désigne les énoncés de base qui permettent la construction des démonstrations ; ceux-ci peuvent avoir déjà un haut niveau de complexité, et Aristote n'envisage ici ni les axiomes ni les principes : « Il en est à peu près de même pour ce qu'on nomme éléments des propositions mathématiques, et, en général, pour les éléments des démonstrations. En effet, les premières démonstrations, et qui se trouvent à la base de plusieurs démonstrations, sont appelées éléments des démonstrations : de cette nature sont les syllogismes premiers, composés de trois termes dont l'un sert de moyen. »



« friction » pour produire de la chaleur et la guérison<sup>36</sup> qui constituera le terme de la délibération. L'analyse est donc, pour reprendre une expression de Paul Ricœur, une « construction-limite » présupposant sa propre finitude, c'est-à-dire que la régression n'ira point à l'infini. La limite qu'elle atteint est une limite relative qui, dans les domaines mathématique et éthique, dispense toujours d'une remontée à ce qui est véritablement premier, qu'il s'agisse des « premiers principes » dans le cas des mathématiques ou du « premier moteur » comme source du mouvement dans le cas de l'action humaine.

La véritable limite de l'analyse, c'est donc, si l'on peut dire, celui qui la conduit, ses capacités et ses compétences. Le sujet en tant qu'agent autonome et capable d'initier un mouvement est ce qui trace la limite naturelle de l'analyse délibérative : c'est sa capacité, qui objectivement s'identifie au « réalisable », qui est le *terminus ad quem* de la régression analytique parce qu'elle ouvre immédiatement sur son effectivité pratique. Ce qu'elle dégage alors, c'est « ce que peut un certain sujet » qu'il s'agisse de quelque chose de simplement relatif à mes capacités physiques, comme l'est dans la *Métaphysique* Z, 7 le mouvement de la « friction » qui ne suppose ni instrument ni même une quelconque habileté, mais qui fait partie de la *dynamis* (1032 b 21) du médecin<sup>37</sup>, ou qu'il soit conditionné par un savoir théorique comme c'est le cas dans les mathématiques où l'acte de construire repose sur une action primaire, par exemple tracer un triangle, ici soutenue par la connaissance des propriétés géométriques de l'objet. L'analyse délibérative n'a donc pas la rigidité abstraite d'un impératif hypothétique (si tu veux *x*, alors fais *y*), mais inclut justement la considération de ce qui est ἐφ' ἡμῶν, « relatif à nous », et cela à un très haut degré d'individualisation (si tu veux *x*, fais cet *y* qui est à ta portée). L'analyse semble ainsi dans la perspective aristotélicienne entretenir un lien essentiel au sujet qui la conduit : il n'est pas hasardeux que ce soit dans les paragraphes du livre III de l'*Éthique à Nicomaque* qui précèdent son exposé de l'analyse délibérative qu'Aristote donne une définition extrêmement précise de « ce qui dépend de nous ».

On peut en effet distinguer chez Aristote trois degrés dans la définition du champ subjectif où s'accomplit l'action morale. 1) D'abord un critère proprement

---

<sup>36</sup> « Par exemple, dans la guérison, le principe c'est sans doute la production de la chaleur, et le médecin produit la chaleur par la friction » (*Métaphysique*, Z, 7, 1032 b 24-25).

<sup>37</sup> Voir aussi *Métaphysique*, Θ, 5, 1048 a 11-15 qui, une nouvelle fois, réfère l'action à la *dynamis* du sujet.

anthropologique qui préside à la détermination du champ d'objets : « Nous devons sans doute appeler un objet de délibération non pas ce sur quoi délibérerait un imbécile, ou un fou, mais ce sur quoi peut délibérer un homme sain d'esprit » ; l'exclusion du fou et du malade est une conséquence de la définition du choix comme s'accompagnant « de la raison et de la pensée discursive » (III, 4) et suppose donc la possession de certaines capacités mentales. 2) Le second critère est proprement ontique et porte sur le mode d'être des objets, par ordre décroissant, de l'absolument immobile vers le plus mobile : la nécessité, la nature et le hasard. L'objet de délibération n'est donc ni absolument immuable ni absolument variable, mais offre une prise aux modifications humaines. 3) Le troisième critère est proprement individuel : ce n'est pas sur toutes les affaires humaines que je délibère, mais sur ce qui dépend de ma Cité, Lacédémone si je suis Lacédémonien. Aristote explique alors que ce qui est objet de délibération, c'est ce que nous pouvons produire, critère qui est d'autant plus important qu'il est lui-même l'occasion d'une restriction ultime qui vient clôturer la réflexion aristotélicienne : « Mais nous délibérons sur les choses qui dépendent de nous et que nous pouvons réaliser ». Ce sur quoi l'*Éthique à Eudème* insiste encore plus fortement : l'horizon du choix n'est pas simplement ce qui dépend de nous ou ce qui est relatif à nous — τὰ ἐφ' ἡμῖν —, mais le domaine du possible et du réalisable<sup>38</sup>. Autrement dit, à la première relativité qui est la sphère des choses qui dépendent de moi s'en superpose une seconde, concentrique, qui la restreint, et délimite alors le domaine de mon action possible. C'est très précisément le champ du réalisable qui est au terme de l'analyse et que celle-ci doit permettre de rejoindre, comme le suggère la fin du développement d'Aristote sur l'analyse délibérative : M<sub>1</sub> peut être réalisable *absolument*, par exemple « se procurer de l'argent », mais non pas relativement à ma situation, si je ne connais personne de suffisamment fortuné ni de suffisamment généreux pour consentir à un prêt. Or, c'est uniquement dans le second cas que l'analyse s'actualise, ou non, et que mon projet peut prendre forme, ou non.

L'analyse est donc si l'on suit Aristote, sous la considération d'une certaine fin qui est immédiatement posée, ce qui, à l'aide d'un raisonnement, va me permettre de lier cette fin au champ, non seulement de ce qui dépend de moi, mais de ce sur quoi je peux agir par moi-même : « Et chaque classe d'hommes délibère sur les choses qu'ils peuvent

---

<sup>38</sup> Voir la définition de la *prohairesis* donnée dans l'*Éthique à Nicomaque*, III, 4, 1111 b 19-31.

réaliser par eux-mêmes. » L'analyse sera donc un procédé doublement subjectif : en tant qu'il s'enracine dans une fin dont il n'y a pas délibération et qui se déduit de ma « classe » ou de ma profession (médecin, géomètre, orateur, politique) et en tant qu'il aboutit à quelque chose qui est « ce qui m'est possible ». Ce qui est ἐφ' ἡμῶν n'a donc pas chez Aristote le sens général des choses qui ont une simple dépendance à mon être, mais désigne plus étroitement les choses sur lesquelles je peux agir, possédant une emprise et étant, pour cette raison, capable d'avoir sur elles un certain impact.

Il y a donc, comme l'a bien montré Rémi Brague<sup>39</sup>, une définition « par restriction » du champ du sujet pratique aristotélicien envisagé du point de vue du « nous » dans une sphère globale qui est l'ensemble du réel et dont Aristote passe en revue tous les ordres jusqu'à désigner un « reste » qui est ce qui est précisément relatif à nous. Une fois écartées les instances de l'involontaire (nature, nécessité, hasard), la réduction détermine « ce qui dépend de nous » en reconduisant d'abord au champ de l'humainement possible ; elle opère sur celui-ci une réduction décisive, celle qui le restreint à ce qui est « à notre portée » (*Ethique à Eudème*) et à ce que le sujet peut réaliser « par lui-même » (*Ethique à Nicomaque*)<sup>40</sup>, horizon de toute analyse délibérative. Procédant de proche en proche, l'analyse pratique va donc aussi du proche au proche, toujours confinée dans un espace mondain déterminé par une *dynamis* individuelle, c'est-à-dire relatif au rayonnement du sujet pratique.

### 3. L'UNIVOCITE DE L'APODEIXIS

#### a) *Le privilège « aitiologique »<sup>41</sup> des archai*

On voit donc que, de l'analyse réductive de l'analytique à l'analyse délibérative de l'éthique, rien n'est plus étranger à l'usage aristotélicien de l'analyse que l'idée d'une analyse ayant force de démonstration.

---

<sup>39</sup> R. Brague, *Aristote et la question du monde*, Paris, PUF, 1988, p. 121-128.

<sup>40</sup> Voir aussi L. Brown, « What is the 'mean relative to us' in Aristotle's ethics ? » in *Phronesis*, 42 (1997), p. 77-93.

<sup>41</sup> Nous emploierons ce néologisme pour désigner une conception du savoir où la science est identifiée à la saisie de la cause comme cause.

Ce qui caractérise l'*analysis* aristotélicienne, c'est précisément qu'elle n'est pas une modalité centrale de l'activité intellectuelle : ni une espèce du *sylogismos*, ni une faculté de connaissance comme l'est, par exemple, l'*epagôgè*, ni même une méthode ou une voie définie de la recherche scientifique. L'analyse, pourrait-on résumer, vise essentiellement un « résultat » et même lorsqu'elle se trouve engagée dans le champ logique, c'est en vue d'une certaine production de discours. Cette extériorité de l'analyse à la démonstration est particulièrement nette dans le cas de l'analyse des géomètres : si l'analyse géométrique a quelque valeur paradigmatique dans la conception aristotélicienne de l'*analysis*, l'absence de toute reconnaissance de sa fonction épistémique dans les *Seconds Analytiques* est particulièrement frappante ; l'analyse, non seulement ne s'établit pas sur les *archai*, mais en outre, en raison des difficultés inhérentes à l'*antistrophè*, ne peut être assurée d'y atteindre. Dépourvue de toute base, elle est également incapable d'atteindre au sommet. On s'étonnera donc de la thèse récemment soutenue selon laquelle l'analyse est chez Aristote « identique à la connaissance scientifique »<sup>42</sup> et consiste à « reconduire le simple fait à la pleine intelligibilité du fait accompagné de raison »<sup>43</sup>, c'est-à-dire à la saisie du pourquoi. Le modèle univoque que constitue l'*apodeixis* dans les *Seconds analytiques* exclut une telle conception que seule l'histoire de l'aristotélisme permettra de rendre légitime.

Les *Seconds Analytiques* accomplissent, en effet, l'identification du savoir apodictique avec une synthèse déductive et unidirectionnelle procédant à partir des principes et des causes. Aristote introduit au début du chapitre 2 du livre I des *Seconds Analytiques* sa célèbre définition de la science comme connaissance de l'*aitia* ; il en trouve une attestation manifeste dans « l'attitude de ceux qui savent aussi bien de ceux qui en savent » (71 b 13), à savoir les sophistes qui, par l'art de la parole, miment le savoir des causes et en produisent le mirage linguistique. Cette définition ainsi formulée conduit à établir le savoir sur des principes et même à faire de ceux-ci, comme il sera dit plus loin<sup>44</sup>, l'objet privilégié de la connaissance. L'exposé sur la science causale se transforme

---

<sup>42</sup> P. Byrne, *op. cit.*, p. 101. P. Byrne revient en effet dans son ouvrage sur les notions célèbres de syllogisme du *dioti* et syllogisme du *hoti* introduites au chapitre 13 du livre I des *Seconds Analytiques*. L'*analysis* suffirait donc, en nous reconduisant du *quod* au *propter quid*, à fournir à celui qui l'emploie une authentique connaissance des causes, remplissant ainsi le réquisit essentiel de la définition aristotélicienne de l'*epistèmè*.

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 92.

<sup>44</sup> « Toujours, en effet, la cause, en vertu de laquelle un attribut appartient à un sujet, appartient elle-même au sujet plus que cet attribut : par exemple, ce par quoi nous aimons nous est plus cher que l'objet

donc en un exposé sur la notion de principe : sa place dans l'économie de la démonstration, les différents types de principes sur lesquels peuvent s'établir le raisonnement et enfin l'effectivité subjective ou doxique des *archai* (qui occupe la dernière partie du chapitre 2). C'est alors qu'apparaît le trait essentiel de l'*apodeixis* aristotélicienne : si la science, en effet, consiste en la connaissance de la cause de la chose (SA, I, 2, 71 b 10-12) et si la démonstration est le lieu de possession de cette science (SA, I, 2, 71 b 18-19), cette dernière sera elle-même régie, dans son architecture logique, par un rapport de causalité liant directement les prémisses à la conclusion ; le rapport de cause à effet vaut conjointement pour le rapport réel entre les choses considérées dans le syllogisme et le rapport logique liant les propositions du syllogisme :

« Si donc la connaissance scientifique consiste bien en ce que nous avons posé, il est nécessaire aussi que la science démonstrative parte de prémisses qui soient vraies, premières, immédiates, plus connues que la conclusion, antérieures à elle, et dont elles sont les causes (καὶ αἰτίων τοῦ συμπεράσματος) » (71 b 19-22).

L'*archè* est donc ce qui peut accomplir la définition de la science comme connaissance de la cause car il est, comme proposition première, ce qui engendre les autres propositions. Le passage de la définition de la science comme savoir des causes à l'exigence d'un enchaînement causal à l'intérieur du *syllogismos* est répété un peu plus bas, mais de manière inversée :

« [Les prémisses] doivent être les causes de la conclusion, être plus connues qu'elles, et antérieures à elles ; causes, puisque nous n'avons la science d'une chose qu'au moment où nous en avons connu la cause » (71 b 29-31).

Ce double contrainte aitiologique établit, au fondement de l'exposé de la théorie aristotélicienne de la démonstration, l'identité du *logos* et de l'étant et ainsi la signification ontologique de l'*apodeixis* dont la causalité interne s'identifie à la causalité

---

aimé. Par conséquent, si notre connaissance, notre croyance, provient de prémisses premières, ce sont celles-ci que nous connaissons le mieux et auxquelles nous croyons davantage, parce que c'est par elles que nous connaissons les conséquences. » (72 a 28-32) L'exemple aux consonances platoniciennes est tout à fait éclairant : si j'aime telle personne pour ses qualités morales ou intellectuelles, c'est qu'en réalité j'aime davantage celles-ci que la personne qui les porte, argument qui, dans le *Banquet*, nourrit la dynamique même de l'ascension érotique.

de la chose même, l'organisation propositionnelle mimant l'organisation du réel. L'*archè* doit à la fois désigner un certain étant et occuper la première place dans l'ordre logique dont il assure l'effectivité objective, mais aussi subjective, comme il est dit dans la dernière partie du chapitre :

« Par conséquent, si notre connaissance, notre croyance, provient de prémisses premières, ce sont celles-ci que nous connaissons le mieux et auxquelles nous croyons davantage, parce que c'est par elles que nous connaissons les conséquences. » (72 a 30-32)

On pourrait ainsi voir dans le texte aristotélicien une triple caractérisation aitiologique de la démonstration : 1) celle-ci doit refléter en son sein un rapport causal objectif ; 2) elle doit, dans le même temps, mettre en œuvre une causalité logique, du principe vers la conclusion ; 3) cette dernière prend, en outre, une forme psychologique, dans l'ordre des croyances ou des convictions du sujet qui sont causalement enchaînées. L'idée d'un progrès ou d'une marche en avant se confond donc avec la notion même de l'*epistèmè* dont l'unilatéralité est manifeste dans la caractérisation aristotélicienne de l'*apodeixis*.

On objectera peut-être qu'Aristote envisage dans le corps même de son exposé le dédoublement du *prôteron* qui peut à la fois être « par nature » et « pour nous ». Cela signifie-t-il qu'il existe une démonstration établie sur des principes qui ne soient pas ceux de l'étant, c'est-à-dire identiques aux causes réelles, mais proviennent de la sensation ou de ce qui est antérieur pour nous ? Aristote écrit en effet :

« Au surplus, antérieur et plus connu ont une double signification, car il n'y a pas identité entre ce qui est antérieur par nature et ce qui est antérieur pour nous, ni entre ce qui est plus connu par nature et plus connu pour nous. J'appelle antérieurs et plus connus pour nous les objets les plus rapprochés de la sensation, et antérieurs et plus connus d'une manière absolue les objets les plus éloignés des sens. Et les causes les plus universelles sont les plus éloignées de sens, tandis que les causes particulières sont les plus rapprochées, et ces notions sont ainsi opposées les unes aux autres. » (71 b 33-72 a 5)

Ce paragraphe, qui prend la forme d'une incise, pose problème dans la continuité du propos. Une manière de le comprendre est d'y voir une clarification de l'argument selon lequel les prémisses doivent être « causes, puisque nous n'avons la science d'une chose qu'au moment où nous en avons connu la cause ; antérieures, puisqu'elles sont des causes ; antérieures aussi au point de vue de la connaissance. » Aristote apporte alors la

précision suivante : « Cette préconnaissance ne consistant pas seulement à comprendre de la seconde façon que nous avons indiquée, mais encore à savoir que la chose est. » Le double emploi du terme *prôteron* appelle la distinction entre un *prôteron* réel (ce qu'il nomme la « seconde façon ») qui n'est rien d'autre que l'*aitia* et un *prôteron* du point de vue de la connaissance qui deviendra *prôteron* « pour nous », indiquant l'existence de la chose. Aristote n'envisage donc pas que l'*apodeixis* soit fondée sur « l'antérieur pour nous » ou sur ce qui est simplement objet de sensation : il dit seulement que ce qui est antérieur en soi doit aussi être « antérieur du point de vue de la connaissance » au sens où nous devons avoir dans le même temps la connaissance de l'existence de la chose considérée, le *hoti* devant être saisi conjointement avec le *dioti*. Rechercher puis déterminer le pourquoi de l'éclipse, c'est affirmer du même coup l'existence d'un tel phénomène céleste. Autant l'on peut affirmer un fait sans avoir aucune idée de ses raisons, autant l'on ne peut donner les raisons d'un phénomène sans affirmer qu'il est d'une certaine manière. Le développement sur l'antérieur et le postérieur ne constitue peut-être qu'une précision lexicale par rapport aux termes introduits pour définir l'*apodeixis*, et non un dédoublement de celle-ci qui s'identifierait alors, comme le voudrait Byrne, à la dualité du syllogisme du *dioti* et du syllogisme du *hoti* — puisque le *hoti*, précisément intériorisé au *dioti*, ne constitue par un raisonnement différent ou complémentaire à ce dernier. Ce qui est digne de remarque, c'est plutôt le « retrait » de la distinction du *kata physin* et du *pros hêmas*, donnée ici en « surplus » par rapport à la définition des *archai*<sup>45</sup>, ainsi que la position essentielle des principes dont l'extrême fin des *Seconds analytiques* viendra expliquer la connaissabilité.

---

<sup>45</sup> Themistius, le premier, a fermement mis en rapport la dualité du « pour nous » et du « par nature » et la doctrine de l'*apodeixis*. Il a donné à cette distinction une détermination structurelle au sein des *Seconds Analytiques*, I, 2, avant de conclure par une formule qui, excluant toute démonstration à partir de ce qui est « pour nous », introduit sa possibilité même : « La démonstration en effet ne soumet pas à la connaissance et à l'accord de ce qui est pour nous (ὄ πρὸς τὴν ἡμετέραν γνῶσιν καὶ συνκατάθεσιν), mais à la vérité des choses par nature (πρὸς ἀλήθειαν καὶ ὡς ἔχει τὸ πρᾶγμα κατὰ φύσιν) » (Themistius, *Analyticorum posteriorum paraphrasis*, ed. M. Wallies, Berlin, 1900, CAG 5, p. 6, 18-20). Voir notre partie II, I, 1 sur la mise en place, dans le contexte grec, d'une démonstration *a posteriori*.

b) « *La plus scientifique de toutes les figures* »

Chez Aristote, c'est à partir de la question des principes, non pas à partir de celle de la méthode<sup>46</sup> comme ce sera le cas à l'époque moderne, que sont d'abord envisagées la nature et de la validité du discours scientifique. Ni simple mise en forme<sup>47</sup>, ni simple achèvement du savoir<sup>48</sup>, l'*apodeixis* en tant qu'elle se fonde sur des principes purs et affirmatifs sera à la fois la condition et la fin de la recherche : condition en ce qu'elle détermine sa possibilité logique et fin en ce que cette recherche ne peut atteindre la science hors de la forme démonstrative qui est l'objet de sa visée. Or, si le savoir mathématique est le plus abstrait, le plus indifférent à la chose, il répond le plus adéquatement à l'impératif structurel de la connaissance causale. La priorité logico-ontologique de la démonstration sur l'analyse ou sur toute forme de connaissance aux fondements hypothétiques ou incertains trouve justement dans le rapport que les sciences mathématiques entretiennent avec leurs principes sa manifestation majeure. Le chapitre 2 du livre I des *Seconds Analytiques* l'indique déjà en déclinant la notion de principe selon ses modalités mathématiques (72 a 14-24) ; la thèse prend alors trois formes différentes, l'axiome qui est cette thèse indispensable à l'entreprise du savoir, la définition, et l'hypothèse, qui est position d'existence, très nettement distincte de ce que l'on a pu reconnaître au fondement de l'analyse, à savoir une proposition problématique accordée ou admise comme vraie.

L'un des résultats décisifs des *Seconds Analytiques* consiste à réduire en général le mathématique à l'*apodeixis* en imposant le syllogisme du *dioti*, qui atteint le pourquoi et a donc, en plus de la simple fonction cognitive, une fonction explicative, comme un modèle logico-mathématique contraignant. Le projet de la « démonstration *a priori* », qui fera fortune dans l'Occident latin et sur lequel nous reviendrons plus en détails dans notre partie II, trouve son origine dans les chapitres 13 et 14 du livre I des *Seconds Analytiques*. Aristote oppose la connaissance du fait et la connaissance du pourquoi,

---

<sup>46</sup> La question méthodologique aristotélicienne n'est pas celle du chemin à suivre, mais celle de la détermination des principes du savoir, des *archai* ; il s'agit alors moins de décrire une *démarche* ou une *règle* à observer que de désigner un *point de départ* qui nous permettra d'atteindre la chose comme telle, ainsi que l'atteste le premier livre de la *Physique*. Voir sur ce point les remarques de J.-L. Marion à propos de la différence entre « *methodos* » et « *methodus* » (Sur l'ontologie grise de Descartes, Paris, Vrin, 1993, p. 57-58).

<sup>47</sup> J. Barnes, « Aristotle's Theory of Demonstration », *Phronesis* 14, 1969, p. 123-152.

<sup>48</sup> J.-M. Le Blond, *Logique et méthode chez Aristote. Étude sur la recherche des principes dans la physique aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1939.



désignant moins par là deux voies possibles pour la science ou une combinatoire heuristique qu'une distinction entre deux modes de connaissance dont seul le premier fournit une véritable saisie de l'*aitia*. Le chapitre 14 confirme l'excellence de la démonstration du *dioti* identifiée dans le même temps à la première figure et au savoir pur des mathématiques ; elle est ce qu'il y a de « plus scientifique » ou encore « la plus scientifique des figures » (τῶν δὲ σχημάτων ἐπιστημονικὸν τὸ πρῶτόν) :

« De toutes les figures, la plus scientifique est la première. En effet, c'est elle qui porte (φέρουσι) les démonstrations des sciences mathématiques, telles que l'Arithmétique, la Géométrie et l'Optique, et, on peut presque dire, de toutes les sciences qui se livrent à la recherche du pourquoi (τοῦ διότι τὴν σκέψιν) ; car, sinon d'une façon absolue, du moins la plupart du temps (ἐπὶ τὸ πολὺ) et dans la majorité des cas, c'est par cette figure que procède le syllogisme du pourquoi (ὁ τοῦ διότι συλλογισμός). Il en résulte que pour ce motif encore, la première figure est la plus scientifique, puisque le caractère le plus propre de la science c'est de considérer le pourquoi (τὸ διότι θεωρεῖν). » (79 a 17-24)<sup>49</sup>

Aristote semble inférer le caractère éminemment scientifique de la première figure de ce qu'elle est *de facto* la plus couramment employée dans les sciences mathématiques, c'est-à-dire, ainsi qu'il vient d'être rappelé, dans les sciences les plus abstraites et les plus pures (SA, I, 13, 79 a 6-13). La première figure n'est pas du tout présentée comme une invention du Stagirite, mais comme ce qui a effectivement cours dans la pratique démonstrative des mathématiques grecques<sup>50</sup>. C'est même ce rapport à la pratique mathématique comme telle qui authentifie sa priorité.

Les commentateurs se sont empressés de souligner l'illégitimité de pareille allégation : les mathématiciens de l'époque n'utilisaient pas le syllogisme puisque celui-ci est très

---

<sup>49</sup> La traduction anglaise de J. Barnes est plus claire : « Of the figures the first is especially scientific. For the mathematical science carry out their demonstrations through it — e.g. arithmetic and geometry and optics — and so do almost all those which make inquiry after the reason why ; for the deduction of the reason why occurs, either in general or for the most part and in most cases, through this figure. Hence for this reason too it will be especially scientific ; for consideration of the reason why has most importance for knowledge. » (*The Complete Works of Aristotle*, ed. J. Barnes, Princeton University Press, 1984, I, p. 129)

<sup>50</sup> Sur l'état des mathématiques à l'époque d'Aristote, voir les indications de D. Ross, *op. cit.*, p. 56-57.

exactement une découverte d'Aristote<sup>51</sup>. Il s'agit d'un coup de force conceptuel qui permet d'imposer l'*apodeixis* comme l'unique forme du savoir mathématique et de faire de ce que les latins appelleront la « *demonstratio potissima* » — « démonstration par excellence », pourrait-on traduire — la référence majeure pour penser la rationalité mathématique, commandant ainsi l'oubli de l'analyse et l'affirmation du caractère toujours secondaire et dérivé des raisonnements effectivement employés par les mathématiciens. Loin d'indiquer un passage possible entre *analysis* et *apodeixis*, Aristote affirme l'univocité apodictique du discours mathématique qui ne saurait procéder autrement que par la voie du syllogisme du *dioti* et celle de la première figure qui permet d'atteindre de manière optimale la connaissance du pourquoi et ainsi l'universalité de la démonstration<sup>52</sup>.

C'est en ce sens que le propos d'Aristote sur l'analyse géométrique dans les *Seconds analytiques*, I, 12 constitue à la fois la reconnaissance de cette technique géométrique et la soumission radicale de celle-ci à la forme apodictique qui se déploie dans les sciences mathématiques. La possibilité de l'analyse mathématique repose en effet sur l'usage des

---

<sup>51</sup> « If this were true, *APo* would simply be following the practice of mathematics. But it is false. He cannot be talking about past mathematical practice since obviously no one used the syllogistic before Aristotle invented it. And all our contemporary or nearly contemporary evidence of mathematical proofs indicates that they were not expressed in syllogistic form. Since Aristotle's claim simply cannot be accepted at face value, an obvious way to make sense of it is to take it as meaning that mathematical proofs can be put into syllogistic form, and if they were they would be in the first figure, for the reasons given in I.14 » (R. D. MacKiraan, *Principles and Proofs. Aristotle's Theory of Demonstrative Sciences*, Princeton University Press, 1978, p. 150). Ces considérations sont appuyées par le fait qu'Aristote, lorsqu'il formule certains raisonnements mathématiques, ne respecte pas lui-même le cadre syllogistique ; il y a un certain degré de « sloppiness » dans la théorie syllogistique d'Aristote (*Ibid.*, p. 157). Voir aussi D. Ross : « While he rightly treats mathematical reasoning as the best example of strict scientific reasoning, he did not in fact pay close attention to the actual character of mathematical reasoning » (*art. cit.*, p. 36). Voir aussi, sur l'inadéquation du syllogisme aristotélicien avec les mathématiques, J. Hintikka, « Reply to Dorothea Frede », *Synthese* 28, 1974, p. 91-96.

<sup>52</sup> C'est dans la dernière partie du livre I des *Seconds Analytiques* que cette caractérisation du syllogisme du *dioti*, fidèle à l'essence même du connaître, prend toute son ampleur ; la supériorité de la démonstration universelle y est établie à partir de sa capacité à remplir, mieux que la démonstration particulière, l'exigence fondamentale de la recherche du pourquoi ; en ce sens, l'universel est plus cause que le particulier : « Si la démonstration est le syllogisme qui prouve la cause et le pourquoi, c'est l'universel qui est plus cause (ce à quoi, en effet, appartient par soi un attribut est soi-même la cause de cette attribution ; or l'universel est sujet premier : la cause c'est donc l'universel). Par conséquent, la démonstration universelle est supérieure, puisqu'elle prouve mieux la cause et le pourquoi » (I, 24, 85 b 4-86 a 21).

prémises vraies et particulièrement de « définitions » comme en utilisent les géomètres ; si l'analyse comme démarche régressive a un lieu d'exercice, c'est d'abord et essentiellement le champ mathématique et c'est, plus généralement, tout champ démonstratif qui se fonde sur un savoir essentiel. Ce qui nous permet dans les mathématiques de recourir avec assurance à l'analyse, c'est la certitude que l'on se fonde alors sur des prémisses vraies et ainsi que cette converse de la démonstration qu'est l'analyse remontera à des propositions vraies, définitions ou axiomes ; autrement dit, c'est la caractérisation préalable de la structure des sciences mathématiques comme strictement apodictique qui nous permet de fonder le recours éventuel, en vue de la résolution des problèmes, à l'*analysis*. Il est remarquable que l'analyse ici soit moins pensée comme une étape préalable, comme un mouvement précédant la synthèse syllogistique, que comme une résolution qui suppose déjà, au titre d'une condition de sa validité, l'existence idéale de la progression qu'il s'agit de parcourir à rebours. Ce à partir de quoi se détermine la pratique de l'*analyein* dans le chapitre 12 est en effet ce que le chapitre 13 définira comme « syllogisme du pourquoi » et que le chapitre 14 élèvera au rang de « la plus scientifique des figures ». L'analyse doit être mise au rang des pratiques de réduction, avec le raisonnement par l'absurde, qui ne peuvent comme telles assurer la production d'une connaissance réelle parce qu'elles ne sont justement pas fondées sur les *archai*<sup>53</sup>.

Si l'*analysis* trouve sa place dans le texte aristotélicien à la faveur de rapprochements et de comparaisons — ce qui est caractéristique de la grammaire aristotélicienne de l'analyse — on comprend mieux pourquoi elle n'est jamais reconnue comme une forme à part entière de la connaissance apodictique. Deux approches du *prôton*, en effet, peuvent être distinguées : 1) son appréhension scientifique qui le place en situation de cause effective de la connaissance, c'est-à-dire d'*archè* et 2) son appréhension pratique qui en fait l'achèvement, dans le champ logique, le ressort, dans le champ éthique, d'une *poièsis*. L'analyse n'a donc pas de fonction proprement archéologique chez Aristote au sens de ce qui fournirait une connaissance de l'*archè* ; cet accès même aux premiers principes ne relève pas chez le Stagirite d'un cheminement analytique, mais d'une saisie intuitive qui constitue le couronnement même de la théorie de la démonstration : on peut considérer que la conception aristotélicienne de la

---

<sup>53</sup> Avec la condition aggravante, dans le cas de l'analyse, de prétendre à une *heuresis* positive. Voir notre introduction, d).

connaissance du principiel dans les *Seconds Analytiques* II, 19 élimine toute recours à une saisie régressive comme l'analyse qui s'élèverait, en un effort continu, du postérieur à ce qui est absolument antérieur. Le caractère dualiste de l'exposé aristotélicien qui combine l'*epagôgè* et le *nôus* — l'élaboration empirique des sensations d'un côté et l'appréhension intellectuelle des essences de l'autre — suggère à quel point l'analyse ne saurait trouver sa place au fondement du savoir<sup>54</sup>. L'analyse logique ne donne accès qu'à un *archè*, la *schèma*, définie, en amont, dans la première partie de l'analytique, et l'analyse délibérative à un terme qui n'est que très relativement premier puisque caractérisé à partir de celui qui agit et dépendant, à ce titre, de la visée de l'action.

L'analyse est donc chez Aristote l'ouvrière d'un ajustement technico-pratique avec le discours (dans la logique) et le monde (dans l'éthique), toujours lié à la *dynamis* d'un certain sujet, le logicien, le mathématicien ou l'homme d'action. Elle n'est donc ni scientifique, au sens d'une source de connaissances des choses, ni métaphysique, au sens d'une source de connaissance des premiers principes et des premières causes.

---

<sup>54</sup> Sur ce point, voir l'exposé classique de J. Moreau, *Aristote et son école*, Paris, PUF, 1962, p. 176-181. Voir aussi C. H. Kahn, « The Role of *nous* in the Cognition of First Principles in *Posterior Analytics* II 19 » in E. Berti (éd.), *Aristotle on Science : the « Posterior Analytics »*, Padoue, Editrice Antenore, 1981, p. 385-414.

## II

### Κατὰ ἀνάλυσιν

#### La méthode analytique dans les sciences

Si l'histoire lacunaire de l'*analysis* ne permet pas de reconstituer avec netteté son évolution conceptuelle et historique, on peut toutefois signaler quelques textes témoignant d'un effort pour, à partir du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C., donner de l'analyse une explicitation théorique : 1) la définition sommaire que Geminus de Rhodes, mathématicien et commentateur des œuvres d'Apollonius<sup>55</sup>, donne de l'*analysis* comme ἀποδείξεως εὕρεσις<sup>56</sup>. Définition constamment citée dans l'Antiquité tardive puis à la Renaissance et remarquable par l'articulation en son sein de l'*analysis* et de l'*apodeixis* dont Aristote, comme on l'a vu, se refuse à penser le lien organique. 2) La formulation d'une définition de l'analyse et de la synthèse par Héron d'Alexandrie, mathématicien du I<sup>er</sup> siècle après J.-C., interpolée dans le livre XIII des *Éléments*, et qui constitue le premier document théorique d'importance sur cette tradition géométrique<sup>57</sup>. 3) Enfin, à la même époque, la prise en considération par Alexandre d'Aphrodise de l'analyse utilisée dans les *Analytiques* au titre d'une méthode, inaugurant un important travail de commentaire chez les interprètes de l'*Organon*.

On voit donc que le discours sur l'analyse se développe conjointement dans le domaine des mathématiques et dans celui de logique et de la philosophie, tout en laissant apparaître une tension entre ces deux approches. Prenant l'un et l'autre position

---

<sup>55</sup> Il est cité comme tel par Pappus au chapitre 3 du livre VIII de sa *Collection mathématique*. Geminus serait l'auteur d'un ouvrage intitulé *Sur l'ordre des mathématiques*, Eutocius faisant lui aussi allusion à un livre dont le titre serait *Sur les théories des mathématiques*. Voir Geminus, *Introduction aux phénomènes*, éd. G. Aujac, Paris, Belles Lettres, 1975, introduction p. LVII-LXIV.

<sup>56</sup> Ammonius, *In An. Pr.*, CAG 4, 6, p. 5, 27-31.

<sup>57</sup> Les analyses et synthèses du livre XIII ont un caractère indiscutablement lemmatique. Elles se rattachent à la démonstration de théorèmes utiles à la construction des polyèdres qui est le véritable objet du livre. Voir la notice de B. Vitrac in Euclide, *Les Éléments*, notes et commentaires par B. Vitrac, Paris, PUF, 2001, vol. IV, L. XI à XIII, p. 390-400.

par rapport à la philosophie aristotélicienne, Galien et Pappus vont travailler à la constitution de la méthode analytique comme un modèle général pour l'investigation scientifique, la faisant donc passer du champ de la *poièsis* où Aristote la circonscrit à celui de la méthode et de procédures efficaces pour la science.

## 1. L'INTELLIGENCE ANALYTIQUE : GALIEN

### a) *Analysis* et *dialysis*

L'*Art médical* de Galien constitue l'un des documents les plus importants sur la méthode analytique dans l'Antiquité, son émergence théorique et sa situation conceptuelle. L'analyse y est intégrée dans une combinatoire méthodologique qui la rapproche et la distingue de notions proches. Son caractère méthodique est d'abord attesté par le fait qu'elle est une procédure ordonnée (*taxis*) :

« L'ensemble des enseignements progressant avec ordre sont au nombre de trois : le premier qui part de la notion de la fin et opère par analyse (*κατὰ ἀνάλυσιν*), le deuxième qui part de la synthèse des [choses] découvertes par analyse (*κατὰ ἀνάλυσιν*), et le troisième qui part de la décomposition (*διάλυσεως*) de la définition et qui est celui auquel nous recourons à présent. Il est en outre possible d'appeler l'enseignement de ce genre non seulement décomposition (*διάλυσιν*) mais aussi développement (*διάπτυξιν*), comme certains l'ont nommé, ou analyse (*ἀνάλυσιν*), ou division (*διαίρεσιν*), comme quelques autres, ou bien explication (*ἐξάπλωσιν*), ou exposition (*ἐξήγησιν*), comme d'autres. Et d'ailleurs certains disciples d'Hérophile ont entrepris de mettre en œuvre un tel enseignement, comme ce fut aussi le cas d'Héraclide d'Erythres. Ont entrepris également de mettre en œuvre l'enseignement procédant par synthèse les disciples d'Hérophile eux-mêmes, certains de ceux d'Erasistrate et Athéné d'Attalie. Aucun cependant de ceux qui ont précédé n'a consacré d'écrit à l'enseignement qui tire son origine de la notion de la fin à partir de laquelle tous les arts sont constitués avec méthode. Mais nous avons traité de celui-ci en un autre lieu, tandis qu'ici c'est l'enseignement qui part de la définition que nous mettons en œuvre. En effet, autant il est inférieur à celui qui procède par analyse (*κατὰ*

ἀνάλυσιν), par le prestige et la méthode, autant nous le trouverons supérieur quand il s'agit d'atteindre la vision du tout et la mémoire des parties. »<sup>58</sup>

Les commentateurs médiévaux et renaissants ont longuement disputé de la signification de ce commencement, croyant, conformément à la représentation de l'*analysis* comme *heuresis apodeixeôs*, trouver une discussion sur l'heuristique là où il n'y a en réalité qu'une réflexion sur les *didaskaliai*, c'est-à-dire sur l'enseignement et la transmission du savoir<sup>59</sup>. À cet égard, l'auteur distingue nettement deux sens de l'analyse : 1) un sens principal qui est le sens dominant dans le texte où l'on part de la « notion » (*ennoia*) de la fin pour déterminer des moyens, et 2) un sens plus lâche, où l'*analysis* n'est qu'une détermination secondaire de la *dialusis* d'une notion. On aura donc, d'une part, une analyse de la fin procédant par régression et, d'autre part, une analyse de la définition procédant par décomposition : si celle-ci semblait absente du corpus aristotélicien, la première est à mettre en rapport avec l'analyse délibérative définie dans l'*Ethique à Nicomaque*, III, 5 dont on a vu que le médecin était l'un des principaux utilisateurs, en particulier dans la *Métaphysique*. Comparaison peu surprenante puisque l'art médical constitue précisément pour Galien un art poiétique, comparable en particulier à l'architecture<sup>60</sup>. Il s'agit donc d'élever la conception poiétique d'Aristote au rang d'une méthode scientifique.

Le médecin de Pergame dit avoir suivi la méthode analytique par le passé, à la différence de ses concurrents cités au début de l'*Art médical* ; il insiste particulièrement sur le fait que l'analyse s'est tenue jusqu'à lui hors de toute élaboration théorique et de tout développement textuel, conformément à cette « dissimulation » dont nous avons suggéré qu'elle était une constante de la pensée grecque à ses débuts. Galien renvoie alors à un ouvrage où il a entrepris pareille élaboration, *Sur la constitution de la médecine*, qui renferme une présentation analytique de l'enseignement de la médecine. La notion de fin y est la notion directrice de l'art et fait l'objet du premier livre : « La constitution de tout art dépend de la notion de fin »<sup>61</sup>. La médecine qui pose le corps humain

---

<sup>58</sup> Galien, *Exhortation à l'étude de la médecine. Art médical*, éd. V. Boudon, Paris, Belles Lettres, 2002, p. 274-275

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 167-172. Nous reviendrons plus longuement sur cette question dans nos parties II, II et III, I, 2, c).

<sup>60</sup> *Exhortation à l'étude de la médecine. Art médical*, p. 174.

<sup>61</sup> Galien, *A Patrofilo sulla costituzione della medicina*, trad. S. Fortuna, Berlin, Akademie Verlag, 1997, p. 56.

comme son *telos* recourra donc à la méthode de l'analyse ainsi que le conclut un long développement comparant architecture et médecine :

« Ainsi de même que celui qui veut connaître avec précision la maison déjà construite, comment elle est, en a obtenu la connaissance par l'analyse et la décomposition (ἐξ ἀναλύσεως καὶ διαλύσεως), de la même manière nous connaissons le corps humain par la dissection. »<sup>62</sup>

La science anatomique consiste donc en un certain découpage assimilable à l'analyse d'une construction, mais où il s'agit toujours de saisir la fin rationnelle qui gouverne l'ensemble. Galien insiste sur le fait qu'il nous faut tenter le plus possible de rendre notre connaissance semblable à celle de Dieu pour avoir une notion correcte des parties, quoique nous soyons en tant qu'analystes toujours en présence de quelque chose de déjà fait ; autrement dit, il nous faut passer d'une vision superficielle de la maison, où l'analyse risque de n'être que sa mise en pièces, à un autre genre d'analyse où nous possédons l'intelligence de son principe et de sa fonction :

« En fait Dieu et la nature connaissent d'abord les parties de même que celui qui a fait la maison, puisque c'est l'utilité qui leur a fourni le modèle, mais nous au contraire nous la connaissons comme celui qui observe la maison déjà faite. Mais si par ailleurs nous ne rendons pas autant que possible notre connaissance semblable à celle de Dieu, nous ne pourrions voir si toutes les parties sont formées en vue de l'utilité ou pour quelque autre raison. »<sup>63</sup>

L'*analysis* se distingue donc de la *dialysis* en ce qu'elle est une décomposition compréhensive de la fonction des parties considérées, de leur utilité et de leur fin. On comprend ainsi la supériorité de la méthode de l'*analysis* sur la *dialysis* : en analysant une définition, on connaît ce qu'est la médecine, tous ses domaines et toutes ses implications, mais l'analyse du *telos* permet en même temps de donner une connaissance concrète et fonctionnelle de ce sur quoi elle porte, à savoir le corps humain. En définissant l'art de construire on ne deviendra pas architecte, mais en analysant la maison on pourra acquérir cet art. La meilleure manière d'apprendre et de se former à un art, c'est donc

---

<sup>62</sup> *Ibid.*, p. 58-60.

<sup>63</sup> *Ibid.*, p. 60.



d'analyser<sup>64</sup>. L'analyse téléologique est supérieure à l'analyse de l'essence « par le prestige et la méthode »<sup>65</sup>, même si la seconde est plus pertinente parce qu'elle permet d'avoir une vision synoptique de l'arborescence diairétique et de mieux la mémoriser<sup>66</sup> : ce qui motive sa mise en œuvre dans l'*Art médical*. L'analyse n'est donc plus l'étape préalable de la synthèse, mais est distinguée de celle-ci pour être identifiée, comme processus autonome, à la méthode la plus efficace et la plus propre à l'enseignement de la science médicale du point de vue, non de la clarté de son exposé, mais de son acquisition subjective<sup>67</sup>.

b) *La dimension déictique de l'analyse mathématique*

L'analyse déployée ici par Galien dans le domaine de l'anatomie trouve ses racines, comme c'était le cas pour Aristote, dans les sciences mathématiques à laquelle il se réfère régulièrement dans ses œuvres<sup>68</sup>. Nicollò Leoniceno, l'un de ses grands interprètes à la Renaissance, insistera sur la position centrale qu'occupe celle-ci, « quem Galenus præcipue methodum resolutionis nominat »<sup>69</sup>, dans les œuvres du médecin. On trouve, à cet égard, l'exposé le plus complet de l'analyse comme méthode autonome dans *Les passions et les erreurs de l'âme*<sup>70</sup>. Dans la deuxième partie de cet ouvrage où Galien

---

<sup>64</sup> Nous nous opposons ici à la remarque de V. Boudon (*Exhortation à la médecine. Art médical*, p. 173) : Platon n'est pas un praticien de l'analyse/synthèse, car l'analyse ne se confond pas du tout avec la *diairesis*, elle lui sera même nettement opposée dans la tradition néoplatonicienne.

<sup>65</sup> *Exhortation à la médecine. Art médical*, p. 275.

<sup>66</sup> *Ibid.*

<sup>67</sup> Ce qui n'empêche pas Galien de rester fidèle à un idéal démonstratif emprunté à la logique et à la méthode d'organisation des mathématiciens dans *Sur la méthode thérapeutique* : mais en reconnaissant en même temps que l'analyse est ce qui « constitue » la médecine, qu'elle est formatrice du côté du sujet et qu'elle est véritablement indépendante de toute synthèse.

<sup>68</sup> L'analyse des géomètres était parfaitement connue de Galien. D'une manière générale, celui-ci a insisté sur la nécessité de recourir à d'autres champs que la logique pour constituer une méthode de recherche entièrement satisfaisante. *Sur la méthode thérapeutique* se fonde sur l'*apodeixis* et sur l'exigence du rendre raison, tout en ménageant une place à une analyse des propositions réduites à leurs principes. Voir Galien, *On the Therapeutic Method*, Bk. I et II, trad. R. J. Hankinson, Oxford, Clarendon Press, 1991, I, 3. 15 (p. 16) et I, 4. 5 (p. 18).

<sup>69</sup> N. Leoniceno, *De tribus doctrinis*, Venise, 1508, ch. 13, p. 244. Voir notre chapitre III, I, 2, c).

<sup>70</sup> Traduction française : *L'âme et ses passions*, ed. V. Barras, T. Bichler et A.-F. Morand, Paris, Belles Lettres, 1995. Pour le texte grec, nous utilisons *Claudii Galeni Pergameni peri psuchès pathôn kai amartèmatôn*,

traite des erreurs des philosophes et stigmatise la légèreté de ses contemporains à l'égard du savoir logique<sup>71</sup>, il fait un usage massif du modèle mathématique et du lexique des *problēmata*<sup>72</sup>. L'avantage de la méthode démonstrative des mathématiques est, dit-il, qu'elle nous « mène vers ce que nous recherchons et que la preuve est fournie par l'évidence de l'objet même »<sup>73</sup>, Galien se proposant d'en généraliser l'usage. Il explicite ensuite la signification de la méthode analytique en deux temps : tout d'abord dans son rapport à l'examen des démonstrations, puis comme une technique de résolution des problèmes généralisable aux enquêtes de la philosophie.

Dans un premier temps, Galien développe une méthode fondée sur l'identification et l'évaluation des critères des arguments proposés par les philosophes. Il s'agit de remonter de critère en critère jusqu'à identifier le critère « qui est le premier de tous » qui « doit susciter l'accord et sans provoquer de contestation, pouvoir faire la preuve de la même faculté dans toutes les démonstrations, si bien que celui a qui a les yeux tournés vers ce critère pourra désormais y ramener (*anagein*) toute chose particulière. »<sup>74</sup> Cette méthode de réduction au *prōton kriterion* est alors identifiée à l'analyse :

« Ce que certains philosophes ont appelés analyse (*ἀνάλυσιν*), dans la mesure où il s'agit d'une sorte de montée par les stades intermédiaires vers le premier critère (*ἀνοδὸν τινα τῶν μεταξὺ γιγνομένων ἐπὶ τὸ πρῶτον κριτήριον*). »<sup>75</sup>

Galien emploie donc ici le vocabulaire platonicien du *metaxu*, mais aussi et surtout le terme *anodos*, dont on verra qu'il est l'un des termes centraux de la triple définition de l'*analysis* fournie par Alcinoos, contemporain du médecin de Pergame<sup>76</sup>. Galien fournit

---

Rome, 1999. Voir article de P. Donini, « Tipologia degli errori e loro correzione secondo Galeno » in P. Manuli et M. Vegetti, *Le opere psicologiche di Galeno*, Naples, Bibliopolis, 1988, p. 65-116.

<sup>71</sup> *L'âme et ses passions*, p. 51, 52.

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 48-50.

<sup>73</sup> *Ibid.*, p. 50

<sup>74</sup> *Ibid.*, p. 57-58

<sup>75</sup> *Ibid.*, p. 57-58. La définition est à nouveau rappelée en bas de la p. 58 avec l'exemple de la ville assiégée.

<sup>76</sup> Voir I, III, 1, a).

ensuite plusieurs exemples de la procédure<sup>77</sup>, un exemple tiré de l'architecture puis la construction d'une horloge hydraulique, et utilise le couple de l'analyse et de la synthèse comme moyen de la résolution de ces problèmes. L'analyse est cette « méthode logique » qui permet d'atteindre « un indice évident (τὴν πίστιν) » de la solution du problème posé », dont on ignore s'il est identique ou non au premier critère envisagé dans la définition de l'analyse. Dans tous les cas, les exemples de Galien, quoique empruntés aux champs des sciences pratiques — la construction d'un appareil permettant de mesurer le temps, par exemple — sont l'application du problème de la division d'une droite donnée en un nombre donné de parties<sup>78</sup>. L'analyse surgit donc dans le contexte de mathématiques appliquées et donne lieu à un véritable éloge de la « théorie analytique » que Galien veut cette fois étendre à la philosophie :

« Eh donc, n'as-tu pas ressenti le désir de trouver ce qu'est une telle méthode ? N'as-tu pas perçu ta propre présomption, toi qui, dans ton ignorance de ces problèmes, ne saurais en trouver la solution dans l'espace d'une année, je dirais même, dans l'espace d'une vie entière ? Il n'a pas suffi à la vie d'un homme pour la trouver. Mais la théorie des lignes a progressé petit à petit. Tout d'abord on rechercha ses théorèmes élémentaires ; puis, lorsqu'ils furent trouvés, les hommes venant ultérieurement leur ajoutèrent cette admirable théorie qui, comme je l'ai dit, est appelée analytique... Mais ceux qui se sont lancés dans de telles recherches n'étaient ni précipités ni vaniteux, comme le sont ceux qui promettent de rechercher ou de trouver la sagesse. S'estimant eux-mêmes de l'estime la plus vraie, ils désiraient exercer la meilleure faculté de leur âme et l'amener à la perfection. J'entends bien sûr la faculté rationnelle. En l'exerçant et en l'amenant à sa meilleure santé, ils sont davantage comblés que ceux qui sont asservis aux plaisirs du corps. En effet, aucune autre faculté ne nous différencie des boucs, des chiens, des porcs, des moutons et des ânes ; de même aucune théorie ne comble davantage l'âme d'un homme de bonne nature que la théorie analytique, dans la mesure où il progresse en elle. »<sup>79</sup>

On voit donc que l'analyse désigne d'abord un secteur de la recherche mathématique dont Galien esquisse un rapide historique : il renvoie aux *Éléments* d'Euclide<sup>80</sup> puis désigne la théorie analytique comme cette partie de la recherche mathématique qui lui

---

<sup>77</sup> *Ibid.*, p. 58-62.

<sup>78</sup> *Ibid.*, p. 49.

<sup>79</sup> *Ibid.*, p. 62-63.

<sup>80</sup> Qu'il a cités un peu plus haut, *Ibid.*, p. 44.

a été ajoutée et qui recouvre la « théorie des lignes ». Si l'analyse doit être érigée en méthode générale, c'est parce que sa procédure a un avantage remarquable qui est de fournir à la fois la solution du problème et la preuve de celui-ci, autrement dit d'atteindre un résultat en exposant immédiatement les raisons qui le justifient. Ce qui lui semble justement interdit dans une conception qui fait du couple analyse/synthèse la norme du *logos* mathématique et disjoint radicalement l'*heuresis* et l'*apodeixis* :

« [L'analyse] a, comme je l'ai déjà dit, cette caractéristique remarquable de fournir la preuve par la solution même du problème, ce qui n'est pas le cas pour les solutions dans la philosophie. C'est pourquoi quiconque débite des sornettes en philosophie peut le faire avec impudence. En effet, à la différence de quelqu'un qui aurait mal tracé une horloge ou une clepsydre et serait clairement réfuté par l'objet lui-même, dans les théorèmes philosophiques, la réfutation n'est pas évidente : il est permis de dire ce que l'on veut, du moment que l'on prétend impudemment et sans méthode logique être instruit par les objets eux-mêmes. »<sup>81</sup>

L'analyse se signale donc par le fait qu'elle produit une construction dont la correction ou l'incorrection se donne immédiatement à voir<sup>82</sup>. Sa fonction épistémique ne consiste pas à être l'obscur servante d'une synthèse qui vient, après elle, s'arroger la fonction du dévoilement, mais à fournir une solution qui porte en elle l'indice de sa vérité en tant qu'elle permet de tracer des lignes et des constructions : le dévoilement de la *kataskewè*, ordinairement considérée comme un obstacle au dévoilement même du savoir qui se distingue de toute actualisation sensible, semble ici promu au rang d'une authentique *deixis*. On comprend donc que si Galien maintient le couple de l'analyse et de la synthèse, un équilibre nouveau s'y instaure en faveur de l'analyse des figures dont l'effectuation est le premier indice de la validité d'une procédure ; elle revêt, pour la première fois, le caractère déictique et dévoilant d'une preuve à part entière. L'analyse manifeste la vérité plutôt qu'elle ne la dissimule ; elle déploie le *logos* plutôt qu'elle n'y déroge ; elle s'inscrit dans le discours de la science comme foncteur d'intelligence plutôt qu'elle n'en occupe la marge au titre d'un simple préliminaire.

---

<sup>81</sup> *Ibid.*, p. 63-64.

<sup>82</sup> On a aperçu chez Aristote cette même promotion de la figure, comprise comme *diagramma*, au rang d'un instrument positif de la démonstration, se distinguant d'une illustration commode. Voir notre chapitre I, I, 2, a).

Ce changement de statut est attesté par l'« anoblissement » philosophique de l'analyse que laisse voir le texte : l'analyse signale la perfection de la faculté rationnelle de l'homme, lui permettant d'actualiser avec bonheur sa nature et de se distinguer des bêtes. L'analyse n'est donc plus une simple *technè* : elle entre dans le champ du *theorèin* pour y constituer un véritable sommet de l'intelligence humaine par opposition aux vaticinations des philosophes. Elle a pour effet de remplir l'âme, de fructifier en elle, d'acquérir une substantialité spirituelle, revêtant donc l'effectivité éthique qui est ordinairement attribuée, dans le contexte grec, à la possession de la science véritable. Ce point est d'autant plus remarquable que Galien en appelle à la réforme de la philosophie sur la base du transfert de l'analyse des mathématiques vers la philosophie, c'est-à-dire à la reconnaissance de l'analyse comme une méthode générale et scientifiquement opératoire<sup>83</sup>.

## 2. L'AUTONOMIE DE LA RECHERCHE : PAPPUS

### a) *La situation philosophique de l'analyse géométrique*

Cette insatisfaction de l'homme de science devant le mode d'argumentation des philosophes, cette même conscience de l'insuffisance de la méthode philosophique, se trouvent exprimées en de nombreux passages de la *Collection mathématique* de Pappus d'Alexandrie. Des travaux récents ont contribué à mettre en lumière le contexte de discussion, plus large que le seul horizon des mathématiques, qui permet d'expliquer un certain nombre de singularités dans le texte pappusien<sup>84</sup>. À cet égard, les définitions de l'analyse et de la synthèse données au livre VII que l'on commente souvent comme des archétypes de la procédure mathématique peuvent être lues, comme c'est le cas chez Galien, à la lumière de cette relation. Pour attester cette lecture, on peut les comparer

---

<sup>83</sup> « Il faut donc que celui qui est capable de découvrir la nature des choses fasse tout d'abord la démonstration par des objets qui pourront lui servir de preuve évidente, qu'il nous communique la méthode à laquelle se rattachent tous les problèmes de la méthode analytique et, après avoir distingué les similitudes entre les vrais et les faux arguments, qu'il nous montre où il est possible de détecter le mal — il ne serait sinon plus digne de confiance sur des objets qui sont obscurs. » (*Ibid.*, p. 64)

<sup>84</sup> S. Cuomo, *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge Classical Studies, 2000 ; A. Bernard, « Sophistic Aspects of Pappus's Collection » in *Archive for History of Exact Sciences*, Springer, mars 2003, p. 93-150.

avec le célèbre *scholium* du livre XIII des *Éléments* dont le rédacteur est, selon toute vraisemblance, Héron d'Alexandrie<sup>85</sup> et qui a pu inspirer le discours de Pappus. Nous en rappelons le texte :

(1a) « L'analyse consiste à partir de ce qui est cherché comme étant accordé, pour parvenir, par voie de conséquence, à quelque chose dont la vérité est accordée. »<sup>86</sup>

(1b) « La synthèse consiste à partir de ce qui est accordé pour parvenir, par voie de conséquence, à quelque chose dont la vérité est accordée. »<sup>87</sup>

La définition du pseudo-Euclide semble en effet nous mettre au plus près de la pratique mathématique de l'analyse. Son auteur en donne une caractérisation sommaire qui n'a d'autre ambition que d'éclairer la démarche effectivement employée dans le passage interpolé du livre XIII. Héron ne prend même pas la peine d'accorder une vertu apodictique à la synthèse ni une quelconque puissance inventive à l'analyse, c'est-à-dire de les replacer dans un contexte épistémologique plus général. Cette définition, en outre, n'est pas le principe d'une classification des œuvres mathématiques comme c'est le cas chez Pappus. Enfin, l'auteur n'indique pas l'existence d'une continuité argumentative entre l'analyse et la synthèse et préfère décrire deux procédés qui, pour être dans une relation d'inversion l'un à l'égard de l'autre, n'en restent pas moins indépendants.

On peut, à partir de ces définitions, mettre en lumière les innovations apportées par Pappus :

(2a) « L'analyse est donc la voie qui part de la chose recherchée, considérée comme étant concédée pour aboutir, au moyen des conséquences qui en découlent à la synthèse de ce qui a été concédé. En effet, en supposant, dans l'analyse que la chose cherchée est obtenue, on considère ce qui dérive de cette chose et ce dont elle est précédée, jusqu'à ce que,

---

<sup>85</sup> T. Heath, *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, New York, Dover, 1956, vol. III, p. 442.

<sup>86</sup> Ἀνάλυσις μὲν οὖν ἐστὶ λήψις τοῦ ζητουμένου ὡς ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἀκολουθῶν ἐπὶ τι ἀληθὲς ὁμολογούμενον·

<sup>87</sup> Σύνθεσις δὲ λήψις τοῦ ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἀκολουθῶν ἐπὶ τὴν τοῦ ζητουμένου κατάληξιν ἥτοι κατάληψιν·

revenant sur ses pas, on aboutisse à une chose déjà connue ou qui rentre dans l'ordre des principes. »<sup>88</sup>

(2b) « Dans la synthèse, au contraire, supposant la chose finalement perçue par l'analyse comme déjà obtenue, et disposant dès lors ses conséquences et ses causes dans leur ordre naturel puis, les rattachant les unes aux autres, on aboutit en dernier ressort à construire la chose recherchée. »<sup>89</sup>

Formellement, l'analyse est la même chez Pappus et dans le pseudo-Euclide. Analyser, c'est, afin d'établir la vérité d'une proposition  $p$ , supposer que  $p$  est vraie pour ensuite en déterminer les implications jusqu'à atteindre une proposition  $q$  déjà connue. Il s'agit là d'un procédé heuristique distinct de la synthèse : la synthèse part de l'accordé, c'est-à-dire du connu, pour aboutir à l'accordé, dit le pseudo-Euclide. Pappus s'inscrit de ce point de vue dans une ligne euclidienne : ce qui vient à la fin dans l'analyse (« la chose finalement perçue ») vient en premier dans la synthèse, à savoir  $q$ , et l'on construit la chose pour établir déductivement la vérité de  $p$ , alors démontrée. L'analyse se caractérise donc par deux traits : a) elle ne procède pas de l'accordé, mais de ce qui est cherché comme accordé, c'est-à-dire de l'inconnu, ce qui n'est pas le cas dans la synthèse ; b) partant de l'inconnu, elle procède, au moyen d'une hypothèse, à son élimination : l'élucidation de l'inconnu exige la suspension originaire de son statut d'inconnu. Si le pseudo-Euclide ne dit rien sur la nature de l'accordé auquel aboutirait l'analyse, Pappus est un peu plus précis : il peut s'agir d'une « chose déjà connue » ou

---

<sup>88</sup> ἀνάλυσις τοίνυν ἐστὶν ὁδὸς ἀπὸ τοῦ ζητουμένου ὡς ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἐξῆς ἀκολουθῶν ἐπὶ τι ὁμολογούμενον συνθέσει· ἐν μὲν γὰρ τῇ ἀνάλυσει τὸ ζητουμένον ὡς γεγονός ὑποθέμενοι τὸ ἐξ οὗ τοῦτο συμβαίνει σκοπούμεθα καὶ πάλιν ἐκείνου τὸ προηγούμενον, ἕως ἂν οὕτως ἀναποδίζοντες καταστήσωμεν εἷς τι τῶν ἤδη γνωριζομένων ἢ τάξιν ἀρχῆς ἐχόντων· (*Pappi Alexandrini collectionis quæ supersunt*, éd. F. Hultsch, Berlin, Weidmann, 1877, livre VII, p. 634, 11-17 ; Pappus d'Alexandrie, *La collection mathématique*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1982, vol. II, p. 478)

<sup>89</sup> ἐν δὲ τῇ συνθέσει ἐξ ὑποστροφῆς τὸ ἐν τῇ ἀναλύσει καταληφθὲν ὕστατον ὑποστησάμενοι γεγονός ἤδη, καὶ ἐπόμενα τὰ ἐκεῖ προηγούμενα κατὰ φύσιν τάξαντες καὶ ἀλλήλοις ἐπισυνθέντες, εἰς τέλος ἀφικνούμεθα τῆς τοῦ ζητουμένου κατασκευῆς· (Hultsch, p. 634, 18-22)

d'une proposition principielle qui est aussi le point de départ tout désigné de l'*apodeixis* synthétique, liant ainsi l'analyse à son renversement nécessaire<sup>90</sup>.

Or, c'est sur ce point précis qu'apparaissent des divergences entre ces deux définitions de l'analyse et de la synthèse, signalant l'enrichissement philosophique des définitions pappusiennes sur les plan lexical et structurel. L'analyse pappusienne est enchaînée à la synthèse qui en est l'achèvement et la fin : elle ne débouche pas sur quelque proposition accordée mais sur une relance synthétique (« pour aboutir, au moyen des conséquences qui en découlent à la synthèse de ce qui a été concédé ») ; loin d'avoir le dernier mot, l'analyse se déverse immédiatement dans la synthèse. Un tel couplage semble donc signifier la priorité épistémologique de la synthèse, jusque dans la détermination du mouvement analytique qui est en tant que tel un ordre « inverse » : « Et l'on nomme cette voie l'analyse en tant qu'elle constitue un renversement de la solution »<sup>91</sup>. Comme *anapalin lysis*, l'analyse semble donc subordonnée méthodologiquement à la synthèse dont elle ne constitue alors que le préliminaire, lui abandonnant la construction positive (*kataskewè*) de la chose recherchée. Cette relation de subordination n'est d'ailleurs pas simplement décrite d'un point de vue épistémique, elle est philosophiquement fondée par Pappus : 1) l'ordre de la synthèse est *kata physin* (que traduit l'expression « ordre naturel » en 2*b*). Pappus reprend ici l'expression d'Aristote<sup>92</sup>, synonyme de

---

<sup>90</sup> La pensée progresse, en 1*a* comme en 2*a*, par l'examen des *akoloutha* qui suivent de la proposition accordée, mais les deux textes comportent la même équivoque, signalée par J. Hintikka et U. Remes dans *The Method of Analysis* : les *akoloutha* ne désignent pas nécessairement des conséquences et ainsi une progression dans le raisonnement ; ils peuvent aussi bien renvoyer aux antécédents, et désigner ainsi une régression ; c'est, ce que semble signaler en tout cas, l'usage très indéterminé des *akoloutha* par le pseudo-Euclide. Hintikka et Remes proposent alors de traduire ce terme difficile par l'expression neutre de « concomitants ». L'avantage de cette expression est de fournir une même traduction au terme *akolouthon* utilisé par le pseudo-Euclide dans l'analyse comme dans la synthèse, sans masquer pour autant le fait que ces deux méthodes suivent des ordres inverses. On remarquera à ce propos que Pappus, dans le cas de l'analyse, double les *akoloutha* d'une détermination plus précise du sens de la procédure, à savoir que la prise en compte des *akoloutha* nous conduit à revenir sur nos pas (*ἀναποδιζοντες*) ; dans celui de la synthèse, le terme *akoloutha* n'apparaît pas : Pappus parle alors l'inversion des *ἐτόμμενα εν προηγούμενα*, c'est-à-dire des antécédents en conséquents.

<sup>91</sup> *La Collection mathématique*, p. 477.

<sup>92</sup> Le rapprochement entre la définition pappusienne de l'analyse et la conception aristotélicienne de la science a déjà été proposée par Knorr : « Pappus' account of analysis... fixes the method as a search for



« absolument » (*aplôs*) selon le livre Δ de la *Métaphysique*, par opposition à ce qui est « par relation » à quelque chose d'autre, et qui constitue le sens fondamental du *prôteron*<sup>93</sup>. 2) En outre, l'analyse géométrique est caractérisée comme une remontée aux *archai*, le propos de Pappus s'inscrivant alors dans le droit fil d'Alexandre d'Aphrodise qui définit ainsi l'analyse des géomètres dans son influent *Commentaire des Premiers analytiques*<sup>94</sup>. Le modèle aristotélien de l'*apodeixis* est ici restitué, du point de vue logique, au titre de ce à quoi conduit l'analyse et de ce sur quoi s'établit la synthèse, et du point de vue ontologique comme ce qui assure l'identité de cette dernière avec la *physis*.

---

antecedent causes in a way that examples drawn from the mathematical literature never would. Even Aristotle's consideration of the two alternative outcomes of the analysis figures prominently in Pappus' subsequent remarks. We are thus readily led to suppose that Pappus drew the basis of his account of analysis from the philosophical literature. » (*Op. cit.*, p. 357) L'absence de toute référence directe à Aristote n'invalide pas cette hypothèse ; Knorr suppose qu'un savoir aristotélien a pu être transmis à Pappus par l'intermédiaire de commentateurs comme Geminus (Sur la contamination du discours mathématique par la philosophie, voir aussi p. 7, ainsi que la dernière partie du chapitre 8 sur les commentateurs de l'antiquité tardive, p. 361-370). Hintikka et Remes semblent également renvoyer les définitions pappusiennes à un contexte plus large : « It seems to us that Pappus' 'official' description of analysis and synthesis which we have been discussing reflects more his insight into the overall logical situation, where analysis basically means proceeding 'upwards', rather than geometrical practice, where there are forces operative tending to emphasize the downward movement and the reversibility problem. » (*op. cit.*, p. 18) Sur Pappus et la philosophie, voir aussi J. Mansfeld, *Prolegomena mathematica. From Apollonius of Perga to the Late Neoplatonists*, Leiden, Brill, 1998, Appendice 2, « Pappus and the History of Platonism », p. 99-121.

<sup>93</sup> Δ, 11, en particulier 1019 a 2 sq.

<sup>94</sup> « On dit en effet que les géomètres analysent (*ἀναλύειν λέγονται*) quand ils partent de la conclusion et procèdent selon l'ordre des choses présumées (*ληφθέντων*) pour prouver la conclusion jusqu'à ce qu'ils ramènent le problème à ses principes (*ἐπὶ τὰς ἀρχὰς καὶ τὸ πρόβλημα ἀνίωσιν*). » (Alexandre d'Aphrodise, *In Aristotelis analyticorum priorum librum I commentarium*, ed. M. Wallies, Berlin, G. Reimer, 1883, CAG 2, 1, p. 7, 15-18). Dans les lignes qui précèdent, Alexandre reprend dans sa définition de l'analyse syllogistique l'opposition entre *ἀπὸ τῶν ἀρχῶν* et *ἐπὶ τὰς ἀρχὰς* (p. 7, 14-15) proposée par Aristote dans l'*Éthique à Nicomaque*, I, 4 (1095 a 30-b 3) qui a pu favoriser le rapprochement avec le double mouvement de la dialectique dans le livre VI de la *République*. La filiation de la définition pappusienne avec Alcinoos et le moyen-platonisme n'est pas exclue. Voir I, III, 1, a).

Pourtant, c'est précisément à la lumière de cette inscription du propos pappusien dans la philosophie qu'apparaissent un certain nombre de tensions attestant du même coup la mise à distance du modèle de l'analytique.

Le premier point n'a pas échappé aux interprètes du livre VII : la synthèse est considérée comme le terme philosophiquement premier dans son couplage avec l'analyse, mais cette promotion dans l'échelle du savoir s'accompagne, en creux, de sa neutralisation fonctionnelle. En effet, la synthèse consiste en une triple opération de disposition, de rattachement et de construction en *2b* ; il n'y a plus entre l'analyse et la synthèse qu'une différence taxinomique au lieu, comme nous l'avons suggéré, d'une différence épistémologique qui justifiait l'invisibilité ou la rareté de la première dans la géométrie classique. À partir du moment où l'*analysis* s'élève au rang d'une procédure définie et reconnue, à partir du moment où la philosophie en élabore la conceptualité, elle se trouve nécessairement sur le même plan que la synthèse et entre en concurrence avec elle. L'information du discours mathématique par la philosophie ne peut échapper à cette ambiguïté : justifiant la priorité philosophique de la synthèse, Pappus affirme encore mieux dans ses définitions la priorité réelle de l'analyse. Car si l'analyse est l'inverse de la synthèse et la précède chronologiquement, alors comme inversion de l'inversion, cette dernière semble n'être qu'un processus secondaire et superflu. Si l'analyse constitue enfin un texte, à l'égal de la synthèse, comment éviter que la seconde ne redouble inutilement la première ?

Le second point concerne la distinction originale que Pappus propose entre « analyse théorétique » et « analyse problématique » à la suite de ses définitions de l'analyse et de la synthèse :

« Il y a deux genres d'analyse : celle qui est propre à la recherche (ζητητικόν), qu'on appelle théorétique, et celle qui s'applique à trouver (ποριστικόν) ce qui est proposé, qu'on appelle problématique. Dans le genre théorétique, on considère comme établi et vrai ce que l'on cherche, puis, par les conséquences qui en découlent et admises comme vraies (διὰ τῶν ἐξῆς ἀκολουθῶν ὡς ἀληθῶν) et comme répondant à l'hypothèse, on aboutit à une chose qui est déjà accordée ; et si cette chose accordée est vraie, ce que l'on cherche est vrai aussi, et la démonstration sera l'inverse de cette analyse (ἀντίστροφος τῇ ἀναλύσει) ; tandis que, si l'on aboutit à une chose accordée qui est fautive, ce qui est cherché sera faux aussi. D'autre

part, dans le genre problématique, on admet que la proposition est connue ; puis au moyen des conséquences qui en découlent et admises comme vraies, on arrive à quelque chose d'accordé ; et si ce qui est accordé peut être réalisé ou est déjà acquis (ce que les mathématiciens appellent donné), la proposition pourra être réalisée aussi et la démonstration sera de nouveau l'inverse de l'analyse ; tandis que si l'on tombe sur quelque chose d'accordé qui est impossible, le problème sera impossible aussi »<sup>95</sup>.

Le problème majeur de cette distinction est qu'elle ne correspond pas du tout à la réalité de la pratique géométrique : si l'analyse problématique est rare, elle est du moins une forme privilégiée d'analyse comme l'atteste, par exemple, son usage par Archimède au livre II de *De la sphère et du cylindre*. Ce n'est pas le cas de l'analyse théorique qui n'a pas pour horizon la construction d'une figure mais l'établissement d'un théorème : elle n'a qu'un rôle très secondaire et souvent purement formel chez les géomètres ; elle est le plus souvent le fait des commentateurs et se distingue mal du procédé synthétique<sup>96</sup>. Point d'autant moins contestable que le *topos analuomenos* établi par Pappus renvoie uniquement à l'analyse des problèmes qui constitue la préoccupation fondamentale des mathématiciens inventeurs. Un autre passage de sa *Synagogé* confirme cette difficulté. La distinction entre les problèmes et les théorèmes est classique dans l'Antiquité et elle est structurante pour le débat mathématique. Pappus en est parfaitement conscient<sup>97</sup>. Problème et théorème ne sont pas simplement deux concepts de la géométrie, ils définissent deux conceptions concurrentes du géométrique en général ; les uns

---

<sup>95</sup> Hultsch, p. 634, 24-636, 14 ; Ver Eecke, p. 478.

<sup>96</sup> Voir J.L. Berggren et G. Van Brummelen, « The Role and Development of Geometric Analysis and Synthesis in Ancient Greece and Medieval Islam » in *Ancient and Medieval traditions in the Exact Sciences*, p. 3 ; A. Jones, *Pappus of Alexandria : Book 7 of The Collection*, New York, Springer Verlag, 1986, I, p. 67. Ce dernier renvoie aux analyses du début du livre XIII des *Éléments* et choisit quelques exemples dans le livre VII de la *Collectio*. Il précise alors : « As these show, analysis as applied to theorems was a comparatively naive technique using the same kinds of logical steps as synthetic proof. » Voir aussi Knorr, *op. cit.*, p. 358-360.

<sup>97</sup> « Ceux qui, excellent Pandrosius, veulent discerner plus habilement ce que l'on cherche en géométrie, jugent qu'il convient d'appeler problème ce dans quoi l'on propose de réaliser ou de construire quelque chose, et théorème ce dans quoi, une fois certaines suppositions faites, on en perçoit la conséquence et, d'une manière générale, ce qui les affecte, nonobstant que, parmi les Anciens, les uns disent que tout est problème et les autres que tout est théorème » (Ver Eecke, p. 21).

défendent l'idée que tout est problème en géométrie, les autres que tout est théorème<sup>98</sup>. Pappus écrit à ce sujet dans son livre III :

« Dès lors celui qui propose un théorème après en avoir perçu de certaine manière une conséquence, jugera à propos de la chercher, et ne proposera pas raisonnablement le théorème autrement que pour elle. D'autre part, celui qui propose un problème, même lorsque [ignorant ou entièrement profane], il impose quelque chose qui est impossible à construire, est excusable et n'encourt pas de responsabilité, parce qu'il incombe aussi à celui qui cherche d'établir ce qui est possible et ce qui est impossible, et, pour ce qui est possible, quand, comment et de combien de manière ce le sera ; tandis qu'il n'est pas disculpé de faute celui qui, bien que se réclamant des mathématiques, est pour ainsi dire sans expérience. C'est dans ces conditions que ceux qui paraissent se réclamer de toi pour les mathématiques m'ont entretenu dernièrement comme des ignorants sur des questions qui se rapportent aux problèmes. C'est au sujet de ces questions et de ce qui s'y rattache qu'il faut que je donne certaines démonstrations dans ce troisième livre de la *Collection*. »<sup>99</sup>

L'analyse des problèmes a pour fin l'établissement de la possibilité ou de l'impossibilité d'une figure. L'usage des théorèmes quant à lui n'est envisagé que comme une procédure permettant de tirer certaines conséquences du théorème proposé, et non pas comme ce procédé dans lequel on aurait à établir la validité du théorème à partir de la vérité de sa conséquence. En outre, c'est bien l'analyse des problèmes qui est défailante chez les étudiants en mathématiques et c'est ce sujet même, dont la maîtrise constitue le véritable exercice des mathématiques, qui est abordé par Pappus dans son livre III. L'insistance de Pappus sur la priorité de l'analyse problématique semble confirmer ce point : l'analyse théorétique serait-elle une analyse faite à partir de certains théorèmes ou résultats obtenus préalablement par l'analyse problématique ? Peut-elle avoir dans ce cas une fonction heuristique réelle et ne doit-elle pas, comme le suggère Knorr, être, au mieux, réservée à la simple exposition et à l'exercice de l'étudiant en mathématiques<sup>100</sup> ?

---

<sup>98</sup> Cette polémique renvoie au désaccord de Carpus et Geminus qui affirme la priorité non pas seulement chronologique mais épistémologique des problèmes, et à l'opposition plus ancienne encore entre Speusippe (priorité de la voie théorématique) et de Ménèchme (priorité des problèmes). Voir S. Cuomo, *op. cit.*, p. 77-78.

<sup>99</sup> Hultsch, p. 36, 9-22 ; Ver Eecke, p. 21-22.

<sup>100</sup> Knorr, *op. cit.*, p. 378, n. 101.

Dans le cas de la synthèse comme dans le cas de l'analyse théorique, l'exposé pappusien laisse apparaître certaines difficultés : 1) la synthèse semble n'être qu'une exposition des résultats trouvés par analyse et 2) l'analyse théorique est de la même manière rejetée dans un moment postérieur à l'invention géométrique. Synthèse et analyse théorique sont « conceptualisées » au début du livre VII d'une manière qui n'est pas tout à fait congruente avec la conception de la géométrie comme étude des problèmes que le mathématicien alexandrin veut pourtant défendre<sup>101</sup>.

b) *La fonction didactique de la synthèse*

Une solution pour résoudre cette contradiction consiste à reconnaître que, comme une large partie du discours de la *Synagogé*, la « conceptualisation » de l'analyse et de la synthèse doit être comprise à partir d'un contexte d'enseignement à des non-spécialistes. Solution qui confirme du même coup l'affaiblissement du modèle aristotélicien : la soumission de l'analyse à l'analytique, et conséquemment la valorisation logico-ontologique de la synthèse, ne serait pas une prise de position assumée de Pappus, mais une concession faite à un public plus soucieux de philosophie et de la fonction propédeutique des mathématiques en ce domaine que de géométrie proprement dite.

Plusieurs indices tendent en effet à établir que Pappus privilégie l'*analysis* dans le champ de la recherche géométrique et qu'il néglige la synthèse malgré la fonction de premier plan qu'il lui fait assumer dans les définitions du livre VII. Tout d'abord, Pappus fait un usage systématique de l'analyse qui contraste avec la parcimonie de ses prédécesseurs ; ensuite il partage avec Diophante l'habitude de ne pas toujours donner la synthèse d'une solution après l'avoir découverte par la voie analytique<sup>102</sup>. Lorsque la

---

<sup>101</sup> Le livre VIII semble s'inscrire dans la continuité de l'argumentaire développé au début du livre III en faveur de l'approche problématologique de la géométrie. Pappus s'oppose au mépris platonicien pour la mécanique et la subordination de la géométrie aux arts productifs ; il fait un vif éloge d'Archimède, à la suite de Geminus et de Carpus : « Car la géométrie ne déchoit nullement lorsque, s'appliquant à nombre d'arts, elle tend à les corroborer ; mais elle semble, au contraire promouvoir ces arts et en être ainsi honorée et embellie comme il sied » (Ver Eecke, II, p. 814).

<sup>102</sup> Voir par exemple la première proposition des *Arithmetica* (Diophante d'Alexandrie, *Les arithmétiques*, trad. P. Ver Eecke, Bruges, Desclée de Brouwer, 1926, p. 9). Que la synthèse « tombe » en contexte arithmétique est peut-être moins surprenant qu'en contexte géométrique, car la synthèse se borne alors à la vérification du calcul en remplaçant les inconnues par leurs valeurs. On trouve la même chose dans *La Collection mathématique*, au livre VIII : le passage de l'analyse à la synthèse est le passage de la proposition

synthèse remplit exactement la fonction que lui a attribuée Pappus, à savoir d'être le renversement de l'analyse, ce dernier se dispense de la formuler en raison de son caractère trop manifeste. C'est explicitement le cas dans la proposition 39 du livre IV : « Au reste, il est facile de voir comment on trouve un cercle dont la circonférence est égale à une droite donnée (...) et la synthèse est manifeste (καὶ φανερὰ ἡ σύνθεσις)<sup>103</sup> ».

La synthèse est parfois omise sans autre commentaire, par exemple à la proposition 42 du livre IV où Pappus a repris la méthode du *neusis* propre à Archimède<sup>104</sup>. Et lorsque la synthèse suit effectivement l'analyse, elle semble être un résumé de la première, présupposant qu'elle ne pose aucun problème particulier puisqu'elle est seulement le renversement de l'analyse. Ainsi, s'il donne effectivement la synthèse du problème, dans la proposition 34 du livre IV, Pappus précise d'abord : « Dès lors, la synthèse est manifeste ». Même chose dans la proposition 54 du livre III qui porte l'inscription des polyèdres réguliers : « La synthèse est évidente »<sup>105</sup>. Ces cas d'omission ou de marginalisation de la synthèse est tout à fait significatif : la synthèse n'ajoute rien aux yeux de Pappus ; l'analyse semble être à la fois la mise au jour de la solution du problème et constituer au sens propre une démonstration géométrique. L'habitude de Pappus est des plus originales : alors que c'était justement l'analyse que l'on pouvait se dispenser de donner chez Euclide ou Apollonius au profit de la synthèse comme seule forme démonstrative valide, c'est, chez Pappus, la synthèse qui devient dispensable et l'analyse qui devient la forme saillante de la raison géométrique.

Le livre V consacré à la construction des polyèdres du *Timée* permet de comprendre que le rapport de l'analyse et de la synthèse et leurs usages par Pappus est en réalité relatif à la nature du travail entrepris et aux compétences de l'auditeur<sup>106</sup>. Pappus s'y adresserait à un public néo-platonisant plutôt qu'à des spécialistes des mathématiques ; il aurait pour interlocuteurs des philosophes dont, comme Galien, il critique ouvertement l'incompétence géométrique :

---

générale à un exemple numérique, la même argumentation étant cette fois appliquée à des mesures et des nombre spécifiques (Hultsch, III, p. 1056).

<sup>103</sup> Hultsch, I, p. 292, 11 ; Ver Ecke, I, p. 226-227. Ce cas d'« analyse inachevée » est étudié par J.-L. Gardies, dans *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, p. 40-41.

<sup>104</sup> Ver Ecke, I, p. 231-232

<sup>105</sup> *Ibid.*, p. 107.

<sup>106</sup> S. Cuomo, *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, ch. 2, « Bees and philosophers », p. 57-90.

« Les philosophes disent que c'est à juste titre que le premier des dieux a revêtu le monde de la figure sphérique, choisie comme étant la plus belle de celles qui existent. Ils mentionnent les propriétés naturelles de la sphère et y ajoutent encore que la sphère est la plus grande de toutes les figures de même surface. Tout ce qu'ils déclarent appartenir à la sphère est d'ailleurs manifeste et ne réclame guère de démonstrations ; mais, quant à déclarer qu'elle est plus grande que d'autres figures, les philosophes ne le démontrent pas et se bornent à l'affirmer. »<sup>107</sup>

Pappus a en ici en vue un passage du *Timée*<sup>108</sup>. Une autre référence importante à Platon sur la médiété géométrique manifeste la même intention critique<sup>109</sup>. Le philosophe est donc celui qui dit des choses vraies, mais est incapable de fournir une démonstration rigoureuse de ce qu'il avance. C'est à partir de cette incompétence que la différence entre l'analyse et la synthèse peut être réévaluée :

« Je vais comparer les cinq corps, non par l'enquête dite analytique (*διὰ τῆς ἀναλυτικῆς*), par laquelle certains des anciens ont produit leur preuves (*ἀποδείξεις*), mais au moyen de la méthode synthétique (*κατὰ σύνθεσιν*) mise en place par moi afin d'atteindre la forme la plus claire et la plus concise »<sup>110</sup>.

Le recours à la synthèse est justifié par le fait qu'il s'agit de donner un exposé clair de certains résultats. La synthèse n'a pas pour fonction de faire accéder une analyse préliminaire au statut d'une démonstration à part entière, puisque l'analyse est d'emblée reconnue dans sa fonction apodictique. La synthèse n'est donc plus la forme réelle de l'*apodeixis* : elle est la « forme » didactique de la preuve, raison peut-être pour laquelle,

---

<sup>107</sup> Ver Eecke, I, p. 272.

<sup>108</sup> *Timée*, 33 b. Pour d'autres occurrences de ce problème chez les commentateurs, voir J. Mansfeld, *op. cit.*, p. 109 sq. L'auteur indique que le problème est de savoir si Pappus vise ici précisément Jamblique (*Ibid.*, p. 114).

<sup>109</sup> « Au reste, comme la médiété géométrique tire sa première origine de l'égalité, qu'elle s'établit d'elle-même, et établit les autres médiétés, elle indique aussi d'après l'opinion du divin Platon, que la proportion est de par nature la cause de toutes les chose harmoniques et de ce qui naît de rationnel et d'ordonné ; car il dit que la nature divine de la proportion est l'unique lien de toutes les connaissances, la cause de la création et le lien de toutes les choses créées. Nous allons d'ailleurs démontrer l'établissement des dix médiétés au moyen de la proportion géométrique. » (III, 18, Ver Eecke, I, p. 66)

<sup>110</sup> Hulstch, I, p. 410, 27-412, 3 ; Ver Eecke, I, p. 315-316.

de manière assez surprenante, Pappus réclame ici la paternité de la méthode synthétique ; il ne s'agit pas alors de la synthèse démonstrative des Anciens, mais, d'une certaine technique d'enseignement. Alors qu'un lecteur mathématicien aurait préféré un exposé analytique, comme c'est effectivement le cas dans les lemmes secondaires du livre III<sup>111</sup>, le recours à la synthèse atteste que le livre V ne s'adresse pas à des étudiants en mathématiques. La dégradation épistémologique de la synthèse est donc encore plus radicale qu'elle ne semblait d'abord : la synthèse n'est pas la voie la meilleure pour l'enseignement – puisqu'en vérité c'est l'analyse qui est la plus propre à cette fonction comme Marinus, renvoyant à Pappus, le stipulera dans son commentaire sur les *Data* d'Euclide<sup>112</sup> –, mais elle est la voie la meilleure pour enseigner les mathématiques à des non-mathématiciens, c'est-à-dire à des étudiants qui sont dans l'incapacité de suivre l'effectuation d'une analyse problématique.

Analyse et synthèse, dans les exemples que nous avons évoqués ici, semblent donc subir trois transformations majeures : 1) la synthèse disparaît comme forme apodictique au profit d'une analyse partiellement ou totalement autonomisée sur le plan cognitif. 2) Elle devient une forme didactique au service de l'enseignement des vérités mathématiques à des non spécialistes et est, aux yeux de Pappus, une forme apodictique extérieure à la recherche géométrique. 3) Si la synthèse est associée à la rationalité philosophique, l'analyse, autonomisée sur le plan scientifique, n'est soutenue quant à elle par aucun dispositif logico-philosophique : véritable source du savoir, à l'encontre les méthodes philosophiques qui restent déficientes sur le plan global de l'argumentation, elle est étrangère au *logos* des philosophes et lui est même explicitement opposée par Galien et Pappus. Révélée comme *technè*, reconnue comme méthode, elle reste prisonnière d'un système conceptuel qui lui est extérieur et qui fait obstacle à son authentification théorique, comme si sa situation pénélo péenne se prolongeait au fil même de son épanouissement.

Pour que l'analyse acquiert le statut d'une forme à part entière de l'*epistèmè*, il lui faudra surmonter cette tension et pénétrer enfin le discours philosophique dans ce qu'il a de plus propre. Nous avons pu constater que cette confrontation avec la philosophie était au cœur des conceptions galénique et pappusienne qui, parfois, semblent s'inspirer d'elle. Or, ce que Plotin pense comme une pure et simple opération dialectique et dont

---

<sup>111</sup> Ver Ecke, I, p. 276-280.

<sup>112</sup> *Dedomena : Euclid's 'data' or The importance of being given*, texte grec et trad. C. M. Taisback, Copenhagen, Copenhagen Museum Tusulanum Press, 2003.



Galien et Pappus concrétisent l'autonomie, Proclus va en dévoiler le rapport à l'économie productive de l'étant : en radicalisant sa signification dialectique d'abord, puis en l'inscrivant dans une théorie originale du mathématique.

*c) L'excès de l'analyse sur l'analytique : note sur l'analyse géométrique dans le contexte arabe*

Il est impossible de retracer l'histoire de l'analyse sans signaler la place importante que la philosophie arabe occupe dans cette évolution parce que, mieux que dans le contexte grec, la singularité de l'analyse géométrique, en particulier à la suite des travaux de Pappus, y est prise en compte. Le rapport au sujet connaissant y est reconnu comme une dimension constitutive de l'analyse, ainsi que la place de premier plan qu'y occupent dans sa conduite même l'intuition et l'imagination.

On a signalé en introduction la place de choix occupée par Ibrahim Ibn Sinan dans cette histoire<sup>113</sup>. Les réflexions de celui-ci sont directement inspirées par l'évolution du concept d'analyse dans le domaine hellénistique<sup>114</sup> et consistent pour l'essentiel, dans *Sur la méthode de l'analyse et de la synthèse dans les problèmes de géométrie*<sup>115</sup>, à donner de l'analyse et de la synthèse une description logique rigoureuse. Ibn Sinan propose, à cette fin, une nouvelle classification des problèmes géométriques, directement utile à la pratique analytique, sur la base de la considération de leurs spécificités logiques. Au lieu d'être affronté comme tel, le problème doit être reconnu et classé en fonction de ses particularités proprement argumentatives avant d'être « résolu »<sup>116</sup>. L'analyse intègre donc un moment discriminatoire fondé sur la « méditation » de la difficulté à partir d'un savoir logique. Ibn Sinan veut répondre par là aux critiques de la double méthode de l'analyse et de la synthèse formulée par les logiciens et défendre l'intégrité scientifique de la procédure analytique<sup>117</sup>.

On ne trouve pas le même optimisme logique dans deux autres traités sur l'analyse et la synthèse, celui d'Ibn al-Haytham (965-1039) et celui d'al-Sijzi (945-1020), qui vont

---

<sup>113</sup> Voir notre introduction, e).

<sup>114</sup> Voir Roshdi Rashed et Hélène Bellosta, *Ibrahim Ibn Sinan. Logique et géométrie au Xe siècle*, Leiden, Brill, 2000, p. 21-56, ainsi que l'article d'Hélène Bellosta, « Ibrahim Ibn Sinan. On analysis and synthesis », *Arabic sciences and philosophy* 1, 1991, p. 211-232.

<sup>115</sup> D'autres textes d'Ibn Sinan abordent la question de l'analyse et de la synthèse, comme son *Anthologie de problèmes* in *Logique et géométrie*, p. 582-758.

<sup>116</sup> Dans l'analyse d'un problème indéterminé par exemple, il y a reconnaissance par l'analyse de son indétermination (*Ibid.*, p. 126).

<sup>117</sup> Voir notre introduction, e).

insister sur ce que ce moment subjectif a d'irréductible à la réflexion logique : la tentative de soumission de l'analyse à l'analytique va plutôt faire apparaître ce que l'analyse géométrique possède d'irréductible à la première. Là où Ibn Sinan reconnaît une différence d'intention entre l'analyse adressée d'abord à soi et la synthèse par laquelle on répond à « celui qui a posé la question »<sup>118</sup>, d'autres sont enclins à souligner les conditions psychologiques de l'analyse géométrique qui requiert un certain nombre de qualités individuelles distinctes de la faculté proprement logique de déduction. Ce qui est alors mis au jour dans ces textes, c'est une tension entre le projet d'une réduction de l'analyse mathématique à un dispositif logique et la reconnaissance d'un fonds intuitif essentiel dont le thème était totalement absent de sa définition pappusienne : tension entre l'objectivité promise par la logique et la subjectivité inhérente à l'invention. Cette inflexion n'est d'ailleurs pas contradictoire avec ce que la tradition grecque a pu transmettre de l'analyse. Une première expression de cette ambivalence apparaissait déjà chez Philopon :

« Les géomètres nomment 'analyse' la découverte des prémisses par lesquelles une conclusion vraie est déduite. Par exemple, si on nous proposait la conclusion vraie que ce triangle est équilatéral, la méthode par laquelle on trouve les prémisses pour déduire cela est appelée par eux 'analyse'. De cette manière, s'il nous faut trouver comment construire une triangle équilatéral, nous trouverons la conclusion à partir des prémisses, partant de quelque chose d'accordé et concluant par ce qui est recherché. Une telle procédure s'appelle synthèse. L'analyse est l'inverse de la synthèse. Prenant comme accordé ce qui était d'abord recherché, c'est-à-dire que ce triangle est équilatéral, nous cherchons ce que seraient les prémisses pour établir cela, de sorte d'accomplir une analyse à partir de cette proposition et de trouver les prémisses jusqu'à ce que l'on trouve des propositions accordées et des premiers principes géométriques. C'est un procédé qui relève de la plus grande perspicacité que d'être capable de voir (*συνορῶν*) de quel type de prémisses chaque conclusion est déduite. »<sup>119</sup>

C'est ce hiatus remarquable entre le cadre logique de l'analyse et la faculté de vision de l'analyste, la compétence synoptique qui est ici exigée de lui, qui va être approfondie par Ibn al-Haytham et al-Sijzi. Comme si cette « vivacité d'esprit », « faculté de

---

<sup>118</sup> *Logique et géométrie*, p. 204.

<sup>119</sup> *In An. Post.*, CAG 13, 3, p. 162, 16-28 ; cité par R. Sorabji, *The Philosophy of Commentators 200-600 AD*, Londres, Duckworth, 2004, vol. III, *Logic & Metaphysics*, p. 270.

découvrir instantanément le moyen terme » dont Aristote parle succinctement à la fin du livre I des *Seconds Analytiques* (I, 4, 89 b 10-20) était appelée ici à devenir une dimension essentielle de la démarche analytique comprise comme un moyen essentiel de la production de l'*apodeixis*.

Chez al-Sijzi se manifeste la conscience de la distance entre le sujet et l'objet ou, comme il le dit lui-même, de « l'écart considérable entre la chose et l'acquisition de la chose », c'est-à-dire entre le mathématicien et la réalité mathématique dont l'atteinte suppose un trésor d'habileté et de savoir : non seulement en acquérant les principes des mathématiques, la maîtrise du corpus grec qui se constitue alors en matériau pour la recherche, mais encore en étant capable de décider entre les différentes possibilités et chemins qui s'offrent au mathématicien dans la conduite de son raisonnement. Ce que met en évidence le début du traité *Pour aplanir les voies en vue de déterminer les propositions géométriques*, c'est justement l'état d'indétermination dans lequel se trouve le géomètre devant un problème donné<sup>120</sup>. Dans cette situation, le talent consiste moins à suivre un fil singulier et à déduire rigoureusement qu'à être capable d'embrasser le champ des « selon »<sup>121</sup> et des « peut-être »<sup>122</sup> pour décider des options les meilleures. C'est dans ce contexte qu'intervient sous la plume d'al-Sijzi le nom d'Archimède, figure idéale du géomètre grec dont l'inventivité analytique est nettement soulignée : à son exemple, « il faut imaginer en un seul instant de nombreuses figures construites, en plus des théorèmes et des lemmes. »<sup>123</sup>

Il ne s'agit pas pour autant d'une réduction de la faculté analytique à une « puissance naturelle innée », naturalisation de l'intelligence qui est sévèrement critiquée<sup>124</sup>. La tradition de la *tahlil* correspond au contraire en un « enrichissement » de l'analyse

---

<sup>120</sup> Nous nous référons ici aux traductions et commentaires de ces œuvres donnés par R. Rashed in R. Rashed, *Les mathématiques infinitésimales du IX<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle, vol. IV, Ibn al-Haytham, Méthodes géométriques, transformations ponctuelles et philosophie des mathématiques*, Londres, Al-Furqan, Islamic Heritage Foundation, 2002.

<sup>121</sup> *Les mathématiques infinitésimales*, IV, p. 768.

<sup>122</sup> *Ibid.*, p. 770.

<sup>123</sup> *Ibid.*, p. 772.

<sup>124</sup> « Quant à celui qui a la puissance et n'apprend pas les fondements ni ne pratique les constructions géométriques, celui-là n'en tire aucune sorte de profit. S'il en est ainsi, celui qui croit que la déduction en géométrie ne peut s'opérer que grâce à une puissance innée, sans apprentissage, sa croyance est erronée. » (*Ibid.*)

géométrique<sup>125</sup> : si Ibn Sinan visait sa réhabilitation logique et la distinction de ses différents types, ses successeurs entreprennent de donner à l'analyste des moyens nouveaux pour vaincre certaines difficultés mathématiques que l'acuité du logicien ne suffit pas à surmonter. Il s'agit donc d'étendre le *topos analuomenos* des Grecs : c'est le projet explicite d'Ibn al-Haytham dans ses *Connus* qui sont les « matériaux », « les instruments de l'art de l'analyse »<sup>126</sup>. Il s'agit aussi de multiplier les outils, les « procédés ingénieux » et les connaissances nécessaires à la progression dans la résolution des problèmes. L'analyse mathématique apparaît moins alors comme une méthode générale que comme un corps d'instruments et de connaissances plus précises qui en sont pour ainsi dire l'extension épistémique.

Pour mieux comprendre ces points, on peut s'arrêter sur le traité d'Ibn al-Haytham intitulé *Sur l'analyse et la synthèse* et en particulier sur ses développements introductifs :

« Toute science et toute étude ont une fin, et cette fin est le sommet vers lequel on s'élève, et auquel aspire l'esprit de ceux qui la recherchent avec zèle, dans le but de l'atteindre et de la maîtriser. Les sciences mathématiques sont fondées sur les démonstrations ; elles ont pour fins auxquelles on s'élève la détermination, dans leurs parties, des inconnues, et l'établissement de démonstrations qui indiquent la vérité de leurs concepts. Le sommet auquel aspire l'esprit de ceux qui recherchent ces sciences avec zèle est d'obtenir des démonstrations par lesquelles on déduit les inconnues dans ces sciences. La démonstration est le syllogisme qui indique nécessairement la vérité de sa propre conclusion. Ce syllogisme est composé de prémisses dont l'entendement reconnaît la vérité et la validité, sans être troublé d'aucun doute à leur propos ; et d'un ordre et d'un arrangement tels de ces prémisses, qu'ils contraignent l'auditeur à être convaincu de leurs conséquences nécessaires et à croire en la validité de ce qui résulte de leur arrangement.

La méthode pour obtenir ces syllogismes est de poursuivre la recherche de leurs prémisses, s'ingénier à les trouver et chercher leur arrangement. L'art par lequel on poursuit la recherche de ces prémisses et on parvient à cet arrangement menant à ceux de leurs résultats que l'on cherche, s'appelle l'art de l'analyse. Tout ce qui est vu le jour en sciences mathématiques n'est dû qu'à cet art. »<sup>127</sup>

Ce qui est remarquable ici, c'est l'affirmation du caractère productif et inventif de l'analyse dans les dernières lignes et la soumission radicale de l'analyse à l'analytique et

---

<sup>125</sup> *Ibid.*, p. 696-697.

<sup>126</sup> *Ibid.*, p. 248.

<sup>127</sup> *Ibid.*, p. 230.

au modèle du syllogisme. Si l'art analytique peut être affirmé comme tel, c'est dans la mesure où il s'inscrit dans le cadre scientifique fondamental qu'est le syllogisme. On trouvait chez Ibn Sinan un renvoi explicite de l'analyse mathématique à l'analytique aristotélicienne :

« L'analyse est la requête de l'existence des prémisses d'où résulte le demandé, à condition qu'elles comportent un moyen terme montrant que l'analyste, lorsqu'il est parvenu à ses fins dans l'analyse, a trouvé, par l'analyse, ces prémisses, et fait ce qu'Aristote a nommé dans son livre *Les Analytiques*, la détermination des prémisses. »<sup>128</sup>

Les mathématiques sont donc, comme l'affirmait Aristote, le lieu par excellence des *apodeixeis*. L'analyse mathématique de ce point de vue sera donc parfaitement identique à l'analyse logique comme recherche ou « chasse » (*tayyasud*) des prémisses et obtention des syllogismes ; elle aboutira même à une combinaison qui prendra la forme d'une « figure » : de sorte que le dernier paragraphe du texte pourrait aussi bien se trouver dans un manuel de logique inspiré des *Analytiques*. Le vocabulaire de l'arrangement et de la mise en ordre des prémisses, est-il intéressant de remarquer, est justement celui qu'utilisait Pappus dans la définition de la synthèse<sup>129</sup>. La tâche proprement heuristique des mathématiques qui est de déterminer les inconnues n'est donc pas séparable d'une structure apodictique, celle du syllogisme et du « syllogisme démonstratif » qu'est la synthèse. La démonstration est définie comme le « syllogisme qui indique nécessairement la vérité de sa propre conclusion »<sup>130</sup>, c'est-à-dire de manière autonome, sans renvoi à quelque chose d'extérieur, comme c'était le cas de la synthèse pappusienne reproduisant l'ordre *kata physin*. Mais la démonstration comme cadre logique a ici pour fin d'assurer à la détermination de l'inconnue sa certitude, c'est-à-dire qu'elle est, non pas une forme logico-ontologique de révélation de la chose, mais un instrument visant la production psychologique de la conviction. Elle est décrite du point de vue de l'entendement qui « reconnaît » la vérité, « sans être troublé d'aucun doute à

---

<sup>128</sup> *Logique et géométrie*, p. 222.

<sup>129</sup> La description de la synthèse arrive dans la suite du développement d'Ibn al-Haytham. « Nous montrons également comment sont ces prémisses et l'inverse de leur arrangement, qui est le syllogisme démonstratif, et c'est ce qu'on appelle la synthèse ; on l'a en effet appelée synthèse car c'est la composition des prémisses déduites par l'analyse, et c'est la synthèse syllogistique » (*Les mathématiques infinitésimales*, p. 230)

<sup>130</sup> Voir aussi *Ibid.*, p. 232.

son propos » et contraint « l'auditeur » d'accepter telle ou telle conclusion. En définissant l'analyse géométrique, Ibn al-Haytham veut donc insister sur deux choses : sa pleine conformité au modèle logique aristotélicien et le bénéfice qu'elle peut tirer de ce modèle en atteignant la plus grande certitude qui repose donc ici entièrement sur la nécessité de l'enchaînement déductif. Cette identité logique de l'analyse se reconnaît à deux autres singularités de l'argumentation : l'insistance d'al-Haytham sur le problème de la conversion et de la coïncidence de l'analyse et de la synthèse<sup>131</sup> et la définition qui est donnée de la *tahlil* :

« Nous disons que la façon de procéder dans l'analyse est de supposer le recherché tout à fait achevé et parfait, puis nous examinons les propriétés de son objet, conséquences nécessaires de cet objet et de son genre, puis ce qui s'ensuit de ses conséquences nécessaires, puis les conséquences nécessaires de ces dernières jusqu'à ce que l'on aboutisse à une chose donnée dans ce recherché, et celui qui examine s'arrête là ; le donné est la notion que l'on ne peut rejeter, et que rien ne peut empêcher. »<sup>132</sup>

Si la démarche hypothétique est conservée, Ibn al-Haytham apporte deux modifications essentielles à la définition de Pappus : il insiste d'abord sur l'aspect discursif de l'analyse qui ne consiste pas simplement à envisager des *akoloutha* mais des « conséquences de conséquences », comme si l'analyse révélait soudain son ampleur et sa difficulté ; il insiste ensuite sur le fait que l'analyse a un terme objectif qui est le donné ou le connu compris justement comme « ce qui ne change pas »<sup>133</sup>, réalité mathématique immuable et vraie indépendamment de la connaissance qu'en prend un certain sujet.

---

<sup>131</sup> « La façon de procéder dans la synthèse consiste à supposer la chose donnée, à laquelle a abouti l'analyse et à laquelle s'est arrêté celui qui examine, puis à lui ajouter la propriété trouvée, puis à lui ajouter la propriété trouvée avant cette dernière ; on suit dans cet arrangement l'inverse de l'arrangement suivi dans l'analyse ; si en effet l'on suit cette voie, l'arrangement aboutit à la notion recherchée, car elle était le premier objet dans l'analyse ; si on inverse l'arrangement, le premier devient alors le dernier ; et si l'arrangement inversé aboutit au premier recherché supposé, alors cet arrangement sera un syllogisme démonstratif, et le premier recherché supposé sera sa conclusion ; le recherché existera alors, et de plus sa validité sera certaine, car elle est conclusion d'un syllogisme démonstratif indiquant nécessairement la validité de sa conclusion. » (*Ibid.*)

<sup>132</sup> *Ibid.*, p. 232.

<sup>133</sup> *Ibid.*, p. 248.

Mais on comprend alors en quoi l'analyse mathématique absolument logiciée est en même temps irréductible à une simple forme de raisonnement : ce que met en évidence la définition de l'analyse en insistant sur les « conséquences de conséquences », c'est la même chose que ce sur quoi insistait al-Sijzi en parlant de « lemmes de lemmes » ; l'analyste est devant une indétermination fondamentale et si le cadre syllogistique est contraignant, comme forme, il n'indique pas encore quel chemin il faut préférer. Il y a une image idéale de l'analyse, celle que l'on trouve précisément chez Pappus, où l'analyse semble être un procédé suffisant et facile, où elle est identique à un chemin déductif et linéaire : mais la réalité de la pratique analytique est toute autre et conduit à mettre en évidence ce qui est justement extérieur à la stricte procédure analytique et se trouve nécessaire à son accomplissement. C'est le thème développé par Ibn al-Haytham dans la suite de son introduction :

« L'art de l'analyse exige une connaissance préalable des principes des mathématiques et de leur exercice, de sorte que l'analyste a ces principes à l'esprit lors de la pratique de l'analyse, et a en outre recours à une intuition dans cet art ; tout art ne s'achève en effet pour celui qui le pratique que par une intuition de la méthode qui mène à ce que l'on cherche. On a recours à l'intuition dans l'art de l'analyse lorsque l'analyste ne trouve pas dans l'objet du problème des propriétés données qui, une fois composées, conduisent au recherché ; dans ce cas l'analyste a besoin de l'intuition. Ce qu'il a besoin de saisir par l'intuition est un ajout, qu'il ajoute à l'objet, afin qu'il se produise une fois ceci ajouté, des propriétés de l'objet qui conduisent, avec cet ajout, aux propriétés qui, une fois composées, ont pour résultat le recherché. »<sup>134</sup>

L'intuition intervient en deux endroits décisifs : 1) pour déterminer la méthode elle-même par laquelle on atteindra la chose, preuve s'il en fallait encore une que l'analyse n'est plus ici une méthode mais bien une *technè* qui est justement en manque d'une orientation particulière. Mais surtout l'intuition est nécessaire 2) « lorsque l'analyste ne trouve pas dans l'objet du problème des propriétés données qui, une fois composées, conduisent au recherché », autrement dit lorsque l'essence ou les propriétés essentielles de la chose ne permettent pas de produire une démonstration satisfaisante. Ibn al-Haytham est alors conduit à insister sur les classes de problèmes non exhaustifs et particulièrement sur les « problèmes surabondants » si l'on suit la classification d'Ibn Sinan. C'est ce qui détermine la pratique des « ajouts » qu'on trouve déjà chez ce

---

<sup>134</sup> *Ibid.*, p. 233-234.

dernier : l'analyse est justement ce procédé où l'on sort de la chose pour aller chercher en dehors d'elle ou dans son rapport à d'autres choses des propriétés qui permettront de résoudre un certain problème. Ce que Ibn al-Haytham appelle « ajout » après Ibn Sinan, al-Sijzi l'appelle « lemme »<sup>135</sup> dans une analyse qui est fondamentalement extensive et associative, c'est-à-dire, si l'on veut, synthétique au sens kantien du terme. L'ajout est ce théorème ou cette construction périphérique que rien n'appelle dans l'objet examiné et qui va permettre de mettre au jour des propriétés de l'objet qui ne seraient pas apparues par une simple étude des notions. Il y a certaines propriétés de l'objet qui ne sont connues qu'en ajoutant au premier objet un second objet, et qui justifie particulièrement ici le recours aux constructions auxiliaires de l'analyse archimédienne.

Distinguant à la suite de Pappus entre l'analyse théorique et l'analyse pratique, Ibn al-Haytham va approfondir ce point. Si l'analyse théorique est justement « celle où l'on recherche la connaissance de la vérité d'une propriété nécessaire à cette partie en raison de son essence ou de sa forme »<sup>136</sup>, Ibn al-Haytham envisage systématiquement l'insuffisance de ce premier type d'enquête et la nécessité du recours aux « ajouts » successifs<sup>137</sup>. Même dans le cadre de la recherche théorique, cette addition sera de nature strictement intuitive :

« Ces ajouts ne peuvent se faire que par une intuition de l'art, par laquelle on saisit les prémisses. Cette intuition est celle que nous avons mentionnée précédemment, et la loi de cette intuition est de rechercher un ajout tel que, si on le joint au premier objet, il résulte de leur réunion une propriété ou des propriétés qui n'existaient pas avant cet ajout »<sup>138</sup>.

Dans le domaine pratique, l'analyse est explicitement identifiée à une ruse : il faut concevoir une « astuce » pour trouver telle ou telle propriété, il faut « l'imagination

---

<sup>135</sup> « Si nous cherchons à déterminer l'une des propositions par un lemme — nous entendons par lemme la proposition qui précède et qui introduit sa détermination — et si sa détermination nous est difficile par ce lemme, il nous faut alors la chercher à l'aide des lemmes associés à ce lemme (...) Il se peut de même que les propositions aient des lemmes et que leurs lemmes aient eux aussi des lemmes et que l'on puisse déterminer ces propositions à partir des lemmes des lemmes. » (*Ibid.*, p. 770)

<sup>136</sup> *Ibid.*, p. 234.

<sup>137</sup> *Ibid.*, p. 242.

<sup>138</sup> *Ibid.*, p. 242-244.



d'une ruse pour faire venir cette propriété à l'existence »<sup>139</sup>, le géomètre recourant donc à la « considération astucieuse du moyen de trouver les propriétés et les notions par lesquelles s'achève le recherché »<sup>140</sup>. Fait alors retour ce qui nous avons donné comme la détermination préscientifique de l'*analysis*, la ruse pénelopéenne, mais cette fois assumée sur le plan mathématique par son identification à un travail de l'imagination chez al-Sijzi et de l'intuition chez Ibn al-Haytham qui met en lumière l'irréductibilité de la pensée mathématique à une combinaison logique que l'analyse excède de tous côtés. Singularité de l'intelligence mathématique qui laisse présager les débats renaissants sur l'analyse et sur la légitimité épistémologique de certaines démonstrations dont les *Éléments*, I, 32 constitue un cas d'école<sup>141</sup>.

Les développements d'Ibn al-Haytham s'opposent donc, en dépit du cadre conceptuel qu'il s'impose, à l'unification de l'analyse et de l'analytique telle que Pappus avait cru la conduire et Ibn Sinan la répéter. Ils conduisent à insister sur la dimension intuitive de la *tahlil* dont le sens est d'abord de faire droit à l'initiative individuelle du géomètre et à sa capacité d'invention, comme si l'analyse était justement la preuve que la connaissance réelle n'est pas nécessairement une épiphanie de l'objet, mais se constitue d'une part irréductible de subjectivité et de décision individuelle.

---

<sup>139</sup> *Ibid.*, p. 246.

<sup>140</sup> *Ibid.*

<sup>141</sup> Voir notre chapitre III, I, 1, b).

### III

## L'analyse dans la dialectique platonicienne

Le développement scientifique de l'analyse nous a plusieurs fois invités à distinguer, en amont de celui-ci, des doctrines philosophiques et des débats sous-jacents entre géomètres et philosophes. Il ne saurait y avoir de discours sur l'analyse sans que soient déjà impliquées des conceptions ou des difficultés dont la mesure relève de la philosophie et mène inévitablement à elle. L'analyse philosophique n'est pas un produit de la raison moderne, mais est déjà, chez les Grecs, l'élément complémentaire et indissociable de ses fortunes et infortunes méthodologiques.

En effet, le discours sur l'analyse ne cesse de prendre de l'ampleur du II<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> siècle dans les ouvrages de philosophie. C'est justement dans les textes médio- et néoplatoniciens, d'Alcinoos à Damascius, que l'analyse va dépasser les attributions limitées qu'elle occupait chez Aristote. On peut s'étonner de la radicalité de cette transformation : rien de plus opposé à l'analyse pratique aristotélicienne organisant la proximité et se déterminant à partir d'une clôture logique ou praxéologique que sa détermination, dans le néoplatonisme, comme visée de ce qui est le plus lointain, l'*eidos*, comme surmontement de cet éloignement que traduit un mouvement d'élévation vers les principes. C'est un point particulièrement délicat que de déterminer la signification de cette compréhension nouvelle de l'analyse eu égard au paradigme de l'analytique : signifie-t-elle son dépassement ? Ou, bien au contraire, la pleine intégration de l'analyse au sein d'une analytique qui justifie alors son nom et même, comme ce sera particulièrement nette chez Jean Philopon<sup>142</sup>, sa doctrine ?

C'est chez Proclus que l'on trouve la tentative la plus rigoureuse et la plus convaincante pour articuler les conceptions mathématique et philosophique de l'analyse et pour, ce faisant, insérer l'analyse géométrique, jusque là marginale, dans un système de pensée. Dans le même temps, Proclus reconduit la soumission de la rationalité mathématique au *logos* de la philosophie, permettant d'accorder à l'analyse une place essentielle dans l'appareil scientifique de l'aristotélisme, comme nous le verrons dans

---

<sup>142</sup> Voir notre chapitre II, I, 1, c).

notre partie II, mais aussi à terme de provoquer une nouvelle crise en son sein, comme le suggèrera notre partie III.

## I. L'ANALYSE COMME VOIE DIANOETIQUE

### a) La « platonisation » de l'analyse<sup>143</sup>

L'intégration de l'analyse à la philosophie platonicienne, alors que le corpus des œuvres de Platon est vierge de toute référence à l'*analysis*, marque le début d'une nouvelle époque dans cette histoire que nous essayons de retracer. C'est Alcinoos dans un exposé scolaire, *l'Enseignement des doctrines de Platon*, composé au milieu du II<sup>e</sup> siècle<sup>144</sup> et traditionnellement présenté comme une synthèse du platonisme, de l'aristotélisme et du stoïcisme, qui va jeter les bases d'une typologie méthodologique de l'analyse insérée dans l'exposé de la dialectique platonicienne<sup>145</sup> :

« La tâche tout à fait fondamentale de la dialectique, selon Platon, c'est d'examiner premièrement l'essence de toute chose quelle qu'elle soit et ensuite ses accidents : elle recherche la nature de chaque chose, soit en descendant par la division et la définition (ἀνωθεν διαίρητικῶς καὶ ὀριστικῶς), soit en remontant par l'analyse (κάθωθεν ἀναλυτικῶς), et les accidents qui appartiennent aux essences, elles les examine soit à partir des individus par l'induction (δι' ἐπαγωγῆς), soit à partir des universaux par le syllogisme (διὰ συλλογισμοῦ). Et correspondant à cela, la dialectique comprend les parties relatives à la

---

<sup>143</sup> Sur cette thèse, voir A. C. Lloyd, *Anatomy of Neoplatonism*, Oxford, Clarendon Press, 1990. P. Tannery a également signalé la platonisation croissante de l'*analysis* dans *La géométrie grecque*, Sceaux, J. Gabay, 1988, p. 78-79.

<sup>144</sup> Sur l'auteur du *Didaskalikos* et la datation du traité, voir Alcinoos, *Enseignement des doctrines de Platon*, éd. J. Whittaker, Paris, Belles Lettres, 1990, p. VII-XIII.

<sup>145</sup> On retrouvera cette typologie dans les manuels de philosophie platonicienne au moins jusqu'au pseudo-Olympiodore, *Prolégomènes à la philosophie de Platon*, trad. J. Trouillard, Paris, Belles Lettres, 2003, en particulier p. 27. Sur cette tradition qui passe aussi par Élias et David et qui est étroitement rattachée à Proclus, voir aussi dans le même ouvrage, p. LXXIV.

division, la définition, l'analyse (τὸ δὲ ἀναλυτικόν) et en outre l'induction et le syllogisme. »<sup>146</sup>

L'analyse n'est donc pas du tout liée ici à la construction du syllogisme, mais elle est, dans le domaine de la connaissance, mise sur le même plan que la *diairesis* platonicienne. Si l'*analysis* s'oppose par son caractère ascensionnel à la *diairesis*, elle s'identifie strictement à elle dans ses attributions épistémiques : elle permettra d'atteindre et de connaître le *ti esti* des choses tandis que la connaissance des accidents est à la charge de l'induction et aussi, de manière plus surprenante, du syllogisme. À la suite de cette définition, Alcinoos caractérise chacune des parties de la dialectique. L'*analysis* est qualifiée, non pas seulement par rapport aux objets qu'elle saisit mais aussi par rapport au mouvement qui la caractérise, la remontée ou l'*anodos*, commun aux trois types d'analyse répertoriés dans le *Didaskalikos* :

« Il y a trois sortes d'analyse : [a<sub>1</sub>] l'une part des choses sensibles pour remonter (ἄνοδος) aux premiers intelligibles (ἐπὶ τα πρώτα νοητὰ) ; [a<sub>2</sub>] la seconde remonte (ἄνοδος), au moyen de ce qui peut être montré et démontré jusqu'aux propositions indémontrables et immédiates (ἐπὶ τας ἀναποδείκτους καὶ ἀμέρους προτάσεις) ; [a<sub>3</sub>] la dernière s'élève (ἀνιῶσα) à partir d'une hypothèse jusqu'aux principes qui sont anhypothétiques (ἐπὶ τας ἀνυποθέτους ἀρχάς). »<sup>147</sup>

Contrairement à ce que l'on pouvait constater chez Aristote, où l'*analysis* n'atteint précisément pas de l'*archè* en tant qu'*archè*, l'analyse est ici la saisie du premier et de l'originnaire sur le plan de l'être comme sur celui de la connaissance, Alcinoos reprenant en a<sub>2</sub> le vocabulaire aristotélicien des *amera protaseis*. Le terme *anodos*, quant à lui, est un hapax chez Platon, employé dans le livre VII de la *République*, à propos de la « montée de l'âme vers le lieu intelligible », au moment d'explicitier la signification de l'Allégorie

---

<sup>146</sup> *Didaskalikos*, § 5, H156, 24-33. Nous renvoyons au texte du *Didaskalikos* en utilisant la pagination de référence précédée de la lettre H, suivie de l'indication des lignes.

<sup>147</sup> *Ibid.*, H157, 11-15.

de la Caverne<sup>148</sup>. Cet usage de l'*anodos* est sans doute destiné à convaincre le lecteur du lien entre l'*analysis* et la dialectique telle qu'elle est définie dans la *République*. La suite du texte le confirme : Alcinoos affirme la présence de l'analyse sous forme argumentative dans le *Banquet*<sup>149</sup>, le *Phèdre*<sup>150</sup> et la *République*<sup>151</sup>. Dans ces dialogues, du moins dans les

---

<sup>148</sup> « Eh bien c'est cette image, dis-je, mon ami Glaucon, qu'il faut appliquer intégralement à ce dont nous parlions auparavant : en assimilant la région qui apparaît grâce à la vue au séjour dans la prison, et la lumière du feu en elle à la puissance du soleil, et en rapportant la montée (*ἀνάβασιν*) vers le haut et la contemplation des choses d'en haut à la montée de l'âme (*τῆς ψυχῆς ἄνοδον*) vers le lieu intelligible, tu ne seras pas loin de ce que je vise, en tout cas, puisque c'est cela que tu désires entendre » (Platon, *La République*, trad. P. Pachet, Paris, Gallimard, Folio essais, 1993, 517 a-b). Le terme *anousa* reprend aussi le *ioua* de Platon (*République*, 510 b 7) et définit l'ascension vers l'anhypothétique et vers le principe.

<sup>149</sup> « La première sorte d'analyse, c'est, par exemple, lorsqu'on part du beau qui est dans les corps pour passer au beau dans les âmes, de là au beau dans les occupations, puis au beau dans les lois et enfin au vaste océan du beau, de telle sorte que, en poursuivant ainsi la recherche, nous trouvions pour finir le beau en soi. » (*Ibid.*, 16-21).

<sup>150</sup> « La seconde sorte d'analyse consiste en ceci : il faut supposer l'objet de la recherche (*τὸ ζετούμενον*) et examiner quels sont les termes antérieurs à cet objet et les démontrer en remontant (*ἀνιόντας*) vers les termes antérieurs à partir des termes postérieurs, jusqu'à ce que l'on arrive au terme premier et admis par tous (*ἐπι τὸ πρῶτον καὶ ὁμολογούμενον*) ; à partir de ce terme premier, on redescendra par la méthode synthétique (*συνθετικῶ τρόπῳ*) jusqu'à l'objet de la recherche. Soit par exemple, à chercher si l'âme est immortelle : ayant posé cela même que l'on recherche, je cherche si l'âme est éternellement en mouvement et, après avoir démontré cela, je cherche si ce qui est éternellement en mouvement se meut de soi-même, puis, de nouveau, après avoir démontré cela, si ce qui se meut soi-même est principe de mouvement et, ensuite, si le principe est inengendré, ce dont tout le monde convient (*ὁμολογούμενον*), étant donné que l'inengendré est aussi incorruptible ; partant de cette proposition évidente, je construis la démonstration suivante (*συνθήσω τοιαύτην ἀπόδειξιν*) : le principe est chose inengendrée et incorruptible, car ce qui se meut de soi-même est principe de mouvement, or l'âme est ce qui se meut de soi-même, par conséquent l'âme est incorruptible, inengendrée et immortelle. » (H157, 21-36) Sur cette démonstration voir le *Phèdre*, 245 c-246 a.

<sup>151</sup> « D'autre part, l'analyse qui procède à partir d'une hypothèse consiste en ceci : en présence d'un problème, on suppose ce problème résolu, puis on examine ce qui résulte de cette supposition et ensuite, s'il faut rendre compte de cette hypothèse, on en pose une nouvelle, et l'on cherche si la première s'accorde à son tour avec la seconde, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on arrive à un principe qui ne soit

exemples utilisés dans le *Didaskalikos*, la méthode dialectique est moins découpage que régression, moins distinction que mouvement. L'*analysis* renvoie donc à la première dialectique platonicienne et se distingue, comme il a été suggéré plus haut, du travail de division et de définition que l'on trouve dans le *Sophiste* et le *Politique*.

Le renvoi explicite à l'analyse mathématique confirme ce rapprochement. Les deuxième et troisième sortes d'analyse consistent toutes deux en une recherche commençant par l'hypothèse ou la supposition de ce qui est recherché : *zètoumenon* en  $a_2$  et *zèton* en  $a_3$ . Elles ne diffèrent que par la direction donnée à la recherche : remontée des postérieurs vers les antérieurs en  $a_2$  qui aboutit au *prôton kai homologoumenon* — autre terme caractéristique de l'analyse géométrique — et recherche des *akoloutha* en  $a_3$ . En  $a_2$  l'analyse constitue un enchaînement rétrograde de propositions que l'on pourra reconstituer en synthèse et dont le terme est quelque chose de premier et d'admis par tous. En  $a_3$  il s'agit d'un enchaînement d'hypothèses qui ne sont pas nécessairement dans une relation d'antériorité et de postériorité et dont le terme sera l'anhypothétique, c'est-à-dire le principe le plus haut. Ce parallélisme entre  $a_2$  et  $a_3$  accorde donc une supériorité épistémologique au dernier qui, partant des hypothèses, s'élève aux principes absolus alors que l'analyse démonstrative n'atteint qu'un terme « accordé » identifié à une « proposition immédiate »<sup>152</sup>. Ce qui est intéressant ici, c'est que mobilisant la notion d'analyse et le vocabulaire que la tradition mathématique lui associera, introduisant ce terme non platonicien dans la philosophie platonicienne, le *Didaskalikos* réaffirme la supériorité de la dialectique sur le mathématique et le privilège de l'accès toujours ascendant à l'*archè* qui, on le sait, n'est pas au pouvoir du géomètre de la *République*.

Dans la suite du texte alcinien, l'inscription de l'analyse dans la méthode dialectique va se radicaliser jusqu'à une pure et simple identification. Au moment d'exclure les mathématiques du champ scientifique, Alcinoos recourt assez clairement à la définition de la troisième sorte d'analyse comme description de la méthode dialectique :

---

plus hypothétique. » (H157, 36-43) Alcinoos semble ici mettre en continuité le concept mathématique de l'analyse et la définition de la méthode hypothétique des géomètres donnée dans le livre VI de *La République*, 511 a-d.

<sup>152</sup> Expression qui, chez Aristote, semble une définition de l'*archè* (*Seconds Analytiques*, 72 a 7). Alcinoos a une position différente : la proposition immédiate et accordée est celle selon laquelle « le principe est inengendré », mais il n'est pas dit que cette proposition elle-même soit un principe (Pour une discussion de ce point, voir S. Roux, *La recherche du principe chez Platon, Aristote et Plotin*, Paris, Vrin, 2004, p. 30-41).

« De là vient que Platon n'a pas donné à ces disciplines le nom de sciences : c'est la méthode dialectique qui par nature est capable de s'élever des hypothèses géométriques jusqu'aux réalités premières, principielles et anhypothétiques (ἐπὶ τα πρώτα καὶ ἀρχικὰ καὶ ἀνυπόθετα ἀνιέναι). D'où vient que Platon a appelé la dialectique science, tandis que les mathématiques il ne les appelle ni opinion, parce que les objets mathématiques sont plus clairs que les choses sensibles, ni science, parce qu'ils sont plus obscurs que les premiers intelligibles. »<sup>153</sup>

Enfin dans la partie proprement théologique de son exposé, l'auteur du *Didaskalikos* accorde à l'« analyse érotique » du *Banquet* une place tout à fait prépondérante. Il en fait la troisième voie<sup>154</sup> de l'accès à Dieu, supplémentant alors l'élévation de l'âme jusqu'à l'idée du Beau puis du Bien d'une découverte de ce qui est ultimement transcendant :

« La troisième manière de concevoir Dieu est celle-ci : on contemple d'abord le beau qui réside dans les corps, puis on passe à la beauté de l'âme, de là au beau dans les mœurs et dans les lois, et puis au vaste océan du beau ; après quoi on conçoit le bien lui-même et ce qui est au premier chef aimable et désirable, pareil à une lumière brillante qui éclaire le chemin que gravit ainsi l'âme : avec lui on saisit aussi Dieu (συνεπινοεῖ), du fait que celui-ci l'emporte par son éminence dans l'ordre de tout ce qui a valeur. »<sup>155</sup>

Il y a donc une co-saisie du Beau et de Dieu qui tient à l'éminence de ce dernier : on ne peut saisir ce qui est le plus haut, le Beau puis le Bien qui illumine le chemin, sans du même coup saisir ce qui est insurpassable du point de vue de toute mesure. Si l'*analysis* est une voie vers la transcendance de l'Idée, elle ouvre à une « surélévation », conforme à la notion d'éminence, qui définit la place du divin, de sorte que l'analyse recouvre parfaitement l'ascension éidétique. On pourra bien arguer que la partie du *Didaskalikos* où est définie l'*analysis*, celle qui porte sur la *krisis* et la doctrine du jugement, « ne saurait être la principale pour le philosophe »<sup>156</sup>, il n'empêche que l'*analysis* joue ici

---

<sup>153</sup> *Didaskalikos*, § 7, H162, 10-15.

<sup>154</sup> Les deux précédentes sont l'abstraction et l'analogie. On remarquera que la troisième voie n'a à proprement parler pas de nom.

<sup>155</sup> *Ibid.*, § 10, H165, 27-33.

<sup>156</sup> *Ibid.*, H153, 37-38.

comme ailleurs dans l'ouvrage un rôle majeur dans la constitution du savoir et l'accès à ce qui est le plus originaire.

b) *L'analyse comme « archéo-téléologie »*

Cette « dialectisation » sans nuances de l'analyse ne laisse toutefois pas de surprendre. L'insertion de l'*analysis* dans le schéma de la dialectique platonicienne n'accompagne-t-elle pas la définition d'un nouveau rapport entre l'âme et ce qu'elle connaît ? L'analyse ainsi platonisée, ne s'octroie-t-elle pas les prérogatives cognitives, non seulement de la division, mais aussi et surtout de la *noësis* qui est tenue par d'autres comme la seule voie de l'accès aux *archai* ?

Pour comprendre ce point il faut se reporter aux pages difficiles, parfois confuses, qui précèdent la définition alcinienne de la dialectique. L'auteur y revient sur la nature de la raison scientifique<sup>157</sup>. La *noësis* est définie par Alcinoos comme « l'opération de l'intellect qui contemple les premiers intelligibles »<sup>158</sup>, mais elle est en même temps déstituée de toute autonomie et de toute efficacité. Tout d'abord, la raison intuitive est divisée en deux modes ou plutôt en deux « époques » : la pure *noësis* dont est capable l'âme avant qu'elle ne vienne dans le corps et la *physikè ennoia* qui, une fois l'âme « embarquée » dans le corps, s'y substitue. La *noësis* perd donc son nom de *noësis* dans cette seconde étape où elle est plutôt « une intellection déposée dans l'âme »<sup>159</sup> ; si l'intellection consiste dans tous les cas en une « saisie immédiate et non discursive », il n'y a plus à proprement parler de *noësis* en cette vie :

« Lors donc que nous disons que l'intellection est le principe de la raison scientifique, nous parlons non de la dernière dont il a été question, mais de celle qui existait alors que l'âme était séparée du corps et qui, comme nous venons de le dire, s'appelait alors intellection et s'appelle maintenant idée innée »<sup>160</sup>.

Le rapport entre la *noësis* et les autres connaissances a donc changé : dans la vie incarnée, on ne parlera pas d'une fondation du savoir par la *noësis*, mais de la constitution de notre raison scientifique à partir de ces « sciences simples » que sont les

---

<sup>157</sup> *Ibid.*, H154, 21-H156, 23.

<sup>158</sup> *Ibid.*, H155, 20-21.

<sup>159</sup> *Ibid.*, H155, 27-28.

<sup>160</sup> *Ibid.*, H155, 28-32.



idées innées<sup>161</sup>. En outre, si la *noësis* garde sous le masque de la *phusikè ennoia* une effectivité dans le champ du savoir, elle n'est plus un fondement suffisant, mais est toujours *noësis meta logou*<sup>162</sup> accompagnée d'un certain *logos*, le *logos epistemonikon*<sup>163</sup>. Alcinoos finit ainsi par retrouver l'*anamnesis* platonicienne dans la conclusion du paragraphe 4 : on ne saisit pas directement l'idée innée, mais on la saisit indirectement à la faveur de l'exercice de la raison ou des rencontres de l'expérience, l'induction ou *epagôgè* ayant précisément pour tâche de « mettre en mouvement les idées innées ». C'est donc à la faveur de l'induction que peut s'accomplir la mobilisation des Idées. Faisant le départ entre deux époques de la vie psychique, Alcinoos renvoie la *noësis* comme faculté autonome de connaissance à la préhistoire de l'individu et, rapprochant le savoir de l'intelligible et la connaissance du réel, trouve dans le concept d'analyse un appui important. L'analyse n'est ni l'induction qui va du particulier au général, du sensible à des énoncés généraux sur le sensible et ne saurait atteindre les intelligibles, ni la *noësis* qui appréhende directement les principes. Elle est en réalité cette saisie transitive des intelligibles qui permet de « connecter » les objets sensibles et les intelligibles en passant des uns aux autres et en s'élevant, de proche en proche, jusqu'aux intelligibles comme tels. L'analyse, à la mesure de la finitude qu'impose la vie incarnée, est donc une conception plus adéquate de la saisie des intelligibles que la pure intellection qui a perdu sa fonction de fondement autonome de la connaissance. La promotion épistémologique de l'analyse est donc inversement proportionnelle à la destitution du *noûs* ou, ce qui revient à la même chose, à sa divinisation radicale<sup>164</sup>. La définition alcinienne de la philosophie ne peut que le confirmer :

« La philosophie est une aspiration vers la sagesse ou encore l'affranchissement (*λύσις*) de l'âme qui se détourne du corps ou, quand nous nous tournons vers les êtres intelligibles et vers ce qui existe véritablement : la sagesse est la science des réalités divines et humaines. »<sup>165</sup>

---

<sup>161</sup> *Ibid.*, H155, 33.

<sup>162</sup> *Ibid.*, H156, 13.

<sup>163</sup> *Ibid.*, H156, 6.

<sup>164</sup> Cet affaiblissement du *noûs* et de la raison intuitive est suggéré en outre par le fait que seul Dieu possède le *logos* « insaisissable et certain » (*Ibid.*, H154, 22).

<sup>165</sup> *Ibid.*, H152, 2-6.

La philosophie implique un détachement, dans un mouvement (*ana-*) qui tourne le sujet vers les intelligibles, qui les conduit jusqu'à eux (*prosagein*). À la raison intuitive qui n'a sa pleine possibilité que dans l'état qui précède l'incarnation de l'âme dans le corps, à la raison inductive qui se meut de sensible en sensible en raison de cette incarnation, s'oppose l'*analysis* qui reconduit du sensible vers ce qui est premier, dans la prise en compte de la réalité de l'homme comme être double.

Alcinoos ne se contente donc pas d'unir la dialectique platonicienne au lexique aristotélicien de l'analytique, mais introduisant l'*analysis* dans le champ dialectique, il en vient à privilégier une certaine compréhension de celle-ci et des rapports qui lient l'homme aux *archai*. On pourra voir là une double opération : celle qui consiste d'abord à interdire toute saisie immédiate et propre de l'originnaire, puis celle par laquelle l'on peut réduire la transcendance et unifier le *kosmos* en désignant un nouveau moyen d'accès à l'intelligible à partir du sensible. Par là, Alcinoos répond au réquisit de Théophraste qui, dans sa *Métaphysique*, demandait l'établissement d'une « connexion » (*sunaphè*) entre sensibles et intelligibles, entre étants et *archai*<sup>166</sup>. L'*analysis* qui est totalement absente du corpus platonicien est donc mobilisée, non pas au titre d'une méthode mathématique particulière mais, plus généralement, comme l'un des constituants de la méthode dialectique dans sa double efficence psychologique et métaphysique. C'est le retour de l'âme vers elle-même qu'Alcinoos, au seuil d'une longue tradition néoplatonicienne, met en scène pour la première fois.

---

<sup>166</sup> Dans sa *Métaphysique*, Théophraste passe en revue différentes conceptions des principes pour montrer comment les uns ne rendent possible qu'une déduction partielle de la réalité à partir des *archai* et les autres « ne font résider la vérité des choses *qu'en eux* » sans pouvoir du tout les rapporter aux étants du monde (6 b 15-17). Il met alors en évidence une difficulté inhérente à toute enquête métaphysique, celle qui consiste à déterminer l'*archè* hors de toute « connexion » (*sunaphè*, 4 a 9-10) avec les réalités particulières, à oublier l'étant lui-même. Toute recherche de l'*archè* conduit en effet à découvrir et spécifier une réalité qui est à la fois antérieure et supérieure aux choses qu'elle est censée fonder : cette « éminence » du principe que l'on pense alors pour lui-même dans son autonomie et sa simplicité aboutit à la rupture de tout rapport entre lui et le monde sensible. La dignité du fondement semble donc impliquer son indifférence à ce qu'il fonde et rendre problématique l'activité même de fondation qui le définit. Pour les philosophes qui viennent après Aristote, la détermination d'un fondement ne suffit pas encore à résoudre la question de savoir comment celui-ci est un fondement *effectif*. Ce problème, celui de la liaison entre les intelligibles et les sensibles est structurant pour la philosophie de l'Antiquité (Voir S. Roux, *op. cit.*, p. 14-18).

c) *Le « plafonnement » de l'analyse chez Plotin*

Il semble toutefois que cette capacité de l'analyse à atteindre les premiers intelligibles ne suffise pas à en faire une véritable puissance de saisie du transcendant. On a suggéré qu'Aristote refusait toute portée métaphysique à l'analyse et que le « discontinuisme » de sa théorie de l'appréhension des premiers principes confirmait implicitement ce refus. À cet égard, la « platonisation » de l'analyse opérée par Alcinoos qui unifie autour de ce concept différentes expressions de la méthode dialectique est exposée chez Plotin, qui fait du concept d'analyse un usage tout à fait parcimonieux, à une nouvelle limite métaphysique.

En effet, le concept d'analyse n'apparaît qu'une seule fois dans la dialectique philosophique telle que la conçoit Plotin :

« La dialectique arrête nos errements à travers les choses sensibles, en se fixant dans l'intelligible, et c'est là qu'elle borne son activité ; elle éloigne le mensonge et nourrit notre âme, selon le mot de Platon, dans la plaine de la vérité ; elle use de la méthode platonicienne de division pour discerner les espèces d'un genre, pour définir, et pour arriver aux genres premiers ; par la pensée elle fait, de ces genres, des combinaisons complexes, jusqu'à ce qu'elle ait achevé de parcourir le domaine intelligible ; puis par une marche inverse (*ἀνάπαλιν*), celle de l'analyse (*ἀναλύουσα*), elle revient au principe. À ce moment, elle est en repos et reste en repos tant qu'elle est dans le monde intelligible ; elle ne fait plus de recherche curieuse ; elle se ramasse en une unité ; de là-haut elle considère la logique qui traite des propositions et des syllogismes, et les lui laisse comme on laisse à d'autres l'art d'apprendre à écrire. »<sup>167</sup>

Il est remarquable l'*analysis* ne participe pas au voyage dianoétique à travers l'intelligible puisqu'elle surgit une fois que celui-ci a été entièrement parcouru : elle n'est qu'un « rapatriement » dont l'aboutissement est le repos et l'arrêt de la recherche. Elle n'a donc en elle-même ni la fonction d'*heuresis* que lui prêtait Aristote dans le domaine éthique — puisqu'elle parcourt ce qui a déjà été parcouru — ni celle d'*anodos* que lui reconnaissait Alcinoos ; comme méthode de connaissance, elle ne saurait rivaliser avec la *diairesis*. L'analyse semble ainsi figée, constituant la conclusion du voyage plutôt qu'elle n'en nourrit l'effort de conquête. Cette situation de l'analyse, dont Proclus s'inspirera mais pour en fournir une interprétation radicalement opposée, n'est pas

---

<sup>167</sup> Plotin, *Première ennéade*, trad. É. Bréhier, Paris, Belles Lettres, 2002, 3, « De la dialectique », § 4, p. 61-62.

surprenante lorsque l'on étudie la fonction que lui attribue plus généralement Plotin dans les *Ennéades*. Considérant l'ascension moins comme une élévation que comme un « éveil » à l'Un, un travail continu d'intériorisation et d'approfondissement, ce dernier ne recourt jamais au concept d'analyse pour qualifier le voyage de l'âme. La « remontée », qu'il compare dans « Du beau » au retour d'Ulysse en sa patrie<sup>168</sup>, suppose non seulement une régression comme chez Alcinoos, mais aussi et surtout un changement brutal dans la « manière de voir »<sup>169</sup>, que nous rompions donc avec le « pas à pas » de l'analyse<sup>170</sup>. Si l'analyse peut rendre possible un accès à ce qui est principal, c'est à l'intérieur du seul champ de l'*epistèmè* et non dans celui de ce qu'il y a de plus haut. Plotin confirme bien le statut « archéologique » de l'analyse quant à la production des connaissances et des démonstrations scientifiques. Néanmoins, pour cette même raison, l'analyse est exposée à une limite essentielle qu'elle ne peut franchir et que la philosophie se doit pourtant de surpasser.

Dans les *Ennéades*, le concept d'analyse reste pour l'essentiel lié à sa détermination ontique de décomposition<sup>171</sup>. Il est alors associé à une problématique constante, celle de la subsistance et de l'immortalité de l'âme. Ainsi dans l'*Ennéade*, IV, 7 dont l'horizon argumentatif est la preuve de l'immortalité de l'âme donnée dans le *Phèdre* :

---

<sup>168</sup> *Ibid.*, 6, § 8, p. 143.

<sup>169</sup> *Ibid.*

<sup>170</sup> « Enfuyons-nous donc dans notre chère patrie, voilà le vrai conseil qu'on pourrait nous donner. Mais quelle est cette fuite ? Comment remonter (καὶ πῶς ἀναξόμεθα) ? Comme Ulysse qui échappa, dit-on, à Circé la magicienne et à Calypso, c'est-à-dire qui ne consentit pas à rester auprès d'elles, malgré les plaisirs des yeux et toutes les beautés sensibles qu'il y trouvait. Notre patrie est le lieu d'où nous venons, et notre père est là-bas. Que sont donc ce voyage et cette fuite ? Ce n'est pas avec nos pieds qu'il faut l'accomplir ; car nos pas nous portent toujours d'une terre à une autre ; il ne faut pas non plus préparer un attelage ni quelque navire, mais il faut cesser de regarder et, fermant les yeux, échanger cette manière de voir pour une autre, et réveiller cette faculté que tout le monde possède mais dont peu font usage. » (*Ibid.*, p. 143-145)

<sup>171</sup> « Parmi les composés (συνεστῶτα) naturels, les uns sont très complexes ; on les appelle des combinaisons et ils se résolvent (ἀναλύσεις) dans les éléments combinés et la forme ; par exemple l'homme en une âme et un corps, et le corps en quatre éléments. » (*Ennéades*, V, 9, « Sur l'intelligence, les idées et l'être », § 3, 14-18)

« Quelle nature a donc cette âme ? Si elle est un corps, elle est entièrement décomposable (ἀναλυτόν) ; car tout corps est composé (σύνθετον).

Si elle n'est pas un corps, mais une autre nature, il faut examiner cette nature ou bien de la même manière ou bien d'une autre. Mais d'abord il faut examiner en quoi doit se décomposer (ἀναλύειν) ce corps que l'on appelle âme »<sup>172</sup>.

Si l'*analuton* ne semble ici que l'une des expressions de la décomposition ou de la *lysis* du corporel<sup>173</sup>, le surgissement de l'*analuein* est motivé par le fait que l'analyse se distingue de la dissolution comme opération de la pensée et ne consiste donc pas en une division de nature physique. Elle est plutôt une « distinction de raison », signalée comme telle à l'occasion d'une mise au point argumentative :

« Mais il faut bien penser que, si nous concevons cette âme comme entrant dans un corps et comme venant l'animer, c'est dans un but d'enseignement et pour éclaircir notre pensée ; car, à aucun moment, son corps n'a existé en l'absence de l'âme, et il n'y a jamais eu réellement de matière privée d'ordre ; mais il est possible de concevoir ces termes, l'âme et le corps, la matière et l'ordre, en les séparant l'un de l'autre par la pensée (ἀλλήλων τῷ λόγῳ) ; il est permis d'isoler par la pensée et par la réflexion les éléments de tout composé (ἀναλύειν τῷ λόγῳ καὶ τῇ διανοίᾳ πᾶσαν σύνθεσιν). »<sup>174</sup>

---

<sup>172</sup> Plotin, *Ennéades*, IV, 7, « De l'immortalité de l'âme », Paris, Belles Lettres, trad. É. Bréhier, 1993, § 2, 1-5. Voir aussi *Ennéades*, IV, 7, 3, 12-13 : « Car, si de la matière y entre encore, nous l'analyserons (ἀναλύσομεν) de la même manière », et II, 4, 6, 3-13 : « Parlons maintenant de la matière des corps, ou réceptacle. Il doit y avoir pour les corps un sujet différent des corps eux-mêmes ; la preuve en est la transformation des éléments les uns dans les autres... Une autre preuve est la corruption ; elle n'atteint qu'un être composé ; un être qui se corrompt est donc fait de matière et de forme. D'ailleurs l'on montre que l'être qui se corrompt est un composé à la fois par l'induction et par l'analyse (ἀνάλυσις) : par exemple, la coupe se corrompt en un lingot d'or, l'or en eau ; la corruption de l'eau exige donc un processus analogue ».

<sup>173</sup> Voir le déploiement de son lexique dans le paragraphe, où l'on trouve 12 occurrences du verbe *luein*.

<sup>174</sup> *Ibid.*, IV, 3, « Difficultés relatives à l'âme », § 9, 15-20.

Cette division par la pensée se rapproche donc de la *diairesis* platonicienne et permet ici la mise au jour d'une matière qui est comme telle invisible à l'intelligence, la matière intelligible :

« Et si l'on dit : 'cette unité possède toujours toutes ces formes ; formes et unité ne font qu'un ; il n'y a donc pas de matière', il s'ensuivrait qu'il n'y a pas non plus de matière dans les corps : car le corps n'est jamais privé de forme, et il est toujours un ensemble d'une forme et d'une matière. Pourtant il est composé et par la pensée on découvre sa dualité ; la pensée le divise (*διαρεῖν*), jusqu'à ce qu'elle arrive à un terme simple qui ne peut plus être analysé (*ἀναλύεσθαι*) ; elle divise tant qu'elle peut et elle va jusqu'à la profondeur de l'être. Cette profondeur, c'est la matière et c'est pourquoi la matière est ténébreuse. »<sup>175</sup>

L'analyse est donc un procédé dianoétique permettant de découvrir les composants d'un étant et singulièrement ses deux constituants fondamentaux, la matière et la forme. Plotin remet en cause l'horizon stoichéologique de l'analyse pour indiquer que les *stoicheia* eux-mêmes peuvent être analytiquement reconduits à une composition originare<sup>176</sup>. S'il y a un horizon-limite à l'analyse, ce n'est pas celui de l'élémentaire mais celui du simple. L'analyse, à la suite de la lecture alcinienne du *Phèdre*, est donc particulièrement pertinente pour atteindre l'âme dans son indivisibilité et dans l'immortalité qui s'en déduit, puisqu'elle peut toujours relancer la décomposition du *suntheton*. Elle ouvre donc à une entité ultime, déjà identifiée dans l'*Ennéade*, IV, 7 à un étant automoteur :

« Car ou bien la vie est une substance, mais une telle substance est vivante par elle-même ; or c'est justement elle que nous cherchons, et l'on reconnaîtra qu'elle est immortelle ; ou bien c'est encore un terme composé, et on le résoudra (*ἀναλύσουσιν*) à nouveau, jusqu'à ce qu'on arrive à un être immortel et mù par lui-même, à qui il n'est pas permis d'avoir part à la mort... Tout ce qui, pour exister, implique une composition se décompose naturellement dans les éléments dont il est composé ; mais l'âme est une nature une, simple, et existant actuellement toute dans le fait de vivre ; alors elle ne périra donc pas. »<sup>177</sup>

---

<sup>175</sup> *Ennéades*, II, 4, « Des deux matières », § 5, 1-6.

<sup>176</sup> *Ibid.*, § 6.

<sup>177</sup> *Ennéades*, IV, 7, §§ 11-12.

Un dernier texte, « Est-ce que toutes les âmes font une âme unique ? » (IV, 9), va permettre de confirmer le statut strictement dianoétique de l'analyse plotinienne tout en assurant que l'analyse est au plus haut point un instrument essentiel de la science. La question est alors : « Comment une substance unique est-elle en des substances multiples ? » Plotin s'oppose à l'idée stoïcienne d'une décomposition ou fragmentation de l'âme originaire en une multiplicité d'âmes dérivées. Notre âme est, selon lui, une partie de l'âme globale de la même manière qu'un théorème est la partie d'un ensemble de théorèmes mathématiques formant système<sup>178</sup>. L'analyse intervient alors pour illustrer le rapport dynamique entre le tout et ses parties qui existe à l'intérieur de la science déductive :

« La science totale a des parties telles qu'elle persiste dans sa totalité, bien que des parties dérivent d'elle. La raison séminale aussi est un tout d'où viennent les parties, en lesquelles elle se trouve naturellement partagée, bien que chaque raison reste entière et ne soit pas amoindrie dans son intégrité ; c'est la matière qui la divise ; et toutes ces divisions font un seul être. — Dans une science, dira-t-on, la partie n'est pas le tout. — Sans doute, le savant a actuellement en vue la partie de la science dont il a besoin ; ainsi toute la science est dans cette partie. Et c'est en ce sens, sans doute, qu'on parle, dans la science du tout et de la partie : dans la science intelligible, tout est en acte à la fois ; et c'est pourquoi elle renferme, toute prête, chacune des parties dont vous désirez actuellement vous occuper ; tout est prêt dans chaque partie ; et la partie tire sa force de son voisinage avec le tout. Il ne faut pas croire qu'un théorème d'une science est isolé des autres ; sans quoi, il n'est point scientifique ni technique, et il a la valeur d'un bavardage d'enfant. S'il est scientifique, il contient en puissance tous les autres : le savant, qui sait, introduit dans ce théorème tous les autres par voie de conséquence ; ainsi, dans l'analyse (ἐν τῇ ἀναλύσει), il montre qu'un théorème contient tous les théorèmes antérieurs par lesquels l'analyse (ἀνάλυσις) se fait et les théorèmes postérieurs qui naissent de lui. »<sup>179</sup>

---

<sup>178</sup> « Est-ce que [l'âme] est partie au sens où un théorème d'une science est appelé une partie de cette science prise comme tout ? La science persiste malgré cette division en théorèmes ; et cette division ne consiste qu'à énoncer et à actualiser chacune de ses parties ; chaque théorème contient alors en puissance la science totale, et la science totale n'en existe pas moins. Mais s'il en est ainsi de l'âme totale et des âmes partielles, l'âme totale, qui a de telles parties, ne sera par l'âme de telle ou telle chose, et elle existera en elle-même ; elle ne sera donc pas l'âme du monde, qui, elle aussi, sera une âme partielle. Donc toutes les âmes, étant de même espèce, seront des parties d'une âme unique. » (*Ennéades*, IV, 3, § 2, 50-58). Voir aussi *Ennéades*, VI, 2, § 20, 4-23.

<sup>179</sup> *Ennéades*, IV, 9, § 5, 7-26.

L'analyse n'a plus ici le sens étroit d'un type de raisonnement mathématique, mais elle est cette modalité de la *dianoia* qui permet, pour tout énoncé, de découvrir tous ceux qui le précèdent et tous ceux qui le suivent. L'analyse n'est pas cette voie secondaire que l'on emprunte lorsque la synthèse à partir des principes n'est pas possible, mais un type d'intelligence à l'œuvre dans le mathématique qui dépend de l'involution des connaissances. Il n'y a pas de théorème isolé, de connaissance isolée qui constitue par elle-même un véritable savoir : l'analysabilité de la proposition, le fait que l'on puisse la reconduire aux autres propositions, est une condition de sa scientificité. L'analyse prend donc une signification nouvelle et générale dans le domaine de la science mathématique : connaître, c'est être capable de renvoyer une proposition à ce dont elle procède, c'est pouvoir instaurer, par l'analyse, une circulation à l'intérieur du système du savoir.

Chez Plotin, inscrite dans la dialectique et immanente à l'*epistèmè*, l'analyse est en quelque manière lestée par le poids du sujet connaissant dont elle ne peut assurer la conversion et l'*extasis* vers l'être. L'*analysis* n'a de sens que dans le cercle fermé de la *dianoia* et ne saurait mener l'âme jusqu'à l'absolument transcendant, opération qui suppose plutôt le renoncement à la dialectique et à l'analyse, le renoncement à ce moi que l'analyse présuppose toujours comme un voyageur identique tout au long de son itinéraire. Même lorsqu'il s'agit d'évoquer le moment empirique de la dialectique, celui qui mène le musicien, l'amant et le philosophe jusqu'à l'être, Plotin se garde bien d'utiliser le terme d'*analysis* — il emploie seulement le concept général d'*anagôgè* — ou de l'associer en quelque manière avec la conversion. L'analyse n'est ni l'étape préalable de la transformation de soi — qui ne consiste pas seulement à gravir les échelons, mais à « changer » : le musicien devenant amant puis philosophe — ni l'étape ultime de l'abolition de soi au profit de la *parousia* — qui d'une certaine manière coupe court à toute élévation au profit d'une concentration —, mais l'étape intermédiaire d'un mouvement intellectif présupposant l'identité du moi et son invariabilité. C'est là tout le drame de l'analyste : il n'arrivera jamais à ce qu'il vise de plus haut s'il ne consent à renoncer à soi-même, à sa *dynamis* propre.



## 2. LA COMBINATOIRE ONTOLOGIQUE DE PROCLUS

### a) *L'analyse dialectique, imitation de l'épistrophè*

Proclus hérite de ses prédécesseurs l'idée que l'analyse fait partie de la méthode dialectique<sup>180</sup>. Il lui accorde cependant une place particulière au sein du quadriparti platonicien, comme en témoigne le livre V du *Commentaire sur le Parménide* :

« La forme totale du système dialectique est comme elle est décrite ici, vraiment intellectuelle et fondée sur la connaissance, non pas sur l'opinion, complètement instable et non définie par la connaissance. À ce système unique et entier les autres procédures de définition, division, démonstration et analyse (ἀναλυτική) sont subordonnées. Quelquefois il est nécessaire de faire une division, soit d'un genre en ses espèces soit d'un tout en ses différentes parties soit de toute autre chose. Quelquefois l'on doit donner une définition et l'on doit connaître les distinctions entre les choses à définir et entre les définitions à chaque niveau de l'être. Car l'on peut faire une définition en partant soit de la forme soit de la matière soit des deux. Quelquefois l'on a besoin de faire une démonstration, et là aussi on doit discerner les caractéristiques distinctives des différents types de causes. Car l'on doit comprendre les causes différemment au niveau matériel et au niveau immatériel et différemment parmi les choses qui sont soumises au mouvement et celles qui ne le sont pas. En outre, quelquefois l'on doit faire une analyse (ἀναλύσαι) des choses en les ramenant à leurs premiers principes. Car la transition du sujet recherché (ἀπὸ τοῦ ζητουμένου μετάβασις) à tout ce qui est par ce sujet procède quelquefois par une analyse qui remonte aux causes (ἐπὶ τὰ αἴτια γίγνεται ἀναλυτικῶς), quelquefois par une analyse vers les causes auxiliaires (ἐπὶ συναίτια), et d'autres fois aux deux. Ces choses méritent une grande attention de la part de celui qui utilise ce système, car l'objet de l'analyse sera soit au plus haut niveau de la réalité ou au plus bas ou bien occupera une place intermédiaire. »<sup>181</sup>

---

<sup>180</sup> Pour une présentation d'ensemble de la question de l'analyse dans le néoplatonisme et particulièrement chez Proclus, voir F. Romano, « Analitica e simbolica in Proclo » in *L'uno come fondamento. La crisi dell'ontologia classica*, a cura di G. R. Giardina, Catania, CUECM, 2004, p. 421-435.

<sup>181</sup> *Procli philosophiae platonici opera inedita. Pars tertia, Continens Procli commentarium in Platonis Parmenidem*, facsimilé de l'édition V. Cousin de 1864, Hildesheim, Olms, 1980, p. 1003 ; voir aussi *Proclus' Commentary on Plato's Parmenides*, trad. G. R. Morrow et J. M. Dillon, Princeton University Press, 1987.

La définition proclienne du système dialectique repose, non seulement sur une différenciation des opérations, mais encore sur une différenciation des objets. Démonstration et analyse ont affaire à des causes de natures différentes, relatives à la matière et au mouvement pour l'*apodeixis*, ou situées en différents lieux du *kosmos* pour l'analyse. Celle-ci n'est donc plus strictement archéologique, en chasse des principes, elle est aussi aitiologique : la cause est, pour l'une des premières fois<sup>182</sup>, mise au rang de ses objets. L'analyse ramène les choses « à leurs premiers principes », mais aussi « aux causes » ou encore « aux causes auxiliaires » (*synaitia*), autrement dit à tout ce qui est en quelque manière déterminant dans la réalité. L'analyse devient un lien cosmique : elle renvoie les choses à tous les ordres d'une réalité qui, chez Proclus, est hiérarchisée en « séries » horizontales. Elle a pour tâche de ménager, à l'intérieur des réalités intermédiaires, un chemin des plus bas degrés vers les degrés supérieurs. Elle repose donc sur ce qui apparaît comme une modification majeure de la philosophie plotinienne, à savoir la fonction privilégiée du *metaxu*<sup>183</sup> et la connectivité générale des choses grâce aux moyens termes<sup>184</sup> dans le système proclien. L'analyse semble avoir ici un rôle qui dépasse celui d'une méthode localisée puisqu'elle s'établit sur la reconnaissance de la diversité des choses dans la hiérarchie cosmique qu'elle contribue à unifier, en tous lieux, sur le plan intellectuel.

Cette diversification de l'opération analytique se retrouve dans l'économie même de la dialectique. L'analyse proclienne y est, pour reprendre une formule de Stanislas Breton, « diversement résolutive »<sup>185</sup> : en charge du renvoi des étants à leurs supérieurs, elle joue aussi le rôle d'une « métaméthode » placée, à l'égard des trois autres méthodes dialectiques dans un rapport d'inversion<sup>186</sup>. Un autre passage du livre V du *Commentaire*

---

<sup>182</sup> Déjà chez le maître de Proclus, Syrianus : ἡ τῶν αἰτίων ἀνάλωσις (*In Aristotelis metaphysica commentaria* in *Thesaurus Linguae Graecae*, University of California, Irvine, p. 37, 39)

<sup>183</sup> Voir notamment le *Protreptique*, 4 (Jamblique, *Protreptique*, trad. E. des Places, Paris, Belles Lettres, 1989, p. 54-55). L'analyse prend ici à la suite d'Alcinoos une fonction théologique de « reconduction à l'Un » au fil de la « série du dieu ». Voir en particulier p. 55 sur les passages obligés et les intermédiaires.

<sup>184</sup> Sur les « hénades », voir la proposition 28 des *Éléments de théologie*.

<sup>185</sup> S. Breton, *Philosophie et mathématique chez Proclus*, Paris, Beauchesne, 1969, en particulier p. 128-130.

<sup>186</sup> « L'analyse n'est donc pas une méthode parmi les autres méthodes. Elle s'en détache en raison de son caractère plus radical (ce que manifestait déjà l'asymétrie de l'usage analyse/synthèse et de l'analyse solitaire dans le commentaire sur Euclide). En chacune d'elles et en toutes, elle actualise la présence de la

sur le *Parménide* fait comprendre le rôle nodal de l'analyse : Proclus explique comment l'exercice de la dialectique présuppose l'existence des formes en nous ; supprimant ces formes, la définition et la démonstration disparaîtraient tandis que la *diairesis* « ne sera plus qu'un nom », c'est-à-dire laissera la place à une division purement doxique. Proclus ajoute alors :

« Nous abolirons donc toute dialectique si nous n'admettons pas l'existence de principes rationnels existant réellement dans les âmes ; car la capacité de discuter ces choses qui demeurent toujours les mêmes emploie ces méthodes, puisque l'analyse aussi devrait être incluse parmi ces arts. Car elle sert de complément à la démonstration dans la mesure où elle nous guide dans l'analyse des effets jusqu'à leurs causes ; et à la définition, dans la mesure où elle procède du composé vers le plus simple ; et à la division dans la mesure où elle procède du particulier vers l'universel (l'analyse est incluse de tant de manières dans ces arts : de sorte que s'ils étaient également abolis elle connaîtrait le même sort). »<sup>187</sup>

1) L'analyse ramène à ces choses dont les autres méthodes procèdent, c'est-à-dire les Idées dont la présupposition est nécessaire à l'intelligence dialectique. Elle s'oppose aux autres méthodes du point de vue de son rapport à l'Idée. 2) L'analyse est un art inclus dans les autres arts : ce rapport d'inclusion est crucial dans la conception proclienne de l'analyse. Que l'inversion analytique repose sur une inclusion signifie qu'il ne s'agit donc pas là de la redistribution des éléments d'un premier procédé dans un procédé secondaire et extérieur, comme c'était le cas jusque là, mais d'une opération en quelque manière immanente à l'art premier. Comment l'analyse peut-elle radicalement renverser définition, démonstration et division tout en restant intérieure à ces procédures ? Comment l'analyse peut-elle faire irruption dans la structure particulière des autres méthodes ?

Plusieurs autres textes permettent de comprendre cette transformation de l'analyse dialectique. Proclus retrouve ce que l'on avait aperçu chez Plotin, à savoir l'affirmation d'une relation privilégiée entre la division et l'analyse, articulée cette fois à l'ontogenèse constitutive du néoplatonisme. Dans les fragments qui nous sont parvenus du *Commentaire sur le Cratyle*, le Lycien écrit en effet que l'analytique est faite « en vertu de la

---

dialectique platonicienne. Elle exerce, aux différents paliers méthodologiques, une fonction permanente de réminiscence » (*Ibid.*, p. 128).

<sup>187</sup> *Commentaire sur le Parménide*, p. 981-982.

conversion de toutes les choses vers l'Un et vers leurs principes (*archas*) »<sup>188</sup>. Il va le répéter dans le livre I de sa *Théologie platonicienne* :

« Notre dialectique fait un grand usage de divisions et d'analyses (*ἀναλύσεις*), comme principaux moyens de connaissance imitant (*μιμουμέναις*) la procession à partir de l'Un de ce qui existe et sa conversion vers lui, elle fait encore usage quelquefois de définitions et de démonstrations dans sa chasse à l'être. »<sup>189</sup>

Dans un passage des *Éléments de théologie*, la relation mimétique est exprimée différemment. En écrivant au paragraphe 33 que « tous les étants accomplissent un processus cyclique qui va de leurs causes à leurs causes »<sup>190</sup>, Proclus fait une remarquable déclaration d'ontologie générale : ce qui constitue donc la chose, ce n'est pas la simple relation de la cause à l'effet, mais la relation complète qui retourne à la cause en réduisant par là l'écart induit par la causation. L'étant est, selon ses mots, une « activité cyclique » (*κυκλικὴν ἐνέργειαν*)<sup>191</sup>. Explicitant cette conversion de tout effet vers sa cause, il écrit au paragraphe 35 :

« Si l'effet (*αἰτιατὸν*) se contentait de demeurer dans sa cause, il n'en différencierait en rien et il en serait indistinct. Car la procession va de pair avec la distinction. S'il ne faisait que procéder, il n'aurait aucun point de coïncidence ni d'accord avec sa cause, n'ayant avec elle rien de commun. S'il se bornait à se convertir, on demande comment un être qui ne tiendrait pas d'un principe sa substance pourrait orienter sa conversion substantielle vers cet étranger. S'il demeurerait dans sa cause et procédait sans se convertir comment y aurait-il en chaque être une aspiration de nature vers son bien et le bien et une tension vers son générateur ? S'il procédait et se convertissait sans demeurer dans sa cause, comment un être qui s'est écarté de sa cause chercherait-il à coïncider avec elle, alors qu'il n'avait aucun point de coïncidence avant cet écart ? Car s'il avait un point de coïncidence, assurément de ce point de vue il demeurerait en elle. Enfin, s'il demeurerait sans cause et se convertissait vers elle sans procéder, comment un être qui est resté indistinct de sa cause pourrait-il se

---

<sup>188</sup> Proclus, *Lezioni sul « Cratilo » di Platone*, trad. F. Romano, Università di Catania Roma, L'Erma di Bretschneider, 1989, p. 3-4.

<sup>189</sup> Proclus, *Teologia platonica*, éd. M. Abbate, Firenze, Bompiani, 2005, I, 9, p. 54.

<sup>190</sup> Proclus, *The Elements of Theology*, ed. E. R. Dodds, Oxford, Clarendon Press, 1933, p. 36.

<sup>191</sup> *Ibid.*

convertir vers elle ? Car tout ce qui se convertit ressemble à un être qui se résout (ἀνολύοντι) dans ce dont il est divisé par essence. »<sup>192</sup>

C'est la conversion qui est, cette fois, à l'image d'une analyse qui réunifie la réalité divisée, expatriée en vertu de la relation causale. La conversion corrige la « distinction » de la procession en un mouvement de retour qui est seul garant de la relation causale. Sans elle, la chose se perd et l'effet n'est plus l'effet d'une cause. En ce sens, la régression analytique sera moins retournement que poursuite de la progression qui nécessite le renvoi de la chose à ses bases et ainsi la rétrospection de la série. L'analyse calque alors explicitement son processus sur le mouvement ontologique qui prend depuis Plotin<sup>193</sup> le nom d'*epistrophè*. L'analyse est à la synthèse ce que la conversion est à la procession : non pas une opération postérieure, mais plutôt intérieure à elle puisqu'elle en assure le lien à ce dont elle vient, puisqu'elle est ce qui lui assigne son origine. Rien ne rend mieux compte de la relation d'implication réciproque entre l'analyse et la synthèse que la structure des *Éléments de théologie* : parfaitement déductive dans sa globalité où les propositions s'enchaînent comme dans la *stoicheiōsis* euclidienne, et rigoureusement analytique dans son détail puisque chaque paragraphe établit son théorème soit par la démonstration par l'absurde, soit par la méthode régressive de l'analyse qui sont, chez Proclus, deux raisonnements du même genre. Dans le paragraphe 35, la démonstration par l'absurde permet d'établir négativement la nécessité de la conversion.

Si l'analyse sort du rang dès le *Commentaire sur le Parménide* et acquiert une fonction nouvelle au sein du quadriparti, c'est parce qu'elle se fonde sur une ontologie nouvelle où l'étant parvient à son être dans un mouvement. Là où l'analyse valait essentiellement comme acheminement du sensible vers l'intelligible, Proclus révèle sa dimension de lien cosmologique, fondé sur une dynamique causale qui n'est jamais complète sans ce mouvement rétrograde. L'analyse n'est plus à l'image de Pénélope et de sa ruse nocturne, ni à celle d'Ulysse et de son *nostos* empêché, qui témoignaient tous deux du caractère contre nature et « alogique » de l'*analysis*. L'analyse n'est plus cette trame douloureuse née d'une coupure qui provoqua l'éloignement de l'époux et la perte de la patrie. Elle est maintenant à l'image de la *physis* et de la *genesis* de l'étant. L'analyste, c'est Épiméthée : celui qui « réfléchit après » et qui, dans la tradition pythagoricienne,

---

<sup>192</sup> *Ibid.*, p. 38.

<sup>193</sup> J.-F. Pradeau, *L'imitation du principe : Plotin et la participation*, Paris, Vrin, 2003, p. 83

en raison de son association à l'*epistrophè*, n'est plus cet antihéros qui prenait place dans le mythe du *Protagoras*. Si l'on en croit les mots de Damascius dans son *Commentaire sur le Philèbe*, il participe positivement au divin :

« Prométhée révèle les voies par lesquelles les Dieux procèdent jusqu'aux choses naturelles, Épiméthée les modes de leur conversion vers l'intelligible. Jamblique aurait dit cela sur l'autorité de Pythagore. »<sup>194</sup>

Épiméthée est celui qui reconduit les étants irrationnels, les animaux, vers l'*archè* en une transhumance qui ne prend sens que dans son rapport combinatoire, fraternel, à la procession prométhéenne. La monadologie proclienne rend donc possible un nouveau statut de l'analyse où celle-ci est l'imitation du mouvement ontogénétique par lequel l'étant ressaisit son origine<sup>195</sup>. À la lettre, et pour reprendre la formule si frappante de Proclus, l'on dira que l'analyse va moins de l'effet à la cause que « des causes vers les causes », ce qui signifie que l'*on* est entièrement défini et structuré par l'*aitia*. L'analyse devient chez Proclus une découverte des causes à partir des effets : détermination aitiologique de l'*analysis* héritée de son maître Syrianus et qui va être décisive chez les commentateurs de l'Antiquité tardive et du monde arabe qui vont en transférer le concept vers les sciences empiriques.

## 2) *L'analyse mathématique, puissance ontogénétique*

Consolidant le lien entre la dialectique et la *psychè* qui semble toujours sur le point de se rompre chez Plotin<sup>196</sup>, Proclus propose une articulation nouvelle de l'analyse dialectique et de l'analyse géométrique. Par ce rapprochement, celle-ci sort enfin de son

---

<sup>194</sup> Damascius, *Lectures on the Philebus*, éd. L. G. Westerink, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1959, § 57, p. 28.

<sup>195</sup> Damascius, en lequel l'on voit parfois un restaurateur de la philosophie plotinienne, va suivre Proclus sur le chemin de la promotion de l'analyse. La conversion est conçue comme l'analyse de la procession (*Traité des premiers principes*, éd. L. G. Westerink, trad. J. Combès, Paris, Belles Lettres, 1989, en particulier vol. II, p. 124)

<sup>196</sup> V. Jankélévitch, *Plotin, « Ennéades » I, 3 : sur la dialectique*, éd. établie par J. Lagrée et F. Schwab, Paris, Cerf, 1998, p. 92.

anonymat philosophique et s'insère dans une réflexion sur l'unité des mathématiques<sup>197</sup> dont le double prologue du *Commentaire au premier livre des Éléments d'Euclide* constitue la scène principale. L'analyse n'est plus seulement un type de raisonnement particulier, mais devient un mouvement constitutif du mathématique en général que Proclus subsume sous le concept de la *holè mathématikè*. Elle est inscrite au cœur même de la scientificité seconde des mathématiques qui, conservant leur détermination platonicienne de savoir hypothétique, se placent sous l'égide de la dialectique, de ses principes et de ses méthodes. Bouleversement considérable qui n'est pas sans conséquence sur la conception proclienne de l'*apodeixis*.

Le *Commentaire* se divise en trois grandes parties : deux prologues qui traitent respectivement de la mathématique universelle et de la géométrie, puis un commentaire qui s'arrête successivement sur les définitions, les postulats, les axiomes et les propositions qui constituent le premier livre des *Éléments*. Proclus poursuit le mouvement de « platonisation » de l'analyse commencé avec Alcinoos. Un texte célèbre attribue en effet à Platon la paternité de l'analyse comme technique de résolution des problèmes et récapitule dans sa définition l'essentiel de ce qui a été transmis par la tradition des mathématiciens :

« Des méthodes nous ont été données cependant la plus belle est celle qui présente la chose cherchée comme accordée en principe par l'analyse (ἐπ' ἀρχὴν ὁμολογουμένην ἀνάγουσα τὸ ζητούμενον). Cette méthode est celle que l'on dit avoir été transmise par Platon à Léodamas, et par laquelle, d'après ce que l'on rapporte, Léodamas serait devenu l'inventeur de beaucoup de choses en géométrie. »<sup>198</sup>

L'analyse s'insère non seulement dans une histoire des mathématiques, mais est, en outre, mise en rapport avec les opérations techniques de la géométrie grecque, puisqu'elle a pour but la découverte des lemmes. Le « lemme » est, selon Proclus, une proposition non démontrée qui requiert encore une confirmation et dont l'hypothèse est

---

<sup>197</sup> Sur ce problème et son rapport au thème de la mathématique universelle, voir D. Rabouin, « La 'mathématique universelle' entre mathématique et philosophie d'Aristote à Proclus », *Archives de philosophie* 68, 2005, p. 249-268.

<sup>198</sup> Proclus, *In primum Euclidis Elementorum librum commentarii*, éd. G. Friedlein, Hildesheim, Olms, 1992, F211 (Nous citerons toujours cette édition en faisant précéder la page de la lettre F) ; Proclus de Lycie, *Les commentaires sur le premier livre des Éléments d'Euclide*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1948, p. 187.

nécessaire à l'établissement d'une démonstration. Un peu plus tôt dans son exposé, Proclus avait rapproché l'analyse d'un autre concept de la géométrie, le « diorisme »<sup>199</sup>. Plus loin l'analyse est définie comme un instrument en vue de la résolution des *problēmata*<sup>200</sup>. L'un comme l'autre correspondent assez bien à ce qui est considéré comme le fondement de l'opération analytique, à savoir la supposition du *zêtoumenon* comme *homologoumenon*, dont on vise ensuite l'établissement par la déduction des *akoloutha*. En outre, en insérant l'analyse dans un développement qui se donne expressément comme un « exercice » pour l'étudiant en mathématiques<sup>201</sup>, il l'articule mieux que Pappus au moment des *didaskaliai*. Alors que l'analyse demeurait un exposé réservée aux plus doués chez l'Alexandrin, il est ici nettement banalisé sous la forme d'un concept nécessaire à la construction des figures, significativement affranchi de toute mise en ordre synthétique.

La conceptualisation proclienne de l'analyse ne s'en tient justement pas à sa considération comme *technè* de la géométrie. La notion d'analyse reçoit différentes déterminations qui n'ont pas toutes le même niveau de généralité et, comme dans ses emplois dialectiques, l'analyse trouve sa place dans les différentes strates de l'exposé proclien. La « platonisation » de la technique analytique s'accompagne d'une redéfinition de la scientificité des mathématiques qui est, comme partout dans les deux prologues, d'inspiration platonicienne<sup>202</sup>. On sait que Socrate a dénié aux mathématiques le statut d'une science authentique dans la *République* en raison même de leur caractère hypothétique pour leur préférer la dialectique qui prend directement appui dans la contemplation des Idées<sup>203</sup>. Ce que va interroger Proclus, c'est justement la relation entre les mathématiques ainsi destituées et la dialectique scientifique. Ce que la plupart voient comme un motif de la non-scientificité des mathématiques, à savoir que les mathématiques doivent trouver leurs principes en autre chose qu'elles-mêmes, « dans l'inconnu »<sup>204</sup>, ne faudrait-il pas le considérer comme un argument en faveur de

---

<sup>199</sup> *Les commentaires sur le premier livre des Éléments d'Euclide*, p. 67. Le diorisme porte sur l'existence de l'objet et se doit de répondre à la question : est-ce que cela existe ?

<sup>200</sup> F242.

<sup>201</sup> F210.

<sup>202</sup> Plus platonicienne que pythagoricienne, par opposition à Jamblique, comme le signale D. O'Meara (*Pythagoras Revived : Mathematics and Philosophy in Late Antiquity*, Oxford, Clarendon Press, 1989, p. 172).

<sup>203</sup> F29-30.

<sup>204</sup> *Ibid.*



leur nature scientifique puisque le lieu des *archai* est justement la dialectique<sup>205</sup> ? Comment Socrate pourrait-il refuser toute scientificité aux mathématiques et en même temps voir dans la dialectique « la pierre de touche » des *mathèmata* ? Autrement dit : ce contact des mathématiques avec la dialectique ne justifie-t-il pas leur compréhension comme une « science seconde » ? Les mathématiques ne seraient donc pas simplement une propédeutique ou un acheminement extérieur vers la science suprême, mais seraient déjà contrôlées et pénétrées par la science dialectique. Ce que l'on pourrait lire trop vite comme une soumission appauvrissante des mathématiques à la dialectique, en particulier à la fin de la première partie du prologue, est en fait une pénétration irradiante du mathématique par la dialectique qui en assure par là la nature d'*epistèmè*. L'hypothèse mathématique n'a donc pas le sens d'un appui précaire et provisoire, mais constitue une « anticipation originaire » de la vérité qui rend possible la dynamique productive des sciences mathématiques<sup>206</sup>.

Or, il semble que le concept d'analyse ait à jouer un rôle décisif dans cette interprétation. Lorsque Proclus aborde la question de l'analyse en géométrie dans la seconde partie du prologue, il s'empresse de la rapprocher du quadriparti de la dialectique et de signaler que la géométrie utilise « toutes les procédures de la dialectique »<sup>207</sup>. Il avait décrit dans le premier prologue la nature du rapport entre mathématiques et dialectique en rapport à ces procédures dont l'analyse est la plus saillante :

« Notre réponse est que, de la même manière que le *noûs* est placé au-dessus de la *dianoia* et de là haut dispense ses principes, la perfectionnant à partir de ses propres richesses, de la même façon la dialectique, la partie la plus pure de la philosophie, plane attentivement au-dessus des mathématiques, conduit tout son développement, et fournit aux sciences spéciales leurs puissances critiques et intellectives — je veux dire les procédures d'analyse (*τὴν ἀναλυτικὴν*), de division, de définition et de démonstration. Étant ainsi conduite vers leur perfection, les mathématiques atteignent certains de leurs résultats par l'analyse (*δι'*

---

<sup>205</sup> F32.

<sup>206</sup> Voir le développement de N. Hartmann sur la méthode de l'hypothèse (*Principes philosophiques des mathématiques d'après le Commentaire de Proclus aux deux premiers livres des Éléments d'Euclide*, trad. G. de Peslöian in S. Breton, *op. cit.*, p. 207-208). L'idée d'anticipation est l'une des notions fondamentales de sa lecture du *Commentaire* (voir en particulier p. 218).

<sup>207</sup> F57.

ἀναλύσεως εὐρίσκει), d'autres par la synthèse, exposent leurs matières par la division, d'autres par la définition et certaines de leurs découvertes elle les lie par la démonstration, adaptant ces méthodes (μεθόδους) à ses sujets et les employant chacune pour accroître sa vision dans les idées médianes. Ainsi ses analyses sont sous le contrôle de la dialectique et ses définitions, divisions et démonstrations sont de la même famille et sont développées en conformité avec l'entendement mathématique. Il est donc raisonnable de dire que la dialectique est la pierre de touche des sciences mathématiques. Elle amène à son achèvement tout son contenu intellectuel, rendant plus irréfutable ce qui est exact en elles, confirmant la stabilité de ce qu'elles ont établi et renvoyant ce qui est pur et incorporel en elles à la simplicité et l'immatérialité du *noûs*, rendant précis leurs points de départ par les définitions et expliquant les distinctions des genres et des espèces dans leurs sujets, enseignant l'usage de la synthèse pour trouver les conséquences qui suivent des principes et de l'analyse pour amener (ἐπανιούσας) aux premiers principes et aux points de départ. »<sup>208</sup>

Si le quadriparti dialectique pénètre les mathématiques et en conditionne les procédures, cette pénétration demeure « conforme à l'entendement mathématique ». Dans la seconde partie du texte, cette ingérence consiste plutôt dans la réorganisation et le perfectionnement d'un corps de doctrines et de propositions déjà existantes, visant à l'accroissement de l'irréfutabilité et de l'exactitude, de la précision et de la netteté. Par rapport à sa situation dialectique examinée plus haut, l'analyse joue un rôle nouveau : il y a une spécificité mathématique de l'organisation du quadriparti qui témoigne encore de la subtilité du « contrôle » évoqué par Proclus. Dans la première partie du texte qui porte sur le moment heuristique, l'analyse est la première des méthodes, alors que cette place incombait plutôt à la division dans les *Commentaires* et la *Théologie* ; un rôle ouvertement inventif lui est attribué avec la synthèse tandis que division, définition et démonstration sont rejetées dans un rôle d'exposition. Cette asymétrie que l'on trouvait déjà quant à sa signification dialectique, on la retrouve ici lorsque Proclus déclare que « ses analyses sont sous le contrôle de la dialectique », comme si de la recherche mathématique l'analyse était bien la figure de proue. On trouve la même dissymétrie dans le dédoublement de l'analyse et de la synthèse dans le second prologue :

« L'étude de géométrie procède du point sans partie jusqu'aux corps solides, dont elle explore les nombreuses espèces et les différences, puis emprunte la voie inverse des objets

---

<sup>208</sup> F42-43.

les plus complexes vers les plus simples et leurs principes. Elle utilise la synthèse et l'analyse, partant toujours des hypothèses et des premiers principes qu'elle obtient à partir de la science au-dessus d'elle et employant toutes les procédures de la dialectique — définition et division — pour établir les premiers principes et articuler les genres et les espèces, et les démonstrations et les analyses pour traiter des conséquences qui suivent des principes, afin de montrer que les choses les plus complexes à la fois procèdent des plus simples et à l'inverse y ramènent. »<sup>209</sup>

Le rapport analyse/synthèse est formulé trois fois dans ce texte : 1) la géométrie nous mène du point au solide puis du complexe au simple ; 2) les méthodes dialectiques de la démonstration et de l'analyse permettent de traiter des conséquences des principes ; 3) l'analyse et la synthèse permettent de montrer que le complexe procède du simple en même temps que le complexe ramène au simple. L'analyse et la synthèse ont donc un rôle prépondérant qui est d'assurer, dans la connaissance de l'objet mathématique, sa double relation aux *archai*. L'analyse est dans tout raisonnement ce qui renvoie au simple et au principal dont l'origine se trouve dans la dialectique. L'analyse n'est donc pas seulement une opération dialectique privilégiée, c'est aussi une condition de la scientificité des mathématiques qui sont originellement « emprunteuses ». Les modifications subies par le concept d'analyse nous semblent dépendantes de cette affirmation originale : qu'un savoir hypothétique, caractérisé par le fait qu'il doit toujours remonter aux *archai* qui appartiennent à la science première, c'est-à-dire faire usage de l'analyse pour établir tous ses énoncés, puisse être en même temps une science authentique. La réévaluation technique de l'analyse qui vient poursuivre le travail de Pappus s'accompagne donc d'une rupture massive : la fonction essentielle de l'analyse définit la condition du mathématique et peut prétendre alors au rang de vecteur authentique de la connaissance.

Cette présence de l'analyse au cœur du mathématique, on la retrouve encore dans l'élaboration proclienne du concept de « mathématique universelle » au chapitre III de première partie du prologue. Assez curieusement, Proclus range les méthodes analytique et synthétique parmi les « théorèmes communs des mathématiques » dans un chapitre qui s'apparente à un relevé assez libre des éléments présents dans tout ce qui porte le nom de mathématique :

---

<sup>209</sup> F57.

« Et sans doute la beauté et l'ordre sont communes à toutes les branches des mathématiques, comme le sont la méthode qui consiste à s'avancer à partir des choses les mieux connues vers les choses que nous cherchons à connaître et le chemin inverse de celles-ci vers celles-là (καὶ ἡ ἀπὸ τῶν γνωριμωτέρων ὁδὸς ἐπὶ τὰ ζητούμενα καὶ ἡ ἐκ τούτων ἐπ' ἐκεῖνα μετάβασις), méthodes appelées analyse et synthèse. »<sup>210</sup>

Proclus fait donc de l'analyse et de la synthèse, ici définies à partir du lexique aristotélicien du « plus connu », des méthodes de la « science unique qui embrasse de la même façon toutes les formes de la connaissance mathématique », communes à toutes les branches des mathématiques, et que Proclus nomme pour la première fois dans les lignes qui suivent, la « *holè mathematikè*<sup>211</sup> ». L'analyse ne sera donc pas l'apanage d'une science mathématique ni même d'un moment de la rationalité démonstrative, mais est promue, avec les autres théorèmes, au rang de concept fondamental et primitif :

« En conséquence nous ne devons pas regarder ces théorèmes communs comme subsistant d'abord dans ces multiples formes séparées de l'étant, ni comme nés plus tard et prenant leur origine en elles, mais comme antérieurs à elles et supérieurs en simplicité et en exactitude. Pour cette raison, leur connaissance précède les sciences particulières et leur fournit leurs principes ; c'est-à-dire que plusieurs sciences sont fondées sur cette science antérieure et y renvoient. »<sup>212</sup>

Comme dans le chapitre XIV, l'analyse n'apparaît donc pas ici comme une simple technique de découverte des lemmes, mais fonctionne à un degré plus haut de l'*epistèmè* qui est celui de la mise en œuvre du mathématique en général. Le relevé des points communs du mathématique aboutit à la désignation d'une science première dont l'analyse et la synthèse seraient aussi les objets. On trouve une autre preuve du lien entre la question de l'analyse et celle de la mathématique universelle : l'explicitation des mouvements analytique et synthétique intervient dans un chapitre qui prendra une nouvelle fois pour thème la *holè mathematikè*, à savoir le chapitre VII. On retrouve bien alors les concepts d'analyse et de synthèse tels qu'ils étaient définis dans le chapitre III :

---

<sup>210</sup> F8.

<sup>211</sup> Voir F7, 17-10, 14 ; F18, 10-20, 7.

<sup>212</sup> F8-9.

« [L'opération de la *mathesis*] n'est pas immobile comme celle qui est intellectuelle ; son mouvement ne consiste pas en un changement de place ni de qualité, comme celui perçu par les sens, mais il est vivifiant et parcourt le *diakosmos*<sup>213</sup> incorporel des idées, tantôt en s'avancant des principes aux résultats, tantôt en cheminant en sens contraire, soit en allant des choses connues d'avance aux choses recherchées, soit en allant des choses recherchées à celles qui les précèdent dans la connaissance. »<sup>214</sup>

Proclus les rattache alors à la question du mouvement ; il semble faire des deux méthodes des déterminations complémentaires du mouvement par lequel il définit l'œuvre de la *mathesis*. Ce mouvement n'est rien d'autre que celui de la *dianoia* : « Nous devons poser que la fonction de la mathématique générale est, comme nous l'avons dit précédemment, la pensée dianoétique. »<sup>215</sup> Or c'est bien par un double mouvement que Proclus avait défini l'opération spécifique de la *dianoia* au tout début du prologue, reprenant alors sa détermination platonicienne comme faculté intermédiaire en tension à la fois vers le sensible et l'intelligible :

« Bien que seconde après l'intellect et la connaissance la plus haute, l'entendement est plus parfait, plus exact et plus pur que l'opinion. Car il traverse et déploie le contenu sans mesure du *noûs* en articulant sa vision intellectuelle concentrée, et ensuite rassemble à nouveau les choses qu'il a distinguées et les renvoie au *noûs*. »<sup>216</sup>

Ce qu'il explicite encore dans le chapitre V où il définit justement la *dianoia* comme la faculté par laquelle l'esprit étudie les rapports intelligibles à même l'objectivité et les formes du sensible, ce qui justifie l'affirmation de son caractère strictement hypothétique<sup>217</sup>. Le chapitre VII permet quant à lui d'établir l'identité, dans la *mathesis*, entre la puissance psychique qu'est la *dianoia* et les méthodes mathématiques que sont l'analyse et la synthèse. C'est justement ce qu'il va développer dans la suite du texte :

« La science mathématique possède d'ailleurs des puissances de deux sortes : les unes mettent en avant un grand nombre de principes et font naître les multiples sortes de

---

<sup>213</sup> Pour une explication de ce terme, voir Proclus, *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, trad. G. Morrow, Princeton University Press, 1992, p. 62.

<sup>214</sup> F18.

<sup>215</sup> *Ibid.*

<sup>216</sup> F4.

<sup>217</sup> F11.

chemins de la contemplation, les autres unissent les résultats de ces nombreuses excursions à leurs hypothèses d'origine. En effet, puisqu'elle met en avant comme principes l'unicité et la pluralité, le fini et l'infini, et que les choses soumises à sa compréhension sont dotées d'un rang intermédiaire entre les formes impartageables et celles qui sont entièrement partageables, nous croyons que *les puissances capables de connaître la science complète de ces choses se montrent à bon droit exister en double* ; que les unes nous hâtent vers l'unification et resserrent la pluralité et que les autres sont capables de discerner les choses simples de celles qui sont variées, les plus générales des plus particulières et les relations imposées originairement de celles qui sont secondaires et minimales quant aux principes. »<sup>218</sup>

On voit très bien ici que la dualité dianoétique est essentielle au mathématique puisqu'elle repose sur le caractère intermédiaire de ses objets qui sont eux-mêmes le produit d'un rapport entre le *peiras* et l'*apeiron* : ils ne constituent pas une synthèse objective stabilisée mais une réalité en tension vers les deux pôles principaux à partir desquels ils se constituent. L'analyse et la synthèse reposent, dans leurs efforts contradictoires, sur une ontogenèse de la réalité mathématique qui accordent donc à l'une comme à l'autre un fondement psychique et une puissance de constitution. Ce qui est vrai au niveau des objets mathématiques l'est aussi au niveau du savoir : la mathématique, pour reprendre une expression de Jean Trouillard, est un « processus autoconstituant » de la *psychè* automotrice<sup>219</sup>. La duplicité des démonstrations de la géométrie classique, Proclus l'explique donc non pas par l'accidentalité d'une analyse qui serait la voie du tâtonnement et de la découverte, mais par l'essence même du mathématique qui est, d'un seul tenant, progression et régression, impliquant une double relation vers la base archaïque et vers le sommet sensible et figuré, comme certains pythagoriciens l'ont déjà affirmé<sup>220</sup>. C'est alors que Proclus reprend l'opposition de la *République* entre le *proodos* et de l'*anodos*.

La synthèse comme l'analyse ont donc une finalité heuristique : par la synthèse, il ne s'agit pas d'exposer un savoir ou de déduire des connaissances nouvelles à partir de principes, mais d'établir une vérité recherchée ou de résoudre un problème. La synthèse

---

<sup>218</sup> F18-19. Nous soulignons.

<sup>219</sup> Voir Proclus, *Éléments de théologie*, éd. J. Trouillard, Paris, Aubier, 1965, « Introduction », p. 32-38.

<sup>220</sup> Cette idée se trouve déjà dans l'*Expositio rerum mathematicarum* de Théon de Smyrne (« Sur l'arithmétique », III, « Sur l'Un et la monade ») : tout être comme tout nombre, selon les définitions de Théon, est un rapport entre une puissance de progression (*propodismos*) et une puissance de régression (*anapodismos*) qui ne sont ni l'une ni l'autre suffisantes pour constituer l'objet (Théon de Smyrne, *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, éd. E. Hiller, Stuttgart, Teubner, 1995).

est donc téléologiquement orientée vers ce que le mathématicien cherche à établir et elle sert ici une logique de la découverte fondée sur l'ontologie du mouvement<sup>221</sup>. Loin de nous établir dans la perfection des essences, les mathématiques sont en perpétuelle poursuite d'un achèvement et d'un progrès. Euclide est loin d'être considéré ici comme une totalité théorématique close : la *mathesis* « avance par l'étude vers la découverte et se meut de l'imperfection vers la perfection. » Le mobilisme mathématique de Proclus introduit donc à une doctrine de l'*heuresis* plutôt qu'à une sclérose formelle et doctrinale. En outre, Proclus ramène à la *mathesis*, mathématique primordiale dans laquelle s'engendre toute pensée mathématique, les mouvements particuliers qui semblaient justement diviser la rationalité mathématique et se présenter comme des conceptions antagonistes de la mathématique et de son travail. C'est la conséquence qu'il tire dans le passage cité :

« Dans ses applications les plus basses, elle projette donc toute la mécanique, aussi bien que l'optique et la catoptrique et beaucoup d'autres sciences liées aux choses sensibles et opérant en elles, tandis que lorsqu'elle s'élève (*ἐν ταῖς ἀνόδοις*) elle atteint des visions unitaires et immatérielles qui lui permettent de perfectionner ses jugements partiels et la connaissance obtenue par la pensée discursive, mettant en conformité ses propres genres et espèces avec ces réalités plus hautes et exhibant dans ses propres raisonnements la vérité au sujet des dieux et la science de l'étant. »<sup>222</sup>

C'est l'affirmation de la nécessité de ces deux mouvements qui permet d'abolir l'opposition géminienne entre mathématique pure identifiée à la *dianoia* ascendante, contemplant les réalités plus hautes, et la mathématique appliquée identifiée à la *dianoia* projective qui se penche sur le sensible. Puisque les principes de l'objet sont deux, les facultés seront deux, soit qu'elles commencent par le limité soit qu'elles procèdent à

---

<sup>221</sup> « De ce point de vue on comprend qu'il ne suffit nullement de constater que le mathématicien use de procédés tant synthétiques qu'analytiques ; pas plus qu'il ne suffit de conférer à ces deux mouvements complémentaires une égale justification théorique. Il faut en revanche que la remontée vers les principes ait elle-même droit au titre de recherche. Il faut qu'elle soit exigée, tout autant que le passage des hypothèses aux conséquences, par la matière elle-même. Il faut qu'elle ne soit pas seulement un dévoilement de vérités premières, mais qu'elle ait même puissance infinie, qu'elle soit même tâche infinie que la progression vers les propositions dernières. » (A. Charles-Saget, *L'Architecture du divin : mathématique et philosophie chez Plotin et Proclus*, Paris, Belles lettres, 1982, p. 194-195)

<sup>222</sup> F19-20.

partir de l'illimité. Dans les mathématiques, l'intelligible est en tension vers le sensible comme le sensible l'est vers l'intelligible. L'ontologie proclienne autorise un double sens qui jusque là était nécessairement écrasé par une hiérarchie scientifique distribuant contradictoirement la dignité théorique, dans la synthèse, et la pertinence pratique, dans l'analyse. La synthèse devra nécessairement « toucher » à la nature puisque les mathématiques n'ont jamais affaire à des objets purement intellectuels et l'analyse aux *archai* puisque c'est dans la dialectique, science divine, qu'elle doit trouver les hypothèses qui la fondent.

Au total, l'analyse devient un concept décisif pour comprendre la scientificité des mathématiques qui ne consiste plus prioritairement dans sa conformité à la forme apodictique des *Analytiques*, mais dans le mouvement qui l'assure d'un rapport à l'intelligence pure. L'analyse n'est plus perçue comme ce procédé infidèle à l'ordre de l'être, mais comme ce qui, dans les démarches hypothétiques et régressives qui abondent dans la pratique mathématique, permet de s'enraciner dans l'étant suprême. À partir de Proclus, la question de l'antériorité et de la postériorité des deux méthodes ne se pose plus de la même manière : l'analyse n'est ni avant la synthèse comme ce qui la prépare, ni après la synthèse comme ce qui la présuppose formellement ; elle entre plutôt avec cette dernière dans une relation « circulaire » ou « cyclique » qui définit dans sa complétude la connaissance authentique des étants. Le retour analytique aux principes n'est plus une « vérification » ou un ajustement comme ce semblait être le cas chez Aristote ni un moment autonome de la connaissance des *archai* comme chez Alcinoos : elle est la *mimèsis* de la conversion par laquelle se constitue la chose en revenant à ce dont elle provient. L'*analysis* n'est donc plus l'autre de la *genesis*, mais l'un des modes de son activité.

### 3) La « plasticité » de l'apodeixis

Pourtant, cette promotion philosophique de l'*analysis*, qui pénètre désormais la psychogenèse néoplatonicienne, n'est qu'un aspect des changements rendus possible par la pensée de Proclus. L'ontologisation de l'analyse et de la synthèse s'accompagne chez lui d'une transformation en profondeur de la conception de la démonstration mathématique. On l'a vu furtivement pour la *technè* qu'est l'*analysis* : le livre sur les « Propositions » du *Commentaire sur les premier livre des Éléments d'Euclide* envisage les procédures démonstratives des géomètres dans leur diversité, soucieux d'intégrer les types de raisonnements régressifs, comme l'analyse ou le raisonnement par l'absurde, à



la topique de l'*apodeixis*. Cette ouverture de l'*apodeixis* est suggérée sur le plan théorique dès la seconde partie du prologue.

Nous avons vu en effet que le nouveau statut de l'analyse chez Proclus était liée à sa théorie de l'objet mathématique, que l'analyse et la synthèse étaient deux voies possibles de la recherche fondée sur la nature intermédiaire de l'objet mathématique. Or, ce caractère intermédiaire de l'objet mathématique a des répercussions sur la nature des démonstrations mathématiques qui ne peuvent atteindre toutes à la même certitude. C'est le quatrième point du chapitre XI du premier prologue :

« En quatrième lieu, puisque les mathématiques occupent une position intermédiaire entre l'intelligible et le sensible et montrent en elles beaucoup de similitudes avec les choses divines et aussi renvoient à beaucoup de modèles du discours physique, nous devons prendre note du triple caractère de ses démonstrations, certaines étant plus intuitives, certaines plus discursives et d'autres presque de la nature de l'opinion. Les preuves doivent varier en fonction des problèmes traités et doivent être différenciées en fonction des sortes d'étants considérées, car les mathématiques sont un tissu fait à partir de tous ces fils et adaptent leur discours à toute la diversité des choses. »<sup>223</sup>

Le discours mathématique est donc un tissage fait de plusieurs fils de certitude variable, si bien que tout le spectre cognitif déployé par Platon au livre VI de la *République* s'y retrouve : les trois niveaux de la *doxa*, de la *dianoia* et de la *noësis* sont présents dans le champ mathématique qui, articulant les choses sensibles et les choses intelligibles, participant pour ainsi dire des deux « mondes », offre une grande plasticité formelle à ses démonstrations. Au formalisme aristotélicien qui rend démonstration mathématique et syllogisme scientifique équivalents dans les *Seconds analytiques*<sup>224</sup> et attribue au mathématique une « acribie » inégalable dans le livre E de la *Métaphysique*, Proclus oppose la multiplicité réelle des raisonnements et des degrés de certitudes impliquée par son ontologie du mathématique. L'affirmation est d'autant plus remarquable qu'elle renvoie aussi bien à la théologie qu'à la physique : nous verrons que ces deux modèles structureront les évolutions de la rationalité syllogistique. Le bon mathématicien ne sera donc pas celui qui donne infailliblement le maximum de certitude à ses démonstrations, mais celui qui façonne la démonstration qui convient à l'objet considéré, qu'il soit du genre de l'universel ou qu'il soit plus particulier. « Même

---

<sup>223</sup> F35.

<sup>224</sup> Voir notre chapitre I, I, 3, b).

dans les mathématiques nous ne pouvons demander le même degré de précision dans toutes ses parties »<sup>225</sup> ; si le mathématicien doit tenir un discours conforme à l'objet dont il traite, reprenant ainsi une exigence aristotélicienne (*Éthique à Nicomaque*, 1094 b 25-27), Proclus en tire une conséquence contraire à celle d'Aristote puisque la variabilité essentielle de l'objet mathématique rend impossible une équivalence rigide entre démonstration mathématique et *apodeixis*. L'une des principales difficultés du mathématicien sera dans ce cas de savoir dans quel cas il doit fournir une démonstration universelle ou simplement particulière puisque son objet est par essence variable et multiple quant à ses propriétés<sup>226</sup>.

Posant cette variabilité essentielle de la démonstration, Proclus doit affronter une critique dont la philosophie de la Renaissance retrouvera les termes principaux, à savoir celle de l'incapacité des démonstrations mathématiques à satisfaire au modèle aristotélicien de l'*apodeixis* qui exige que celles-ci fournissent une connaissance de nature causale. Proclus ne se contente pas de remettre en cause la compréhension aristotélicienne de l'apodicticité mathématique, il conteste par ailleurs que l'objet privilégié et unique des mathématiques soit le *dioti* ou l'*aitia* de la chose considérée. Commentant la proposition I, 1 des *Éléments*, le Lycien insiste sur le fait que la question de l'existence est la question fondamentale des mathématiques et constitue l'horizon premier de la démonstration géométrique :

« La science prise comme un tout a deux parties : dans la première elle s'occupe des prémisses immédiates, tandis que dans l'autre elle traite de manière systématique des choses qui peuvent être démontrée ou construites à partir de ces premiers principes, ou en général qui en sont les conséquences. Cette seconde partie elle-même est dans la géométrie divisée en l'élaboration des problèmes et la découverte des théorèmes. Elle appelle problèmes ces propositions dont le but est de produire, de rendre visible ou construire ce qui en un sens n'existe pas, et les théorèmes celles dont la tâche est de voir, d'identifier et démontrer l'existence ou la non-existence d'un attribut. »<sup>227</sup>

La démonstration, divisée selon l'opposition du problème et du théorème, prend donc toujours en vue une existence, soit qu'elle la produise, soit qu'elle se demande si tel ou tel attribut existe dans l'objet. L'idée que les mathématiques ne consistent qu'en une

---

<sup>225</sup> F34.

<sup>226</sup> F33.

<sup>227</sup> F200-201.

investigation des essences ou une connaissance du pourquoi des choses, indépendamment de leur effectivité et de leur production par l'imagination, est étrangère à Proclus. Le *ti esti* implique deux questions : « Qu'est-ce que c'est ? »<sup>228</sup>, invitant à définir l'objet, et la question nécessairement complémentaire « L'objet ainsi défini existe-t-il ? »<sup>229</sup> Proclus attribue ainsi aux « diorismes » la tâche de répondre à la question de l'existence des objets définis préalablement, rappelant que la fonction du diorisme est justement de déterminer si une question posée peut être résolue ou non et, si oui, dans quelle mesure et selon quelles voies<sup>230</sup>. Proclus semble suggérer que la question du *hoti*, déterminant si la chose est, a une place de choix dans la géométrie qui construit, pour ainsi dire, un monde d'objets. C'est alors qu'il est confronté à l'objection évoquée plus haut : si l'existence de l'objet est en réalité la chose recherchée par le géomètre dans ses démonstrations, peut-on dire que les démonstrations géométriques répondent à la question pourquoi et fournissent ainsi le plus haut degré de scientificité ? La réponse de Proclus est plutôt embarrassée<sup>231</sup>. Il donne comme exemple une question qui semble de l'ordre du lemme et qui n'est ni la formulation d'un problème ni la recherche d'un attribut<sup>232</sup>. La réponse laconique qui conclut le paragraphe ne fait quant à elle que confirmer que la question pourquoi est en réalité une question secondaire et que l'on y répond, dans toute démonstration, lorsque y est satisfait un certain critère, à savoir l'atteinte d'une conclusion universelle<sup>233</sup> qui semble assurée par le recours à la définition.

En conséquence, Proclus différencie des types de démonstration mathématique et introduit en F206 une distinction décisive entre les démonstrations qui procèdent à partir de la cause et celles qui procèdent à partir de signes :

---

<sup>228</sup> F201.

<sup>229</sup> F202.

<sup>230</sup> *Ibid.*

<sup>231</sup> Proclus renvoie au platonicien Amphinomus, contemporain de Speusippe, qui aurait soutenu que les mathématiques ne recherchent pas la cause et en répondent pas à la question pourquoi, opinion qu'il tiendrait d'Aristote (F202 ; voir aussi F77 et Knorr, *op. cit.*, p. 74-75).

<sup>232</sup> « N'est-ce pas la tâche du géomètre de chercher les raisons pour lesquelles un nombre indéfini de polygones équilatéraux peuvent être inscrits dans un cercle, alors que dans une sphère il est impossible d'inscrire un nombre indéfini de polyèdres aux côtés et aux angles égaux et composés de faces semblables ? » (F202)

<sup>233</sup> *Ibid.*

« Ce que l'on appelle 'preuve' a parfois les propriétés d'une démonstration, capable d'établir ce qui est recherché au moyen de définitions qui sont alors des moyens termes, et c'est là la forme parfaite de la démonstration (αὐτὴ γὰρ ἀποδειξεως τελειότης). Mais quelquefois l'on tente de prouver quelque chose au moyen de signes (ἐκ τεκμηρίων). Ce point ne doit pas être méconnu. Bien que les propositions géométriques dérivent toujours leur nécessité de la matière considérée, elles n'atteignent pas toujours leurs résultats par des voies démonstratives. »

Le premier type constitue « la plus parfaite démonstration » telle qu'elle est envisagée par Aristote dans les *Seconds Analytiques*, I, 14, comme dans la première démonstration des *Éléments* I, 1 où la démonstration est *a causa* : Proclus la décrit longuement dans la suite du texte<sup>234</sup>. Le second est d'une scientificité moins grande, à tel point que Proclus stipule que, dans ce cas, on ne recourt pas aux « méthodes démonstratives » comme c'est manifeste, par exemple, pour les *Éléments* I, 32<sup>235</sup>. La distinction introduite ici entre *aitia* et *tekmèrion* et l'idée qu'il existe une « démonstration tekmeïodique » dans les mathématiques ne semblent pas avoir son origine dans la tradition géométrique. La notion de *tekmèrion* est employée en plusieurs endroits de la philosophie d'Aristote, en particulier dans la *Rhétorique* (1357 b 3-5 ; 1402 b 12-21) et les *Premiers Analytiques* (70 a 6-9 ; 70 b 1-6). C'est en effet dans la tradition oratoire que cette notion a reçu le développement le plus vaste, d'abord chez Isocrate puis chez Démosthène. Platon, lui aussi, en fait largement usage : le terme, sous sa plume, a le plus souvent le sens de la preuve factuelle, du constat qui permet d'établir telle ou telle chose ; par exemple, dans le *Premier Alcibiade*, le désaccord du grand nombre est le *tekmèrion* de son incompetence à enseigner ce qu'est l'homme<sup>236</sup> ; dans le *Banquet*, le fait qu'Éros n'ait ni père ni mère et que personne ne lui en attribue est selon Phèdre un *tekmèrion* de son ancienneté<sup>237</sup> ; Agathon le contredit à l'aide d'un autre *tekmèrion*<sup>238</sup>.

---

<sup>234</sup> F208-209.

<sup>235</sup> Sur cette démonstration, voir son exposé dans notre chapitre III, I, 1, b).

<sup>236</sup> 111 d 11 ; 111 e 8.

<sup>237</sup> 178 b 1.

<sup>238</sup> 195 b 1. Dans le *Banquet*, Agathon recourt une seconde fois au *tekmèrion* en 196 a 5. Aristophane y avait lui-même recouru dans son discours (192 a 6). Voir aussi le *Phédon* où on en trouve plusieurs emplois (68 b 8 ; 70 d 2 ; 72 a 6 ; 87 b 7 ; 96 c 2).

Dans un passage de sa *Rhétorique* où Aristote étudie les syllogismes oratoires, il définit le *tekmèrion* comme un type de signe (*sèmeion*) capable de faire la preuve de manière irréfutable<sup>239</sup>. Aristote fait à ce propos correspondre étymologiquement *tekmar* et *peras*, la preuve et le terme de la démonstration, l'élément concluant<sup>240</sup>. Du signe probant (*tekmèrion*), on peut tirer un syllogisme et Aristote donne à ce sujet des exemples célèbres empruntés au domaine médical : « Le signe qu'un tel est malade, c'est qu'il a de la fièvre ; le signe qu'une telle a accouché, c'est qu'elle a du lait ». Il explique alors : « Il y aurait là une conséquence nécessaire, ce qui est la seule preuve des signes ; car la condition pour qu'un signe soit irréfutable, c'est d'être vrai. » (1357 b 3-5) Le *tekmèrion* est l'une des prémisses du syllogisme particulier que l'on appelle enthymème, « syllogisme qui part de prémisses vraisemblables ou de signes », « syllogisme par signes » (*διὰ σημείων συλλογισμός*)<sup>241</sup>. Aristote aborde la question de l'enthymème<sup>242</sup> dans le chapitre 27 du livre II de ses *Premiers analytiques* (70 a 10-70 b 6). Il donne alors une détermination plus précise du *tekmèrion* en l'identifiant avec le moyen terme : parmi les *sèmeia*, le moyen terme est un *tekmèrion* au sens où « le *tekmèrion* est, de l'avis général, ce qui nous fait connaître, et c'est surtout le moyen terme qui possède cette propriété ». Dans les exemples fournis par Aristote, le *tekmèrion* est ce qui est en jeu dans la première figure, là où existe précisément un lien nécessaire entre le signe et la chose qu'il désigne. Si la pâleur peut-être *sèmeion* de l'accouchement, le fait d'avoir du lait ou d'allaiter en sera le *tekmèrion*, « le signe qui ne trompe pas », dirait-on familièrement, et fournira ainsi le moyen terme d'un syllogisme de la première figure, ce à quoi le *sèmeion* ne saurait conduire.

Cette mise au point historique conduit à une double conclusion : 1) d'un côté, l'idée d'une démonstration tekniéristique en mathématiques signifie une perte de nécessité et un glissement de l'*apodeixis* vers un raisonnement qui n'est pas fondé sur la saisie de l'*aitia* ; 2) mais en même temps la preuve tekniéristique est dans l'ordre des syllogismes

---

<sup>239</sup> Tricot distingue dans sa traduction entre le signe (*sèmeion*) et l'indice (*tekmèrion*). Sur cette distinction, voir J. Hankinson, « 'Semeion' e 'tekmerion'. L'evoluzione del vocabolario di segni e indicazioni nella Grecia classica » in S. Settis (ed.), *I Greci*, 1997, p. 1169-1187.

<sup>240</sup> *Rhétorique*, I, 2, § 18, 1357 b sq.

<sup>241</sup> *Seconds Analytiques*, I, 6, 75 a 33-34.

<sup>242</sup> Sur la signification du terme avant Aristote, voir M. Burnyeat, « Enthymeme : Aristotle on the Rationality of Rhetoric » in Oksenberg Rorty (ed.), *Essays on Aristotle's Rhetoric*, University of California Press, Berkeley, p. 92-93.

probables la démonstration la plus irréfutable puisqu'elle relève justement de la première figure. « Cette prémisse se rapproche beaucoup de celle qui inaugure le syllogisme scientifique, bien qu'elle ne repose que sur une universalité d'expérience », commente Roland Barthes dans un article fameux<sup>243</sup>. Proclus va du reste plus loin en supposant que le *tekmèrion* puisse être une certaine propriété de la construction géométrique, placée, comme le demande, Aristote en position de moyen terme :

« Par exemple, quand du fait que l'angle extérieur d'un triangle est égal aux angles intérieurs opposés l'on montre que la somme des angles intérieurs d'un triangle est égale à deux angles droits, comment peut-on appeler cela une démonstration fondée sur la cause (ἀπ' αἰτίας) ? Le moyen terme n'est-il pas seulement un signe (τεκμήριον) ? »<sup>244</sup>

Ce qui est tout à fait remarquable ici, c'est que Proclus désigne l'existence, au sein des mathématiques, de démonstrations qui ne sont pas fondées sur des causes ni exactement sur des hypothèses comme le serait une analyse au sens classique. Il inaugure, de manière plus générale, un assouplissement de la forme apodictique dans les mathématiques et en particulier dans la géométrie dont la fortune sera grande au XVI<sup>e</sup> siècle. Celui-ci se caractérise 1) par la diversification des preuves relativement à la nature des objets étudiés, 2) par le fait que la démonstration mathématique vise prioritairement l'établissement de l'existence de l'objet et de ses attributs plutôt que la mise au jour du pourquoi. 3) Enfin, le recours au *tekmèrion*, compris comme le fondement d'une preuve non causale, fait exception à l'impératif aristotélicien de l'*apodeixis* ; une telle exception trouve sa possibilité dans l'ontologie proclienne de l'objet mathématique, conduisant à reconnaître l'originalité et la valeur du raisonnement qui prend son point de départ dans le sensible.

---

<sup>243</sup> « Le *tekmèrion* est l'indice sûr, le signe nécessaire ou encore 'le signe indestructible', celui qui est ce qu'il est et qui ne peut pas être autrement », commente Roland Barthes. Le *tekmèrion* renvoie donc à un certain régime de l'évidence : « Dans *Goldfinger*, il y a une électrocution par l'eau : ceci est connu, n'a pas besoin d'être fondé, c'est une prémisse 'naturelle', un *tekmèrion* ; ailleurs (dans le même film) une femme meurt parce qu'on a aurifié son corps ; ici, il faut savoir que la peinture d'or empêche la peau de respirer et donc provoque l'asphyxie ; ceci, étant rare, a besoin d'être fondé par une explication ; ce n'est donc pas un *tekmèrion*, ou du moins il est 'décroché' jusqu'à une certitude antécédente (l'asphyxie fait mourir). » (« L'ancienne rhétorique » in *L'aventure sémiologique*, Paris, Seuil, 1985, p. 134)

<sup>244</sup> F206.

## CONCLUSION

### DE LA PREMIERE PARTIE

L'analyse constitue le modèle d'une pensée qui, ne s'établissant pas sur le savoir sûr des principes, dérive de vérités supposées et d'hypothèses en attente d'une validation. Procédure régressive, et à ce titre déficiente, elle se tient pendant une large partie de son histoire en deçà de toute norme logique, et cela même lorsque une conciliation est explicitement tentée avec elle, comme c'est le cas chez Pappus d'Alexandrie et ses continuateurs arabes.

C'est seulement au moment où le modèle aristotélicien de l'analytique va perdre de sa rigidité que l'analyse va pouvoir acquérir une légitimité épistémologique : elle devra celle-ci, pour une large part, à la révolution ontologique conduite au sein du néoplatonisme. Jamais fondée sur l'*archè* ou l'*aitia*, l'analyse finit par y donner accès, réduisant du même coup la distance essentielle qui séparait chez le Stagirite l'*heuresis* et l'*apodeixis*, l'accès subjectif au savoir et son déploiement formel. Si l'analyse ne peut justement s'établir sur des principes ou sur une base épistémique solide, elle atteint le fondement en tant que sommet, *telos* d'un mouvement ascensionnel qui fait de l'*analysis* une véritable *anabasis*, située à l'extrême pointe de la science dialectique. À cet égard, la philosophie de Proclus va produire un double bouleversement : 1) parce qu'elle va accorder à l'analyse géométrique une dimension ontologique et ainsi en penser la fonction spéculative — loin d'être acquise en terrain platonicien où l'*analysis* est originairement manquante — ; 2) parce qu'elle va inviter, de là, à la reconnaissance de l'originalité de la rationalité mathématique et de la multiplicité de ses modalités démonstratives, à l'encontre du paradigme univoque de l'*apodeixis* imposée par la philosophie aristotélicienne.

La suite de l'histoire de l'analyse semble témoigner en faveur de la continuité de cette évolution qui mène à la constitution, à la fin de l'Antiquité et au Moyen Âge, d'une véritable « analyse apodictique ». C'est à partir de l'introduction proclienne du terme de *tekmèrion* que va se développer ce modèle original, permettant à l'homme de science d'envisager une intelligence qui soit une puissance à la fois régressive et synoptique, ménageant un accès à la saisie du vrai. Plusieurs ambiguïtés accompagnent néanmoins

ce devenir : l'idée d'analyse apodictique signifie-t-elle la reconnaissance de l'originalité de l'opération analytique ou bien, au contraire, sa soumission résolue au modèle de l'*apodeixis* ? L'analyse géométrique qui incarne cette originalité, et qui a fait chez les Grecs l'objet d'une occultation épistémologique constante, est-elle justement reconnue dans ce cadre comme une démonstration à part entière ?



# **Resolutio physica**

*L'émergence de l'analyse scientifique dans l'aristotélisme*

La fin de l'Antiquité est souvent présentée comme une période de déclin de la culture mathématique<sup>1</sup>. Ce déclin s'accompagne de la proclamation chez certains commentateurs aristotéliens de l'échec de la tradition de l'analyse : celle-ci n'est pas parvenue à résoudre les grands problèmes géométriques que sont la trisection de l'angle, la quadrature du cercle et la duplication du cube<sup>2</sup>. Le commentaire d'Eutocius aux œuvres d'Archimède est éloquent : l'analyse à laquelle prétend procéder Archimède pour insérer deux moyennes proportionnelles en proportion continue entre deux segments donnés n'aboutit à aucune démonstration convaincante<sup>3</sup> ; le constat d'échec est le même pour la quadrature du cercle dont le mathématicien de Syracuse fournit seulement une « bonne approximation »<sup>4</sup>. Ammonius, qui fut le maître d'Eutocius, répand l'opinion de cet échec, suivi par Philopon<sup>5</sup> et Simplicius<sup>6</sup>.

C'est dans ce contexte que continue à se développer le discours philosophique sur l'analyse dont l'intégration à la théorie aristotélienne de la démonstration, c'est-à-dire à l'analytique, s'accomplit inexorablement. Sous le nom latin de « *resolutio* », l'analyse passe de la fin de l'Antiquité à la Renaissance au rang d'une forme scolaire du savoir dont les Modernes critiqueront la rigidité et le caractère inopérant. Là où l'*analysis* se faisait rare, la *resolutio* se répand sous la plume des philosophes ; là où l'*analysis* était justement incapable de fournir un savoir de ce qui est, la *resolutio* contribue à répondre à l'aporie aristotélienne d'une physique apodictique et devient la voie par excellence de la connaissance démonstrative des réalités naturelles. Au rejet de l'analyse succède donc

---

<sup>1</sup> Voir H.-I. Marrou, *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*, Paris, Seuil, 1948, en particulier sur le « recul de l'étude des sciences », p. 272-275 ; Ian Mueller, « Mathematics and Philosophy in Proclus' Commentary on Book I of Euclid's *Elements* » in *Proclus, Lecteur et interprète des Anciens*, Actes du colloque international du CNRS, Paris, 2-4 octobre 1985, publié par J. Pépin et H. D. Saffrey, CNRS, 1987, p. 305-318.

<sup>2</sup> Voir R. W. Knorr, *op. cit.*, « ... And many and the greatest sought, but did not find », p. 361-367. Voir également la discussion de cette thèse à la lumière d'une réflexion sur les transformations de l'activité mathématique dans son rapport à la pratique du commentaire par R. Netz, « Deuteronomic Texts : Late Antiquity and the History of mathematics » in *Revue d'histoire des mathématiques* 4, 1998, p. 261-288.

<sup>3</sup> « Ceci admis, Archimède fit avancer la solution du problème par voie analytique, et au moment où l'analyse aboutit à la nécessité de trouver deux segments de droite qui soient des moyennes proportionnelles, en proportion continue, entre deux segments donnés, il dit : que soient trouvés. Mais nous ne trouvons aucun indice qu'Archimède ait laissé un écrit sur ses découvertes personnelles relatives à ce problème. » (Archimède, *Commentaires d'Eutocius. Fragments*, Paris, Belles Lettres, 1972, p. 45-46).

<sup>4</sup> R. W. Knorr, *op. cit.*, p. 362.

<sup>5</sup> *In. Anal. post.*, CAG 13, 3, p. 120

<sup>6</sup> *In Aristotelis Categorias commentarium*, éd. C. Kalbfleisch, Berlin, Reimer, 1907, CAG 8, p. 192.

son assimilation radicale, car intégrer l'analyse à la physique, c'est l'intégrer à la *philosophia naturalis* et, partant, à la philosophie.

La question qui se pose alors est celle des conditions de cette transformation qui instaurent la *resolutio* comme un concept central de l'épistémologie aristotélicienne, rompant nettement avec sa situation grecque. Pour devenir scientifique, ne faut-il pas que l'analyse s'établisse sur un *archè*? Mais quel peut être cet *archè*, si l'*archè* est précisément ce sur quoi s'établit l'autre de l'analyse, à savoir la synthèse apodictique seule habilitée à révéler l'étant en tant que tel? Qu'est-ce qui peut faire concurrence, dans l'ordre de la puissance fondatrice, à ce « maximum de savoir » qu'est le principe? Nous verrons d'abord la place qu'occupe dans ce contexte la réflexion sur la possibilité d'un savoir fondé sur le postérieur (I) qui aboutit au Moyen Age à la promotion de l'analyse comme savoir de la *genesis* naturelle, riche en implications sur le plan métaphysique (II).

## **À quelles conditions une science *a posteriori* est-elle possible ?**

L'un des problèmes centraux de la théorie de la démonstration chez les commentateurs de l'Antiquité tardive est de savoir s'il existe une « connaissance à partir du postérieur », c'est-à-dire s'il est possible qu'une simple sensation ou un élément issu de l'*empeiria* soit le fondement d'un savoir démonstratif. Cette question, dans la mesure où elle met directement en cause l'ordre de la connaissance et la préférence « archaïque » de la philosophie d'Aristote, a suscité perspicacité et audace de la part des commentateurs. Proclus a contribué à ébranler la netteté de ce dispositif en introduisant un terme à la fois essentiel et ambigu, appelé à une fortune à la fois invisible et considérable : le *tekmèrion* ou « signe nécessaire ». Déraciné de son contexte mathématique, celui-ci va devenir la caractérisation conceptuelle du donné phénoménal, c'est-à-dire de ce qui apparaît dans la nature, conformément à ce que ses contextes primitifs — la médecine et la rhétorique — pouvaient suggérer. On assistera ainsi à une double modification du lexique de l'épistémologie grecque : 1) l'invention de la notion d'effet établi, au titre de signe, comme fondement de la régression vers la cause et de son appréhension cognitive, et 2) l'identification concomitante de l'*analysis* et du syllogisme du *hōti* dont la démonstration *a posteriori* sera justement le produit dans l'Occident latin.

Ce qui a pris force d'évidence, en particulier la possibilité d'apprendre à connaître les choses en remontant des effets aux causes, est à bien y regarder le fruit d'une conquête philosophique. À tous égards, cette conquête ne pourra être décrite que si l'on consent à suivre le parcours sinueux d'un concept, l'analyse, et d'un paradigme, l'analytique, jusque dans le monde musulman qui en a été l'héritier et s'en est fait le réformateur. La signification de la *resolutio* dans la postérité latine ne saurait être comprise, en effet, sans une attention méticuleuse à l'extension géographique et culturelle de l'analyse, tradition arabe, autant — et peut-être plus encore — que grecque et latine.

## 1. L'INVENTION DE L'EFFET DANS L'ANTIQUITE TARDIVE

### a) Aitiaion et tekmerion

Nous avons critiqué plus haut l'équivalence qu'établissait un interprète contemporain d'Aristote entre l'analyse, les syllogismes du *hoti* et du *dioti*, et la connaissance scientifique<sup>7</sup>. Il nous semble en effet délicat d'affirmer ou de supposer que l'*hysteron*, qu'il s'agisse de l'*aisthesis*, de l'effet ou du *tekmerion* puisse avoir valeur de fondement de la démonstration chez le Stagirite. Cette impossibilité tient en effet à un aspect essentiel de la définition aristotélécienne de l'*epistèmè* : la connaissance d'une chose comme connaissance *de* sa cause est en même temps une connaissance de cette chose *à partir de* sa cause, c'est-à-dire une connaissance de la cause *comme cause de la chose*. La science est donc définie à partir d'une conception logico-ontologique de l'*aitia* dont on trouve une exemplification remarquable au chapitre 13 du livre I des *Seconds Analytiques* : bien que le syllogisme du *hoti* soit constitué des mêmes éléments que le syllogisme du *dioti*, la cause de la chose n'y est pas connue comme une cause ; elle n'occupe pas la position de la cause, c'est-à-dire la place logique du moyen terme, dans le raisonnement. On aura, par exemple, pour le syllogisme du *hoti* :

*Les planètes ne scintillent pas*

*Ce qui ne scintille pas est proche*

*Les planètes sont proches*

Une simple « conversion » permet, selon Aristote, d'obtenir le syllogisme du *dioti* :

*Les planètes sont proches*

*Ce qui est proche ne scintille pas*

*Les planètes ne scintillent pas*

Or, commente le Stagirite, « ce n'est pas parce qu'elles ne scintillent pas que les planètes sont proches, mais parce qu'elles sont proches qu'elles ne scintillent pas » (78 a 36-38) : autrement dit c'est seulement dans le syllogisme du *dioti* que l'*aitia*, la proximité des planètes, est connue comme cause d'un certain phénomène. Inverser l'ordre naturel,

---

<sup>7</sup> Voir notre chapitre I, I, 3, a).

dans le syllogisme du *hoti*, ce n'est pas atteindre la cause par une autre voie, mais c'est ne pas du tout l'atteindre, c'est la présenter comme un fait déduit d'une observation et non comme l'explication causale de la réalité. De sorte qu'un changement dans l'ordre des termes n'est pas une simple altération formelle, mais modifie la valeur cognitive du raisonnement dans son entier, comme y insiste Aristote lui-même (78 b 7). Il ne peut donc pas y avoir de connaissance de la cause à partir de ce qui est connu pour nous — tel phénomène, tel événement, telle sensation — car alors la cause ne serait pas connue comme cause et ne remplirait donc pas la définition de la science donnée par Aristote qui suppose toujours en même temps qu'une connaissance de l'*aitia* une « mise en scène » aitiologique de celle-ci, commandant la primauté logique du *medium*.

Un second point permet de confirmer cette absence d'une connaissance démonstrative de l'antérieur à partir du postérieur chez Aristote, entendue comme une connaissance de la cause à partir de l'effet. Il n'y a précisément pas d'« effet » chez Aristote, au sens où l'*aitiaton* occuperait une place lexicalement et conceptuellement équivalente au *causatum* où à l'*effectus* des latins<sup>8</sup>. Il n'y a rien chez le Stagirite qui joue un rôle épistémique d'indication de l'*aitia* ou de renvoi vers l'*aitia*<sup>9</sup>. Dans les *Analytiques*, Aristote ne désigne l'*aitiation* que deux fois en un sens qui n'est précisément pas celui de l'effet<sup>10</sup> ; et surtout, lorsqu'il pourrait (ou même devrait) le nommer, il ne le fait que de manière négative usant d'une précaution curieuse à ne pas le citer comme tel. À propos du syllogisme du *hoti*, il parle ainsi de τὸ μὴ αἴτιον, « ce qui n'est pas cause » (78 a 29), ou encore de manière plus frappante de τὸ ἀνάιτιον, « le non-cause » (78 b 12). Οὐ γὰρ λέγεται τὸ αἴτιον : « On ne dit pas la cause » dans le syllogisme du *hoti* (78 b 15). L'*aitia* aristotélicienne est sans *aitiaton* dans les *Seconds Analytiques* où Aristote préfère parler soit par antiphrases, soit du « postérieur » et de son rapport à l'*aisthesis*, c'est-à-dire, si l'on veut, de la dimension subjective de l'effet, de l'effet-pour-nous. Or, dire qu'un certain

---

<sup>8</sup> Voir la remarque de V. Carraud : « Venir d'une cause, ce n'est pas être un effet : Aristote ignore l'effet, qui laisse entendre et le *facere* et le *ex* de l'*efficere* qui le produit. » (*Causa sive ratio : la raison de la cause de Suarez à Leibniz*, Paris, PUF, 2002, p. 55, note 2)

<sup>9</sup> S'il n'y a pas d'effet dans la philosophie aristotélicienne, c'est parce que la chose est tout entière dans son essence et peut toujours, même dans le cas de l'action d'une cause motrice, être reconduite à l'*ousia* comme l'a indiqué É. Gilson (*L'être et l'essence*, Paris, Vrin, 1994, p. 63).

<sup>10</sup> *Seconds Analytiques*, I, 9, 76 a 21 et II, 16, 98 a 36.

savoir procède de ce qui est « pour nous », c'est-à-dire de l'aspect sous lequel telle chose est appréhendée, n'est pas épistémologiquement équivalent à une connaissance scientifique de la cause à partir de l'effet<sup>11</sup>. C'est seulement — point remarquable pour la suite de notre propos — à partir du contexte proclien de l'ontogenèse que se répand et systématise la notion d'*aitiaton* comme terme réciproque de l'*aitia*<sup>12</sup>.

Force est de constater que l'idée même de « démonstration *a posteriori* » est triplement absente de la doctrine aristotélicienne de la science : 1) puisque son équivalent linguistique, le syllogisme du *hōti*, par définition, n'atteint pas l'*aitia* ; 2) puisque pour être adéquatement atteinte l'*aitia* doit être en outre en position de moyen terme ; 3) puisque l'idée même d'un « effet » qui permettrait de remonter à une cause fait ici entièrement défaut. Fidèle interprète de l'*Organon*, Alexandre d'Aphrodise rejette clairement la possibilité d'une « connaissance à partir du postérieur » dans son *Commentaire de la Métaphysique* :

« Car, comme Aristote l'a dit dans sa *Physique*, nous pensons connaître une chose quand nous connaissons ses principes et ses causes. Il montre que les causes sont les plus connaissables en alléguant le fait que les démonstrations procèdent à partir de ce qui est premier (ἐκ τῶν πρώτων) et que la connaissance des choses qui peut être atteinte est obtenue par la démonstration. Si bien que les premières causes seraient causes du fait que les autres choses qui sont démontrées et connues peuvent être connues, mais non l'inverse, car ces dernières sont postérieures. Il n'y a pas de démonstration à partir de ce qui est postérieur (δι' ὑστέρων) »<sup>13</sup>.

La légitimation d'un tel dispositif apodictique suppose une rupture significative avec l'épistémologie d'Aristote. Themistius, tout en l'envisageant, y voit une procédure valide

---

<sup>11</sup> Le syllogisme du *hōti* peut être également obtenu à partir de ce qu'Aristote appelle la « cause éloignée », cause qui ne saurait fournir une explication adéquate d'un phénomène parce qu'on l'a choisie trop haut dans la chaîne causale. Par exemple, si l'on dit que « chez les Scythes, il n'y a pas de joueurs de flûtes parce qu'il n'y a pas de vignes. » (*Seconds Analytiques*, 78 b 12-30)

<sup>12</sup> On en trouve seulement 5 occurrences chez Plotin, le terme ne se diffusant largement que chez Proclus et Jean Philopon, comme l'indique le *Thesaurus Linguae Graecae*.

<sup>13</sup> Alexandre d'Aphrodise, *In Aristotelis metaphysica commentaria*, éd. M. Hayduck, Berlin, Reimer, 1891, CAG 1, p. 13, 25-31.

uniquement « pour soi »<sup>14</sup>. C'est Simplicius qui, dans le cas particulier de la connaissance de la nature où les premiers principes ne sont pas connus en soi, va affirmer qu'il est possible de démontrer les premiers principes à partir de quelque chose de mieux connu :

« Si les premiers principes sont démontrés, ils doivent être démontrés par quelque chose de plus connu, puisque tout enseignement et tout apprentissage sont dianoétiques, c'est-à-dire qu'il provient non de la sensation ni du *noûs*, mais du syllogisme et de la démonstration à partir d'une connaissance antérieure, comme nous l'avons vu dans les *Seconds Analytiques*. Mais ce qui est plus connu est considéré ou bien comme les premiers principes et les causes de ce qui est démontré, comme c'est le cas dans les démonstrations au sens propre, car elles sont produites à partir des premiers principes et des causes de la chose, comme lorsque nous établissons que le monde est beau à cause de son Créateur qui est bon, ou que l'âme est immortelle parce qu'elle est automotrice. Ou bien ce qui est plus connu est ce qui suit nécessairement de ce qui est démontré et pour cette raison l'inclut en même temps. Par exemple, nous montrons que Dieu est bon à partir de la beauté et de l'ordre du monde, puisque celui-ci est plus proche de nous comme objet de sensation, et nous montrons que l'âme est automotrice du fait que les corps animés sont mus de l'intérieur. Ce type de syllogisme est tekniériodique (τεκμηριώδης) plutôt que démonstratif. »<sup>15</sup>

Simplicius établit plusieurs choses dans ce texte capital : les principes physiques doivent être démontrés et, s'il peuvent l'être, c'est à partir de ce qui est plus connu pour nous. Une telle démonstration procèdera à l'inverse de la démonstration au sens propre

---

<sup>14</sup> « Ainsi quand nous donnons une explication des choses composées, nous devons démontrer à partir de ce qui est premier par nature (ἐκ τῶν φύσει προτέρων), alors que lorsque nous donnons une explication des principes, nous devons démontrer à partir de ce qui est premier pour nous (ἐκ τῶν πρὸς ἡμῶς προτέρων). La première est une démonstration proprement dite, la seconde, quoiqu'elle n'en soit pas à une à proprement parler (μὴ κυρίως), est suffisante pour nous (ἡμῖν ἰκανῶς). » (*In Aristotelis Physica paraphrasis*, éd. H. Schenkl, Berlin, Reimer, 1900, CAG 5, 2, p. 1, 20-2, 3) La démonstration à partir de ce qui est postérieur n'en est donc pas vraiment une : nous y avons recours si nous voulons proférer un certain *logos* sur les principes, discours qui n'a de valeur épistémique que du point de vue de celui qui connaît, ici le physicien. Procédant à partir de ce qui est premier pour nous, elle est suffisante pour nous.

<sup>15</sup> Simplicius, *In Aristotelis Physicorum libros quattuor priores commentaria*, éd. H. Diels, Berlin, Reimer, 1882, CAG 9, p. 15, 11-25.



qui part des premiers principes ; elle sera le renversement de la précédente et partira des choses du monde, Simplicius établissant une parfaite réciprocité entre les deux raisonnements. Cette connaissance des principes à partir des sensibles repose sur une condition fondamentale : la puissance épistémique du postérieur tient à ce qu'il provient de l'antérieur d'une manière telle qu'il l'inclut en quelque manière. C'est dans ce contexte que Simplicius formule une preuve physico-théologique qu'il identifie donc à une démonstration à partir du postérieur<sup>16</sup>, à laquelle il refuse néanmoins un statut pleinement démonstratif pour l'assimiler à un syllogisme teknièriodique<sup>17</sup>. Le *tekmèrion* comme signe irréfutable explique alors la relation d'inclusion entre l'*archè* et sa conséquence : la beauté du monde est un signe absolument fiable de la bonté du Créateur.

C'est cette même voie que va suivre Jean Philopon dans son *Commentaire des Seconds analytiques* pour accorder à la connaissance à partir du postérieur un statut quasi apodictique.

*b) Preuve teknièriodique et raisonnement analytique chez Philopon*

Pour Jean Philopon, le *tekmèrion* n'est pas simplement un signe de la chose, mais ce qui fonde l'irréfutabilité d'une preuve, conformément à la détermination qu'en donne Aristote dans sa *Rhétorique*. Commentant les *Seconds Analytiques* (I, 3, 72 b 25), il écrit :

« Établir ce qui est antérieur en partant de ce qui est postérieur ne conduit pas toujours à la nécessité. Mais c'est le cas lorsque le postérieur est un signe irréfutable (ἄλυστά τεκμήρια) : il y a de la cendre, il y avait donc le feu à un certain moment, ou encore : étant donné que la lune est illuminée de cette manière, elle est sphérique. »<sup>18</sup>

<sup>16</sup> « Par exemple, nous montrons que Dieu est bon à partir du fait que le monde est beau et ordonné, puisque celui-ci est plus proche de nous comme sujet d'observation, et nous montrons que l'âme est automotrice à partir du fait que les corps animés sont mus de l'intérieur. » (*In Phys.*, p. 15, 1-25)

<sup>17</sup> Simplicius répète le même argument plus loin : « Troisièmement, il faut remarquer quel type de démonstrations traite des choses par nature. Si ce sont ceux qui connaissent les premiers principes et les causes des choses par nature qui ont quelque connaissance des choses par nature, et si ces principes sont découverts par nous en partant de ce qui est composé, confus et ne peut être connu adéquatement, si les causes ne sont pas connues adéquatement, il est clair que la connaissance des premiers principes est teknièriodique et n'est pas démonstrative. » (*Ibid.*, p. 18, 24-9).

<sup>18</sup> Philopon, *In An. Post.*, CAG 13, 3, p. 49, 5-8. D. Morrison juge erronée la traduction de la notion de démonstration teknièriodique par celle de *conjuncturalis demonstratio* (D. Morrison, *art. cit.*, p. 17, n. 52).

Le *tekmèrion* n'est donc pas réfractaire à tout discours démonstratif ; il est plutôt ce qui assure à une démonstration qui ne se fonde pas sur les causes une nécessité et une irréfutabilité (*aluton*) dont un autre type de signe n'est pas capable, par exemple la pâleur signalant qu'une femme a eu un enfant. Là où Themistius<sup>19</sup> et Simplicius opposent encore la démonstration et le signe, Philopon fait du *tekmèrion* l'argument par lequel on peut justement parler d'une connaissance régressive des causes à partir des signes et ainsi tolérer l'idée apparemment contradictoire d'une « démonstration tekmeriodique ». Il n'hésite pas dans le même texte à identifier, pour la première fois dans l'histoire de la philosophie, *tekmèrion* et *aitiaton* :

« Même dans le cas du signe tekmeriodique irréfutable (ἀλύτον τεκμηρίων), nous ne décrirons pas une telle chose comme une démonstration au sens propre, mais nous la décrirons par l'expression globale de 'démonstration tekmeriodique' (τεκμηριώδη ἀπόδειξις), si les effets doivent être établis à partir des causes (ἐκ τῶν αἰτίων τὰ αἰτιατὰ), ce qui est le trait spécial de la démonstration au sens propre, et non les causes à partir des effets (ἐκ τῶν αἰτιατῶν τὰ αἴτια). »<sup>20</sup>

Le *tekmèrion* ferait donc accéder cette démonstration encore tenue pour impropre à une certitude dont elle semblait structurellement incapable jusque là. Il n'est pas un simple signe de l'existence de la chose, du *hoti* ou du *quod*, mais l'indice d'un lien naturel entre deux choses — les exemples médicaux de la *Rhétorique* d'Aristote l'expriment assez<sup>21</sup> — qui fournit donc un certain savoir en nous faisant remonter du causé à sa cause. Le lien de l'effet à la cause est fondé sur l'effectivité du signe, sur son statut de chose provenue

---

Themistius est, semble-t-il, à l'origine de l'exemple du feu et de la fumée au centre du débat sur l'*apodeixis*, exemple repris ici par Philopon et que l'on retrouvera chez les commentateurs arabes, Themistius n'employant toutefois pas le terme d'*aitiaton* pour qualifier la fumée (Themistius, *In An. Post.*, CAG 5, p. 5, 21-24).

<sup>19</sup> Themistius l'identifie à un διὰ σημείον συλλογισμός, restreint à une procédure rhétorique (Themistius, *In Anal. Post.*, CAG 5, p. 6, 21-25).

<sup>20</sup> Philopon, *In Anal. Post.* CAG 13, 3, p. 49, 11-14. Même chose p. 169, 7-8 : « C'est une démonstration selon un critère inférieur, ou, si l'on veut, une démonstration tekmeriodique. »

<sup>21</sup> *Ibid.*, p. 168, 23-169, 8.

de la cause et qui l'indique parce qu'elle en est un produit qui ne peut en être séparé (*aluton*), comme la cendre (plus encore que la fumée) qui vient du feu, comme l'allaitement qui procède de l'enfantement. Philopon reprend d'ailleurs dans le texte que nous venons de citer l'exemple donné par Aristote dans les *Seconds Analytiques* (I, 13, 78 b 3-11), la sphéricité de la lune qui s'infère de sa luminosité. Il en donne une formulation nouvelle<sup>22</sup> :

« Certaines causes et certains effets sont dans une relation réciproque (ἀντιστρέφουσι), d'autres non. Par exemple, s'il y a du feu, il y a inévitablement de la cendre, et s'il y a de la cendre, il y a inévitablement du feu. De même avec l'illumination de la lune : si elle est illuminée de cette manière, comme elle l'est évidemment, elle est inévitablement sphérique et si elle est sphérique, elle est inévitablement illuminée de cette manière. Pourtant, l'illumination de la lune n'est pas la cause de la sphéricité, mais c'est l'inverse, aussi l'appelle-t-on syllogisme du *hoti*, puisque la sphéricité de la lune est déduite de l'illumination. »<sup>23</sup>

Chez Aristote, l'illumination constatée conduit à la connaissance du fait que la lune est sphérique (78 b 4-7). Philopon considère quant à lui que l'illumination est un *tekmèrion* de la sphéricité et que, déduisant la cause de sa vision, on ne déduit pas simplement que la chose est, mais on découvre aussi — ce sur quoi Aristote n'insiste justement pas — la relation irréfutable qui lie l'effet à la cause. Philopon, en travaillant sur cet exemple, insiste sur la nécessité du rapport unissant ces deux termes et établit ainsi une identité entre la preuve *tekmèrion* et le syllogisme du *hoti* :

« C'est une démonstration de second ordre (δεύτερα ἀπόδειξις), ou, si l'on veut, une démonstration *tekmèrion* (τεκμηριώδης ἀπόδειξις). »<sup>24</sup>

L'*anaition* aristotélicien indiquait l'existence de quelque chose, c'est-à-dire renvoyait quelque chose qui suit d'une cause à cette cause, mais seulement en dévoilant qu'elle est. L'*aitiaton* philoponien fait « apparaître » la relation causale : il renvoie à la cause comme

---

<sup>22</sup> Themistius qui propose avant Philopon une lecture « sémiologique » des *Seconds Analytiques*, I, 13 parle de « *sèmeion* » et non de « *tekmèrion* » (Themistius, *In. An. Post.*, CAG 5, p. 28, 16-29, 3).

<sup>23</sup> Philopon, *In An. Post.*, CAG 13, 3, p. 168, 23-169, 8.

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 169, 7-8.

cause ; il en est la manifestation essentielle et immédiate, c'est-à-dire qu'il n'implique pas une recherche ou une réflexion supplémentaire par laquelle j'identifierais la cause comme telle. L'*aitiaton* suffit à produire nécessité et irréfutabilité dans un cadre démonstratif qui n'est pas celui de la plus haute certitude ni celui de la démonstration à partir de l'antérieur. Autrement dit : ce qui semblait relever d'un procédé simplement inductif et donc non démonstratif peut s'inscrire maintenant dans un cadre apodictique<sup>25</sup>. La connaissance de la nature elle-même ne semble plus exclue de la nécessité attachée aux procédures logiques et syllogistiques.

De même qu'un glissement s'opère de la preuve tekmeriodique vers le syllogisme du *hoti*, un autre rapprochement va contribuer à désigner le raisonnement analytique lui-même comme une connaissance des causes à partir des effets. Philopon travaille sur le même corps d'exemples dans un passage ultérieur de son *Commentaire*, la *proemium* du livre II où, sans recourir à la notion de preuve tekmeriodique, il pense l'analyse à partir de la relation causale et lui applique les transformations conceptuelles que nous avons indiquées plus haut :

« Par l'analyse les principes sont découverts par nous remontant des effets qui sont premiers pour nous vers ce qui est premier par nature (ἀπὸ τῶν ἡμῖν προτέρων αἰτιατῶν ἀνιοῦσιν ἐπὶ τὰ τῆ φύσει πρότερα), c'est-à-dire les causes. Car nous connaissons d'abord par la perception qu'il y a une éclipse de lune. Et la *dianoia*, remontant par tâtonnements (ἀναμηλαφήσασα), découvre ensuite la cause : car elle dit 'il y a une éclipse de lune ; ce qui subit une éclipse est caché ; donc la lune est cachée'. C'est une analyse qui remonte (τοῦσα) des effets aux causes (ἐκ τῶν αἰτιατῶν ἐπὶ τὰ αἴτια). Ensuite la démonstration redescend (κάτεισιν) des causes vers les effets : 'la lune est cachée ; ce qui est caché subit une éclipse ;

---

<sup>25</sup> « Car l'on a dit que l'antériorité est de deux genres, l'une par rapport à la nature (πρὸς τὴν φύσιν), l'autre par rapport à nous (πρὸς ἡμᾶς). La démonstration au sens propre établit ce qui est second à partir de ce qui est premier par nature, la démonstration tekmeriodique ce qui est antérieur à partir de ce qui est postérieur. La preuve par induction (δι' ἐπαγωγῆς δεῖχτις) est aussi de ce genre, établissant les choses universelles à partir des particulières, c'est-à-dire les choses antérieures à partir des postérieures. » (*Ibid.*, p. 49, 17-21)

donc la lune subit une éclipse'. Ou encore, nous voyons la terre trembler et nous disons : 'la terre tremble ; quand elle tremble, le vent est enfermé dans ses cavités et ses creux ; dans la terre le vent est enfermé' – voilà l'analyse. Puis la démonstration : 'dans la terre le vent est enfermé ; quand le vent est enfermé, alors il y a un tremblement de terre ; donc il y a un tremblement de terre'. »<sup>26</sup>

On retrouve ici le vocabulaire classique de l'analyse issu en particulier de la *République*<sup>27</sup> et aussi le vocabulaire lié à la conception de l'analyse mathématique dont Philopon avait donné une définition précise dans un autre passage du *Commentaire aux Seconds Analytiques*<sup>28</sup>. Ce qui est nouveau ici, c'est l'identification sans précaution de l'analyse à un raisonnement régressif permettant de découvrir les causes à partir des effets qui aboutira à l'identification de l'analyse et de l'*apodeixis* dans la suite du texte :

« Est également analyse le chemin (ἐπάνοδος) qui s'élève de quelque chose de connu vers les principes et les causes qui lui confèrent existence et connaissabilité : c'est d'après cette signification de l'analyse que l'on parle aussi de l'analyse apodictique (ἀποδεικτικὴ ἀνάλυσις). »<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, p. 335, 9-21.

<sup>27</sup> Le terme *anodos* est repris plus bas, à la ligne 27.

<sup>28</sup> Voir notre chapitre I, II, 2, c). Pour plus de clarté, nous en redonnons la traduction : « Les géomètres donne le nom d'analyse à la découverte des prémisses à partir desquelles une conclusion vraie est atteinte. Par exemple, si l'on nous propose la conclusion vraie que le triangle est équilatéral, la méthode (τὴν μέθοδον) par laquelle nous découvrons les prémisses pour la déduire est appelée par eux 'analyse'. Ainsi si l'on nous demande de trouver comment construire un triangle équilatéral, nous trouverons la conclusion à partir des prémisses, partant de quelque chose d'accordé et l'on conclura avec ce qui est recherché. Une telle procédure s'appelle synthèse. L'analyse est l'inversion de la synthèse. Prenant comme accordé ce qui était d'abord recherché (ζητούμενον ὡς ὁμολογούμενον), par exemple que ce triangle est équilatéral, nous cherchons ce que seraient les prémisses pour établir cela, en sorte que nous effectuons une analyse à partir de cette proposition et découvrons les prémisses, jusqu'à ce que nous atteignons des propositions accordées et des premiers principes géométriques. C'est un procédé qui relève de la plus grande perspicacité que d'être capable de voir (συνορᾶν) de quel type de prémisses chaque conclusion est déduite. » (*Ibid.*, p. 162, 16-28)

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 335, 28-30.

Philopon n'identifie pas littéralement *analysis* et syllogisme du *hoti*, mais le parallélisme des textes et la convergence des développements invitent à franchir ce pas qui appartient comme opération historique à la postérité arabe. Une différence demeure, en effet, entre l'analyse comme connaissances des effets à partir des causes et la démonstration tekniériodique ou le syllogisme du *hoti* comme connaissance des effets à partir des causes, différence qui signale la filiation néoplatonicienne de l'argumentaire philoponien : alors que le *tekmèrion* est un indice immédiat de la cause dont il est l'effet, l'analyse porte sur des cas où une recherche scientifique, c'est-à-dire une démarche dianoétique, est encore nécessaire pour déterminer la cause d'un effet. Coupé de tout rapport à la cause comme cause chez Aristote, l'analyse devient ici le mode privilégié de la réponse à la question fondamentale *dia ti esti*<sup>30</sup>. L'analyse est donc la médiation qui permet de relier l'une à l'autre en l'absence de toute manifestation évidente, et c'est comme travail de recherche et de découverte de l'origine qu'elle prend sens. D'un côté, l'*aitiaton* devient « signe » de l'*aitia* et porte en lui la relation à ce dont il vient ; mais de l'autre cette relation n'est donnée que dans certains cas exceptionnels où l'effet est la manifestation évidente de sa cause. L'élaboration de son concept mathématique par Philopon témoigne de la même conscience du caractère difficile de l'analyse par opposition à l'évidence du *tekmèrion*.

Le *tekmèrion* ou indice serait en site grec ce qui a permis l'instauration d'une connaissance scientifique à partir du postérieur, et ainsi l'identification de l'analyse à une procédure démonstrative, fondée sur la reconnaissance de la réciprocité de la relation causale. Ce que Cicéron avait noté dans un passage des *Topiques* qui resta apparemment sans influence en philosophie<sup>31</sup> : « Car de même que la cause montre ce qui a été fait, ce qui a été fait désigne ce qu'était la cause. » (*Topiques*, IV, 23) Cette évolution s'accomplit toutefois au prix d'une nouvelle occultation de l'analyse des géomètres : le *tekmèrion* introduit par Proclus dans le contexte mathématique, marqué par la diversification de l'*apodeixis*, va être déplacé vers la physique et identifié au phénomène sensible, c'est-à-dire à un domaine du visible où les constructions de la géométrie ne trouvent pas leur place.

---

<sup>30</sup> Elias, *In Porphyrii Isagogen et Aristotelis Categoriae commentaria*, éd. A. Busse, Berlin, Reimer, 1900, CAG 18, 1, p. 37, 9-16.

<sup>31</sup> D. Morrison, *art. cit.*, p. 6.

c) *La compétence analytique*

Le changement de statut de l'analyse se vérifie enfin à partir de l'interprétation nouvelle qui est donnée de l'analytique.

Si l'interprétation aristotélicienne de l'*analysis* assignait à cette dernière une troisième place dans l'ordre de l'élaboration du *sylogismos*, les commentateurs de l'Antiquité semblent assez radicalement réviser ce positionnement à la lumière des bouleversements que nous avons signalés. De telles modifications n'ont que la valeur d'indications eu égard à la restructuration de l'épistémologie aristotélicienne qui va s'accomplir dans les siècles à venir. Elles témoignent néanmoins de l'effort spéculatif de la philosophie vers une conceptualisation rigoureuse de l'*analysis*, désormais reconnue comme la saisie cognitive de l'*aitia*.

Ammonius en est le premier artisan. Il semble d'abord suivre l'idée d'Alexandre selon laquelle l'analyse est nécessairement seconde par rapport à la synthèse, au point de la réduire à une opération strictement critique : « Il y a analyse quand, découvrant un syllogisme qui se trouve chez un des écrivains anciens, nous cherchons selon quel type de figure il est construit et ainsi nous l'analysons selon les prémisses dont il est composé », Ammonius reprenant alors l'exemple classique de la démonstration de l'immortalité de l'âme du *Phèdre*<sup>32</sup>. Pourtant, il s'opère un glissement qui va conduire à reconnaître à l'analyse une primauté qui ne soit pas simplement temporelle, mais également logique et épistémologique. Le développement qu'Ammonius donne sur l'analyse des géomètres est éloquent :

« Il y a également l'analyse géométrique qui d'une certaine manière résout (*ἀναλύεται*) le deuxième livre d'Euclide<sup>33</sup>. Geminus définit cette analyse quand il dit 'l'analyse est la découverte de la démonstration' : en effet, ceux qui pratiquent l'analyse partent de la conclusion du syllogisme et s'ils viennent à bout de leur analyse, ils font facilement la démonstration en rassemblant ce qu'ils ont trouvé par l'analyse : de sorte que c'est à juste titre que l'analyse a été définie comme découverte de la démonstration. »<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Ammonius, *In Aristotelis Analyticorum priorum librum I commentarium*, ed. M. Wallies, CAG 4, 6, Berlin, G. Reimer, 1899, « proœmium », p. 6.

<sup>33</sup> Ammonius semble faire allusion ici à une certaine interprétation du livre II des *Éléments*, proposée par Héron d'Alexandrie et recourant à la méthode analytique. Nous aborderons ce point dans notre partie consacrée à la « *resolutio mathematica* » au chapitre III, II, 1, c).

<sup>34</sup> *Ibid.*, p. 5, 23-27.

Dans ce passage, Ammonius reprend donc une définition importante de l'analyse, celle de Geminus, abondamment citée par Proclus. Cette définition identifie expressément l'analyse à un procédé heuristique qui, s'il reste subordonné à l'*apodeixis* dont la forme est explicitement syllogistique, est reconnu comme l'étape principale de ce travail géométrique dont la démonstration n'est que le réassemblage — ce qui justifiait, on l'a vu, chez Pappus que la synthèse puisse être parfois omise. Or, c'est à partir de ce renversement qu'Ammonius va expliquer le titre des *Analytiques*. N'y voyant pas simplement une réduction du syllogisme ou une analyse d'une synthèse déjà faite, il décrit l'analyse comme une puissance englobant d'une certaine manière la synthèse syllogistique :

« Il ne se propose pas de parler uniquement de la synthèse, mais il donne des explications au sujet de l'analyse du syllogisme dans les deux livres antérieurs et dans les deux autres qu'il a écrits après ces mêmes *Analytiques*. Mais si ce sont la synthèse et la découverte qui font l'objet d'explications, pourquoi a-t-il donné pour titre non pas les 'Synthèses' ou les 'Découvertes', mais les 'Analytiques'? Pourquoi cette étrangeté? Nous disons que cela provient de sa très haute scientificité et de sa très haute valeur. Celui qui sait analyser scientifiquement sait aussi assembler, mais l'inverse n'est pas vrai dans tous les cas : par exemple, l'architecte qui sait analyser comment toutes les matières se conservent dans tous les cas sait aussi assembler : car il sait assembler ce qui vient d'abord, ce qui vient au milieu et ce qui vient à la fin, et c'est ainsi qu'il analyse. Puisque donc l'analyse est ce qui a le plus de valeur, de scientificité, peut embrasser le plus de choses, est au plus haut point parfaite, et que celui qui sait analyser, comme il a déjà été dit, sait aussi analyser dans tous les cas, c'est d'après l'analyse que le philosophe les a nommés *Analytiques*. En peu de mots, il se contente de les nommer d'après ce qui est le plus parfait et non d'après ces deux-là [*i.e.* la découverte et la synthèse]. »<sup>35</sup>

Loin d'être un simple instrument critique, l'analyse constitue une compétence fondamentale : celui qui sait analyser une chose sait par là la reconstruire, alors que le contraire n'est pas toujours vrai. Jean Philopon va reprendre et développer cet argument dans le *Commentaire des premiers analytiques* :

« En outre, celui qui connaît l'analyse connaît également la synthèse : car ce qu'il a analysé, il l'assemble sans peine. Mais le contraire n'est plus vrai : l'individu qui connaît les synthèses des noms et des choses pour constituer son raisonnement et dire par exemple

---

<sup>35</sup> *Ibid.*, p. 6.



‘Socrate se promène’, il ne saura pas par ailleurs l’analyser et donner la qualité du nom et celle de la chose. »<sup>36</sup>

La formulation d’un jugement repose, pour l’homme du commun, sur une compétence synthétique qui n’implique pas qu’il sache analyser le jugement formulé ou raisonnement qu’il avance. À l’inverse, la maîtrise réelle du raisonnement, c’est-à-dire la connaissance approfondie de son assemblage que détient le logicien, dépend, elle, d’un savoir analytique : il connaît la valeur des termes et leurs usages possibles, à la différence du premier qui n’assemble pas scientifiquement au sens où il ne connaît pas le détail et l’articulation logique des composants. L’analyse est donc cette compétence grammaticale qui est au fondement de la théorie aristotélicienne du syllogisme comme capacité de distinction, d’évaluation et de construction, celée au cœur même de toute synthèse. On comprend mieux dès lors l’exemple d’Ammonius — qui rappelle un thème cher à Galien — : l’architecte est prioritairement analyste au sens où les étapes de la construction, pour être enchaînées correctement, supposent un point de vue totalisant à partir duquel s’atteste justement le savoir. Ma capacité à assembler un objet ne suffit pas à prouver que je possède la science de cet objet, elle peut être parfaitement spontanée et inconsciente comme lorsque je formule un jugement du type « S est p » : ce qui atteste cette possession, c’est que je peux le démonter en en distinguant les parties et en considérant l’organicité du tout. La science est donc du côté du savoir des parties et de leur articulation, et c’est ce savoir qui fait la scientificité de la *synthesis*. L’analyse ne devra pas nécessairement précéder la synthèse, mais elle ne sera scientifiquement accomplie que si l’analyse *peut* par ailleurs en être produite. Ce qui semblait avoir valeur de simple vérification ou de ratification logique comme tierce opération chez Aristote devient ici la condition même de la validité du raisonnement : c’est parce que je peux finalement analyser le syllogisme que j’ai pu le composer avec exactitude, la compétence logique consistant justement en ce savoir conscient que prodigue la capacité analytique. L’analyse est donc plus parfaite que la synthèse pour Ammonius et Philopon : elle devient, sinon le centre de gravité de la théorie aristotélicienne de la démonstration, du moins l’explication la plus plausible du titre même des *Analytiques* par rapport au programme scientifique qu’il engage.

Cette mise au premier plan de l’*analysis* dans l’analytique trouve sa confirmation directe dans la définition qu’en donne Philopon dans le même texte :

---

<sup>36</sup> Philopon, *In An. Pr.*, CAG 13, 2, p. 5.

« L'analyse est un retour en arrière vers ce qui est premier et la cause de la synthèse  
(ἀνακαψις ἐπὶ τὸ πρότερον καὶ τῆς συνθέσεως τὸ αἴτιον). »<sup>37</sup>

Philopon ne se contente pas de reprendre la définition archéologique de l'analyse comme remontée à la cause, il précise encore, en conformité avec ce que nous venons de voir, que l'analyse permet la saisie de la cause de la synthèse. C'est justement parce que l'analyse donne la cause ou le principe de la synthèse qu'elle ne saurait être subordonnée à cette dernière. Philopon applique donc à l'appareil logique d'Aristote la définition aristotélicienne du savoir : l'analyse est connaissance de la synthèse parce qu'elle est saisie de son *aitia*, c'est-à-dire des principes qui sont au fondement de sa production. Puisque l'analyse est ce qui permet d'atteindre le *prôton* et de se saisir des principes en tant que tels, elle est donc antérieure à la synthèse en un sens épistémologique : non plus subordonnée (au sens de ce qui donnerait simplement au syllogisme son fondement) mais compréhensive (au sens de ce qui trouve ce à partir de quoi tout peut être déduit).

Ce changement d'accent est capital puisqu'il signifie que l'analyse n'est pas simplement incluse dans la scientificité du savoir, mais qu'elle prétend elle-même au statut de connaissance apodictique. La remontée aux principes est devenue une opération scientifique à part entière, la régression, conformément à ce que l'on avait déjà aperçu chez Proclus n'étant plus une modalité accidentelle et lacunaire de l'esprit scientifique.

## 2. LA CONVERSION DU SYLLOGISME DU *HOTI*

### a) *Le côté subjectif de l'apodeixis*

La fin de l'Antiquité aboutit à la promotion de ce mouvement rétrograde du savoir qu'est la remontée de l'effet à sa cause : mouvement, comme nous y avons insisté, dont la possibilité repose sur l'émergence d'un concept d'effet qui, au titre du simple produit de la cause, était jusque là étranger à une telle fonction cognitive d'indication ou de renvoi. Ce mouvement va être prolongé dans la pensée arabe et pérennisé à la faveur de

---

<sup>37</sup> *Ibid.*, p. 5, 22-23.

l'identification entre analyse et syllogisme du *hoti*, dont les Commentateurs aristotéliens ont déjà indiqué le lien privilégié à la méthode des physiciens<sup>38</sup>.

C'est en effet aux philosophes arabes, peut-être sous l'influence de Themistius<sup>39</sup>, que l'on doit d'avoir accordé aux syllogismes du *hoti* et du *dioti* une symétrie structurante dans la conception aristotélienne de la science<sup>40</sup>. Dans *De l'obtention du bonheur*<sup>41</sup>, al-Farabi définit en effet syllogisme du *dioti* et syllogisme du *hoti* dans leur relation respective à ce qu'il appelle les « principes de l'être » et les « principes de l'instruction ». Les « principes de l'instruction » sont « les connaissances premières relatives à chaque genre d'êtres... lorsqu'elles contiennent les états et les conditions par lesquelles le chercheur est conduit à la vérité indubitable sur ce qu'il cherche à connaître dans ce genre. »<sup>42</sup> Les « principes de l'être » sont les causes des espèces contenues dans le genre considéré « par lesquelles, à partir desquelles ou en vue desquelles ces espèces existent. » Les « principes de l'instruction » sont donc tout ce qui nous fait connaître les choses relatives à tel ou tel genre tandis que les principes de l'être sont les causes réelles, existantes, des choses considérées. Il en déduit la distinction suivante :

---

<sup>38</sup> Voir Philopon, *In Aristotelis physicorum libros tres priores commentaria*, éd. G. Vitelli, Berlin, Reimer, 1887-1888, CAG 16, p. 9, 15-17 ; p. 333, 3. Voir Simplicius, *In Phys.*, CAG 9, p. 18, 24-25. Voir aussi D. Morrison, *art. cit.*, p. 13 : la preuve tekmeriodique n'est pas un simple moyen didactique mais la méthode du physicien.

<sup>39</sup> Dans sa *Paraphrase des Seconds Analytiques*, Themistius distingue à propos de la définition aristotélienne de l'*apodeixis* entre les prémisses comme simples causes de la conclusion et les prémisses comme causes de la chose (*In An. Post.*, CAG, 5, p. 17). Voir E. Perini-Santos, *La théorie ockhamienne de la connaissance évidente*, Paris, Vrin, 2006, p. 22-23.

<sup>40</sup> Sur la transmission des *Seconds Analytiques* dans l'islam médiéval, voir M. E. Marmura, « The Fortuna of the Posterior Analytics in the Arabic Middle Ages » in *Knowledge and the Sciences in Medieval Philosophy*, Helsinki, 1990, p. 85-86. On sait qu'al-Farabi a directement étudié le texte des *Seconds Analytiques* (*Ibid.*)

<sup>41</sup> Al-Farabi, *De l'obtention du bonheur*, trad. O. Sedeyn et N. Lévy, Paris, Éditions Allia, 2005.

<sup>42</sup> *De l'obtention du bonheur*, p. 21. Il s'agit de la première partie d'une trilogie, connue sous le titre *Les deux philosophies*, comprenant deux autres parties : *La philosophie de Platon* et *La philosophie d'Aristote* (*Ibid.*, « Présentation », p. 11). L'opposition entre Platon et Aristote apparaît elle-même de nature dialectique : « Il convient que tu saches qu'il en est de cela comme de l'escalier que l'un monte et l'autre descend : la distance est la même mais il y a une opposition entre les deux démarches » (*Deux traités philosophiques : L'harmonie entre les opinions des deux sages, le divin Platon et Aristote et De la religion*, Dominique Mallet, Institut français de Damas, 1989, p. 68). La visée conciliatrice de l'œuvre farabienne se manifeste clairement dans les passages que nous en étudions.

« On appelle les démonstrations qui procèdent de ces connaissances premières, les démonstrations de pourquoi la chose est, car en plus de la connaissance du fait de l'existence, elles donnent une explication de son pourquoi. Mais lorsque les connaissances des états et des conditions (qui conduisent à la vérité indubitable) dans un genre d'être sont les causes de notre connaissance du fait que les espèces comprises par ce genre existent, sans être les causes de l'existence d'aucune d'entre elles, alors les principes de l'instruction sont différents des principes de l'être. Les démonstrations procédant à partir de ces connaissances seront des démonstrations du fait que la chose est, des démonstrations qu'elle est, non des démonstrations de pourquoi elle est. »<sup>43</sup>

Le syllogisme du *hoti* constitue ce cas où les principes de l'étant et les principes de l'enseignement ou de la connaissance diffèrent ; les principes de l'enseignement sont seulement les causes de notre connaissance de l'existence de la chose alors que les principes de l'étant sont les causes de l'existence de la chose en tant que telle<sup>44</sup>. Le syllogisme du *hoti* nous fait connaître que la chose est, mais ne nous dit rien sur ce qu'elle est : il ne donne pas la cause de l'existence, mais fait connaître à un certain sujet l'existence de cette chose. Ce qui constituait chez Aristote deux types d'informations distincts *a parte rei*, le *hoti* et le *dioti*, le fait et la raison de la chose, est envisagé ici par al-Farabi *a parte subjecti*, dans son double rapport à la chose et au porteur du savoir. Un paramètre nouveau est donc pris en compte dans la caractérisation de la démonstration et dans l'évaluation de son efficacité cognitive, à savoir le sujet énonciateur de la preuve ou le sujet connaissant observant tel ou tel phénomène dont la preuve fait état : la connaissance du pourquoi comprend en elle la connaissance de la cause de la chose qui est aussi la cause de notre connaissance de la chose, tandis que la connaissance du fait comprend seulement en elle la cause de notre connaissance de la chose, différente de la cause de la chose qui, dans ce cas, demeure inconnue. Cette lecture des *Seconds analytiques* doit sans doute être mise en rapport avec la transformation de l'*Organon* dans le contexte arabe : y intégrant peu à peu la *Rhétorique* et la *Poétique*, qui se tenaient jusque là en dehors du champ logique, la philosophie arabe a accordé une place de plus en plus grande à la question de l'assentiment (*al-tasdiq*) et à la considération de l'état du sujet

---

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 22.

<sup>44</sup> Al-Farabi thématise dans les §§ 8 et 9 le passage des principes d'enseignement aux principes de l'étant : il est possible de retrouver les principes de l'étant en remontant à partir des premiers, al-Farabi retrouvant clairement ici le chemin dialectique du livre VI de la *République* (*Ibid.*, p. 24-28). La procédure quasi analytique décrite dans le § 9 sera appliquée plus loin aux sciences naturelles (*Ibid.*, § 15, p. 34-35).

connaissant<sup>45</sup>. Comme l'a bien signalé Ali Benmakhlouf, la théorie de la validité des formes logiques s'accompagne, une fois ce tournant accompli, d'une théorisation de la communication de la vérité et des moyens mis en œuvre à cette fin<sup>46</sup>.

Avicenne participe, après al-Farabi, à la mise en place de cette symétrie pour la radicaliser. Il consacre à la distinction du syllogisme du *hoti* et du syllogisme du *dioti* un exposé substantiel dans la partie logique de son livre composé en persan, le *Dānesh-Nāma* ou *Livre de science*<sup>47</sup>. Il commence par attribuer aux deux types de syllogisme une portée apodictique :

« Le syllogisme démonstratif est de deux sortes ; l'un est le démonstratif véritable, celui qu'on appelle démonstration par le pourquoi (en arabe *limm*) ; l'autre est, lui aussi, démonstratif mais non pas démonstratif par le pourquoi, car il est démonstration d'existence (en arabe, démonstration par *inn*). »<sup>48</sup>

Il explique ensuite à quelle condition il est possible de voir dans le syllogisme du *hoti* une démonstration par le pourquoi, identification que ne risquait pas encore al-Farabi :

« En somme, toutes les démonstrations sont démonstrations par le pourquoi si l'on entend par pourquoi le pourquoi d'assentiment ou le pourquoi d'affirmation. En effet, dans tout syllogisme, le moyen terme est cause de l'assentiment dans la conclusion. Mais ici nous n'entendons pas le pourquoi en ce sens ; nous entendons le pourquoi de l'état de la chose quant à son existence afin de savoir pourquoi elle est ainsi en soi-même et non pas pourquoi au sens de 'pourquoi as-tu dit ainsi ?' »<sup>49</sup>

---

<sup>45</sup> Ali Benmakhlouf, *Averroès*, Paris, Belles Lettres, 2003, p. 89-104.

<sup>46</sup> *Ibid.*, p. 99

<sup>47</sup> Avicenne, *Le livre de science, 1. Logique, métaphysique*, trad. par M. Aghena et H. Massé, Paris, Belles Lettres, 1955. On y trouve une représentation radicalement synthétique de la science, comme l'indique l'autobiographie d'Avicenne : « Pour tout problème que j'examinais, j'établissais fermement les prémisses du syllogisme qui s'y rapportait et je les disposais par rapport à la connaissance acquise ; puis j'examinais ce qui pouvait résulter des prémisses et j'en observais les conditions jusqu'au moment où la véritable solution du problème devenait indubitable. Chaque fois que je me trouvais dans l'embarras devant un problème ou que j'étais incapable d'établir le moyen terme d'un syllogisme, j'allais à la mosquée, je priais, je suppliais l'Absolu Instaurateur de l'univers de me révéler ce qui était fermé et de me faciliter ce qui était difficile (...) et quand je cédaï au sommeil quelque peu, je voyais en songe précisément la même question, de sorte que pour maint problème la solution m'apparut au cours de mon sommeil. » (*Ibid.*, p. 14-15).

<sup>48</sup> *Le livre de science*, 1, p. 124.

<sup>49</sup> *Ibid.*, p. 125.

Le moyen terme peut être soit cause de l'état de chose dont on parle, soit être cause de l'affirmation que porte le locuteur et/ou de l'assentiment de l'auditeur à une certaine conclusion ; or il n'est pas nécessaire que le moyen terme soit cause de l'état de choses, c'est-à-dire relève du syllogisme du pourquoi, pour que l'assentiment soit produit. Il poursuit :

« En effet, bien des fois, [le raisonnement] peut être établi par 'pourquoi as-tu dit cela ?', afin que nous sachions pour quelle cause il en est ainsi. Par exemple, si quelqu'un dit : 'À tel endroit il y a du feu', tu lui demanderas : 'Pourquoi dis-tu cela ?' ; il répondra : 'Parce qu'il y a de la fumée', répondant ainsi à ta question : 'Pourquoi dis-tu cela ?' et prouvant ainsi qu'il y a là du feu, mais sans prouver ni rendre évident pourquoi le feu s'est produit là, et pour quelle cause. Or l'existence de la fumée, c'est le moyen terme : elle est cause de l'existence du feu parce que tu as reconnu que le feu existe ; mais ce moyen terme n'est pas la cause du 'pourquoi de l'existence', de manière que tu saches pourquoi ce feu qui est là existe. Donc si quelqu'un affirme que telle chose sera brûlée à tel endroit et si tu lui dis : 'Pourquoi dis-tu cela ?', il répondra : 'Parce qu'il y a du feu et que partout où il y a du feu, il brûle la chose.' En ce cas, il répond à la fois au pourquoi d'affirmation et au pourquoi de l'existence. »<sup>50</sup>

Le « pourquoi d'affirmation » constitue donc un type particulier de pourquoi : si le syllogisme du *hoti* ne répond pas à la question pourquoi au sens où il ne donne pas la cause de la chose et la raison pour laquelle elle s'est effectivement produite, il répond cependant à la même question que le syllogisme du *dioti*, à savoir « pourquoi dis-tu cela ? ». Cette question en tant que telle ne porte pas alors sur l'état de choses, mais sur les raisons qu'a le locuteur de faire telle ou telle déclaration ; cette raison peut être la perception d'un signe ou bien la connaissance de la nature de la chose : je dis cela parce que j'ai vu de la fumée (syllogisme du *hoti*) ou bien je dis cela parce qu'il est de l'essence du feu de brûler (syllogisme du *dioti*). Dans les deux cas, la raison indiquée explique la croyance que j'ai, à cette différence que la première ne me donne pas le « pourquoi de l'existence ». Tout se passe comme si, à la suite d'al-Farabi, Avicenne distinguait deux aspects de l'*apodeixis* que la conception aitiologique aristotélicienne de la démonstration ne permettait justement pas de distinguer : la question pourquoi est équivoque parce

---

<sup>50</sup> *Ibid.*

qu'elle peut porter aussi bien sur l'état de choses considéré que sur la pensée des interlocuteurs<sup>51</sup>.

Ce qui se révèle alors, c'est, si l'on peut dire, le côté subjectif de la connaissance, le savoir en tant qu'il est possédé par un certain sujet. C'est la raison pour laquelle la dualité du syllogisme du *hoti* et du syllogisme du *dioti* va être bientôt dominée par la prégnance de la « différence épistémologique » entre le « pour nous » et le « par nature ».

b) *L'effet comme causa scientiæ chez Averroès*

On assiste donc chez Avicenne à un remarquable dédoublement du *dioti*. Averroès, dans son commentaire des *Seconds Analytiques*<sup>52</sup>, prend acte de cette scission en faisant passer l'examen des syllogismes du *hoti* et du *dioti* du chapitre 13 du livre I où les commentateurs ont l'habitude de l'aborder au chapitre 2 du même livre : signe qu'il ne s'agit plus là d'une distinction de second ordre, mais d'une dualité relative à la conception de l'*epistèmè*. La définition aristotélicienne de la démonstration contient en elle la possibilité d'une scission entre le savoir objectif et le savoir subjectif, entre la connaissance de la chose qui est fournie par le seul syllogisme du *dioti* et « ma » connaissance. Averroès arrache cette scission à la sphère de l'enseignement et du dialogue pour la transposer dans le domaine de la connaissance de la nature. Le syllogisme du *hoti* n'est plus compris et caractérisé à partir d'une interlocution humaine comme chez ses prédécesseurs, mais à partir du rapport du sujet connaissant aux choses du monde.

---

<sup>51</sup> Voir aussi la « huitième perspective » du *Livre des directives et remarques*, trad. A.-M. Goichon, Paris, Vrin, 1951, p. 231-233 : « Si le moyen terme est la cause, en la chose elle-même, de l'existence du jugement, qui est le rapport des parties de la conclusion entre elles, l'argumentation est l'argumentation causale, parce qu'elle explicite la cause en provoquant l'assentiment accordé au jugement, et elle explicite la cause en posant le jugement. Elle est donc strictement ce qui donne la cause. Et s'il n'en est pas ainsi, mais qu'au contraire il soit seulement une cause de l'assentiment, il donne le pourquoi de l'assentiment, mais non le pourquoi de l'être ; c'est ce que l'on appelle l'argumentation conditionnelle parce qu'elle indique la conditionnalité (*'inniya*) du jugement en lui-même, mais non pas son intrinsèque raison d'être. » Voir aussi la note 2, p. 231.

<sup>52</sup> Nous utilisons dans notre point b) l'*Expositio media in eosdem Posteriorum Resolutoriorum Libros*, a Io. Francisco Burana in latinum conuersa, puis dans notre point c) l'*Epitome in Libros Logice Aristotelis Abramo de Balmes versore*, tous deux contenus dans les *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, Venitiis, Junctas, 1562, vol. I, partie III.

C'est cette interprétation particulière de la définition de l'*apodeixis* donnée dans les *Secunds analytiques*, I, 2 qui est à l'origine de la glose que l'on trouve dans l'édition arabe de l'ouvrage et qui est reproduite, dans l'édition Junctas, juste avant le commentaire d'Averroès :

« Ce dont en effet il y a science au sens absolu (*simpliciter*), il est impossible qu'il soit autrement qu'il n'est. Si donc il s'agit d'un autre type de science, on le dira postérieur. Ce qui donc nous conduit à la vérité même, c'est la démonstration au sens absolu. J'entends par démonstration le syllogisme vrai par lequel on connaît la chose selon ce qu'elle est en elle-même, non en tant qu'elle se trouve en nous (*non quo apud nos existit*). »<sup>53</sup>

Selon Averroès, la définition de la démonstration est, dans ce chapitre des *Analytiques*, celle de la démonstration *simpliciter*, « certissima specierum demonstrationum », par opposition à la démonstration *a signo* ou *ab effectu*<sup>54</sup>. C'est ainsi qu'il comprend la glose du commentateur arabe :

« Il veut distinguer la démonstration *simpliciter* et absolue, qui exprime à la fois l'existence et la cause, de la démonstration *quia*, ou qui part de l'effet ; et, par là, il veut dire que la démonstration est un syllogisme composé de prémisses vraies ; par celles-ci la chose recherchée est connue puisqu'il s'agit là des causes de la chose recherchée et de son existence, et non pas d'une cause qui nous en fasse seulement connaître l'existence et qui ne soit pas la cause de ce qu'elle est en dehors de notre âme (*non quatenus est causa ut sciamus illam rem esse solum & quod non sit causa, ut illa res sit extra animam*). »<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> *Expositio media*, p. 29-30. Ce texte est traduit de l'arabe et commenté par H. Hugonnard-Roche dans son article « Averroès et la tradition des *Secunds analytiques* » in G. Endress et J. A. Aertsen (éd.), *Averroes and the Aristotelian Tradition. Sources, Constitution and Reception of the Philosophy of Ibn Rushd (1126-1198)*, Leiden, Brill, 1999, p. 183-184.

<sup>54</sup> « Et per hanc differentiam distinguitur syllogismus demonstrativus a dialectico, quæcunque ille fuerit ex tribus illis generibus demonstrationum : nempe vel sit demonstratio illa quæ dicitur demonstratio quia est, vel ab effectu, vel demonstratio propter quid, vel causæ, vel demonstratio quæ utrumque istorum simul amplectitur, nem quæ causam & esse simul præstat. Nam syllogismus dialecticus constat ex premissis probabilibus, non ex veris. » (*Expositio media*, p. 30)

<sup>55</sup> « Vult distinguere demonstrationem simpliciter & absolutam, qui tradit simul esse & causam, ab ipsa demonstratione quia, seu quod est sumpta ab effectu, & propter hoc vult innuere, quod demonstratio est syllogismus constans ex premissis veris, quibus dignoscit res quæsitæ, quatenus ipse sunt causæ illius rei quæsitæ quo ad ejus esse, non quatenus est causa ut sciamus illam rem esse solum & quod non sit causa, ut illa res sit extra animam. » (*Ibid.*)



Point remarquable qu’Averroès va répéter par la suite : connaître seulement l’existence de la chose, ce n’est d’aucune manière connaître la chose telle qu’elle est en dehors de nous. Le *medium* par lequel je suis informé que *x* existe n’est pas le *medium* qui fait que *x* est ce qu’il est en tant que tel et indépendamment de moi. Autrement dit, la connaissance par les effets qui fournit la connaissance du *hōti*, comprise ici comme « le fait que cette chose est » donne une connaissance de l’existence qui n’est qu’une connaissance « pour nous ». Averroès poursuit :

« Quant à la démonstration absolue, il faut que ses prémisses remplissent ces deux conditions, c’est-à-dire qu’elles soient les causes de la conclusion et les causes de notre connaissance de la conclusion (*causæ conclusionis, et causæ ut nos cognoscamus conclusionem*). Comme lorsque nous savons qu’en ce lieu il y a de la lumière parce qu’il y a du feu. En effet notre savoir qu’il y a là du feu est la cause du savoir qu’il y a là de la lumière et il est la cause de l’existence de la lumière. Mais dans un syllogisme démonstratif les prémisses se présentent de telle sorte que le moyen terme est aussi bien la cause de la conclusion du côté de l’existence que la cause de la connaissance que nous avons de la conclusion (*causa conclusionis, quo ad esse, et causa, ut eam cognoscamus*). »<sup>56</sup>

Il n’en va pas de même dans la démonstration *signi seu ab effectu* :

« Mais le moyen terme d’une démonstration du signe ou par l’effet est seulement cause de notre connaissance de la conclusion ; elle n’est pas la cause de la conclusion telle qu’elle est en dehors de l’intellect (*causa, ut cognoscamus solum conclusionem, sed non est causa ut conclusio habeat extra intellectum*). Comme lorsque l’on prouve qu’il y a du feu dans ce lieu, puisqu’il y a de la fumée. En effet, notre savoir qu’il y a là de la fumée est la cause en raison de laquelle nous savons que se trouve là du feu, mais elle n’est pas la cause qui mène à cette conclusion quant à ce qui est en dehors de l’intellect (*sed non est causa ut reperiatur ipsa conclusio extra intellectum*). La chose se comporte plutôt à l’inverse, c’est-à-dire que le feu est cause de la fumée. »<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup> « Demonstratio absoluta oportet ut habeant ejus premissæ istas duas conditiones, videlicet ut sint causæ conclusionis, et causæ ut nos cognoscamus conclusionem. Ut cum scimus in hoc loco reperiri lumen, propterea quia in eo est ignis. Nam scire nostrum, quod ibi est ignis, est causa ut sciamus quod ibi est lumen & est causa ut lumen sit. At in syllogismo demonstrativo premissæ ita se habent, cum terminus medius fuerit causa conclusionis, quo ad esse, et causa, ut eam cognoscamus. » (*Ibid.*, p. 31)

<sup>57</sup> « Sed ipsius signi, seu demonstrationis ab effectu, terminus medius est causa, ut cognoscamus solum conclusionem, sed non est causa ut conclusio habeat extra intellectum. Ut cum probat quod in hoc loco est ignis, quia in eo est fumus. Nam scire nostrum quod est ibi fumus est causa ob quam sciamus reperiri ibi ignem, sed non est causa ut reperiatur ipsa conclusio extra intellectum : immo res in contrarium se

Averroès semble donc distinguer deux modes de connaissance de l'existence de la chose : 1) soit je connais l'existence par la *causa*, et dans ce dernier cas la connaissance de l'existence est indissociable de la connaissance de la nature de la chose et se déduit de celle-ci. Je n'ai pas besoin alors de percevoir la chose pour savoir qu'elle existe : je trouverai là-bas de la lumière parce que je sais qu'il y a du feu. 2) Soit je connais l'existence par le *signum*, mais alors la relation causale est seulement susceptible d'une lecture *a parte subjecti* : le signe est cause de cette conclusion que je tire mais non de l'état de choses. Le signe nous apprend qu'il y a du feu mais ne fait pas que le feu est ce qu'il est « extra intellectum »<sup>58</sup>. Connaître l'existence de quelque chose indépendamment de son essence, c'est s'appuyer sur des effets et sur des signes, c'est-à-dire à un type de savoir où la chose telle qu'elle est « extra animam » ou « extra intellectum » est fondamentalement manquée. Comme l'expliquera dans l'édition *Junctas* un commentateur de la Renaissance, Tomitanus, le maître de Zabarella, l'*effectus* est dans ce cas *causa scientiæ* : « Ait Averroes demonstrationem quia eo a cæteris distingui, quod sit per causam scientiæ, non per causam rei. »<sup>59</sup> La démonstration *quia* s'excepte de cette correspondance qui définit la vérité de la démonstration *simpliciter* où la chose se déploie symétriquement à l'intérieur et à l'extérieur de moi : « Vere rei & est cujus esse in intellectu est secundum quod est extra intellectum »<sup>60</sup>. Au contraire, si la démonstration

---

habet, nempe quod ignis est causa fumi. » (trad. Mantinus). La traduction Burana du dernier paragraphe est plus claire : « Sed in signo, medius terminus est tantummodo causa ut cognoscamus conclusionem, non autem, ut conclusio sit extra intellectum, quemadmodum, si monstrarem, quod in hoc loco est ignis, propterea quod in ipso est fumus : qm cognitio, quod fumus in ipso sit, est causa cognitionis quod ignis sit. Sed res se habet in contrarium : quoniam ignis est causa ut fumus sit. » (*Ibid.*, p. 31-32)

<sup>58</sup> La notion est déjà employée et commentée par Avicenne : « Et si le moyen terme, dans l'argumentation conditionnelle, n'étant pas une cause du rapport des deux termes de la conclusion, est un effet du rapport de ces deux termes, cependant mieux connu de nous, on l'appelle *dalil*, signe. » (*Livre des directives et des remarques*, p. 233) Avicenne reprend ensuite les exemples classiques des *Seconds Analytiques*, I, 13. Voir aussi le *Najat*, p. 104-105 : « L'argumentation conditionnelle est celle qui te donne seulement la cause de la réunion des deux termes de la conclusion dans l'esprit et l'assentiment [...] elle ne t'indique pas pourquoi la chose en elle-même est ainsi, parce que le moyen terme employé n'est aucunement cause du majeur dans son essence, ni cause de l'existence du majeur dans le mineur. Souvent il en est un effet, comme ici : ce morceau de bois est brûlé, donc une chose brûlante l'a transformé ; la combustion est un effet de l'existence du majeur dans le mineur, et ce qui est ainsi s'appelle *dalil*. » (Cité par A.-M. Goichon in *Livre des directives et des remarques*, p. 233, note 3)

<sup>59</sup> *Expositio media*, p. 32.

<sup>60</sup> *Ibid.*

*quia* consiste bien en une relation qui conduit de la cause à l'effet, elle n'a aucune portée logico-ontologique : il s'agit plutôt du mouvement d'acquisition de la connaissance par lequel un certain signe me met en l'esprit une certaine croyance. C'est seulement sur le plan psychologique, celui de mon savoir, que la démonstration *a signo* actualise le rapport causal qui définit l'*apodeixis* aristotélicienne.

c) *La demonstratio evidentiae*

À en rester à cette seule détermination du syllogisme du *hoti*, on pourrait en conclure qu'il ne possède en lui-même aucune efficence sur le plan cognitif puisque, en réalité, il ne me dit rien de ce que la chose est en elle-même. Pourtant, en aménageant une place pour la démonstration *a signo* dans la définition même de l'*apodeixis*, ce que vise Averroès est bien l'introduction de la connaissance de la nature, composée du doublet « demonstrationes quod est & propter quid »<sup>61</sup>, au sein même du dispositif aristotélicien. Averroès va donc plus loin qu'Avicenne qui dérivait le syllogisme du *hoti* de la réponse à la question « qu'est-ce qui te fait croire cela ? »<sup>62</sup>. Pour Averroès, l'effet est une cause au sens où il est cause de mon savoir, et c'est dans la mesure où il est une telle cause que l'effet peut prétendre fonder une enquête scientifique telle que la *scientia naturalis*. Il renvoie alors à une chose qu'il indique comme son origine et qu'il peut, de ce fait, donner à connaître. Toute la question est de savoir si la démonstration *quia* est un savoir subjectif au sens d'une *doxa* sans portée scientifique ou, plus positivement, l'amorce d'une connaissance de la chose en elle-même, une « approche » déterminante de la réalité.

Au chapitre 4 du « De Demonstratione » de son *Epitome in libros logicæ*, intitulé « De demonstratione quia », Averroès écrit :

« Les conditions de la démonstration de l'existence sont les conditions que nous venons de dire [*i.e.* celles de la *demonstratio simpliciter*], excepté que le terme moyen n'y est pas cause de la conclusion, mais seulement de notre connaissance et que les choses premières selon la connaissance n'y sont pas les choses premières selon l'être. »<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Voir le « Proœmium in libros physicorum » in *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, vol. IV, p. 4.

<sup>62</sup> Avicenne n'accorde aucun statut scientifique à la démonstration *quia*, elle n'est qu'un syllogisme probable, c'est-à-dire qu'il en reste à sa détermination tekmerodique. Voir aussi M. E. Marmura, *art. cit.*, p. 92-94.

<sup>63</sup> *Epitome*, p. 57.

Averroès confirme donc l'existence d'une différence épistémique entre les deux types de *demonstratio*. Il ne tarde pas à nuancer cette opposition qui conduirait à reconnaître seulement à la *demonstratio simpliciter* une efficacité cognitive. N'est-il pas possible que, sans que le terme moyen soit « cause de la conclusion », nous puissions, par la démonstration *quia*, acquérir une connaissance de la chose en tant que telle ? Averroès insiste alors sur un type particulier de la *demonstratio quia* :

« Et, à nouveau, ce qui relève d'un tel arrangement concerne plusieurs espèces de démonstrations, dont une, qui est la principale, est celle qui est dite 'évidence' (*evidentia*) ; c'est cette espèce par laquelle l'on montre toujours ce qui est premier selon l'être à partir de ce qui est postérieur. Par exemple, la sphéricité de la lune connue du fait que (*quia*) sa lumière croît en présentant une figure lunaire. »<sup>64</sup>

Cette démonstration prend place parmi trois types de « *demonstratio essendi* »<sup>65</sup>. 1) De l'existence de fumée l'on en conclut qu'il y a le feu : il s'agit d'une *demonstratio evidentiae solum*. 2) Du feu l'on en conclut qu'il y a de la chaleur : il s'agit d'une *demonstratio causae & essendi solum*. Dans ces deux cas, la conversion n'est pas possible : du feu, il ne s'ensuit pas nécessairement qu'il y a de la fumée ; de la chaleur il ne s'ensuit pas qu'il y a du feu. 3)

---

<sup>64</sup> « *Demonstrationis vero essendi conditiones sunt praepositae conditiones, excepto quod medius terminus non est causa conclusionis, sed nostrae cognitionis tantum, & priora in illis secundum cognitionem non sunt priora secundum esse. Ac iterum quod est talis dispositionis est plurimum specierum, quarum una & magis principalis est illa quae dicitur evidentia, et est illa species qua semper ostenditur prius secundum esse per posterius.* » Averroès reprend les exemples habituels dans la suite du texte : « *Verbi gratia lunae sphaericitas quia ejus lumen crescat secundum lunarem figuram. Quam autem non contingit ostendere per quodvis posterius, quod contigerit quodlibet prius, quod contigerit, convenit exponere hoc quadam explicatione.* » (*Ibid.*)

<sup>65</sup> « *Dicimus itaque quod prius & posterius sunt secundum quatuor partes, 1) quarum una est, quod ex essendo utrumlibet eorum sequatur alterutrum, & haec sunt quae sunt praedicatione convertibilia. & hanc partem ostendit utrumque per alterutrum : & quando ostendit prius per posterius vocat evidentia, quando autem ostendit posterius per prius est demonstratio simpliciter : prout ostendit Lunae sphaericitas ob sui luminis crementum, vel sui luminis crementum ob ejus sphaericitatem. 2) Secunda autem pars est quod prius sequatur ad esse ipsum posterius & non convertat & per hac semper evenit demonstratio evidentiae solum. Ut v. g. in hoc loco est ignis, quia est fumus. 3) Tertia pars est quod sequatur posterius ad esse prius & non sequatur prius ad esse posteri, & in hac evenit demonstratio causae & essendi solum. Ut verbi gratia ad ignem sequit illuminatio & lux, sed ad illuminationem & lucem non sequit, quod lucens sit ignis... 4) Quarta pars est quod non sequatur ad esse unum eorum alterum : in hac itaque non est possibilis demonstratio.* » (*Ibid.*)

Dans un cas seulement il y a réciprocity entre la *demonstratio evidentiae* et la *demonstratio causae*, ce qui permet à Averroès de reprendre l'exemple, emprunté à l'astronomie, déjà utilisé quelques phrases plus haut : de la sphéricité de la lune on infère l'accroissement de sa lumière et de l'accroissement de sa lumière on infère sa sphéricité. Averroès établit une parfaite identité syntaxique entre les deux raisonnements : « Prout ostendit Lunæ sphaericitas ob sui luminis crementum, vel sui luminis crementum ob ejus sphaericitatem. » On voit bien en quoi ce cas diffère de la *demonstratio evidentiae solum* : la fumée n'est qu'un signe du feu et n'intéresse pas les propriétés essentielles de cet élément, tandis que le rapport entre la sphéricité de la lune et l'accroissement de son illumination est un rapport mathématiquement déterminable qui concerne les propriétés physiques de l'objet lune. La démonstration *quia* est alors convertible avec la démonstration *simpliciter* sur le plan de sa valeur épistémique puisque, dans ce cas, elle fait connaître quelque chose de nécessaire à l'objet considéré. Ce qui ne veut pas dire que l'accroissement de l'illumination est cause de la sphéricité, mais qu'elle est *causa scientiae* de la sphéricité, qu'elle en est, comme le dit Averroès, l'*explicatio*, possédant donc une vertu révélatrice ou dévoilante. La démonstration *quia* n'indique pas seulement la contingence d'une existence, elle n'est pas non plus la cause d'un simple savoir subjectif (expliquant que j'aie cette connaissance), mais opère dans ce cas le dévoilement d'un attribut de la chose (expliquant que j'aie la connaissance du *prius secundum esse*).

La démonstration *quia* comme *demonstratio evidentiae* est donc exhibée ici dans sa proximité à la *demonstratio simpliciter* ou dans sa complémentarité avec elle, selon un rapport qu'il reste à rendre clair. Là où Aristote, à partir du même exemple, stipule en termes aitiologiques la non-réciprocity cognitive des deux types de raisonnements, Averroès souligne que, dans certains cas, un rapport causal peut être lu dans l'un ou l'autre sens et que la connaissance est pour ainsi dire la même, ne différant que par la modalité du rapport entre l'antérieur et le postérieur. Si la relation causale est une relation nécessaire, ne faut-il pas en conclure que la remontée de l'effet vers la cause est, dans le cas d'une étude des propriétés essentielles d'un objet, un moyen sûr de sa connaissance ?

#### d) Pas de fumée sans feu

C'est ce que semble indiquer Averroès dans l'un des textes les plus remarquables de son œuvre philosophique, le *Tahafut al-tahafut*, où il répond à la célèbre critique par al-Ghazali de la nécessité logique de la relation causale.

Ghazali prétend qu'il peut y avoir du feu qui ne brûle pas ou des cendres sans qu'il y ait eu du feu<sup>66</sup> — exemples fortement connotés au vu des débats sur la signification du syllogisme du *hoti* —, que cette rupture de la nécessité causale n'implique aucune difficulté logique mais est au contraire nécessaire pour affirmer la possibilité des miracles<sup>67</sup> : autrement dit, que les sciences naturelles ne peuvent absolument pas se fonder sur la causalité comprise comme une relation logiquement nécessaire pour constituer leur doctrine puisque cette relation se réduit en réalité à la simultanéité de deux événements distincts qui est, en tant que telle, le résultat d'un décret divin<sup>68</sup>. De ce fait, notre capacité logique de déduction, faute d'un champ objectif où s'accomplir, est réduite à un pouvoir intuitif « permettant de passer rapidement d'un objet de connaissance à un autre », relevant lui-même d'un don miraculeux et prophétique<sup>69</sup>.

Dans sa réponse, Averroès renvoie, d'une part, à la « *causa efficiens* »<sup>70</sup> pour désigner un type de cause liée de manière essentielle à l'effet qu'elle produit, puis au *signum* pour expliciter le rapport nécessaire et visible qui lie l'effet à ce dont il provient :

« Et les théologiens ont la même attitude envers les conséquences de l'essence d'une chose, ce qu'ils appellent 'signe'<sup>71</sup>, comme par exemple lorsqu'ils disent que l'harmonie dans le monde indique que son agent possède l'esprit et que l'existence d'un monde doué d'un dessein indique que son agent connaît ce monde. L'intelligence n'est rien d'autre que la perception des choses avec leurs causes, et en cela il se distingue des autres facultés d'appréhension, et celui qui dénie les causes doit nier l'intellect. La logique implique l'existence des causes et des effets, et la connaissance de ces effets ne peut être achevée que par la connaissance des causes. Le rejet des causes implique le rejet de la connaissance, et le rejet de la connaissance implique que rien dans ce monde ne peut être réellement connu. »<sup>72</sup>

<sup>66</sup> Averroès, *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, vol. IX, « *Destructio destructionum philosophiæ Algazelis* », Disp. 17, « *In physicis* », prima disputatio, p. 129.

<sup>67</sup> *Ibid.*, voir le début de la disputatio 17 ainsi que al-Ghazali, *The Incoherence of Philosophers*, trad. E. Marmura, Brigham Young University Press, 1997, p. 170.

<sup>68</sup> « Copulatio autem inter id quod reputatur ad modum causæ & id quod reputatur causatum, non est necessaria apud nos... » (*Destructio destructionis*, « Disputatio 1 », p. 12).

<sup>69</sup> *Ibid.*, Disputatio 16. Voir al-Ghazali, *The Incoherence of Philosophers*, p. 167.

<sup>70</sup> « Negare autem causas efficientes, quas videmus in sensibilibus, est sermo sophisticus et loquens in hoc, aut cum lingua sua negat id, quod est in corde suo, aut sequitur involuionem sophisticam, quæ sibi evenit in hoc » (*Ibid.*, « Disputatio 17 », p. 130)

<sup>71</sup> Le terme employé en arabe est bien *dalil*, c'est-à-dire signe, mais la traduction latin le rend par « ratio ».

<sup>72</sup> *Ibid.*

Cet argument est tourné contre le platonisme de Ghazali qui conteste la réalité de la relation causale physique au profit d'une relation causale unique et intelligible. Averroès répond alors à Ghazali sur son propre terrain, celui de la théologie. Pour ce dernier, Dieu est une cause arbitraire qui peut faire que tout soit de telle manière ou de telle autre ; étant cause, il n'est pourtant soumis à aucune relation causale qui l'indique comme Créateur. Pour Averroès au contraire, la relation du monde à Dieu est une relation causale où l'effet « indique » Dieu<sup>73</sup>. La stratégie philosophique suivie par Averroès est instructive quant au changement qui intervient alors : la connaissance n'est plus en son sens aristotélicien connaissance des causes, mais bien « perception des choses avec leurs causes », c'est-à-dire co-saisie de l'effet et de la cause dans leur relation nécessaire. L'effet est donné, par Averroès, sur le plan théologique, comme un effet essentiel à la cause qui le produit et qui prend le nom de *signum*, notion dont il a donné une élaboration remarquable dans son *Commentaire moyen de la Rhétorique d'Aristote*<sup>74</sup> : les signes sont « les choses qui sont signes qu'une chose est à une autre chose »<sup>75</sup>, le signe établissant donc une relation immédiate d'indissociabilité entre deux choses<sup>76</sup>. À cet égard, la conséquence de la position d'al-Ghazali est non seulement de nier la connexion logique entre la cause et l'effet, mais surtout de ruiner la possibilité de la connaissance du monde. Nier l'efficacité de la cause, c'est nier du même coup l'effectivité de l'effet et réduire la nature dans son ensemble à une perception muette et incapable de s'élever à la connaissance la plus sommaire du réel. Selon Averroès, il y a entre l'homme de science et la nature une relation d'indication qui n'est pas réservée au seul génie prophétique : on peut fonder sur elle la recherche scientifique et user de la régression des effets vers les causes comme d'un processus cognitif à part entière.

On pourrait résumer ainsi l'apport d'Averroès : 1) Il y a un effet qui est *signum sive effectus*. 2) En ce sens, l'effet n'est pas le simple corrélat de la cause, il est aussi *causa scientiæ apud nos*. 3) Il peut indiquer l'existence de sa cause *solum* ou en dévoiler certaines propriétés essentielles lorsqu'il prend la forme particulière de l'*evidentia*. 4) La relation causale est une relation absolument fiable dans ses deux directions et constitue, mieux que la simple cause, le support de la connaissance. C'est l'établissement d'un rapport

---

<sup>73</sup> On a vu que chez Simplicius, l'élaboration de l'analyse et de la preuve *a posteriori* était étroitement liée à la réflexion théologique, en particulier à la mise en place de la preuve physico-théologique. Voir note 16.

<sup>74</sup> *Commentaire moyen de la Rhétorique d'Aristote*, trad. M. Aouad, Paris, Vrin, 2002, II, I, 2, 27-34, p. 21-23.

<sup>75</sup> *Ibid.*, I, 2, 28.

<sup>76</sup> Voir l'introduction de M. Aouad, *Commentaire moyen*, vol. I, p. 97-98.

épistémique entre ce qui m'apparaît et la science authentique qui constitue un tournant dans l'histoire de l'aristotélisme : le propre de l'*effectus*, pourrait-on résumer, c'est non seulement qu'il *en* vienne mais aussi qu'il *nous* permette d'y retourner ; l'effet est effet *de* sa cause, mais il est aussi chez Averroès effet *sur nous* puisqu'il cause *en nous* un certain savoir de cette cause.

La relation cognitive qui va de l'effet à la cause n'est donc pas une simple relation sémiotique : elle est aussi celle du « nous » à la nature comme ensemble de manifestations provoquant le questionnement et la recherche et rendant possible une connaissance satisfaisante de ce qui est. S'inaugure à partir de ce qui semblait être un motif d'invalidation de la connaissance authentique, le « pour nous » en tant qu'il définit ce champ perceptif se rapportant à notre situation, une forme du savoir apodictique où le point de vue humain revêt la valeur d'un appui substantiel et peut-être même d'un fondement de la science.



## II

### L'analyse de la nature

« Resolutio » est le terme que choisit explicitement Boèce<sup>77</sup>, à la suite de Chalcidius, pour traduire l'*analysis*, proposant une transposition exacte de l'expression grecque et de sa déliaison régressive. Sur la base de la promotion du savoir des effets que nous avons décrite, la *resolutio* va acquérir son statut de « via », c'est-à-dire de voie pour la connaissance scientifique, confinée d'abord au seul domaine des sciences naturelles pour occuper ensuite une position éminente : celle d'une modalité de la connaissance métaphysique et celle d'une voie privilégiée vers la connaissance *a priori*<sup>78</sup> des réalités du monde. L'analyse n'est plus conçue alors comme la ruse du héros ; elle n'est pas non plus la méthode dérobée du savant, mais s'identifie avec la voie la plus propre de l'intelligence ; elle semble à la mesure de l'homme fini qui, loin de saisir d'abord les principes et les causes les plus éloignées, s'établit toujours déjà sur le rapport immédiat au monde et à sa phénoménalité.

Cette évolution repose sur un aménagement en profondeur de l'épistémologie aristotélécienne : si l'analyse devient première et éminente, c'est dans la mesure où la réflexion sur l'*inventio* et l'heuristique en général accède à un nouveau statut pour devenir le cœur effectif du savoir. C'est alors que le « pour nous » aristotélécien, occupant comme on l'a vu une place, sinon secondaire du moins ambiguë, dans le dispositif épistémologique des *Secunds analytiques*, fait l'objet d'une réévaluation qui, bien avant Descartes et la découverte moderne de la subjectivité, ordonne la science à partir d'un « nous » percevant, repère épistémique fondamental. Nous allons voir comment ce

---

<sup>77</sup> « Omnis ratio disserendi, quam logicen Peripatetici veteres appellaverunt, in duas distribuitur partes, unam inveniendi, alteram judicandi. Et ea quidem pars, quæ judicium purgat atque instruit, ab illis analytice vocata est, a nobis potest resolutoria nuncupari. Ea vero, quæ inveniendi facultatem ministrat, a Græcis topice, a nobis localis dicitur. Ac de illa quidem parte, quæ judicandi magistra est, alias disputabitur. » (Boèce, *De topicis differentiis*, I, 1).

<sup>78</sup> Traduction de l'opposition entre *dioti* et *hoti* que l'on doit à Robert Grosseteste, premier commentateur latin des *Secunds Analytiques* (voir son *Commentarius in Posteriorum Analyticorum libros*, Firenze, Olschki editore, 1981).

savoir régressif accède au rang de « modum rationis » avant d'évaluer la place nouvelle qu'il occupe, à Padoue, au sein de la conception de l'esprit et de son activité.

## 1. LE SAVOIR REGRESSIF

### a) *La voie de la raison*

Si l'analyse devient au Moyen Âge analyse de la nature, ce n'est pas simplement au titre d'une connaissance des réalités naturelles, mais c'est aussi, de manière conjointe, comme une voie vers la révélation du Dieu caché, de ce qui se tient d'archaïque au delà des effets. Chalcidius dans son *Commentaire du Timée* recourait à la notion de *resolutio* pour qualifier l'opération platonicienne de la décomposition des choses sensibles en éléments visant la recherche de *l'origo rerum* et l'atteinte de la matière première, la *silva*<sup>79</sup>. Cette combinatoire entre la recherche scientifique et la quête d'un fondement dérobé, ce renvoi de la *genesis* naturelle à ses causes et, dans le même temps, à sa cause ultime, se trouve très clairement exprimée chez Albert le Grand. La *resolutio*, au moment où elle est identifiée avec la méthode « diairétique » du livre I de la *Physique*, est promue au rang d'une analyse « allant au fond des choses » :

« Par la voie de la *resolutio* ce qui est dernier vient en premier, et à l'inverse ce qui est premier vient en dernier. La *resolutio* en effet va du composé au simple, du postérieur à l'antérieur et du causé (*causatum*) à la cause. Et elle commence du dernier selon la nature qui est immédiatement sensible aux sens et non pas senti par soi ou de manière commune, mais par accident : c'est pourquoi dans cette chose blanche l'on aperçoit cet homme, dans cet homme l'homme, et ainsi de suite jusqu'à ce qui est antérieur où s'arrête la *resolutio*.

Et de cette manière sont donc différentes les choses premières et plus connues pour nous de celles qui sont premières et plus connues par nature. Et sont dites premières par nature les choses plus connues selon l'intellect : puisque la voie de la *resolutio* est la voie de l'intellect qui abstrait, qui va jusqu'à la nature première et naturante formellement qui est aussi le principe d'intelligence de ce qu'elle produit (*natural*). »<sup>80</sup>

---

<sup>79</sup> Ch. 30-32. Cité par L.-M. Régis dans « Analyse et synthèse dans l'œuvre de saint Thomas » in *Studia Mediævalia*, Bruges, 1940, p. 305-306. On trouve également chez Themistius le thème apologétique du Dieu caché derrière son *opificium* (Voir P. Hadot, *Le voile d'Isis. Essai sur l'histoire de l'idée de nature*, Paris, Gallimard, 2004, p. 85). Voir aussi sur le même thème, R. Brague, « La physique est-elle intéressante ? » in *Au moyen du Moyen Âge*, Paris, Éditions de la transparence, 2006, p. 106-109.

<sup>80</sup> « In via autem resolutionis ultimum efficitur primum, et e converso, primum fit ultimum. Resolutio enim est compositi in simplicia, posterioris in prius, et causati in causam. Et incipit ab ultimo secundum

La *resolutio* est donc passage du dernier au premier, de ce qui est le plus connu pour nous à ce qui est plus connu en soi. Il n’y a pas de hiatus entre le pour nous et l’en soi mais un passage progressif qu’Albert le Grand, contrairement à la *diareisis* aristotélicienne qui passe du général au particulier, assimile à la « via intellectus abstrahentis » permettant de s’élever du particulier au général de la réalité la plus proche à la réalité la plus essentielle, jusqu’au principe ultime de la *genesis*, c’est-à-dire sa cause productrice. La *natura* se définit donc au regard de l’intelligence que l’on peut en avoir comme une relation entre la *natura naturans* et la *natura naturata*, la *resolutio* permettant de passer de celle-ci à celle-là en un geste qui rappelle la puissance ascensionnelle de l’analyse dans le néo-platonisme. Le déplacement est donc double : la *resolutio* est substituée à la *diareisis* du livre I de la *Physique* et vient trôner au sommet de la *philosophia naturalis* ; elle revêt en outre une dimension théologique et métaphysique pour s’identifier à la remontée au *primum mobile* : comme si le confinement poïétique de l’analyse chez Aristote cédait la place à son expansion dans tous les domaines du savoir, servant l’avancement scientifique aussi bien que spirituel, au sein d’une nature strictement hiérarchisée en cercles progressifs de généralité.

La même ouverture à la saisie du transcendant se laisse observer chez Thomas d’Aquin qui va accorder à la *resolutio physica* une place centrale dans le domaine de la science naturelle en insistant, mieux encore qu’Albert le Grand, sur la spécificité intellectuelle de son opération. Car loin d’être une simple procédure régressive, l’analyse acquiert chez lui la signification générale d’une puissance discursive et articulatoire : comme le propre de la raison (« proprium rationis »), elle consiste à discourir (*discurrere*), c’est-à-dire à passer d’une chose à l’autre, mouvement par lequel ce qui est inconnu devient connu selon le « procœmium » du *Commentaire des Seconds analytiques*<sup>81</sup>. Elle n’est plus une opération particulière mais la raison en tant qu’elle juge, ce qui permet alors de justifier le titre aristotélicien des « Analytiques »<sup>82</sup>. Cette même conception de la *resolutio*

---

naturam quod immediatum sensibile est sensuum, non quidem per se vel commune sensatum, sed per accidens : quia in hoc albo crispo accipitur hic homo, et in hoc homine homo, et sic usque ad primum in quo stat resolutio. Et hoc igitur modo differunt nobis priora et notiora ab his quæ natura sunt priora et notiora. Et dicuntur natura priora, secundum intellectum notiora : quia via resolutionis est via intellectus abstrahentis, quæ vadit ad naturam primam formaliter naturantem quæ est etiam principium intelligendi id quod naturat. » (*Liber I Posteriorum*, Lyon, 1651, tr. II, cap. III, vol. I, p. 528 b. Cité par L.-M. Régis, *art. cit.*, p. 310)

<sup>81</sup> Thomas d’Aquin, *Expositio libri Posteriorum*, procœmium, § 6.

<sup>82</sup> *Ibid.*, § 9.

est au fondement de la classification des sciences proposée par Thomas dans son *Commentaire du De Trinitate de Boèce*. L'article 1 de la question 6 attribue à la physique le bénéfice de procéder « rationabiliter », par opposition aux mathématiques qui procèdent « disciplinabiliter » et à la théologie « intellectualiter »<sup>83</sup> : La *scientia naturalis* est dite rationnelle parce qu'elle suit dans ses procédures le mode le plus propre de l'âme rationnelle, le mouvement qui lui est spontané dans la recherche et l'acquisition du savoir<sup>84</sup> :

« Tout d'abord dans la mesure où, de même que l'âme rationnelle reçoit par les choses sensibles qui sont plus connues pour nous la connaissance des choses intelligibles qui sont plus connues selon la nature, de même la science naturelle procède à partir des choses qui sont connues pour nous et moins connues selon la nature, comme il est clair au livre I de la *Physique*. Et la démonstration par le signe ou l'effet (*per signum vel effectum*) est très utilisée dans la science naturelle. »<sup>85</sup>

La démonstration à partir des effets vient donc accomplir ici l'impératif méthodologique du livre I de la *Physique* identifiée à la *resolutio*. Le rapprochement entre les deux procédures dépasse ici l'homologie philoponienne et relève, sur la base de l'instauration de la relation causale, de la quasi identification. Thomas attribue alors à la *resolutio physica* le monopole de la discursivité comprise comme la mise en relation des

---

<sup>83</sup> « Primo. Utrum oporteat versari in naturalibus rationabiliter, in mathematicis disciplinabiliter, in divinis intellectualiter. » (*Super De Trinitate*, pars 3, q. 6, pr. 1)

<sup>84</sup> « Est autem duplex via procedendi ad cognitionem veritatis. Una quidem per modum resolutionis, secundum quam procedimus a compositis ad simplicia, et a toto ad partem, sicut dicitur in primo Physicorum, quod confusa sunt prius nobis nota. Et in hac via perficitur cognitio veritatis, quando pervenitur ad singulas partes distincte cognoscendas — Alia est via compositionis, per quam procedimus a simplicibus ad composita, qua perficitur cognitio veritatis cum pervenitur ad totum. Sic igitur hoc ipsum quod homo non potest in rebus perfecte totum et partem cognoscere, ostendit difficultatem considerandæ veritatis per utramque viam. » (*Sententia Metaphysicæ*, lib. 2, l. 1, n. 6)

<sup>85</sup> « Primo quantum ad hoc quod sicut anima rationalis a sensibilibus, quæ sunt nota magis quoad nos, accipit cognitionem intelligibilium, quæ sunt magis nota secundum naturam, ita scientia naturalis procedit ex his, quæ sunt nota magis quoad nos et minus nota secundum naturam, ut patet in I Physicorum, et demonstratio quæ est per signum vel effectum, maxime usitatur in scientia naturali. » (*Super De Trinitate*, pars 3, q. 6, a. 1, co. 3)

choses connues avec les choses inconnues<sup>86</sup>, comme si la physique était par excellence la science qui connecte, articule et établit des liens entre les choses, faisant passer de la connaissance des effets à la connaissance des causes (*ex cognitione effectus in cognitionem causae*). La *resolutio* est donc l'accomplissement même de la *ratio* comprise comme une puissance de mise en relation ; autrefois considérée comme une opération extérieure au *logos* et au mouvement propre de la science, elle est ici décrite comme le cheminement légitime et immédiat de l'esprit humain. Même une science abstraite et déductive comme les mathématiques ne saurait prétendre accomplir aussi exactement la *ratio* :

« Dans les sciences mathématiques en effet on procède seulement par ces choses qui portent sur l'essence de la chose considérée, puisqu'elles démontrent seulement par la cause formelle ; et ainsi on n'y démontre pas quelque chose à propos d'une chose par une autre chose (*non demonstratur in eis aliquid de una re per aliam rem*), mais par la définition propre de cette chose. Bien que l'on donne certaines démonstrations au sujet du cercle à partir du triangle, ou l'inverse, on ne le fait que dans la mesure où le triangle est en puissance dans le cercle et inversement. Mais dans la science naturelle, dans laquelle on procède par la démonstration par les causes extrinsèques, on prouve quelque chose au sujet d'une chose par une autre chose tout à fait extrinsèque. Et cette manière de raisonner (*modus rationis*) s'observe souvent dans la science naturelle, et pour cette raison la science naturelle est entre toutes conforme à l'intellect humain. On accorde à la science naturelle qu'elle procède rationnellement (*rationabiliter*), non parce que c'est à elle seule que cela convient, mais c'est surtout à elle que cela convient. »<sup>87</sup>

Pour Thomas d'Aquin les mathématiques procèdent nécessairement à partir de l'essence ou de la cause formelle : il n'y a pas sur le terrain des objets abstraits de mouvement de l'esprit comparable au mouvement analytique de la *scientia naturalis*,

---

<sup>86</sup> « Secundo, quia cum rationis sit de uno in aliud discurrere, hoc maxime in scientia naturali observatur, ubi ex cognitione unius rei in cognitionem alterius devenitur, sicut ex cognitione effectus in cognitionem causae. » (*Ibid.*)

<sup>87</sup> « In scientiis enim mathematicis proceditur per ea tantum, quae sunt de essentia rei, cum demonstrent solum per causam formalem; et ideo non demonstratur in eis aliquid de una re per aliam rem, sed per propriam diffinitionem illius rei. Etsi enim aliquae demonstrationes dentur de circulo ex triangulo vel e converso, hoc non est nisi in quantum in circulo est potentia triangulus et e converso. Sed in scientia naturali, in qua fit demonstratio per causas extrinsecas, probatur aliquid de una re per aliam rem omnino extrinsecam. Et ita modus rationis maxime in scientia naturali observatur, et propter hoc scientia naturalis inter alias est maxime hominis intellectui conformis. Attribuitur ergo rationabiliter procedere scientiae naturali, non quia ei soli conveniat, sed quia ei praecipue competit. » (*Ibid.*)

puisqu'il n'existe pas alors de véritable extrinsécité entre les objets ; toute propriété mathématique est l'expression d'une notion ou d'une nature particulière. Thomas semble ainsi méconnaître ce qui relève de la définition par construction ou plus généralement du caractère synthétique — au sens kantien — des constructions géométriques pour ramener le savoir mathématique à un strict déploiement notionnel, la construction étant ainsi réduite à la potentialité d'une notion. Thomas radicalise donc la disqualification du savoir mathématique que l'on trouve dans la philosophie aristotélicienne : non seulement les mathématiques portent sur des choses abstraites et ne sont pas en mesure de parler adéquatement des substances du monde, mais en outre elles ne sauraient s'élever à l'intelligence des relations entre les choses, rabattant toute propriété ou attribut sur le savoir d'une essence. Ce qui induit l'incapacité des mathématiques à constituer une science analytique au sens d'une procédure déductive qui s'appuierait sur la mise en rapport d'objets ou de figures, aussi bien qu'une science à proprement parler. C'est la raison pour laquelle les mathématiques sont une « disciplina » — terme qui traduit la *mathesis* des Grecs —, c'est-à-dire littéralement un « enseignement » ou, comme le dit Averroès, un simple « exercitium » quand la « scientia naturalis & divina » incarne la « perfectio » en vue de laquelle cet « exercitium » est justifié<sup>88</sup>. Déclaration qui induit donc la subordination des mathématiques aux deux autres sciences spéculatives, tout en autorisant, comme nous le verrons plus loin, la conformité la plus exacte entre les mathématiques et le modèle apodictique aristotélicien. Le texte thomasien s'achève sur une observation d'ordre anthropologique qui affirme la parfaite convenance de la *resolutio* avec l'intellect humain.

Or, c'est justement ce rapport privilégié entre la *resolutio* et l'intellect qui explique que celle-ci s'accomplisse finalement dans la théologie. L'instauration de la *resolutio physica* vise non pas simplement la connaissance des choses naturelles, mais, dans un mouvement uniforme, porte à un dépassement de la multiplicité des étants, « secundum viam resolutionis », « in unam et simplicem veritatem ». Dans la dernière partie de son exposé, Thomas met au jour le lien qui unit la physique et la métaphysique :

« D'autre part, la considération par la raison qui résout (*consideratio rationis resolventis*) dans toutes les sciences s'achève dans la considération de la science divine. La raison en effet,

---

<sup>88</sup> « Quia scientiæ speculativæ sunt duobus modis : unus est propter exercitium, sicut mathematica ; alius propter perfectionem, propter quod ipsum exercitium est : & est scientia naturalis & divina. » (Averroès, « Proœmium in libros physicorum » in *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, vol. IV, p. 4)

comme nous l'avons dit auparavant, procède parfois à propos d'une chose vers une autre, comme dans le cas de la démonstration par les causes ou par les effets extrinsèques : en composant dans un cas, procédant des causes aux effets ; comme en résolvant (*quasi resolvendo*), procédant des effets aux causes, car les causes sont plus simples que les effets et demeurent de manière plus immobile et plus uniforme. Le terme ultime de la résolution est donc lorsque l'on parvient aux causes suprêmes les plus simples qui sont les substances séparées. »<sup>89</sup>

Il y a un progrès dans l'atteinte des causes à partir des effets qui nous fait nécessairement remonter jusqu'aux substances séparées, c'est-à-dire de causes complexes, celles de la nature, à des causes simples, celles que la science divine nous fait connaître. C'est justement en commentant le terme non aristotélicien de « *metaphysica* » que Thomas met en évidence son rapport à la *resolutio*. La *metaphysica* étudie les choses qui sont au delà de la physique, elle est « quasi trans physicam » : à la différence de la *philosophia prima* qui procède selon un mouvement synthétique et permet de descendre des premiers principes aux choses naturelles, la métaphysique se construit analytiquement, « post physicam resolvendo ». La *resolutio physica* est donc toujours déjà en elle-même une *resolutio metaphysica* puisque son horizon propre est de passer des effets extrinsèques à leurs causes, qui sont plus simples que les effets, puis aux plus simples des causes. Thomas le répétera dans le célèbre « proœmium » de son *Commentaire de la Métaphysique* :

« [Cette science est appelée] métaphysique dans la mesure où elle considère l'étant et les choses qui s'ensuivent. Ces choses transphysiques sont trouvées par la voie de la résolution, comme les choses les plus communes après les moins communes. Elle est dite philosophie première dans la mesure où elle considère les causes premières des choses. »<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> « Tota autem consideratio rationis resolventis in omnibus scientiis ad considerationem divinae scientiae terminatur. Ratio enim, ut prius dictum est, procedit quandoque de uno in aliud secundum rem, ut quando est demonstratio per causas vel effectus extrinsecos : componendo quidem, cum proceditur a causis ad effectus; quasi resolvendo, cum proceditur ab effectibus ad causas, eo quod causæ sunt effectibus simpliciores et magis immobiliter et uniformiter permanentes. Ultimus ergo terminus resolutionis in hac via est, cum pervenitur ad causas supremas maxime simplices, quæ sunt substantiæ separatae. » (*Super De Trinitate*, pars 3, q. 6, a. 1, co. 22)

<sup>90</sup> « Metaphysica in quantum considerat ens et ea quæ consequuntur ipsum. Hæc autem transphysica inveniuntur in via resolutionis, sicut magis communia post minus communia. Dicitur autem prima philosophia in quantum primas rerum causas consideret » (Thomas d'Aquin, *Sententia Metaphysicæ*, proœmium)

Les propos du *Commentaire sur le de Trinitate* permettent de clarifier le statut thomasiens de la *metaphysica* par opposition à la *prima philosophia*. On ne peut dire à cet égard que la constitution ontothéologique de la métaphysique, dont Heidegger a voulu trouver dans le *Commentaire de la métaphysique* l'acte de naissance, se fonde sur « un tout autre chemin, essentiellement déterminé par la foi »<sup>91</sup> : car, s'il s'agit d'évaluer la relation entre le chemin de l'ontologie et celui de la théologie, il est clair que le prolongement de l'enquête ontologique vers une interrogation portant sur Dieu se justifie d'abord par la méthode d'approche des étants naturels qu'est la *resolutio*. La mise en continuité de l'enquête sur l'étant mondain et de la théologie régressive conduisant au premier moteur relève moins d'un coup de force théologique que d'une exigence qui plonge ses racines dans la constitution intellectuelle de l'âme humaine. Si connaître les étants naturels, c'est essentiellement résoudre les effets en causes, et si la théologie est justement, en site aristotélien, identique à un acte de remontée vers le « primum mobile », alors on comprend que Thomas d'Aquin puisse opérer le « recouvrement » de ces deux actes dans la notion de *metaphysica*. La *resolutio* est le fondement épistémologique de l'ontothéologie qui détermine l'acte métaphysique comme un acte de régression ou de remontée. Que Dieu soit « causa essendi » et soit à ce titre désigné comme le fondement de l'étant présuppose la légitimité de l'opération conversive qui porte l'esprit des effets vers les causes, c'est-à-dire la structure aitiologique de l'analyse qui est venue ouvrir au champ immense de la nature le modèle démonstratif de la science aristotélienne. Le « dépassement » métaphysique, celui qui mène aux premiers principes et aux premières causes, se change avec la *resolutio metaphysica* en « outrepassement » qui est le mouvement caractéristique de l'ontothéologie, la métaphysique s'élançant au delà de l'étant et de ses significations dans la pure exploration de l'être.

On comprendra donc que la *metaphysica* jouisse dans la philosophie thomasienne d'un privilège sur la *philosophia prima*<sup>92</sup>. La préférence pour la preuve *a posteriori*<sup>93</sup> de l'existence de Dieu indique que le primat est accordé à la démarche régressive, désormais instituée

---

<sup>91</sup> M. Heidegger, *Les concepts fondamentaux de la métaphysique. Monde, finitude, solitude*, trad. J.-F. Courtine, Paris, Gallimard, 1992, § 12, p. 74 sq. Voir aussi J.-F. Courtine, *Suarez et le problème de la métaphysique*, Paris, PUF, 1990, p. 31-74.

<sup>92</sup> J.-L. Marion cite et commente ce passage dans *Sur le prisme métaphysique de Descartes*, Paris, PUF, 1986, p. 61.

<sup>93</sup> Voir ses deux formulations les plus nettes dans la *Summa theologiæ* (I, q. 2, art. 2) et la *Summa contra gentiles* (I, 12).



comme la voie royale de la connaissance. Ce n'est pas seulement parce que l'essence de Dieu est inconnaissable que le recours à la démonstration *a posteriori* se justifie, c'est aussi parce que l'analyse, processus cognitif fiable, s'impose peu à peu comme le mode de rationalité le plus adéquat à l'homme fini incarné dans le « quoad nos » thomasien, contenant en lui la nécessité de son expansion métaphysique. L'aposteriorisme thomasien s'explique moins par un héritage aristotélicien donnant priorité à l'*empeiria* — qui ne justifie pas lui-même la prégnance d'une telle structure intellectuelle et apodictique — qu'à une représentation conversive et théologique qui donne aux choses sensibles leur valeur de renvoi et d'indice en instaurant le « pour nous » comme une référence fondamentale du discours physique et métaphysique.

L'analyse est ainsi passée de la situation de méthode pratiquée pour soi dans les mathématiques, dans l'intimité d'une recherche qui n'est jamais délivrée comme telle, toujours celée, au statut de connaissance rationnelle, véritable structure systématique du savoir prenant appui sur ce qui nous apparaît pour rayonner jusqu'à Dieu.

b) *L'acheminement vers l'a priori physique*

On constate donc que la *resolutio* a désormais accès aux causes et même à la cause suprême et prend à ce titre une dimension proprement scientifique : le développement de la doctrine de la *resolutio* aura ainsi pour aboutissement, dans un autre contexte, à Padoue, la « doctrine de la science » de Zabarella<sup>94</sup>. À l'invitation de l'interprétation averroïste de la *Physique* d'Aristote, les Padouans vont radicaliser la primauté scientifique de la *scientia naturalis* : elle n'y recevra plus seulement la dignité d'une forme démonstrative, mais pourra devenir la source de la science *a priori*, c'est-à-dire de cette science fondée sur les *archai*, appelée de ses vœux par Aristote. L'analyse ne sera donc plus le vecteur d'un savoir distinct de la science apodictique, mais deviendra le foncteur de ce savoir qu'elle n'est pas et qui l'excluait de toute fonction épistémique, *a priori*.

Pour comprendre ce renversement, il faut revenir au « proœmium » du *Commentaire de la Physique* donné par Averroès qui détermine le programme épistémologique des philosophes-médecins de Padoue :

---

<sup>94</sup> La meilleure introduction à « l'école de Padoue » reste l'ouvrage d'A. Poppi, *Introduzione all'aristotelismo padovano*, 2<sup>nd</sup>e édition, Padova, Editrice Antenore, 1991. L'expression « dottrina della scienza », que nous empruntons, est de Poppi.

« D'autre part le mode de connaissance (*modus doctrinæ*) qui se trouve [dans la physique] dépend des genres de connaissance qui peuvent être produits dans cette science : les modes de toutes les connaissances sont les trois genres de démonstrations, c'est-à-dire la démonstration par les signes ou démonstration *quod est* et la démonstration *propter quid*. Par contre, on n'y trouve pas le mode de la démonstration absolue dite aussi *simpliciter*. Dans cet art, la plupart des démonstrations sont des démonstrations *quod est* et *propter quid* ; on y trouve donc rarement des démonstrations absolues, au contraire des mathématiques dans lesquelles se trouvent des démonstrations *simpliciter* et absolues. »<sup>95</sup>

Dans ce texte, Averroès fait de la physique une science qui est en droit capable tous les types de démonstrations, non seulement les démonstrations par les effets, mais aussi et surtout les démonstrations *propter quid* qui font connaître le pourquoi ; les démonstrations absolues, quoique rares, peuvent elles aussi s'y trouver. Si la présence de la démonstration par les signes ne pose pas problème, puisqu'elle est conforme à la généalogie que nous avons voulu retracer depuis la fin de l'Antiquité, le cas de la démonstration *propter quid* est plus délicat : en quoi une telle forme du savoir est-elle présente dans la *scientia naturalis* dont la scientificité repose précisément sur l'appréhension des effets ?

La justification exacte de cette plasticité de la démonstration physique, par opposition à la rigidité de la forme mathématique, va motiver à Padoue une réflexion de nature logique et philosophique : plutôt que vers une solution descriptive — trouver dans la physique des démonstrations qui répondent *de facto* à ce critère —, une voie novatrice va être ouverte en vue de l'élaboration d'une méthode qui rende possible le dépassement de l'*a posteriori* vers une connaissance *a priori* dans physique elle-même. Zabarella établira comme un objectif l'établissement d'une science physique *a priori*<sup>96</sup>, c'est-à-dire d'un savoir de la nature qui soit fondé sur les causes et non sur les effets par lesquels la nature s'offre à l'observation et à la connaissance. Pour répondre à cette difficile exigence, il

---

<sup>95</sup> « Modus autem doctrinæ qui in eo sit est ex generibus doctrinæ quæ in hac scientia fieri solent : qui quidem sunt modi omnium doctrinarum trium generum demonstrationum, nempe signorum, seu demonstrationum quod est & demonstrationum propter quid, necnon demonstrationum absolutarum, vel simpliciter ; licet in hac arte major pars demonstrationum quæ in ea sunt sint demonstrationes quod est & propter quid ; raro enim fiunt in ea demonstrationes absolutæ : contra id, quod sit in ipsis Mathematicis in quibus fiunt demonstrationes simpliciter & absolutæ. » (« Proœmium in libros physicorum » in *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, vol. IV, p. 4)

<sup>96</sup> G. Zabarella, *In libros Aristotelis Physicorum commentarii*, cité par N. W. Gilbert in *Renaissance Concepts of Method*, New York, Columbia University Press, 1960, p. 168.

faut que la *resolutio* qui fondait jusque là la connaissance des causes à partir des effets, tout en demeurant la voie privilégiée de la physique, hisse le chercheur jusqu'à un savoir apodictique : loin de demeurer une simple voie démonstrative, l'analyse se transformera en une *methodus* visant la production du savoir le plus exact<sup>97</sup>. Seul un certain cheminement peut permettre de construire une démonstration *a priori* à propos de réalités qui ne sont précisément pas connaissables *a priori*. Il y aura donc un *a priori* produit par la méthode distinct de cet *a priori* originaire qui est immédiatement fondé sur les principes. Cette « transformation de la preuve démonstrative des causes en une méthode de découverte »<sup>98</sup> conduit à soumettre l'analytique à la *resolutio*, la théorie de la démonstration à la pratique de l'invention. On découvre ainsi ce qui constitue l'originalité foncière de l'école de Padoue : opérant la conversion méthodologique de l'analytique, elle met en place une « méthode » aristotélicienne qui n'est pas comme telle présente chez le Stagirite ; pour ce faire, elle instaure un rapport combinatoire entre des formes démonstratives qui ne sont plus de simples figures logiques, mais correspondent à d'authentiques mouvements de la pensée dont la *scientia perfecta* est le *telos*.

Cette lecture de l'analytique aristotélicienne, si elle place la question de la méthode au premier plan, repose en réalité sur la soumission historique de l'*epistèmè* à la *technè* qui prend la forme d'une superposition textuelle des corpus galénique et aristotélicien. On trouve le premier accomplissement d'une telle opération au XI<sup>e</sup> siècle dans la *Commentatio* du médecin arabe Hali Ibn Ridwan qui accompagne l'*Ars medica* de Galien et qui sera traduite par Gérard de Crémone au XII<sup>e</sup> siècle. Explicitant la nature des trois *doctrinæ* dont la mention ouvre le texte de Galien, le médecin procède en termes explicites à l'union de la *resolutio* et de la démonstration *a posteriori*, voyant dans la première l'opératrice de la seconde :

« Demonstrationes quidem fiunt in his duabus doctrinis : demonstratio autem *quare* fit per compositionem, et demonstratio *quia* fit per resolutionem. »<sup>99</sup>

---

<sup>97</sup> Gilbert, *op. cit.*, p. 170-171. Sur cette identification, voir aussi J. Zabarella, *De Methodis libri quatuor. Liber de regressu*, 1578, éd. C. Vasoli, Bologne, CLUEB, 1985. p. 120.

<sup>98</sup> J. H. Randall, *The School of Padua and the Emergence of Modern Science*, Editrice Antenore, Padova, 1961, p. 31

<sup>99</sup> *Galieni principis medicorum micro tegni cum commento Hali*, trad. G. de Crémone, Venise, 1493, Commentaire sur le texte III.

L'analytique et la théorie de la démonstration constituent ici, comme chez les mathématiciens arabes, une forme englobante et contraignante où s'insèrent des processus subordonnés, *resolutio* et *compositio*. La lecture que Pietro d'Abano, au début du XIV<sup>ème</sup> siècle, a de ce passage de la *Commentatio* aboutit à un résultat apparemment opposé dans la manière de mettre les termes en relation :

« Sicut dicit Hali, compositiva fit per demonstrationem *propter quid*, resolutiva vero per demonstrationem *quia* ; hæ autem solæ duæ demonstrationes ponuntur. »<sup>100</sup>

La démonstration n'est pas accomplie par la *resolutio*, comme le disait Hali, mais, à l'inverse, devient l'une des guises du mouvement analytique de la pensée. L'identification de la *technè* et de l'*apodeixis* est reconduite : même si par ailleurs la *resolutio* reste pour Pietro d'Abano un pis-aller dans la production du savoir par rapport à la démonstration compositive et progressive, il est clair que c'est par la *resolutio* que s'accomplit la démonstration *a posteriori* ou par la démonstration *a posteriori* que s'accomplit la *resolutio*. Zabarella porte au XVI<sup>e</sup> siècle témoignage de cette association : « Methodus autem resolutiva est syllogismus ex propositionibus necessariis constans, qui a rebus posterioribus et effectis notioribus ad priorum et causarum inventionem ducit. »<sup>101</sup>

Cette incursion de la *technè* dans le savoir pur de l'*apodeixis* est d'autant plus remarquable que la traduction de l'*Ars medica* que commente Hali renvoie à la *praxis* des géomètres et rappelle la signification de l'analyse dans le champ mathématique<sup>102</sup>. L'expulsion des mathématiques en dehors du champ de l'*a priori* et de l'*a posteriori*, dans

---

<sup>100</sup> P. d'Abano, *Conciliator differentiarum philosophorum et præcipue medicorum*, Venise, 1496, diff. 8, intr.

<sup>101</sup> G. Zabarella, *Opera logica*, éd. W. Risse, Hildeheim, 1966, col. 268B (E. Berti (éd.), *Aristotle on Science : The Posterior Analytics*, Proceedings of the Eighth Symposium Aristotelicum Held in Padua from September 7 to 15, 1978, Padoue, Editrice Antenore, 1981, p. 441).

<sup>102</sup> « Accipe quæsitum & solve ipsum in subjectum quo est in eo & prædicatum ; & considera consequentiam subjecti, deinde consequentiam prædicati, & attrahe per illud ratiocinationem ejus ; & si invenis in aliqua propositionum ratiocinationis ejus locum considerationis, idest dubitationis, solve etiam iterum illa propositionem ; & non cesses facere hoc semper, usque quo descendas & devenias ad principia artis & scientias cognitæ. Et geometræ quidem & authores scientiarum sciunt hoc modum doctrinæ ; & Aristo. quidem jam posuit ipsum in analyticis, idest in libor posteriorum. » (Début de la traduction de Hunain cité par V. Boudon in Galien, *Exhortation à l'étude de la médecine, Art médical*, p. 169-170.) Nous commenterons ce texte plus bas.

le champ de l'absolu comme nous le verrons plus loin, participe elle aussi à la contestation du logicisme aristotélicien. Cette critique indirecte de l'*apodeixis* ne relève pas de la « méthodologie abstraite », pour reprendre une expression d'A. Koyré<sup>103</sup>, puisqu'elle implique alors la considération des formes du savoir sous leur aspect processuel et psychologique. Ce qui fournit du même coup une réponse à la difficulté signalée plus haut : si la démonstration *a posteriori* n'est ni la forme unique ni la forme privilégiée à l'œuvre dans les sciences naturelles, comment expliquer le surgissement de la preuve *a priori* dans la nomenclature averroïste ? N'y a-t-il pas là deux genres de science ?

C'est ce que vont remettre en cause les interprètes du texte d'Averroès pour aboutir à la doctrine de la « double procédure », unifiant les figures apodictiques afin d'en faire le mouvement de la production de la science *a priori*, ce que Pietro d'Abano n'envisageait pas encore<sup>104</sup>. John H. Randall a donné de cette évolution un tableau relativement complet, mais sans mettre en lumière de manière suffisamment précise les étapes du basculement de l'analytique dans l'heuristique ; on peut en considérer ici quelques indices dans le corpus padouan. Hughes de Sienne est l'un des premiers dans son *Expositio super libros tegni Galieni*, à donner une interprétation méthodologique de cette unification et ainsi à justifier le dédoublement de l'*ordo* au sein de la même *scientia* :

« Dans une science unique et complète d'un seul genre, comme la philosophie et la médecine, il est impossible de procéder selon un ordre unique. Mais il faut utiliser en complément les trois modes : puisque dans la connaissance des causes nous utilisons la démonstration *quia*, et dans la connaissance scientifique des effets nous utilisons la démonstration *propter quid*. À ce que l'on dit, l'un et l'autre de ces processus sont nécessaires ainsi que l'explication de nombreuses définitions. »<sup>105</sup>

Cette union objective des procédures repose sur le dédoublement immanent à l'acte de connaître entre *inventio* et *notificatio* qui est présent en toute enquête :

---

<sup>103</sup> Cité par J. H. Randall, *op. cit.*, p. 34.

<sup>104</sup> *Ibid.*

<sup>105</sup> « In unica completa scientia unius generis, sicut philosophia et medicina, est impossibile unico tali ordine procedere. Sed oportet ante complementum omnibus tribus modis uti ; quia in cognitione causarum utimur demonstratione quia, et in cognitione scientifica effectuum utimur demonstratione propter quid. Secundum opinionem, et quia uterque istorum processuum est necessarius, et multarum diffinitionum explicatio. » (H. de Sienne, *Expositio super libros tegni Galieni*, Venise, 1498, com. texte 1, cité par Randall, *op. cit.*, p. 37)

« Pour ma part je vois dans l'invention de la science de l'effet par la cause un double processus, et de même dans l'invention de la science de la cause par l'effet : l'un est l'invention du moyen, l'autre la formulation de la connaissance (*notificatio*) ; et le processus d'invention dans la démonstration par la cause est résolusif, l'autre compositif. C'est le contraire dans la démonstration par l'effet. »<sup>106</sup>

Autrement dit, à l'intérieur de chaque démonstration, se produit un double mouvement par lequel nous trouvons le moyen terme qui permettra ensuite de construire un raisonnement constituant la seule connaissance valide. Ce qui permet de mettre au jour le fait que dans la démonstration *a priori* l'invention est à la charge d'un mouvement résolusif, comme si celle-ci abritait en son sein un mouvement d'analyse la produisant comme telle, ce qui est une interprétation conforme à la lettre du texte de Hali que nous avons cité plus haut. Paul de Venise affirme quant à lui l'existence, au sein de ce dispositif, d'un lien causal entre démonstration *a posteriori* et démonstration *a priori*. C'est ainsi qu'il interprète, dans sa *Summa philosophiæ naturalis*, la conjonction des démonstrations « quod est & propter quid » dans le texte rushdien du « Procœmium in libros physicorum » :

« Le Commentateur voit dans la science naturelle un double processus : le premier qui procède des choses moins connues par nature vers les choses plus connues par nature et va de l'effet à la cause ; le second procède des choses plus connues par nature vers les choses qui sont moins connues par nature, et il va de la cause à l'effet.... La cause relève d'une double connaissance : l'une selon le processus *quia* et l'autre selon le processus *propter quid* ; la seconde dépend de la première et la première est cause de la seconde ; de cette manière, le processus *quia* est cause du processus *propter quid*. »<sup>107</sup>

---

<sup>106</sup> « Ego autem video in inventione scientiæ effectus per causam duplicem processum, et similiter in inventione scientiæ causæ per effectum : unum inventionis medii, alium autem notificationis ; et processus inventionis in demonstratione per causam est resolutivus, alter compositivus. Econtra autem est in demonstratione per effectum. » (*Ibid.*, p. 38)

<sup>107</sup> « Duplicem processum innuit Commentator in scientia naturali : primus ex minus notis naturæ ad magis nota naturæ, et est ab effectu ad causam ; secundus est a magis notis naturæ ad minus nota naturæ, et est a causa ad effectum... Causa habet duplicem cognitionem : unam in processu quia, et aliam in processu propter quid ; quarum secunda dependet a prima, et prima est causa secundæ ; sicut etiam processus quia est causa processus propter quid. » (P. de Venise, *Summa philosophiæ naturalis*, Venise, 1503, cité par Randall, *op. cit.*, p. 41)

La démonstration *a posteriori* n'est plus une possibilité épistémologique à côté de la démonstration *a priori* : il n'y a pas de connaissance *a priori* qui ne soit, au sens propre, « l'effet » d'une connaissance *a posteriori*. Si Hughes de Sienne distingue deux moments dans la construction de toute démonstration — une analyse « dort » dans toute synthèse, si l'on peut dire —, Paul de Venise, indiquant que la connaissance de la cause par l'effet est la cause de la connaissance de l'effet par la cause, assimile le lien entre l'analyse et la synthèse à un rapport causal qui établit la priorité de la *resolutio*. L'analyse n'est pas ce qui précède la connaissance de la chose, mais ce qui la produit comme son effet, le primat ontologique de la synthèse (montrer les choses comme elles sont) étant donc renversé par le primat aitiologique de l'analyse (découvrir les causes des choses). Elle n'est plus une forme digne de la connaissance à côté d'une forme plus éminente, comme semblait l'être la démonstration à partir du postérieur en comparaison de la démonstration à partir de l'antérieur dans le contexte gréco-arabe, mais elle est la cause de cette dernière et ainsi la condition universelle de l'accès au savoir réel.

En devenant la cause de la synthèse, l'analyse n'est donc plus un moment préparatif ou ancillaire, mais le véritable fondement du savoir authentique. En ce sens, toute connaissance du réel procède d'une certaine analyse. C'est par cette même voie que l'*inventio* peut devenir le concept fondamental de l'épistémologie : non pas comme simple mise au jour de la cause (ce que la *resolutio* est depuis longtemps), mais comme découverte de la *scientia* elle-même. Le texte de Hughes de Sienne porte la marque explicite de ce changement : l'analyse n'est plus invention des principes ou des causes, c'est-à-dire du *prôton* à partir duquel dériver le raisonnement, mais invention du moyen terme, c'est-à-dire de la cause en tant qu'elle permet une telle dérivation. L'analyse a donc alors pour fin la découverte de ce qui assure l'effectivité logique de la démonstration à partir des causes : le moyen terme qui rendra possible l'articulation du moment synthétique de la double procédure et ainsi la formulation d'une preuve *a priori*.

c) *Le travail de l'analyse : notificatio et negotiatio*

Toutefois, l'efficacité cognitive du *regressus* peut sembler contestable. Une telle combinatoire pose en particulier le problème de sa circularité ou encore de son déséquilibre épistémologique : si la cause est connue par l'effet dans le processus résolutif, alors la démonstration qui en procède, en allant cette fois de la cause à l'effet, se fonde sur quelque chose de moins connu pour prouver quelque chose de plus

connu<sup>108</sup>. Un troisième problème concerne plus directement l'opération analytique et son efficacité scientifique : ce que l'on attend en effet d'une procédure heuristique comme la *resolutio*, ce n'est pas simplement qu'elle indique, par le truchement de l'*effectus*, la cause qui était restée voilée, mais qu'elle dispense une connaissance adéquate de celle-ci. En effet, si le rapport qui lie l'effet et la cause est de nature purement indicative ou tekniériodique, l'effet fera bien signe vers sa cause, mais il n'en permettra encore aucune saisie approfondie ni aucune description détaillée. Ce problème devient particulièrement aigu lorsque la cause trouvée doit elle-même contribuer à la construction d'un raisonnement, autrement dit lorsque l'analyse est conçue comme la découverte du moyen de la synthèse finale, puisque l'analyse ne peut se contenter de désigner telle ou telle chose, mais doit énoncer une caractérisation qui aura fonction de « définition » dans le syllogisme scientifique.

Hughes de Sienne avait déjà suggéré cette difficulté en distinguant *inventio* et *notificatio* : je peux très bien remonter d'un effet à une cause, c'est-à-dire trouver la cause, tout en restant ignorant de la nature ou de l'essence de cette cause, que seule la *notificatio* pourra véritablement dévoiler. L'analyse comprise comme une simple saisie de la cause ne met en présence que d'une chose indéterminée qui est peut-être connue comme cause, mais cette mise en présence n'a pas encore la valeur d'un savoir. La cause est seulement l'autre terme de la relation, comme le feu qui est « indiqué » par la fumée, sans que la nature de celui-ci et le phénomène de la combustion soient le moins du monde expliqués. Cette difficulté apparaît également chez Paul de Venise :

« Dans le processus naturel il y a trois connaissances : la première est la connaissance de l'effet sans discours, et elle est dite *quia*. La seconde est celle de la cause par la prise de connaissance (*noticia*) de l'effet ; et à nouveau on l'appelle *quia*. La troisième est celle de l'effet par la cause ; et on l'appelle *propter quid*. Mais la prise de connaissance *propter quid* de l'effet n'est pas la prise de connaissance *quia* de l'effet. La prise de connaissance de l'effet ne dépend pas seulement d'elle-même, mais de quelque chose d'autre. »<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup> Sur ce débat central chez les Padouans, voir A. Poppi, « Pietro Pomponazzi tra averroismo e galenismo sul problema del 'regressus' » in *Rivista critica di storia della filosofia*, 24, 1969, p. 243-255. L'auteur y développe les positions d'Agostino Nifo et de Pomponazzi.

<sup>109</sup> « In processu naturali sunt tres cognitiones : prima est effectus sine discursu, et dicitur quia. Secunda causæ per noticiam ejusdem effectus ; et iterum vocatur quia. Tertia est vero effectus per causam ; et dicitur propter quid. Modo noticia propter quid effectus, non est noticia quia effectus. Ideo noticia effectus non dependet a seipso, sed ab alio. » (Cité par Randall, *op. cit.*, p. 40)



La connaissance *a posteriori* ou *quia* est divisée en un moment purement appréhensif et un moment démonstratif ou « notificateur » qui permet d'identifier l'effet comme effet et de passer de cet effet appréhendu à sa cause. Mais de la connaissance de la cause par l'effet à la connaissance de l'effet par la cause, le contenu de la connaissance n'est pas le même : le mouvement qui me fait accéder à la saisie de la cause à partir de l'effet ne m'apprend pas du même coup comment la cause produit son effet ni comment celle-ci opère précisément. La conversion d'un raisonnement en l'autre n'a rien d'immédiat ni de facile : la mise en place de la démonstration *a posteriori* et l'élévation de la régression analytique au rang d'une puissance de connaissance semblent soudain fragilisées par le retour d'une difficulté dont Aristote avait pourtant signalé la prégnance dans les matières où la conversion ne va pas de soi, c'est-à-dire dans les sciences non mathématiques qui ne recourent pas en priorité aux définitions essentielles<sup>110</sup>. L'effet, si l'on peut dire, « perd de son effet » sur le plan cognitif : l'insuffisance de la relation causale comprise comme une structure de renvoi apparaît, car elle ne saurait produire à elle seule une connaissance réelle de l'objet. Si Averroès demeurait ambigu sur le rôle cognitif de la démonstration *quia*, c'est parce qu'il en restait à l'équivalence de l'*effectus* et du *signum*, sans voir que cette équivalence ne suffit nullement à produire une authentique connaissance de la cause. Si l'analyse qui nous fait remonter des effets aux causes semble congruente avec l'exigence aristotélicienne de connaître les causes et si elle peut sembler, en particulier chez Thomas où elle irrigue la physique et la métaphysique, une réponse convaincante parce qu'elle explique une chose par une autre, elle peut aussi, sous un autre point de vue, paraître verbale et vide : dire quelle est la cause de l'effet, ce n'est pas encore nous apprendre ce qu'elle est.

Analyse et synthèse ne peuvent constituer un mouvement unitaire sur le plan de la connaissance que si leur enchaînement est rendu possible par une articulation subsidiaire qu'Agostino Nifo place entre les deux démonstrations, *a posteriori* et *a priori*. Ce travail de la pensée qui prend le nom de *negotiatio* est l'une des innovations les plus importantes de la philosophie padouane de l'analyse dans les débats qui entourent la doctrine du *regressus*<sup>111</sup>. Nifo, dans son *Expositio de physico auditu*, commence par rappeler la situation au début du XVI<sup>e</sup> siècle :

---

<sup>110</sup> *Secunds Analytiques*, I, 12, 78a 6-13. Voir notre introduction, d).

<sup>111</sup> La *negotiatio* est bien alors reconnue comme quelque chose d'étranger à la philosophie du Stagirite. Marcantonio Zimara la rejette pour cette raison : « Si autem negotiatio illa esset necessaria, mirum est

« Les auteurs récents veulent qu'il y ait quatre étapes dans la connaissance : la première est celle de l'effet au moyen des sens, ou l'observation ; la seconde l'invention de la cause par l'effet, qu'on appelle démonstration par le signe ; la troisième est la *negotiatio* de la même cause par l'intellect, à partir de laquelle la connaissance première de la cause croît de sorte qu'elle soit digne d'être le moyen de la démonstration *simpliciter* ; la quatrième est la connaissance *propter quid* de cet effet, par une cause si certaine qu'elle est un moyen terme. »<sup>112</sup>

La *negotiatio* est ce qui permet d'accroître le savoir au sujet de la cause de sorte qu'elle puisse devenir le moyen d'une démonstration *a priori*. La *negotiatio* est bien chez Nifo ce moment intermédiaire, construction intellectuelle reposant sur la différence entre la cause identifiée, la cause réelle de l'effet, et la cause logiquement valide qui est un moyen et une définition :

« Cette *negotiatio* est une composition et une division. En effet, une fois la cause découverte, l'intellect compose et divise jusqu'à ce qu'il connaisse la cause sous la raison du moyen. En effet si la cause et le moyen sont la même chose, ils diffèrent en raison : on l'appelle cause comme ce dont provient l'effet, qu'elle soit plus connue que l'effet ou non. On l'appelle d'autre part moyen comme définition. De l'effet à la cause, c'est le processus de l'invention de la cause ; la *negotiatio* vise la cause comme moyen et comme définition. Mais comme on ne trouve la définition que par la composition et la division, ainsi c'est par elle que l'on trouve la cause sous la raison du moyen à partir de laquelle provient ensuite l'effet. »<sup>113</sup>

---

quomodo Aristoteles non docuerit illam, nec itatur ea. », (Voir D. Ruggie, *La dottrina logica di Marco Antonio Zimara*, Lecce, Congedo Editore, 2004, p. 103)

<sup>112</sup> « Recentiores volunt esse 4 notitias : prima est effectus per sensum, aut observationem ; secunda inventio causæ per effectum, quæ quam demonstratione signi habetur ; tertia est ejusdem causæ per intellectus negotiationem, ex qua cum prima crescit notitia causæ intantum, ut digna sit effici medium demonstrationis simpliciter ; quarta est ejusdem effectus notitia propter quid, per talem causam sic certam, ut sit medium. » (A. Nifo, *Expositio de physico auditu*, Venise, 1552, I, com. texte 4, cité par Randall, *op. cit.*, p. 42)

<sup>113</sup> « Illa negotiatio est compositio et divisio. Nam causa ipsa inventa intellectus componit et dividit donec cognoscat causam sub ratione medii. Nam licet idem sit causa et medium, differunt ratione : causa enim dicitur quatenus ab ea effectus proficiscitur, sive ipsa sit notior effectu sive non. Est autem medium, quatenus definitio. Ab effectu igitur ad causam est processus inventionis causæ ; negotiatio est ad causam ut medium ac definitio. Sed cum definitio non invenitur nisi compositione et divisione, ideo invenitur causa per hæc sub ratione medii, ex qua postmodum proficiscitur ad effectum. » (*Ibid.*, p. 43)

C'est une condition même de la scientificité de la physique que l'analyse devienne une analyse discursive, c'est-à-dire aussi bien un mouvement de l'âme ou de l'esprit conduisant d'une chose à l'autre qu'une production de discours permettant de définir les termes considérés. L'affirmation de la nécessité d'un « accroissement » du savoir se trouve à la même époque chez Pomponazzi qui insiste sur le fait que l'appréhension de la cause est plus difficile et moins directe que l'appréhension de l'effet<sup>114</sup>. La cause doit être « enrichie » ; il faut donc élaborer le résultat immédiat de l'analyse au moyen d'un examen complémentaire :

« Lors d'une première appréhension, la connaissance de la cause n'est pas aussi intense que la connaissance de l'effet ; pourtant, par la *negotatio* de l'intellect le discours est plus intense, une connaissance ouverte de la cause est obtenue par certains principes manifestes de l'intellect. »<sup>115</sup>

L'exemple donné par Pomponazzi est tout à fait intéressant. Il semble considérer la *negotatio* comme un autre procédé résolutif, éclairant la nature de la cause en remontant jusqu'à ses causes originaires ; la *negotatio* a le statut d'une *resolutio* secondaire accomplissant une nouvelle régression causale<sup>116</sup>. Sans ce *regressus*, la physique ne saurait prétendre au statut de science explique Pomponazzi en plusieurs endroits<sup>117</sup>.

Cette difficulté va être reconnue par Zabarella lui-même au chapitre 5 de son *De regressu* : « Quod factum primo processu non statim regredi ad effectum possimus, sed mediam quandam considerationem interponi necesse est »<sup>118</sup>. Opération dont Zabarella

---

<sup>114</sup> Et avant lui chez le scotiste Trombetta. Voir A. Poppi qui parle à ce sujet d'une « intensificazione esplorativa della causa » (*art. cit.*, p. 247).

<sup>115</sup> « In prima apprehensione cognitio causæ non est ita intensa [immensa ?] sicut notitia effectus, tamen per negotiationem intellectus discursus est intensius, facta notitia aperta causæ per quædam principia intellectui manifesta. » (P. Pomponazzi, « Utrum detur regressus » in *Corsi inediti dell'insegnamento padovano*, II, *Quæstiones physice et animastice decem*, éd. A. Poppi, Padova, 1970, p. 154)

<sup>116</sup> « Et quando dicitur : quomodo est procedendum etc. in tali regressu ? Dico, sicut isti [moderni] per negotiationem intellectus ; si vero illa causa habet causas priores, oportet resolvere ad illas causas priores usquequo deveniamus ad primam et adæquatam causam ; si vero est prima, per habitum derelictum <in> intellectu ab ipsa logica, in II Prior., ubi docet quomodo fit conversio etc., sic per illum habitum convertatis effectum et causam et erigatis demonstrationem propter quid, et non oportet transire in artificem metaphysicum, sicut ille dicebat. » (*Ibid.*, p. 169-170)

<sup>117</sup> *Ibid.*, p. 157, 167.

<sup>118</sup> G. Zabarella, *De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 326.

se plaint que personne n'ait donné une définition véritable. L'analyse a pour tâche de fournir des définitions de ces substances qui dépendent dans leur essence d'autres choses extérieures à elles, comme le signale le début du chapitre 17 du livre III du *De methodis* : « Une substance est tout à fait connue quand l'on en possède une définition parfaite, et si c'est le cas, on n'a pas besoin de méthode pour l'examiner. »<sup>119</sup> Il précise alors :

« Mais si elle est ignorée, elle doit être poursuivie par quelque méthode ; par la démonstration nous ne pouvons la poursuivre, comme le dit Aristote... Il reste qu'elle ne peut être poursuivie sinon en partant des choses postérieures et de quelque chose de plus connu [que l'effet ?], ce qui est la méthode résolutive »<sup>120</sup>.

Ce qui, dans son état terminal, donnera un processus en trois étapes où l'analyse, comme méthode régressive et causalement déterminée, est appuyée par une analyse clarifiante, travaillant à rendre intelligible la chose découverte. Zabarella va donc décomposer — au sens où l'on parle de la « décomposition d'un mouvement » — le *regressus* pour mettre au jour cette « médiation » nécessaire à la pleine connaissance de la cause, introduisant à cette fin une nouvelle distinction à l'intérieur de l'architecture du *regressus* :

« On voit aussitôt que la cause ainsi inventée nécessite que l'on régresse alors à partir d'elle jusqu'à son effet en en donnant une démonstration *propter quid* ; pourtant nous ne pouvons pas encore le faire, puisque en effet, comme nous le disions, rien ne donne ce qu'il n'a pas et que si nous cherchons par le *regressus* une connaissance distincte de l'effet, une cause connue de manière seulement confuse ne peut nous la fournir ; il faut que de celle-ci soit d'abord acquise une connaissance distincte par laquelle nous régresserons ensuite de la cause à l'effet. »<sup>121</sup>

---

<sup>119</sup> « Substantia quidem tunc plene cognoscitur, quando perfecta ipsius definitio habetur, hæc si nota sit, nulla eget methodo ut investigetur. » (*Ibid.*, p. 176)

<sup>120</sup> « Si vero ignota, per aliquam methodum venanda est, per demonstrationem quidem venari eam non possumus, ut ait Aristoteles... Relinquitur eam non posse nisi a rebus posterioribus & ab effectu aliquo notiore declarari, quæ est methodus resolutive. » (*Ibid.*, p. 177)

<sup>121</sup> « Causa ita inventa videretur statim ab ea regrediendum esse ad effectum demonstrandum propter quid sit ; attamen hoc nondum facere possumus, cum enim, ut modo dicebamus, nil det id quod non habet, nos autem per regressum quæramus cognitionem effectus distinctam, hanc nobis causa confuse tantum cognita tradere non potest, sed eam prius distincte cognitam fieri oportet, quam ab ea ad effectum regrediamur. » (*Ibid.*, p. 326)

Si le premier mouvement du regressus qui conduit de l'effet à la cause ne suffit pas à fournir une connaissance distincte de cette dernière, Zabarella suggère que le rapport entre l'*inventio* et la *notificatio* soit celui d'une clarification progressive qui fasse passer celle-ci de l'obscurité à la distinction :

« De ce que nous avons dit, il ressort qu'on ne peut avoir une bonne connaissance de la cause de cet effet, si nous ne connaissons pas sa nature et les conditions qui font qu'elle est apte à produire un tel effet. »<sup>122</sup>

L'ancienne facilité de l'analyse (qui la dénonçait comme formelle et stérile du point de vue de la connaissance) cède la place à une *venatio* de la cause, distincte et comme telle transparente à l'esprit. Le mouvement resolutif s'enrichit donc d'une étape nouvelle caractérisée comme un *labor* :

« Une fois le premier processus achevé, qui va de l'effet à la cause, avant de revenir en arrière jusqu'à l'effet, il est nécessaire d'intercaler une troisième tâche (*labor*) par laquelle nous sommes conduits à la connaissance distincte de cette cause qui a été connue de manière seulement confuse ; certains, conscients de la nécessité de cette étape, l'ont appelée *negotiatio* de l'intellect ; quant à nous, nous pouvons l'appeler l'examen mental de cette cause même, ou bien la considération mentale : en effet après avoir découvert cette cause, nous entreprenons de la considérer pour savoir ce qu'elle est. »<sup>123</sup>

À la différence de Pomponazzi, Zabarella définit la *negotiatio* comme une double activité de recensement et de comparaison<sup>124</sup>. Zabarella semble donc appuyer son concept d'analyse sur une double condition subjective : 1) celle, classiquement aristotélicienne, qui l'enracine dans ce qui est premier pour nous, l'effet ; 2) celle, plus

---

<sup>122</sup> « Ex his autem quæ diximus, manifestum esse potest non posse bene cognosci quod hæc sit causa hujus effectus, nisi natura & conditiones illius causæ cognoscantur, per quas apta est talem effectum producere. » (*Ibid.*, 328)

<sup>123</sup> « Facto itaque primo processu, qui est ab effectu ad causam, antequam ab ea ad effectum retrocedamus, tertium quendam medium laborem intercedere necesse est, quo ducamur in cognitionem distinctam illius causæ quæ confuse tantum cognita est ; hunc aliqui necessarium esse cognoscentes vocarunt negotiationem intellectus, nos mentale ipsius causæ examen appellare possumus, seu mentalem considerationem, potsquam enim causam illam invenimus, considerare eam incipimus, ut etiam quid ea sit cognoscamus. » (*Ibid.*)

<sup>124</sup> Zabarella distingue deux aspects de la *negotiatio* : la détermination des connaissances préalables et la *comparatio* de la cause et de l'effet (*Ibid.*, p. 327.).

singulière, qui la fait dépendre d'une distinction arrachée à la confusion de la sensation et de l'expérience et qui a pour horizon la constitution d'un terme logique, le moyen. L'élaboration de la *causa* suppose donc une transformation qualitative de la cause, qui de cause productive de tel ou tel effet, comme le paradigme du *tekmèrion* nous a permis de le voir, devient cause formelle par un travail complémentaire de l'intelligence. Mais si une telle opération parvient à une définition, la démonstration produite à partir de celle-ci n'est-elle pas comparable à une démonstration mathématique ? Si Nifo considère que la *negotiatio* ne suffit pas à faire que la démonstration physique soit *a priori* au même sens que la démonstration mathématique<sup>125</sup>, Zabarella, lui, assigne explicitement à la physique la tâche d'égaliser la perfection systématique des mathématiques :

« Il me semble d'autre part que l'on doit dire des livres de physique d'Aristote ce que j'ai coutume de dire des écrits géométriques et arithmétiques d'Euclide... Nous pouvons donc dire, et même nous le devons, que ces livres ont été écrits par Euclide avec un si grand art, de sorte que les disciplines mathématiques s'y trouvent, sinon actuellement, du moins en puissance, sous une forme intégrale et parfaite. Il semble que l'on puisse dire la même chose de la philosophie naturelle d'Aristote. »<sup>126</sup>

---

<sup>125</sup> Pour Nifo, la *negotiatio* permet de transformer la démonstration *a posteriori* en démonstration *a priori*, mais il apporte à cette conversion certaines conditions restrictives qui font que cette apriorité reste toujours incertaine et conjecturale : « Sed cum Aristotelis verba, et Alexandri ac Themistii, Philoponi ac Simplicii commentaria diligentius resolverim, videtur mihi in regressu, qui fit in naturalibus demonstrationibus, primum processum, quo syllogizatur causæ inventio, esse syllogismum tantum, quoniam conjecturalis tantum, cum per ipsum solum conjecturabiliter syllogizetur causæ inventio ; secundum vero quo syllogizatur per inventionem causæ propter quid effectus esse demonstrationem propter quid, non quia faciat scire simpliciter, sed ex conditione, dato quod illa causa sit, vel dato quod propositiones veræ sint, quæ repræsentant causam et nulla alia causa possit. Alexander asserit causæ inventionem esse conjecturalem, contra vero ab inventionem causæ ad effectum esse demonstrativum, non simpliciter, sed e conditione, dato quod illa causa sit, et quod nulla alia causa esse possit... Sed occurrit, quia tunc scientia de natura non esset scientia. Dicendum scientiam de natura non esse scientiam simpliciter, qualis est scientia mathematica ; est tamen scientiam propter quid, quia inventio causæ, quæ habetur per syllogismum conjecturalem est propter quid effectus... Nunquam enim causa potest esse ita certa quia est, sicut effectus, cujus esse est ad sensum notum. Ipsum vero quia est causæ, est conjecturale, utrum tale esse conjecturale, est notius ipso effectu in genere notiæ propter quid. » (A. Nifo, *Expositio de physico auditu*, I, com. texte 4, recognitio, cité par Randall, *op. cit.*, p. 46)

<sup>126</sup> « Quamobrem id mihi de naturalibus Aristotelis libris dicendum videtur, quod ego dicere solitus sum de geometricis et arithmetis ab Euclide scriptis... Dicere igitur possumus, immo debemus, scriptos esse tanto cum artificio ab Euclide libros illos, ut in iis mathematicæ disciplinæ perfectæ et integræ, si non actu,

Suggérant comment la démonstration constitue à chaque fois un moment de l'*inventio*, il place le modèle mathématique de la démonstration, c'est-à-dire la *demonstratio potissima* décrite dans les *Secunds Analytiques*, I, 14 au faite du *regressus* :

« Le *regressus* se compose nécessairement de trois parties, la première est la *demonstratio quod*, par laquelle, à partir de la connaissance confuse de l'effet, nous sommes conduits à la connaissance confuse de la cause ; la seconde est cette considération mentale par laquelle, à partir de la connaissance confuse, nous acquérons une connaissance distincte de cette même cause ; la troisième, c'est la *demonstratio potissima* par laquelle, à partir d'une cause connue distinctement, nous parvenons enfin à la connaissance distincte d'un effet. »<sup>127</sup>

Formellement, la physique atteint le degré de certitude des mathématiques de telle sorte que l'écart constitutif de toute appréhension des phénomènes naturels, à savoir ce qui sépare le « pour nous » et le « par nature », se trouve discursivement résorbé. La double procédure a donc pour conséquence de gommer l'asymétrie originaire entre la pensée et l'étant pour, au moyen d'une combinatoire méthodologique, produire un savoir pur de l'expérience. L'analyse joue le rôle déterminant et inventif et a pour complément une étape nouvelle, de réflexion et d'élaboration intérieure, sans laquelle la cause inventée ne peut s'élever à l'exigence de la causalité formelle qui reste un horizon contraignant à Padoue. La *resolutio* est donc à la fois déterminante (puisqu'elle trouve la cause) et insuffisante (puisqu'elle doit encore déterminer logiquement la *cause* en élaborant le donné) : l'apriorité se gagne au prix d'un redoublement de l'effort intellectuel, de la *resolutio* comme opération de remontée vers les causes et de la *negotiatio* comme ajustement logique, opération mentale en quoi consiste la détermination du *medium* et la transformation de la cause réelle en une cause logiquement valide. Cassirer l'a bien commenté dans un passage célèbre de son grand œuvre, *Das Erkenntnisproblem*, en assimilant la *negotiatio* à un procédé analytique à part entière :

---

saltem potestate et virtute contineantur. Hoc idem de naturali philosophia ab Aristotele tradita dicendum esse videtur. » (G. Zabarella, *De naturalibus scientiæ constitutione*, ch. 42, cité par A. Poppi, *op. cit.*, p. 50)

<sup>127</sup> « Ex tribus igitur partibus necessario constat regressus, prima quidem est demonstratio quod, qua ex effectus cognitione confusa ducimur in confusam cognitionem causæ ; secunda est consideratio illa mentalis qua ex confusa notitia causæ distinctam ejusdem cognitionem acquirimus ; tertia vero est demonstratio potissima, qua ex causa distincte cognita ad distinctam effectus cognitionem tandem perducimur. » (*De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 328)

« Quand nous avons ainsi établi empiriquement les ‘conditions’ d’un phénomène déterminé, il serait faux de croire que nous avons déjà saisi et défini ses véritables ‘causes’. Ce que nous connaissons pour l’instant, c’est simplement la juxtaposition empirique et la suite temporelle des éléments, ce n’est pas du tout leur type de relation ni sa nécessité conceptuelle. Pour parvenir à cela, il faut tout d’abord, avant de prendre le chemin inverse en vue de déduire l’effet, nous arrêter sur la cause hypothétiquement retenue pour permettre à la pensée de l’examiner et de l’analyser. C’est seulement dans cet examen par l’esprit (*mentale ipsius cause examen*) que la cause, qui nous a antérieurement été donnée simplement comme un tout ‘confus’ désordonné, devient un contenu distinct de pensée. »<sup>128</sup>

Cassirer donne ensuite un exemple. On comprend que l’essentiel de la connaissance de la chose se joue dans l’élaboration mentale de celle-ci, Cassirer identifiant la *negotiatio* à une « expérience de pensée » :

« Si nous avons d’abord reconnu dans le feu une condition qui précède constamment la fumée, nous cherchons maintenant, par une expérience de pensée en quelque sorte, à isoler ses caractères particuliers et à nous représenter en pensée le rapport qu’elle peut avoir avec le phénomène de la fumée. Une fois que nous avons ainsi distingué les caractères essentiels des caractères non essentiels et que nous avons analysé le complexe causal A en une série d’éléments A, B, C..., nous pouvons, en pensée, assembler les composants particuliers pour arriver déductivement au résultat à partir d’eux. Zabarella dissocie donc nettement trois moments différents : alors que le premier nous mène de l’effet, saisi de façon imprécise et confuse, à une vague et confuse représentation de la cause, le second consiste à ‘considérer’ celle-ci ‘par l’esprit’, ce qui nous permet de la connaître distinctivement et donc finalement de comprendre l’effet en profondeur et de façon distincte. Tout soupçon de cercle est maintenant écarté, car là où, du point de vue de la logique, l’objet est déterminé et caractérisé par le mode de connaissance, ce retour au point de départ nous fournit vraiment à l’arrivée un nouveau contenu et un nouvel objet. »<sup>129</sup>

La réhabilitation cassirerienne de Zabarella s’inscrit dans un horizon historique, la philosophie padouane anticipant, en discutant la validité d’une analyse régressive, certains traits du concept moderne d’analyse tel qu’il sera formulé au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>130</sup>. Le concept d’analyse glisse subrepticement dans ce texte de Cassirer de la *resolutio* vers la

---

<sup>128</sup> E. Cassirer, *Le problème de la connaissance dans la philosophie et la science des temps modernes*, vol. I, trad. R. Fréreau, Paris, Éditions du Cerf, 2004, p. 116.

<sup>129</sup> *Ibid.*, p. 116-117.

<sup>130</sup> Dont E. Cassirer donne un exposé magistral dans *La philosophie des Lumières*, trad. P. Quillet, Paris, Fayard, 1997.



*negotiatio*, de la procédure permettant de passer d'éléments en éléments à cette procédure tout intérieure qui en évalue et en détermine l'exacte signification, assimilable à une analyse conceptuelle au sens moderne. L'analyse mentale produit donc à partir de la chose perçue un nouvel objet, un « Ob-jektum » qui n'est rien d'autre qu'une construction de l'esprit. Dans l'insuffisance même de la *resolutio*, dans la nécessité de lui ajouter un procédé subsidiaire, se profile une conception nouvelle de l'analyse qui, loin de se réduire à une enquête causale, consiste en une clarification rendue possible par la seule puissance de l'esprit et non par un quelconque processus logique.

Ce dernier point est d'autant plus remarquable que l'élaboration padouane de la *resolutio* provoque un réaménagement considérable de la psychologie aristotélicienne : c'est l'esprit lui-même, dans la conception de ses structures cognitives, qui est affecté par la mise au centre de la méthode analytique.

## 2. LE NOUVEL ESPRIT DE L'ANALYSE

### a) L'induction, « *resolutio debilior* »

En effet, l'idée de méthode ne contribue pas simplement à penser et prédéterminer le cheminement l'esprit ; elle induit dans le même temps des modifications dans l'évaluation de sa puissance et dans la représentation de son organisation — sa division en facultés, par exemple. Établir une méthode, ce n'est pas seulement rendre plus aisé le chemin vers la connaissance ; c'est aussi, immanquablement, provoquer une déflation psychologique du sujet dont les pouvoirs constitutifs peuvent, pour partie au moins, être ramenés à de simples modes opératoires. Les *Regule* de Descartes en réduisant l'esprit à une double capacité intuitive et déductive constituent une tentative en ce sens. À Padoue déjà, la valorisation du moment inventif et ainsi de l'activité heuristique du sujet connaissant conduit à d'importants bouleversements. Si la doctrine du *noûs* peut constituer, comme nous l'avons suggéré en nous intéressant à la conception aristotélicienne de l'*apodeixis*, l'élément « capital » de la théorie de la science développée dans les *Seconds analytiques*, la mise en place de la méthode analytique s'accompagne, pour filer la métaphore, d'une sorte de « décapitation ». Non seulement parce que le thème du *noûs tôn archôn* est radicalement évincé de la théorie de la connaissance, mais encore parce que l'induction, centrale dans l'épistémologie du Stagirite et en particulier dans l'appréhension des *archai*, n'a plus, dans le domaine des sciences empiriques,

qu'une utilité de second ordre. Comme y a bien insisté Antonino Poppi en critiquant l'interprétation cassirérienne, la *resolutio* n'est pas, en dépit de son enracinement dans la médecine et dans les sciences empirique une « analyse de l'expérience »<sup>131</sup> : elle n'a pas pour tâche de reconduire le sujet connaissant à un foyer primitif de certitude ou à un ensemble de conditions de possibilité. Il n'y a pas au principe de la démarche analytique la visée d'une *experientia* certifiante, mais seulement cette idée que le savoir peut et doit s'établir à partir ce qui est « pour nous », de ce qui nous apparaît, pour découvrir ce qui est encore inconnu. La conversion en méthode de l'*apodeixis* aristotélicienne permet de rejeter au second plan la métaphysique des principes pour engager la philosophie dans une réflexion sur les moyens, les voies et les instruments de la recherche.

On aurait donc tort de voir dans la constitution de la *resolutio physica* une pure et simple élaboration du concept aristotélicien de l'*epagôgè*. Pour cette raison, Zabarella marque très nettement l'écart entre *resolutio* et *inductio* dans le chapitre 19 du livre III de son *De Methodis*, « De speciebus methodi resolutivæ & earum differentiis ». L'*inductio* est une espèce de la *methodus resolutiva*, à côté de la démonstration *ab effectu* ; cette dernière est « in sui muneris functione efficacissima », c'est-à-dire que nous pouvons l'utiliser pour l'invention d'une chose qui soit « valde obscura & abscondita »<sup>132</sup>. Zabarella insiste alors sur l'infériorité de l'induction par rapport à la la démonstration *a posteriori*, l'induction étant une « multo debilior resolutio ». Conformément à ce que Zabarella reconnaît être son office chez Aristote, elle est bien un « instrumentum cognoscendi principia », mais elle n'a en réalité qu'une importance minime. Comme *via resolutiva*, elle ne peut en réalité servir qu'à l'invention de choses qui sont ignorées de manière superficielle et dont la saisie cognitive n'exige que peu d'efforts :

« Il y a, d'autre part, une grande différence entre ces deux résolutions, puisque par l'induction on n'invente que des principes qui sont connus selon la nature et qui n'ont besoin que d'une légère confirmation (*levi comprobatione*) ; mais la démonstration par le signe

---

<sup>131</sup> « Per Galilei le 'sensate esperienze' rappresentano il banco di prova della verità e le nostre conoscenze devono verificare a quell'evidenzia la propria validità ; per Zabarella, invece, il dato del senso possiede una garanzia solo illusoria, esso segna il momento di avvio et di transizione che deve subito venire superato nel rinvenimento della causa propter quid quale unica spiegazione esauriente e perfetta del fenomeno. » (A. Poppi, *op. cit.*, p. 57)

<sup>132</sup> *De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 180.

est beaucoup plus efficace : par elle en effet on trouve ces principes qui sont inconnus par nature pour l'invention desquels l'induction est tout à fait inutile. »<sup>133</sup>

Induction et résolution s'opposent comme la connaissance de ce qui est connu par nature et la connaissance de ce qui est inconnu par nature. Ce qui est connu « secundum naturam » peut en effet être atteint à partir de la simple lumière naturelle et sans recherche pénible, c'est-à-dire sans médiation discursive : « Hæc autem jure vocantur nota secundum naturam, quia proprio lumine cognoscuntur, neque egent alia re notiore, per quam mediam demonstratur. »<sup>134</sup> Le « notum secundum naturam » ne relève donc pas du régime de la discursivité : il s'agit seulement de faire la lumière sur des principes qui sont pour ainsi dire à portée de main. Ce qui est « ignotum secundum naturam » s'identifie, à l'inverse, à ce qui est « alio medio notiore »<sup>135</sup>, nécessitant une investigation, une inspection de l'objet qui nous renvoie implicitement à l'usage des facultés logiques et peut-être à la complexité de la *negotiatio*. Zabarella donne un exemple qui est emprunté aux mathématiques : la proposition selon laquelle un triangle a ses trois angles égaux à deux droits est « ignota secundum naturam » puisque cette propriété ne saurait être découverte par les sens, mais seulement « ex longa trianguli inspectione. ». L'induction n'a donc aucune vertu inventive si, par invention, l'on entend l'acquisition d'une connaissance nouvelle ou la conquête d'un domaine inconnu. Elle est plutôt de l'ordre d'une « declaratio », c'est-à-dire d'une explicitation de ce que l'on sait déjà :

« L'induction ne prouve pas la chose par une autre, mais d'une certaine manière l'explique à partir d'elle-même, elle ne distingue pas, en effet, l'universel de la chose singulière, sinon par la seule raison ; et puisque la chose est plus connue comme singulière que comme universelle, puisque le sensible est dit comme singulier, non comme universel, ainsi l'induction va du même au même, du même en tant qu'il est plus évident au même qui doit être connu parce qu'il est plus obscur ou plus caché ; aussi, ce ne sont pas seulement les

---

<sup>133</sup> « Est autem inter has duas resolutiones magnum discrimen, quia inductione non inveniuntur nisi illa principia quæ sunt nota secundum naturam & levi egent comprobatione ; atque demonstratio a signo est multo efficacior, per eam enim illa principia inveniuntur, quæ secundum naturam sunt ignota, ad quorum inventionem inductio est prorsus inutilis. » (*Ibid.*)

<sup>134</sup> *Ibid.*

<sup>135</sup> « Itaque notum secundum naturam idem significat ac per se notum ; ignotum autem secundum naturam illud est, quod per se ignotum dicitur & cognoscitur per aliud. » (*Ibid.*, p. 181)

principes de la chose, mais encore les principes de la science ou les principes de la connaissance qui sont dits indémontrables qui sont connus par l'induction. »<sup>136</sup>

On le voit : l'*inductio* répond à une logique du même et ne consiste qu'en la clarification d'un objet qui est en lui-même éminemment connaissable, puisque « notum secundum naturam idem significat ac per se notum »<sup>137</sup>. On peut s'étonner toutefois de la portée spéculative que Zabarella accorde à l'induction : n'atteint-elle pas les « prima principia » et les fondements mêmes de la connaissance ? Il faut faire la différence entre « duo principiorum genera », ceux qui, fondamentaux, sont compris dans l'acte de connaître et peuvent être « notifiés » par une simple induction et ceux qui sont à l'œuvre dans tel problème particulier et ne peuvent être en aucun cas atteints par la voie inductive. Si la science doit s'établir sur des principes, ce n'est certainement pas ceux que l'*inductio* pourrait lui fournir : ce sont des principes qu'il reste à inventer et qui ont d'une certaine manière le statut d'objets à connaître au même titre que les autres objets de la nature, à cette différence qu'ils sont « insensilia. » Il faut donc « trouver » et « notifier » ces principes, qui ne sont en aucun cas accessibles de manière immédiate, mais font partie du domaine de ce qui est inconnu par nature :

« Certains principes sont naturellement inconnus, parce qu'ils sont de l'ordre du sensible, ainsi l'induction n'est-elle d'aucun usage pour leur découverte, mais ils demandent la démonstration par le signe, par laquelle ils sont découverts et portés à notre connaissance à partir de l'effet qui est plus connu, car ils ne peuvent être par eux-mêmes intuitionnés comme la matière première qui est le principe de la méthode démonstrative... Les principes de la méthode démonstrative sont donc inventés par la méthode résolutive, certains par la seule induction, d'autres par la démonstration par le signe. »<sup>138</sup>

---

<sup>136</sup> « Inductio autem non probat rem per aliam rem, sed modo quodam eam per se ipsam declarat, universale enim a singulari re ipsa non distinguitur, sed ratione solum ; & quia res notior est ut singularis quam ut universalis, quoniam sensilis dicitur ut singularis, non ut universalis, ideo inductio est ab eodem ad idem, ab eodem ea ratione, qua evidentius est, ad idem cognoscendum ea ratione, qua obscurius est, atque latentius ; propterea non modo principia rei, sed etiam principia scientiæ, seu principia cognoscendi quæ dicuntur indemonstrabilia, inductione cognoscuntur » (*Ibid.*)

<sup>137</sup> *Ibid.* Voir aussi la place consacrée à l'*inductio* dans la table logique des *Premiers Analytiques* où l'on trouve la même caractérisation (G. Zabarella, *Tables de logique*, trad. de M. Bastit, Paris, L'Harmattan, 2003, p. 138-141).

<sup>138</sup> « Alia vero principia sunt naturaliter ignota, quia insensilia, ideo ad eorum inventionem inductio nihil penitus efficacitatis habet, sed egent demonstratione a signo, qua per effectum notiozem inveniuntur, ac notificentur, cum ipsa per se nequeant innotescere, ut prima materia quæ est principium methodi

Ce que suggère Zabarella, c'est que la *resolutio* comme démonstration *a posteriori* part en chasse des principes qui sont inconnus en eux-mêmes et que leur découverte est le véritable enjeu de la connaissance. La vertu fondatrice des *principia* aristotéliens, compris comme ces notions connues par soi, est donc relativisée : loin d'être une véritable cause de la connaissance, l'*archè* n'en est en réalité que la condition. Cassirer a bien noté ce point :

« La tâche de la justification s'est elle-même transformée. On abandonne l'exigence de présuppositions ultimes inconditionnées qui ne pourraient pas avoir ou n'auraient pas besoin de justification : les conditions 'élémentaires' de base auxquelles aboutit l'analyse ne sont pas immédiatement certaines, elles le sont même si peu que leur confirmation indirecte par ce qu'elles réussissent à faire sur la matière empirique s'impose alors comme une tâche logique véritable. Les raisons premières sont donc posées à titre d'hypothèses, elles trouvent un appui et une preuve dans les phénomènes et les faits qu'elles permettent à la pensée de comprendre et d'explorer. On évite donc la régression à l'infini ainsi que l'hypothèse d'éléments absolus : le principe de la certitude se situe seulement dans une relation entre la raison et sa conséquence, entre l'hypothèse et le résultat. »<sup>139</sup>

Les principes basculent donc du domaine archaïque de ce qui est certain en soi et fondateur vers le domaine pleinement ouvert des choses à découvrir et à justifier. De ce point de vue, la *resolutio* n'est pas un simple aménagement méthodologique de l'*epagôgè* aristotélienne, puisqu'elle prétend, dans le domaine des choses naturelles, instaurer une méthode qui permette d'atteindre des principes reconnus s'ils sont éprouvés comme tels dans l'élaboration du savoir. Les fondations sont, aussi bien que l'architecture globale de l'édifice, à construire. Les présentations que Zabarella donne de la logique comportent, de ce point de vue, des particularités remarquables : il accorde notamment dans ses tables de logique des *Premiers Analytiques* une grande importance à la notion de signe dont on a vu qu'elle n'était que marginalement présente dans le champ de la logique aristotélienne. Cette réduction du champ épistémologique porte atteinte à la dialectique d'Aristote en général : la définition et la division restent, de leur côté, sans emploi dans la mesure où l'analyse en accomplit les prérogatives, la division étant notamment rejetée dans le domaine de la *dispositio*<sup>140</sup>.

---

demonstrativæ... Principia igitur methodi demonstrativæ resolutiva methodo inveniuntur, alia quidem sola inductione, alia vero demonstratione a signo. » (*Ibid.*)

<sup>139</sup> E. Cassirer, *Le problème de la connaissance*, vol. I, p. 117-118.

<sup>140</sup> Voir A. Poppi, *op. cit.*, p. 39-40.

b) *La destitution du nous*

On le voit : la *resolutio* mène à une réduction du champ de l'*inductio* qui s'explique en dernière instance par le changement de statut des premiers principes. Car c'est de manière générale l'idée d'une appréhension noétique ou intuitive des premières notions qui semble proscrite dans la philosophie de Zabarella. La saisie intuitive des principes est une conception absente de l'anthropologie padouane<sup>141</sup> qui affirme en ce domaine la radicale « imbecillitas » de l'être humain :

« Nous traitons ici de la méthode résolutive, qui engendre la connaissance des choses inconnues à partir des plus connues ; elle se trouve dans certaines sciences, surtout dans la science naturelle ; en effet, à cause de la faiblesse de notre esprit et de nos forces, les principes à partir desquels démontrer nous restent inconnus et parce qu'à partir des choses inconnues nous ne pouvons progresser, alors, nécessairement poussés vers une voie secondaire, nous nous réfugions en elle qui est la méthode résolutive conduisant à l'invention des principes de sorte qu'après les avoir inventés nous démontrions les effets naturels. »<sup>142</sup>

Ne fournissant aucun sol principiel sur lequel établir les démonstrations scientifiques, la philosophie de Zabarella ne laisse d'autre choix que de partir de la perception des phénomènes naturels pour atteindre la vérité, qu'il s'agisse d'une vérité particulière ou d'une vérité plus fondamentale ; ce qui est le plus connu, ce qui constitue donc un « maximum de savoir » n'est justement pas le principe, devenu inaccessible, mais l'effet.

---

<sup>141</sup> Randall l'avait bien remarqué : « Here, then, at the beginning of the sixteenth century we find a clear formulation of the structure of a science of hypothesis and demonstration, with the dependence of its first principles upon empirical investigation plainly set forth. This was the one element in the Aristotelian theory that had remained obscure. The *Posterior Analytics* had seemed to say that while the principles and causes in terms of which a given subject-matter might be understood were to be discovered through sense experience, they were seen to be true by *noûs*, by sheer intellectual vision. The scholastic theologians, like Thomas and Duns Scotus, had been led by their Augustinian Platonism to emphasize this power of intellectus to recognize the truth of principles. It is significant that at no time do the Paduan medical Aristotelians attribute any such perceptive power to intellect. » (*op. cit.*, p. 46-47).

<sup>142</sup> « Nos autem de illa resolutiva methodo sermonem facimus, quæ rerum ignotarum ex notioribus cognitionem parit, & in aliis scientiis locum habet, præsertim in scientia naturali cum enim propter ingenii nostri, viriumque nostrarum imbecillitatem ignota nobis occurrant principia, ex quibus demonstrandum est, ab ignotis autem progredi non possimus, ideo necessarie coacti ad secundariam quand viam confugimus, quæ est methodus resolutiva ad principiorum inventionem ducens, ut ex eis inventis postea effectus naturales demonstramus. » (*De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 179)

L'affirmation d'une telle « imbécillité » métaphysique n'est pas sans rappeler les propos de Montaigne<sup>143</sup> qui, rapportant à sa manière un extrait de la *Métaphysique* de Théophraste, substitue à la possibilité de la vision noétique, cardinale pour tout aristotélicien, l'affirmation sans appel de la « faiblesse »<sup>144</sup> et de l'impuissance du regard humain. Comme Montaigne, Zabarella procède à la pure et simple élimination du *noûs* et explique la fortune de la méthode résolutive par cette impuissance malheureuse de l'intellect : la *resolutio* est peut-être une « voie secondaire », elle est néanmoins anthropologiquement incontournable. L'opposition entre *resolutio* et *noësis* est tout à fait claire : en effet, si les principes étaient accessibles à une connaissance indépendante et intuitive, si le *noûs* constituait encore quelque pouvoir actif, la *resolutio* deviendrait superflue<sup>145</sup>. C'est le cas dans les mathématiques qui s'établissent sur une connaissance immédiate des principes et n'ont donc pas besoin du subterfuge de l'analyse. En dehors des mathématiques, c'est seulement le travail de la pensée qui pourra livrer accès aux vérités fondamentales et rendre possible la connaissance démonstrative du réel.

Le sujet connaissant semble perdre tout rapport à l'absolu : non seulement parce que l'accès noétique aux principes est impossible et l'acheminement inductif aux universaux sans portée réelle, mais encore parce que la structure de renvoi immanente à la relation causale perd elle-même de son immédiateté. Nous assistons ainsi à la disqualification sans autre procès de la métaphysique sous-jacente de l'analytique aristotélicienne, et principalement de la possibilité d'enraciner la démonstration dans un savoir archaïque et immédiat. Mais tout ce qu'il a perdu, le sujet connaissant pourra le retrouver en lui-même sous la forme d'une connaissance accessible au terme d'un travail : le temps laborieux de la *resolutio* vient ainsi de substituer au temps cristallin du *noûs*. La *resolutio* n'est donc pas cette pensée toute théorétique et délivrée du monde, ce *logos* sûr de

---

<sup>143</sup> « [Theophrastus disoit que] l'humaine cognoissance, acheminée par les sens, pouvoit juger des causes des choses jusques à certaine mesure, mais qu'estant arrivé aux causes extremes et premieres, il falloit qu'elle s'arrestat et qu'elle rebouchat, à cause ou de sa faiblesse ou de la difficulté des choses. » (M. de Montaigne, *Les Essais*, éd. P. Villey, Paris, PUF, 1978, II, 12, 560 A)

<sup>144</sup> Terme qui traduit le latin « imbecillitas » : « Aliquatenus igitur per causam speculari possumus principia a sensibus incipientes. Sed cum ad ipsa summa primaque transimus (sive quod causam non habemus, sive ob nostram imbecillitatem) sicuti desideratissima intueri non amplius valemus. » Il s'agit de la traduction latine de la *Métaphysique* de Théophraste qui accompagne celle de la *Métaphysique* d'Aristote (*Meta ta physica*, Venise, 1516, p. 52).

<sup>145</sup> « Si nos ad aliquam scientiam accedentes principia omnia nota haberemus, supervacuum ibi resolutionem fore » (*De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 178)

trouver un soutien au-dessus de lui lorsqu'une aporie se présente, mais au contraire cette pensée difficile qui s'incarne dans la recherche et l'incertitude de ses marges. La *negotiatio*, qui permet, comme on l'a vu, la « prise de connaissance » de la cause, désigne elle-même, dans sa littéralité, l'opération qui s'oppose au temps libre de l'*otium*, d'ordinaire considéré comme ce temps où, soustrait aux affaires du monde, l'individu peut se consacrer pleinement à la contemplation. Au moment où l'ancien modèle théorique est remis en cause, l'analyse s'impose comme un paradigme concurrent, plongeant ses racines dans une science, la médecine, qui, loin de tout *theorētōn*, vise avant tout la production et la transformation des choses.

La puissance intuitive de la *psychē* cède donc la place à un travail où les principes perdent du même coup le privilège de l'antériorité pour devenir eux-mêmes les fins de la recherche. La conception galénique de l'analyse qui s'impose dès Pietro d'Abano permet de généraliser cette représentation téléologique de l'enquête scientifique. La traduction arabe de l'*Ars medica* par Hunain Ibn Ishaq sur laquelle se fondent les philosophes padouans l'indiquaient déjà dans la glose qu'elle ajoute au texte de Galien :

« Toutes les doctrines qui suivent un ordre se divisent selon trois ordres. L'un d'eux est celui qui suit la voie de la conversion et de la dissolution (*secundum viam conversionis et dissolutionis*) ; et c'est celui dans lequel tu détermènes la chose visée et cherche à la connaître dans ton esprit (*in tua mente*) selon la fin à satisfaire ; ensuite tu la considères de plus près, à partir la chose sans laquelle elle ne peut être ; et tu ne t'arrêtes pas tant que tu n'es pas parvenu au principe qui donne satisfaction<sup>146</sup>. »

La procédure résolutive est ici identique en tous points à l'analyse délibérative telle qu'elle est exposée dans l'*Éthique à Nicomaque* : elle consiste en un mouvement téléologiquement orienté et en un processus mental (« *in tua mente* ») régressif visant à atteindre, de proche en proche, un terme primitif. On trouve la même inspiration dans une autre glose qui rapproche cette fois directement la procédure analytique de son modèle géométrique :

---

<sup>146</sup> La glose de Hunain est en italiques : « In omnibus doctrinis quæ secundum ordinem currunt incessus sunt secundum tres ordines. Una earum est quæ fit secundum viam conversionis et dissolutionis ; et est ut statuas rem ad quam intendis et cujus inquiris scientiam in tua mente secundum finem complementi ejus ; deinde consideres in propinquiori, et propinquiori ex eo sine quo non stat res ; neque completur usquequo pervenias ad principium complementi ejus. » (*Galiēni principis medicorum Microtegni cum commento* Hali, cité par Randall, *op. cit.*, p. 31-32) Sur ce passage, voir Galien, *Exhortation à l'étude de la médecine, Art médical*, éd. V. Boudon, Paris, Les Belles Lettres, 2000, p. 168-172.



« Accorde le recherché et résous-le dans son sujet et son prédicat ; considère la conséquence du sujet, ensuite la conséquence du prédicat et tu obtiens par là un raisonnement ; si tu découvres en quelque proposition de ce raisonnement un motif de réflexion ou de doute, résous à nouveau cette proposition ; et ne t'arrête pas de faire cela avant de parvenir, par cette descente, aux principes de l'art et aux sciences connues. Les géomètres et les savants utilisent aussi cette manière de connaître ; Aristote l'a également mise en place dans ses *Analytiques*, plus précisément dans les *Seconds Analytiques*. »<sup>147</sup>

Au registre du *theoreîn* est opposée la langue impérative et procédurière du *facere*. Il ne s'agit pas de penser le déploiement logique de la connaissance, mais avant tout l'activité de l'analyste ayant pour but la résolution d'un problème. Le texte aristotélicien de l'*Éthique à Nicomaque*, dont l'influence se laisse encore sentir ici, a souvent été utilisé pour penser la méthode médicale, mais aussi pour mettre au jour la différence entre l'ordre réel des choses et l'« ordo intellectualis » ou « ordo cogitationis », c'est-à-dire l'ordre propre de la pensée. Dans l'« ordo cogitationis », les principes n'occupent en aucun cas la place d'un fondement mais uniquement d'un *telos* : on ne peut s'établir sur ce qui est premier, car le principe est toujours le résultat d'une recherche. Cette orientation téléologique de l'activité mentale a une signification plus profonde : avec la destitution du *noûs* et la psychologisation de la *resolutio*, l'analyse atteste la prise d'indépendance de l'esprit à l'égard de tout donné préalable, puisque aucune vérité fondamentale ne s'impose à lui et puisque la phénoménalité elle-même ne révèle rien qui n'appelle encore son examen par la raison. L'ordre analytique qui est celui de la pensée et de la réflexion est ainsi substitué à l'ordre génétique de l'*apodeixis*, de telle sorte que la pensée se signale en elle-même par le rapport d'inversion qui la lie à l'ordre de ce qui est. Penser, c'est véritablement commencer par la fin ; ce n'est pas imiter l'étant, mais venir à lui selon une marche qui est, par nécessité, régressive et donc contradictoire avec lui. C'est dans l'inspiration poétique et pratique qui déterminait son champ principal chez Aristote que plonge l'histoire de l'analyse, la pensée du médecin et de ses « affaires » se dressant ici comme un modèle concurrent à la pensée du sage ou du philosophe. Cette inversion

---

<sup>147</sup> « Accipe quæsitum & solve ipsum in subjectum quo est in eo & prædicatum ; & considera consequentiam subjecti, deinde consequentiam prædicati, & attrahe per illud ratiocinationem ejus ; & si invenis in aliqua propositionum ratiocinationis ejus locum considerationis, idest dubitationis, solve etiam iterum illam propositionem ; & non cesses facere hoc semper, usque quo descendas & devenias ad principia artis & scientias cognitatas. Et geometræ quidem & authores scientiarum sciunt hoc modum doctrinæ ; & Aristo. quidem jam posuit ipsum in analyticis, idest in libro posteriorum. » (*Ibid.*, p. 175-176)

est bien marquée par Marcantonio Zimara dans le théorème 60 de ses *Memorabilium propositionum limitationes* : « Principium in cognitione est finis in operatione et principium operationis est finis in cognitione »<sup>148</sup>. La pensée n'est pas l'absolument autre de l'action, mais ce qui en inverse l'ordre et les procédures.

Que la pensée prenne ainsi son indépendance par rapport à l'archéologie aristotélicienne mais aussi à l'égard de la représentation logico-ontologique du savoir qui lui est associée, on en trouve confirmation dans le sort réservé à l'idée de synthèse, c'est-à-dire au second moment, proprement démonstratif, du *regressus*. En effet, la synthèse n'a plus chez Zabarella la portée ontologique qu'avait la *synthesis* chez les commentateurs de l'Antiquité tardive ; mais elle n'a pas non plus le sens cartésien d'une simple exposition, éventuellement dispensable, dont une recherche méthodique bien conduite permettrait à coup sûr de faire l'économie. La démonstration est une opération nécessaire du point de vue de son efficacité psychologique et de la vertu pédagogique qui tient à la mise en ordre qui la constitue. On peut certes enseigner quelque chose « sine ordine »<sup>149</sup>, mais il ne s'agira en aucun cas de la science parfaite ou achevée qui ne peut devenir telle que dans et par la *demonstratio potissima*. Si l'on s'en tenait toujours à la seule *resolutio*, au *methodus*, c'est seulement « vel cum summo discentis labore & summa cum difficultate » que le savoir serait délivré. C'est donc du côté de l'enseigné que l'*ordinatio* propre à la démonstration est absolument requise :

« Mais si toutes les choses à traiter sont disposées dans un ordre convenable, la méthode fait parfaitement son œuvre en expliquant les choses singulières et produit la science parfaite dans laquelle l'esprit de celui qui apprend se repose ; aussi la méthode a-t-elle de temps en temps besoin de la division, car la division est une certaine mise en ordre qui fournit à la méthode la série exacte des choses à prouver. »<sup>150</sup>

Le processus cognitif ne saurait donc s'arrêter à la *resolutio* qui n'est que l'« exordium compositionis »<sup>151</sup> ; on ne peut se reposer dans la *resolutio* puisque c'est justement la

---

<sup>148</sup> M. Zimara, *Memorabilium propositionum limitationes*, Venise, 1564, p. 86, c. 2.

<sup>149</sup> *De methodis libri quatuor. Liber de Regressu*, p. 177.

<sup>150</sup> « At si conveniente ordine res omnes tractandæ dispositæ fuerint, methodus in singularum declaratione operam suam egregie præstat, perfectamque scientiam parit, in qua discentium animus conquiescit ; propterea divisione quoque aliquando methodus eget, quia divisio ordinatio quædam est quæ rectam rerum probandarum seriem methodis subministrat. » (*Ibid.*, p. 178)

<sup>151</sup> *Ibid.*

connaissance à partir des principes qui est la fin du *regressus*. Cette connaissance à partir des principes n'est pas pour autant synonyme de la connaissance de l'étant comme telle : la démonstration est un certain *ordo*, un type d'organisation du savoir, une forme didactique qui est, par rapport à son effectivité même de discours, nécessaire pour le sujet connaissant ou l'élève à qui est transmise la connaissance. Quoiqu'elle n'ait pas la signification ontologique d'une « *constitutio quædam divina* », comme l'appelait de ses vœux l'adversaire de Zabarella, Francisco Piccolomini, la démonstration élaborée à partir des principes demeure le lieu de l'achèvement du savoir parce qu'elle est le vecteur de sa transmission sans reste.

c) *Le « pour nous » comme archè ?*

L'épistémologie aristotélicienne est doublement ébranlée. 1) Dans ses fondements d'abord : l'analyse n'est plus cette connaissance précaire en attente d'une fondation solide ; elle s'assume comme une recherche qui a pour tâche d'inventer ses principes, faisant fond sur notre *imbecillitas* métaphysique et sur l'ordre propre de la *cogitatio*. 2) Dans sa visée ensuite : en enrichissant l'*aitiation* d'une dimension sémiotique puis d'une dimension épistémique, les théoriciens de l'analyse ont transformé la recherche des causes naturelles en un travail sur la phénoménalité — ce que nous avons parfois exprimé par le concept d'« élaboration » —, privant l'ancien idéal apodictique, celui de l'*a priori*, de son monopole épistémologique. Non seulement, comme nous l'avons vu, la synthèse n'a plus la signification logico-ontologique qu'elle possédait chez les Grecs ; mais en outre, c'est l'idée même d'un « *ordo naturalis* » dont la révélation serait la visée primordiale de la connaissance qui est désormais soumise à caution et dont l'exclusivité est, dans le domaine du savoir, désormais improbable :

« Si nous admettions que l'ordre convenable dans chaque discipline doit être dérivé de l'ordre naturel des choses considérées, il s'ensuivrait qu'aucun autre ordre ne serait donné que celui de la composition, la conséquence manifeste est que, dans toutes choses, en effet, les choses simples et les principes sont par nature antérieurs aux composés et aux effets, il faudra donc toujours commencer par les simples et progresser de ceux-ci vers les composés dans toutes les disciplines ; dans ce cas, un seul ordre de composition serait donné ; mais cela n'est le cas ni chez Aristote, ni chez Galien. »<sup>152</sup>

---

<sup>152</sup> « Si admitteremus convenientem ordinem in singula disciplina desumi ab ordine naturali rerum consideratarum, sequeretur nullum dari alium ordinem quam compositivum, consequentia manifesta est, in omnibus enim simplicia & principia sunt natura priora compositis & effectis, erit igitur semper a

Zabarella renvoie alors aux trois doctrines de l'*Ars medica*, à la doctrine aristotélicienne de la *resolutio* formulée selon lui dans la *Métaphysique* et l'*Éthique à Nicomaque* pour appuyer doxographiquement cette insuffisance constitutive de la *compositio*<sup>153</sup>. L'*ordo naturalis* n' a rien de frappant ni de clair en lui-même ; loin de s'imposer à l'esprit, il y fait naître perplexité et incertitude :

« Si nous nous proposons d'écrire sur une science, comme la science naturelle, étant donné mais non pas accordé que ses parties doivent être disposées non selon notre connaissance mais selon l'ordre des choses naturelles, nous sommes alors perplexes, car jusqu'ici nous ne savons pas selon quel ordre nous devons écrire sur la science naturelle. »<sup>154</sup>

L'argument de Zabarella ne consiste pas à nier l'existence d'un *ordo naturalis* mais à en noter plutôt l'équivocité : « Ordo naturæ non unus est, sed multiplex, vel saltem duplex »<sup>155</sup>. Pour expliquer cette équivocité, il oppose deux conceptions de l'ordre naturel, celle qui le détermine à partir de de la « génération » et celle qui y voit, au contraire, l'expression de la « perfection » de la chose : dans le premier, les éléments précèdent le tout, et dans le second, le tout précède les éléments. Il ne s'agira donc pas de suivre l'*ordo naturalis*, au risque de choisir arbitrairement l'une ou l'autre voie, mais, puisqu'il faut toujours partir des principes de la connaissance, de comprendre que la voie du savoir qui est la meilleure et la plus facile mène très exactement à la connaissance de la nature. L'*ordo naturalis* n'est pas dans le champ scientifique une norme pertinente pour acquérir la connaissance parfaite des choses naturelles : « Sed quia perfecta rerum naturalium cognitio pendet ex primorum principiorum cognitione, nullo igitur alio modo ostendit ejus ordinis rationem quam nostra cognitio. »<sup>156</sup> La

---

simplicibus inchoandum, & ab iis ad composita progrediendum in omnibus disciplinis, unus igitur dabitur ordo compositivus ; sed hoc consequentes falsum est & ab Aristotele & ab Galeno. » (*De methodis libri quatuor. Liber de regressu*, p. 95)

<sup>153</sup> « Libros quoque Analyticos tum priores, tum posteriores ordine resolutivo scriptos esse manifestum est, in illis namque a definitione syllogismi, in his a definitione scientiæ, ac demonstrationis exordium sumitur & ab his ade principiorum investigationem proceditur. » (*Ibid.*)

<sup>154</sup> « Si aliquam scientiam scribendam nobis proponamus, ut scientiam naturalem, dato, nec tamen concesso quod ejus partes non ex nostra cognitione, sed ex ordine rerum naturali disponendæ sint, adhuc perplexi sumus, adhuc non cognoscimus quo ordine scientiam naturalem scribere debeamus. » (*Ibid.*, p. 95-96)

<sup>155</sup> *Ibid.*, p. 96.

<sup>156</sup> *Ibid.*

nature — ou plutôt les choses naturelles — est donc moins connaissable dans l'ordre qui lui est inhérent que par une voie tout entière propre à celui qui en fait l'étude :

« On traite des disciplines, non du point de vue de l'ordre qui se trouve dans les choses tel que la nature elle-même l'a constitué, mais du nôtre quand nous en prenons connaissance, et nous recourons à cet ordre de sorte que nous apprenons mieux et plus facilement grâce à lui ; c'est la vraie raison de la mise en ordre à laquelle la chose elle-même nous conduit et ce qui explique la signification de ces mots : tous l'appellent, en effet, ordre de doctrine et non ordre de nature. Mais ce fut, je pense, la cause de nombreuses erreurs car parfois ces deux ordres se trouvent ensemble ; il arrive alors que la même science suive et l'ordre de la nature et l'ordre de la connaissance la plus facile. »<sup>157</sup>

L'*ordo doctrinæ* n'a pas ici une signification seulement formelle ; le *docere* et le *discere* ne sont pas des points de vue extérieurs à la production du savoir, ils ne se réduisent pas à un simple appareil rhétorique : ils sont ce qui convient le mieux au sujet connaissant. De sorte que le « pour nous » n'apparaît point comme un simple point de départ du savoir, duquel il s'agirait de s'éloigner pour atteindre les choses telles qu'elles sont *absolute* : il est plutôt, de part en part, le point de vue de sa production, de son acquisition, c'est-à-dire du savoir de la nature en tant que telle. Le connaître se sépare ici totalement de la chose à connaître qui n'est composable que par la médiation du « pour nous », d'un ordre qui, pour être complètement différent de l'ordre réel, le rend seul intelligible et exprimable. La logique du connaître est entièrement passée du côté de celui qui connaît, se délestant de l'impératif d'une conformité de la connaissance à un ordre extérieur, pour appréhender l'*ordo naturæ* comme une découverte fortuite, recouverte par l'*ordo doctrinæ*, mais non comme la fin propre de l'analyse. Ce point de vue va être largement diffusé à la fin du XVI<sup>e</sup> et au début du XVII<sup>e</sup> siècle. On sait l'importance qu'aura le point de vue zabarellien à l'aube du cartésianisme, dans les années 1610-1620, où fait rage l'opposition entre aristotéliens et ramistes ; la philosophie d'Aristote sera alors largement interprétée à la lumière des thèses zabarelliennes et en particulier de sa compréhension de la méthode. Paulius Valla reprend les positions du padouan dans sa

---

<sup>157</sup> « Traduntur enim disciplinæ non ut in rebus ipsis ordo statuatur, eum enim jam natura ipsa constituit, sed ut nos discamus, eo igitur ordine utimur quo melius ac facilius discamus, hæc est vera ratio ordinandi ad quam & res ipsa nos ducit & ipsa quoque vocum significatio, appellatur enim a cunctis ordo doctrinæ, non ordo naturæ. Sed causa, ut puto, erroris multorum fuit, quoniam quandoque hæc duo simul sunt, contingit enim ut eadem scientia & naturæ ordinem servet & ordinem melioris cognitionis. » (*Ibid.*)

*Logica* de 1622, au chapitre 25, intitulé « De methodo » ; le rapport à l'objet est prioritairement celui du « pour nous » et la méthode résolutive porte la marque de cette priorité que Valla rattache, avec raison, à l'interprétation rushdienne de la *Physique* :

« Si pourtant nous considérons ce qu'est l'ordre et ce que nous utilisons en lui, alors nous comprenons clairement que, dans les sciences ou dans les arts, l'ordre ne doit pas être considéré dans son rapport aux choses (*non respectu rerum*) mais dans son rapport à nous (*respectu nostri*) ; ce qu'a compris Averroès au début du livre I de la *Physique* : quand en effet les sciences sont trouvées par nous et traitées par nous, cet ordre doit être utilisé dans leur explication. Ce n'est pas celui qu'exige la nature des choses qu'il faut considérer, mais celui qui nous confère une connaissance meilleure et plus facile. Nous ne traitons d'aucune science selon le mode exigé par la nature des choses, mais selon le mode par lequel nous les comprenons mieux. Si, en effet, l'on se servait toujours du premier ordre, il n'y aurait qu'un ordre qui serait appelé de composition, puisque les principes sont toujours antérieurs et plus connus que les choses dont les principes dépendent. C'est pourquoi il n'y aurait aucun ordre résolutif (...) puisque l'ordre résolutif procède des effets aux causes. D'où l'on voit qu'il est plutôt contraire que conforme à l'ordre de la nature. »<sup>158</sup>

---

<sup>158</sup> « Alter est ordo doctrinæ, quem servamus in scientia, quia sic melius intelliguntur ea, quæ traduntur. Multum enim refert, quid quo loco tradatur ; sive servatur ordo generationis, sive perfectionis &c. Quamvis ordo hoc modo dividi possit, & omnes rationes illorum ordinum reperire possimus ; si tamen consideremus, quid sit ordo & quid in eo servandum, sic manifeste intelligemus in scientiis, vel artibus ordinem non respectu rerum, sed respectu nostri considerandum esse ; quod sentit Averroes in principio I. Physicorum cum enim scientiæ a nobis inventæ sint & nobis tradantur, si ordo in earum explicatione servandus est, non quem rerum considerandarum natura postulat ; sed qui magis ad meliorem & faciliorem nostram cognitionem confert. Non enim scientiam quamlibet hoc modo tradimus, quia sic rerum natura postulat ; sed quia sic melius res illæ a nobis intelliguntur. Si enim primus ordo semper servaretur, unus tantum esset ordo, qui compositionis vocatur ; quia semper principia sunt priora & notiora iis quæ ex principiis dependent. Quare nullus esset ordo resolutivus, cujus tamen meminit Aristoteles 7. metaphys. text. 23 & 7. moralium cap. 10 quia ordo resolutivus procedit ab effectibus ad causas. Unde videtur potius esse contrarius quam conformis ordini naturæ. » (P. Valla, *Logica*, vol. I, Lyon, Prost, 1622, p. 42-43) Et aussi plus loin : « In tractatione enim scientiarum nostræ cognitionis ratio habenda est. Quoniam tamen illa, quæ primo loco traduntur, interdum sunt notiora natura & perfectiora, interdum intentione, interdum executione ; ideo visum est aliquibus, hos omnes ordines servari posse, vere tamen illorum ratio non habetur ; sed solius ordinis doctrinæ, ut ab iis, ex quibus aliorum cognitio dependet incipiendum sit ; quod Aristotelem in omnibus suis operibus servasse manifestum est, ut patet in *Physica*. Prius enim Aristoteles agit de principiis rerum naturalium in communi. Deinde vero in particulari & sic de omnibus aliis. Quare ordo in hac rerum tractandarum dispositione consistit. » (*Ibid.*, p. 43).

Ce qui apparaît clairement ici, c'est que le « pour nous » a radicalement changé de statut : que l'*effectum* ait peu à peu confisqué la détermination du « pour nous » et en soit devenue la détermination principale tranche radicalement avec la compréhension aristotélicienne du *pros hemas*.

On peut maintenant caractériser de manière plus nette cette évolution qui correspond à une autonomisation conceptuelle du « pour nous ». En effet, comme on a déjà eu l'occasion de le signaler, le « pour nous » et le « par nature » ne constituent pas dans les *Seconds analytiques* des points de départ éventuels de la connaissance apodictique : ils sont, dans le chapitre 2 du livre I, situés en marge, dans une incise, qui n'est pas immédiatement engagée dans la définition aristotélicienne de la démonstration. En outre, à bien y regarder, les deux expressions ne font qu'exprimer des différences de degré au sein d'un spectre variable de familiarité exprimée dans le terme grec *gnôrimôteron*<sup>159</sup> ; il y a « ce qui est plus familier » et « ce qui moins familier », le double comparatif suggérant justement qu'il ne s'agit pas ici de l'opposition topique entre les sensibles et les intelligibles, mais de l'ensemble des choses en tant qu'elles sont plus ou moins accessibles au sujet connaissant dans leur apparence sensible ou dans leur essence propre. « Il ne s'agit pas ici de la simple différence entre la perception et le concept, mais de deux degrés dans la connaissance exprimable en langage, c'est-à-dire dans la connaissance conceptuelle elle-même. »<sup>160</sup> Ce qui est plus connu pour nous est donc un point de départ de la connaissance, « au double sens de ce qui conditionne et de ce qui appelle le progrès de celle-ci. »<sup>161</sup> Le « pour nous » — ce qu'une telle substantivation tend d'ailleurs à faire oublier — ne caractérise pas un domaine d'objets ou un ensemble de « notions communes » comme c'est le cas chez Jamblique<sup>162</sup>, mais comme le dit Heidegger, « notre façon d'aller à l'étant »<sup>163</sup>. Bien loin d'être un sol fondamental et fiable pour le savant à partir duquel il pourrait entreprendre une tâche déductive, il s'agit d'un « point de départ » ouvrant la possibilité d'un progrès, en vue de la connaissance

---

<sup>159</sup> Sur ce terme et ce passage des *Seconds Analytiques*, voir J. J. Cleary, *Aristotle on the Many Senses of Priority*, *Journal of the History of Philosophy*, Monograph Series, Southern Illinois University Press, 1988, p. 8-13.

<sup>160</sup> Comme y a justement insisté S. Mansion dans un article célèbre, « 'Plus connu en soi' et 'plus connu pour nous'. Une distinction épistémologique importante chez Aristote » in *Études aristotéliciennes*, Louvain-la-Neuve, Éditions de l'institut supérieur de philosophie, 1984, p. 214.

<sup>161</sup> *Ibid.*

<sup>162</sup> Jamblique, *Protreptique*, Paris, Belles Lettres, 1989, p. 41-42.

<sup>163</sup> M. Heidegger, *Nietzsche*, II, trad. P. Klossowski, Paris, Gallimard, 1971, p. 172. C'est Heidegger qui souligne.

rationnelle du sensible. La déclinaison de l'opposition du « pour nous » et du « par nature » que l'on trouve chez Aristote révèle ainsi la relativité radicale du « pour nous », flexible et déformable au gré des groupes et même des individus, comme l'indiquent les *Topiques* :

« Car il arrive en fait que telles choses sont plus connues pour telles personnes ; et telles autres pour telles autres, et ce ne sont pas les mêmes pour tout le monde, de sorte qu'à chaque personne il faudra donner une définition différente, s'il est vrai que la définition doit se faire à partir de termes plus connus pour tel ou tel. »<sup>164</sup>

Incontestablement, la détermination du « pour nous » comme *effectus* a contribué à atténuer cette interprétation relativiste à laquelle peut nous conduire la compréhension aristotélicienne du *pros hemas*. 1) Tout d'abord, avec l'*effectus*, le « pour nous » quitte le spectre encore flou de la familiarité et de la proximité pour s'inscrire dans le registre de la relation causale où le progrès dans la connaissance relève moins d'une « familiarisation » que d'une prise de connaissance objective et ainsi d'une possession de la cause à partir de l'effet. 2) En outre, le « pour nous », identifié à un terme objectif, revêt le caractère d'une détermination générale, marquée du sceau du collectif, et désignant une situation commune en face du monde des choses qui prodiguent comme « signum » ou comme « effectum » une égale information sur ce qui est. L'*effectum* se conçoit aussi bien, comme nous y avons insisté, *a parte objecti* et *a parte subjecti* : il ne se détermine pas à partir de la seule sensibilité du sujet, mais comme signe de la chose, vient révéler quelque chose de celle-ci. 3) Enfin, le contexte théologique où, chez certains auteurs, se déploie le « pro nobis » ou le « quoad nos » contribue à aligner les effets, c'est-à-dire les créatures en tant qu'elles nous sont visibles et sensibles, sur une ligne commune avec le sujet connaissant qui est lui aussi créature. Le « pour nous » est l'*initium* d'un chemin permettant de remonter à Dieu comme *causa essendi*. Ce qui est « pour nous » ne détermine pas simplement l'inadéquation de notre point de vue propre par rapport à l'ordre immanent de l'étant, mais est, aussi et surtout, ce qui, définissant une hiérarchie et une échelle ontologique, s'incrimine du même coup dans un enchaînement causal fini, nous lie à la cause suprême. Alors que le *pros hemas* aristotélicien ne concerne que le rapport immédiat de l'individu à ce qui l'entoure, l'*effectus* est ce qui met en continuité le sujet créé que signifie ce « nous » et le monde

---

<sup>164</sup> *Topiques*, VI, 4, 141 b 36-142 a 1.



comme ensemble de substances. Le « pour nous » ne désigne plus alors la simple partialité d'un point de vue, mais la finitude même de l'étant créé qui forme un tout avec les autres étants.

Il reste qu'à Padoue ce chemin est moins théologique que méthodologique : ce qui donne l'explication de l'effet, c'est la « *causa proxima* », et ce qui détermine cette explication, c'est l'examen ou la considération mentale par le sujet connaissant du rapport entre l'effet et sa cause. C'est dans la mesure où le « pour nous » se constitue, dans l'*effectum*, comme rapport au monde, que l'aristotélisme médiéval et renaissant peut trouver en lui un nouveau sol, une plénitude de connaissance sur lequel appuyer l'effort de l'intellect, venant ainsi se substituer à l'*archè* des *Analytiques* tout en restant fidèle aux racines de la théorie aristotélicienne de la science imposant le privilège de l'*aitia*. Le « nous » se substitue au *noûs* dans tous les domaines de la recherche, restreignant le champ du savoir au *pro nobis*, débarrassant ainsi l'analyse de son *telos* ontologique, le *physei* aristotélicien, ou théologique, le Dieu thomiste. Que le « pour nous » soit devenu l'*archè*, rien n'en rend mieux compte que les déclarations de Zabarella sur la nécessité d'aborder les choses sous l'angle de leur facilité et de leur intelligibilité pour notre esprit, de considérer les « *secundæ intentiones* », de fabriquer le *medium* en soi-même, même si le réel reste bien l'horizon du savoir<sup>165</sup>. De simple sentiment ou appréciation imprécise du réel, le « pour nous » s'est imposé comme le point de départ des sciences empiriques, avant de désigner cet ordre propre de la connaissance où l'analyse de la nature trouve le fondement de sa rigueur.

---

<sup>165</sup> Voir la remarque de C. Vasoli in *De Methodis libri quatuor, Liber de regressu*, p. XXVII. Voir aussi N. W. Gilbert, *op. cit.*, p. 173-176.

## CONCLUSION

### DE LA DEUXIEME PARTIE

De l'Antiquité tardive à la Renaissance, l'histoire de l'analyse est animée par un mouvement unitaire : la constitution de la notion d'effet comme support d'une pensée « à rebours » fournit la base indispensable de sa reconnaissance comme forme du savoir, identifiée alors à la démonstration *a posteriori* qui accède, de ce fait, à la pleine rigueur scientifique. L'analyse s'impose comme la voie privilégiée de la métaphysique thomasiennne et comme le moyen permettant, à Padoue, d'atteindre — non sans difficulté puisque la *negotatio* s'impose comme une béquille indispensable du *regressus* et peut-être aussi comme la preuve définitive de son infirmité — la connaissance *a priori* des choses naturelles. Elle passe ainsi du statut de simple technique de résolution des problèmes à celui d'un processus mental dans lequel les figures logiques de la démonstration sont converties en mouvements de la pensée visant à résorber l'écart entre « ce qui est connu pour nous » et « ce qui est connu par nature ». L'analyse, moment inventif et ainsi déterminant au cœur de cette démarche, constitue l'instrument privilégié de la recherche scientifique et le mode de raisonnement propre à l'homme fini, dont la puissance immédiate de connaissance — en particulier, en ce qui concerne l'appréhension des principes — est considérablement réduite au profit d'un travail méticuleux et ordonné de la raison.

Ce triomphe de l'analyse scientifique reste néanmoins ambigu. On peut certes voir dans l'interprétation padouane de la *resolutio* le lieu de naissance du concept moderne d'analyse, comprise comme cette opération procédant selon l'ordre propre de la pensée et s'enracinant dans un effort subjectif. Mais, si elle est ainsi réhabilitée sous les traits de la *resolutio physica*, l'analyse des géomètres, à la fois méconnue et mal définie, demeure comme procédure non fondée ou fondée sur « l'accordé », étrangère à toute production de vérité. Le développement de la *resolutio* que nous avons étudié, que scandent l'invention de l'effet, la promotion de la démonstration *a posteriori* au rang de forme apodictique ou encore la destitution du *noûs*, montre alors un autre visage : s'il semble nous éloigner de la lettre du texte aristotélicien, il nous ramène tout aussi radicalement à son esprit, c'est-à-dire à la détermination aitiologique de l'*epistèmè* qui commande

l'amputation de la *mathesis*. C'est uniquement comme connaissance des causes que l'analyse devient scientifique : dans la mesure seulement où elle est encore fidèle à sa condition première, comme le signale Zabarella, à savoir « *ministra demonstrationis* », et permet à la relation causale de demeurer l'axe du savoir. S'il y a là un bouleversement méthodologique, voire épistémologique, il n'y a sans doute pas, à proprement parler, de révolution philosophique : si l'*ordo cogitationis* y est pleinement reconnu, c'est dans la mesure où l'effet fournit un sol objectif et quasi archaïque ; l'on aurait ainsi tort d'y voir une anticipation du cartésianisme où l'*ordo*, comme mise en ordre, ne tient son être que de la *cogitatio*.

Ce qui permet alors de formuler une question et d'ouvrir une nouvelle piste : ne faut-il pas que la fondation du savoir scientifique s'affranchisse de l'entente aristotélicienne de l'*epistèmè* comme connaissance des causes pour que l'analyse puisse être à la fois la source du savoir le plus objectif, à savoir la connaissance mathématique, et une opération absolument autonome de l'esprit ? À quelles conditions une telle contradiction peut-elle être surmontée ? Et qu'en est-il de l'autre de la *resolutio physica*, la *resolutio mathematica* ?

# **Resolutio mathematica**

*Analyse géométrique et analyse algébrique à la Renaissance*

La pensée aristotélicienne semble avoir condamné les sciences mathématiques à une étrange « insularité » : à la fois exemplaires en ce qu'elles sont seules capables de produire les démonstrations les plus parfaites et inopérantes puisque leur abstraction leur commande de ne rien dire du réel. Cette soumission de la raison à l'idéalité apodictique qui conduit à dédaigner la *praxis* mathématique et la singularité de ses procédures explique le peu de considération que les philosophes ont accordé à l'analyse des géomètres et aux raisonnements « ex suppositionibus ». La crise du savoir mathématique — ce que l'on a appelé la *Quæstio de certitudine mathematicarum* — qui éclate dans la première moitié du XVI<sup>e</sup> siècle et s'étend jusqu'aux *Regule* de Descartes peut, à cet égard, être considérée de deux manières : comme une critique ouverte de la scientificité du mathématique au profit de savoirs plus dignes ou plus intéressants — en particulier la physique et la théologie —, mais aussi comme une mise en question de la perfection attribuée à la démonstration mathématique. Dans ce dernier cas, la critique procéderait moins d'une hostilité à l'égard des mathématiques en tant que telles que d'un refus de leur insularité ; elle condamnerait moins la mathématique en général qu'elle n'inviterait à prendre en considération sa relativité : plus exactement, sa relation avec le sujet connaissant et la pratique effective des mathématiciens, préalable à sa mise en relation avec l'expérience. C'est d'ailleurs sur cette base qu'une véritable philosophie des mathématiques va devenir possible, dégageant désormais l'idéalité mathématique de ses formes concrètes plutôt que du philosophème de l'*apodeixis*.

Pourtant, c'est sous un visage radicalement transformé que l'analyse mathématique va accéder au rang d'une méthode célébrée, et dans une certaine mesure « mythifiée », par les mathématiciens et les philosophes. En effet, le terme d'analyse va, contre toute attente, s'imposer pour nommer la méthode de l'algèbre en dépit des importantes différences qui distinguent celle-ci des procédures de l'analyse des Géomètres. Ce glissement semble à première vue sans lien à l'histoire des rapports de l'analyse et de l'analytique : il consiste même en une altération si radicale de la signification première de l'analyse géométrique que certains interprètes préfèrent y voir une dualité irréconciliable aussi bien historiquement que conceptuellement. Cette transformation s'inscrit pourtant elle aussi dans la crise générale que le savoir mathématique traverse à la Renaissance : les algébristes et les précurseurs de l'algèbre — ainsi Pierre de la Ramée — y occupent une position critique par rapport à la méthodologie issue de l'aristotélisme ; c'est en discutant celle-ci qu'ils vont ouvrir les portes d'un royaume

nouveau pour les mathématiques et jeter les bases d'un modèle inédit pour la connaissance.

Nous considérerons successivement deux aspects majeurs de cette évolution : (I) l'étiollement du « *mos geometricus* » et ses conséquences, à la fois considérables et limitées, pour la conception de l'analyse géométrique, puis (II) l'algébrisation de l'analyse où s'invente un nouveau rapport entre la pensée et ses objets, distinct de celui qui s'est imposé jusque là avec l'aristotélisme.

## I

### **Le déni aristotélicien de l'analyse**

La notion de « *mos geometricus* » renvoie à la fois à la philosophie d'Aristote et à la géométrie d'Euclide : à la géométrie d'Euclide en ce que le mode de démonstration qui s'y impose constitue un modèle pour tout raisonnement mathématique, et à la philosophie d'Aristote dans la mesure où celle-ci trouve dans l'ordre euclidien l'actualisation même de sa théorie de la démonstration<sup>1</sup>. Comme s'il s'agissait de l'expression d'une même science dans la logique et les mathématiques, ces dernières constituant alors l'accomplissement exact de la première.

Or, ce que certains philosophes de la Renaissance vont remettre en cause, c'est, au premier chef, la pertinence de cette alliance auctoriale en opposant à la rigidité du modèle aristotélicien les modalités changeantes de la science euclidienne, et plus généralement les irrégularités de la raison mathématique. Le rejet de la *resolutio mathematica* est la conséquence directe d'un « *mos geometricus* » dont la fragilité va apparaître au fur et à mesure que les philosophes vont se confronter aux textes de la tradition géométrique : ils vont découvrir que la spécificité de la connaissance mathématique ne réside pas dans sa rigueur formelle, mais dans l'expérience de la certitude qui s'offre alors au sujet connaissant. C'est l'ensemble des procédures hypothétiques et « accidentelles » qui ont cours chez les géomètres qui feront l'objet d'une réhabilitation : là où le fondement de la démonstration se trouve précisément en dehors de l'essence mathématique, c'est-à-dire en dehors du territoire de la logique.

Ce qui est remarquable alors c'est qu'en dépit de cette transformation générale de la rationalité l'analyse géométrique ne semble faire l'objet d'aucune attention particulière ; pas plus à cette époque de renouveau qu'au temps du règne sans partage de l'analytique, elle n'est reconnue au rang d'une méthode scientifique. Cette absence de l'analyse n'est pas sans signification pour notre étude : elle suggère, dans les pages qui suivent, que la transformation de la raison mathématique qui s'accomplit au fil de la *Questio de certitudine mathematicarum* n'est qu'une révolution de palais, dans la mesure où

---

<sup>1</sup> Sur ce rapprochement, voir les pages classiques de L. Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie des mathématiques*, Paris, Blanchard, 1981, p. 84-85.

elle reconduit le privilège aristotélicien du « plus connu » et le primat de l'*archè* dans la construction du savoir. Aussi est-ce sur un tout autre terrain que l'analyse va trouver les ferments de sa véritable renaissance.

## 1. LA *QUÆSTIO* : L'EBRANLEMENT DE L'ANALYTIQUE

### a) *Le primat de l'essence : « pour nous » et « par nature »*

L'averroïsme a largement contribué à radicaliser l'insularité des mathématiques en durcissant leur rigueur formelle : celles-ci, en effet, ne sont pas simplement des sciences abstraites au sens où elle considèrent les formes et les propriétés à part de la matière qui y est jointe — c'est l'*aphairesis* d'Aristote —, mais on exige encore qu'elles procèdent à partir de la forme et qu'elles ne soient, pour ainsi dire, que le développement nécessaire d'une définition. Cette exigence trouve sa raison dans la nature même de l'objet mathématique et les modalités de son appréhension cognitive, conception dont on peut trouver les linéaments chez al-Farabi :

« Il est caractéristique de cette science qui fait ses recherches sur les nombres et les grandeurs que les principes de l'instruction y sont identiques aux principes de l'être. »<sup>2</sup>

Ainsi, à en croire al-Farabi, ce par quoi l'on commence lorsque l'on apprend les mathématiques, cherchant à s'instruire de leur vérité, est aussi ce de quoi procèdent les propriétés mathématiques. Loin d'être le fait d'un heureux hasard, cette identité renvoie implicitement à l'ordre des *Éléments* d'Euclide qui s'ouvre sur des définitions dont la connaissance constitue la condition fondamentale de l'apprentissage de la géométrie en même temps que la base objective du savoir géométrique. Al-Farabi poursuit :

« Par suite, toutes les démonstrations fondées sur les principes de cette science combinent les deux choses — j'entends par là qu'elles donnent une explication de l'existence de la chose et du pourquoi elle existe : toutes sont des démonstrations à la fois du *fait* que la chose est et de *pourquoi* elle est. Parmi les principes de l'être, elle utilise seulement la cause formelle, c'est-à-dire ce que la chose est et ce par quoi et comment elle est, à l'exclusion des trois autres causes. Car les nombres et les grandeurs, qui sont dans l'esprit et qui sont dépouillés de matière, n'ont aucun principe attaché à leur genre en dehors des principes de

---

<sup>2</sup> Al-Farabi, *De l'obtention du bonheur*, § 11, p. 30.



leur être que l'on vient de mentionner. Ils ne possèdent les autres principes qu'à cause de leur venue à l'existence par nature ou par la volonté, c'est-à-dire lorsqu'on suppose qu'ils sont dans des matières. Dans la mesure où cette science ne fait pas de recherches sur ces autres principes en tant qu'ils sont dans des matières, elle ne traite pas de ce qui est extérieur aux nombres et aux grandeurs, et fait comme si le nombre et la grandeur ne se trouvaient pas dans les choses matérielles. »<sup>3</sup>

Les mathématiques procèdent donc à partir des principes de l'étant ; ils fournissent d'un même geste la connaissance du pourquoi et, puisque celle-ci comprend celle-là, la connaissance du *hōti*, c'est-à-dire que la chose est. Mais il y a plus : si le principe mathématique est principe de l'étant, il ne consiste que dans l'aspect formel de ce dernier, abstraction faite de ce qui, dans l'étant, est matériel ou dépend de la matière. Autrement dit, le principe mathématique est le principe de l'étant en tant qu'il est « débarrassé de la matière » et présent dans l'esprit de celui qui s'adonne au calcul ou à la géométrie — puisque l'abstraction est un acte de la pensée. Que les mathématiques soient abstraites, ne signifie pas qu'elles sont de toute nécessité hors de portée de l'esprit le plus simple ; au contraire, l'abstraction est le moyen de leur rapprochement et même de leur identification avec celui-ci : les réalités mathématiques sont immédiatement accessibles pour nous puisqu'elles sont, comme réalités formelles, ce qui est connaissable dans l'étant par le seul effort de conception de notre esprit. Dans le « proœmium » de son *Commentaire sur la physique*, Averroès va convertir cette idée en un principe canonique pour le faire rentrer dans la nomenclature de la philosophie aristotélicienne :

« [Par rapport à la physique qui recourt à la démonstration *a signo*] c'est le contraire dans les Mathématiques ; les choses qui y sont connues en elles-mêmes et qui sont les causes premières en soi sont aussi connues pour nous. Puisque nous procédons naturellement du connu pour nous vers l'inconnu, s'il arrive que le connu pour nous soit aussi le connu par nature, alors les démonstrations données dans cette science seront des démonstrations causales et essentielles. »<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 30-31.

<sup>4</sup> Averroès, *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, « Proœmium in libros physicorum », vol. IV, p. 4 : « Quod est contrarium in Mathematicis : illa enim quæ sunt cognita in illis simpliciter, & sunt causæ priores in esse, sunt cognita apud nos. Quia igitur naturaliter procedimus de scito apud nos ad ignotum, si contingit ut notum apud nos sit notum apud naturam, tunc demonstrationes datæ in hac scientia erunt demonstrationes causæ & esse. »

Ce qu'Aristote n'envisageait que comme un événement fortuit et sans véritable implication scientifique, à savoir le recouvrement du « pour nous » et du « par nature »<sup>5</sup>, Averroès en fait un trait originaire de la démonstration qu'il appelle « potissima », distincte de la simple démonstration *a priori* qui, si elle procède, « a causa » ne procède pas nécessairement « esse ». Puisqu'il est une « essence dégagée de toute obscurité » comme le dit l'*Éthique à Nicomaque* (VI, 9, 1142 a 19-20), l'objet mathématique ne saurait être seulement connu « en soi » : il est le produit d'une « denudatio »<sup>6</sup>, pour reprendre une expression du Commentateur, telle que la *hylè* ne fasse plus obstacle à l'appréhension de la forme, son mode d'être commandant donc qu'il soit parfaitement accessible à l'esprit. Mais on ne saurait non plus dire qu'il est seulement connu « pour nous » puisqu'il ne fait pas, comme la chose sensible, l'objet d'une appréhension familière et perfectible, mais se donne sans reste à la pensée de celui qui en considère l'essence.

Cette spécificité du mathématique, qui nous permet d'aller directement à l'essence en vertu du recouvrement du « pour nous » et du « par nature », a une première conséquence : son extrême « facilité ». Il faut, selon al-Farabi, commencer par les mathématiques, genre de choses « qui est celui qui est le plus facile pour l'homme et dans lequel la confusion et la perplexité sont les moins susceptibles de se produire. » Thomas d'Aquin l'affirmera dans le prologue de son *Commentaire du livre des causes* : « [Mathematicæ] etiam pueri possunt esse capaces »<sup>7</sup>, relayant un thème qui s'enracine

---

<sup>5</sup> « Au sens absolu, il est donc préférable de s'efforcer de faire connaître les choses postérieures par les choses antérieures, car un tel procédé est plus productif de savoir. Toutefois, pour ceux qui sont incapables de connaître les choses par des termes de cette nature, il peut être nécessaire de constituer la définition au moyen de termes qui leur sont connus. Parmi les définitions de ce genre sont celles du point, de la ligne et de la surface, qui toutes expliquent l'antérieur par le postérieur, puisque le point, dit-on, est la limite de la ligne, la ligne celle de la surface, et la surface celle du solide. On ne doit pourtant pas perdre de vue qu'en définissant de cette manière il est impossible d'exprimer la quiddité du défini (à moins que, par une rencontre fortuite, il n'y ait identité de fait entre ce qui est plus connu pour nous et ce qui est plus connu absolument). » (*Topiques*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 2004, VI, 4, 141 b 15-24)

<sup>6</sup> « Mathematicus enim quatenus hæc a materiæ ratione denudat in ejusque cogitatione ea a suis subjectis separat. & hoc ideo eis accidit quia considerantur prout sunt quanta, hoc est prout sunt lineæ, vel superficies, aut puncta. Naturalis vero eadem considerat quatenus sunt fines, seu extrema corporum naturalium. & ideo ea cum materia considerat. Tibi autem satis patebit quod Mathematicus consideratio est materiæ expertis (...) Nam in rerum mathematicarum definitionibus ut trianguli & circuli nihil materiæ perspicuum est. » (*Expositio media super libros physicorum*, trad. Mantinus, vol. II, c. 1, p. 443)

<sup>7</sup> Thomas d'Aquin, *Super de causis*, proœmium.

chez Platon, celui de l'enfant mathématicien. Ce qui signifie donc que les mathématiques ne seront pratiquées, comme le signale Averroès, que « propter exercitium », à la différence de la théologie ou de la physique qui sont étudiées « propter perfectionem »<sup>8</sup> ; elles sont le commencement de la science et la science du commencement puisque leur utilité est d'abord de formation, mais, à ce titre, elles demeurent étrangères au véritable accomplissement de soi. Les mathématiques du fait même de leur perfection occupent donc un rang subalterne dans l'édifice de la connaissance.

Seconde conséquence : l'identification du « pour nous » et de « l'en soi » assure la validité ontologique de la *potissima* qui procède toujours à partir de la *causa formalis*<sup>9</sup>. La définition est le point d'ancrage de toute la connaissance mathématique pour Averroès qui ne voit entre démonstration et définition qu'une différence formelle<sup>10</sup>. La méthode axiomatique qualifie donc, sans l'ombre d'une concurrence, le « mos geometricus » : dans la mesure où les principes mathématiques sont éminemment connaissables, pour ainsi dire transparents à l'esprit qui les abstrait, tout autre procédé, indirect ou régressif, serait malvenu, voire source de confusion. Analyser, réduire, procéder selon des hypothèses seraient autant de pis-aller dans une science où un chemin droit et exact s'ouvre tout tracé devant le géomètre. Le mathématicien définit un domaine où ce qui est pleinement accessible à la connaissance, où le subjectif et l'objectif se confondent si bien que le sujet connaissant ne s'y conçoit ni comme un sujet percevant, comme c'est le cas dans la physique, ni comme un sujet actif ou producteur, comme c'est le cas dans l'éthique ou la médecine.

L'exclusion de l'analyse, on le comprend, est donc essentielle à l'interprétation rushdienne de la *potissima*. Torrigiano de Torrigiani, le grand adversaire du père fondateur, Pietro d'Abano, a pu défendre dans son *Plus quam commentum in parvam Galeni artem*, la thèse apparemment saugrenue de l'identité de la démonstration *propter quid* et de la « doctrina resolutiva »<sup>11</sup>. Reconnaître l'analyse géométrique, voir qu'elle était

---

<sup>8</sup> « Proœmium in libros physicorum », p. 4.

<sup>9</sup> « Et intendebat Arist. per hunc sermonem docere quod non omnes artes considerant de causa formali tantum, sive Mathematicæ, et quædam de tribus causis, sive efficiente, formali et fine, et est scientia Divina, et quædam de quatuor causis, et est scientia naturalis. » (« Proœmium in libros physicorum », p. 6)

<sup>10</sup> A. Benmakhlouf, *op. cit.*, p. 121-123.

<sup>11</sup> P. Torrigiano de Torrigiani, *Plus quam commentum in parvam Galeni artem*, Venise, 1557, p. 3A.

effectivement pratiquée par les mathématiciens, qu'elle avait une place dans le champ du savoir — reconnaissance à laquelle Galien invitait de manière appuyée —, c'était, du même coup, se trouver confronté au problème de savoir comment la rendre compatible avec la détermination des mathématiques comme science *a priori*. Soit l'analyse est une forme démonstrative, mais dans ce cas elle est *a posteriori* et doit être rejetée en dehors des mathématiques : c'est la solution dominante, en particulier celle de Pietro d'Abano qui finit par affirmer que les géomètres n'utilisent pas l'analyse<sup>12</sup> ; soit on en atteste la présence dans les mathématiques, mais alors elle doit être, conformément à l'exigence averroïste, *a priori* (solution de Torrigiano). L'idée d'une analyse *a priori* est ce « plusquam » par rapport aux cadres même de l'analytique aristotélicienne qui indique, d'une part, l'inintelligibilité de l'analyse géométrique, puisqu'il s'agit d'un objet contradictoire, et d'autre part l'emprise du dogme rushdien, puisque les mathématiques ne peuvent sortir hors des limites de l'apriorité.

b) *Le refus de la potissima : Piccolomini*

C'est justement cette conception insulaire du mathématique qui va être remise en cause. La critique de la démonstration apodictique va être l'un des principaux vecteurs de la réflexion sur les mathématiques tout au long du XVI<sup>e</sup> siècle, s'enracinant d'abord dans la relecture qui est faite des *Éléments*, en particulier à la lumière du *Commentaire au premier livre des Éléments d'Euclide* de Proclus, mais aussi dans une conscience nouvelle de la pratique mathématique.

La position d'Alessandro Piccolomini est de ce point de vue fondatrice : il ne s'appuie pas seulement sur l'autorité de Proclus et l'érudition philosophique, mais sur sa propre expérience des mathématiques ; il vient ainsi mettre un terme à cette dénégation de la *praxis* qui a longtemps pesé sur la philosophie. Ainsi peut-il, au début de son *Commentarium de certitudine mathematicarum disciplinarum* de 1547, constater comme un simple fait l'absence de toute démonstration *potissima* dans les ouvrages de mathématiques :

« Les démonstrations mathématiques sont au premier rang de certitude, à en croire Averroès dans son commentaire 16 du livre II de la *Métaphysique* expliquant les mots d'Aristote. Il va sans dire que la certitude mathématique ne doit pas être recherchée partout. L'autorité d'Averroès, presque tous les auteurs latins que j'ai lus, qu'il s'agisse des

---

<sup>12</sup> William F. Edwards, « Niccolo Leonicensis and the Origins of Humanist Discussion of Method » in E. P. Mahoney (éd.), *Philosophy and humanism*, Leiden, Brill, 1976, p. 289.

Anciens, le divin Albert, le divin Thomas, Marsilius et Égidius, ou des auteurs récents, Zimara, Suessanus, Acciaolus et beaucoup d'autres, quand ils l'ont découverte, d'une seule voix, comme si chacun suivait chacun, ils l'ont interprétée ainsi : puisqu'Averroès dit que le mathématicien démontre à partir des choses plus connues à la fois pour nous et par nature, ainsi il est soit le seul, soit celui qui utilise le plus systématiquement cette démonstration qu'ils disent *potissima* : grâce à elle, l'on connaît clairement à la fois ce qu'est l'effet et pourquoi il est. Pour ma part, quoique dans mon adolescence j'aie été conduit par l'autorité de tant de grands hommes à embrasser leur opinion et à suivre leur interprétation de ce passage, pourtant, par la suite, me consacrant avec assiduité aux disciplines mathématiques, j'ai approfondi ce point : il s'en est fallu de beaucoup que je reste longtemps dans cette opinion, car j'ai jugé que non seulement les démonstrations des géomètres et des autres mathématiciens n'étaient pas *potissimæ* mais qu'elles pouvaient à peine y accéder. »<sup>13</sup>

Il est remarquable que sur la question majeure de la certitude des mathématiques, l'argument qui conteste la vérité de la tradition soit formulé à la première personne du singulier : comme si la définition d'un nouveau statut des mathématiques en passait par un renvoi au moi du mathématicien, fût-il « adolescens », et, par là, à l'expérience personnelle de la raison mathématique<sup>14</sup>. À la suite de constat, Piccolomini se propose deux objectifs :

---

<sup>13</sup> « Mathematicas demonstrationes in primo esse ordine certitudinis testatur Aver. 2 Metaph. co. 16 super illis verbis Arist. videlicet. Certitudo mathematica non in omnibus expetenda. Quam quidem Aver. auctoritatem, omnes fere latini quos ego viderim, veluti ex antiquioribus, Divus Albertus, Divus Tho. Marsilius & Egidius ; ex recentioribus vero, Zimarra, Suessanus, Acciaolus & plerique alii, si quando in eam inciderunt, uno ore, quasi alius alium sequens, ita interpretati sunt, ut propterea Aver. illud asserat, quia Mathematicus ex notioribus & nobis & naturæ demonstrat : quippe qui vel solus, vel maxime, demonstratione illam quam potissimam appellat, utatur : qua scilicet simul & quod effectus sit & cur sit liquido innotescit. Ego vero, quamvis in adolescentia mea tantorum virorum auctoritate ductus, in eorum opinionem, atque hujus loci interpretationem descenderim : deinceps tamen, dum mathematicas disciplinas assidue versans, intimius pertractavi : tantum abest, ut in sententia diutius permanserim : ut non solum demonstrationes Geometrarum, reliquorumque mathematicorum, non esse illas potissimas, sed ne vix ad illas accedere, existimaverim. » (A. Piccolomini, *In Mechanicas Quaestiones Aristotelis, Paraphrasis paulo quidem plenior. [...] Commentarium de certitudine mathematicarum Disciplinarum : In quo de Resolutione, Diffinitione, et necnon de materia, et in fine logicæ facultatis, quamplura continentur ad rem ipsam, tum mathematicam, tum Logicam, maxime pertinentia*, Roma, A. Bladus Asulanus, 1547, « Præfatio », p. 71-72.)

<sup>14</sup> Introduisant le concept de *resolutio* il se réfèrera à nouveau à ses propres pratiques d'étudiant et d'enseignant (*Ibid.*, p. 100 et 102). Voir plus bas notre chapitre III, I, 2, a).

« D’abord, nous voulons montrer par la raison et en recourant à l’autorité que les démonstrations mathématiques ne sont pas ces démonstrations *potissime* qu’Aristote construit dans les *Secunds Analytiques*. En second lieu, nous ne voulons pas renverser la déclaration d’Averroès au livre II de la *Métaphysique*, mais assigner la cause pour laquelle les disciplines mathématiques peuvent être placées au premier rang de la certitude. »<sup>15</sup>

Piccolomini, est-il souvent allégué, inaugure une tradition nouvelle qui dénierait aux mathématiques le statut d’un savoir des causes, les faisant déchoir du rang le plus haut qui était celui que leur accordait l’aristotélisme pour les rejeter hors du domaine de la science proprement dite<sup>16</sup>. Mais, à bien y regarder, le philosophe italien ne nie pas que les mathématiques occupent le premier rang de la certitude ; il cherche la vraie cause de cette certitude qui, comme il le conclut, est « non ratione demonstrationum potissimarum... sed ratione tantum subjectæ materiæ. » Il remet donc seulement en cause la thèse averroïste selon laquelle les démonstrations mathématiques « sunt dantes causam & esse »<sup>17</sup>, c’est-à-dire d’une perfection supérieure aux autres types de preuve.

Pour affermir cette critique, le chapitre 11 du *Commentarium* entreprend de désigner l’objet précis des mathématiques. Celles-ci ne considèrent pas le mouvement, ou alors de manière seulement métaphorique, et ne connaissent donc pas par les causes efficientes ; en outre, « versantur mathematicæ circa quantitatem quæ non est de potentiis activis », elles ne traitent pas non plus de la cause finale. Ayant établi qu’il n’y a pas de démonstration par la matière, il en conclut que les démonstrations mathématiques peuvent uniquement porter sur la cause formelle, comme le réclament les tenants de la *potissima*. Pourtant, le *medium* dans les mathématiques n’est jamais la définition du sujet ou de la propriété considérée. Piccolomini s’appuie pour cela sur un exemple fameux des *Éléments* :

---

<sup>15</sup> « Primum & rationibus & autoritatibus demonstrare intendimus mathematicas demonstrationes non esse illas potissimas quas in Post. anal. construit Aristoteles. Secundo vero loco ne propter hoc labefactare videamur Aver. sententiam in 2. Metaph. jam allegatam causam assignare est animus, qua Mathematicæ disciplinæ in primo esse gradu certitudinis dici possint. » (*Ibid.*, p. 72)

<sup>16</sup> Pour une introduction à la *Quæstio de certitudine mathematicarum* dont A. Piccolomini est pour une large part l’initiateur, voir N. Jardine, « The Epistemology of sciences » in C. B. Schmitt (éd.), *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, Cambridge University Press, 1988 ; P. Mancosu, *Philosophy of Mathematics & Mathematical Practice in the Seventeenth Century*, Oxford University Press, 1996, p. 8-33)

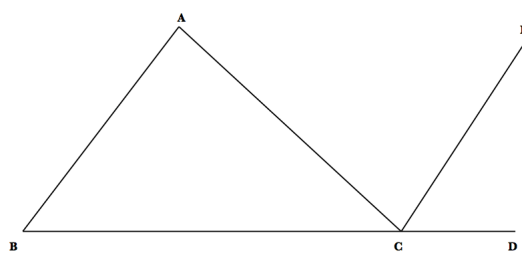
<sup>17</sup> *Ibid.*, p. 103.

« Par exemple, si l'on évalue le théorème mille fois allégué des *Éléments* I, 32, on connaît que l'angle extrinsèque, qui est ici posé comme moyen, pour établir la propriété que le triangle a trois angles, n'est pas dans la définition du triangle, ni du triangle ni de cette propriété. Pourtant le triangle qui a trois angles n'a pas besoin d'angle extrinsèques dans sa définition. Mais s'il n'existe pas, le triangle a toujours trois angles. La même chose apparaîtra dans presque tous les problèmes et théorèmes d'Euclide : telle est la mineure et telle est, en conséquence, notre conclusion. »<sup>18</sup>

Dans le cas des *Éléments*, I, 32, la démonstration est d'autant moins fondée sur la définition qu'elle s'appuie en réalité sur des données liées à la construction des objets, procédant en vertu de leur mise en relation, à partir de raisons extrinsèques aux objets considérés. Ce qui est prouvé ne l'est pas par la connaissance de la définition du triangle, mais par des propriétés non comprises en celle-ci, qui surgissent du simple fait d'en prolonger la base. L'extrinsécité de ces propriétés à l'objet géométrique signifie,

---

<sup>18</sup> « Exempli gratia, si Theorema millies allegatum 32. primi Elem. perpendatur, cognoscetur quod angulus extrinsecus, qui ponitur ibi medium, ad declarandam passionem, quæ est habere tres, de triangulo non est diffinitio, neque trianguli neque passionis. Tamen triangulus quod habet tres non indiget in sui diffinitione angulo extrinseco. Quo non existente, etiam est triangulus & habet tres. Idem patebit in omnibus fere aliis Eucl. Theorematibus & Problematibus & sic patet minor & ex consequenti conclusio nostra. » (*Ibid.*, p. 104). La démonstration procède comme suit : Soit un triangle ABC. On prolonge BC jusqu'en un point D. On trace CE la parallèle à BA passant par C.



On obtient les égalités suivantes :

$BAC = ACE$  et  $ECD = ABC$  (en vertu de I, 29, « Une droite qui coupe deux droites parallèles, fait les angles alternes égaux entre eux, l'angle extérieur, égal à l'angle intérieur opposé et placé du même côté, et les angles intérieurs placés du même côté, égaux à deux droits »)

Donc  $ABC + ACB + CAB = ACB + ACE + ECD$  (en vertu de I, 13, « Une droite coupant une autre droite forme soit deux angles droits, soit deux angles égaux à deux droits »)

Le triangle ABC a donc la somme de ses angles égaux à deux droits.

selon Piccolomini, qu'il existe une pluralité de moyens, et non un unique chemin déployant l'essence de la chose, pour établir une même conclusion. Il n'hésite pas à généraliser ce constat à l'ensemble des démonstrations euclidiennes ; dans la mesure où ces procédés de construction sont reconnus dans leur validité démonstrative, une même vérité peut être établie par une grande diversité de preuves. Ce que l'histoire des mathématiques suffit à manifester :

« Nous voyons que les mathématiciens démontrent les mêmes propriétés au sujet des mêmes choses en recourant à des moyens variés. Théon ou Euclide montre d'une manière que le triangle a trois angles. D'une autre Campanus, d'une autre également Proclus qui a remarqué ce que je suis en train de dire. Et la démonstration que donne Proclus au sujet du triangle semble être plus profonde. Il ne recourt pas, en effet, à quelque angle extrinsèque, mais montre la proposition à partir d'une perpendiculaire intrinsèque. Themistius dans le livre II de la *Physique*, commentaire 89, affirme que la même conclusion dans les mathématiques peut être démontrée par des prémisses nombreuses et diverses. »<sup>19</sup>

Si Piccolomini ne recourt pas à la notion de *resolutio mathematica*, qu'il semble confondre, comme on le verra, avec la *resolutio logica*, il signale, d'une part, l'impossibilité d'en rester à une conception « causaliste » de la démonstration mathématique, d'autre part le fait que ce soit dans le recours à la construction et non dans le simple examen de l'essence d'une chose que consiste la rationalité du savoir mathématique. La meilleure illustration de cette conception se trouve alors, plutôt que dans l'analyse, dans le recours au raisonnement par l'absurde qui est, selon Averroès, du genre de la *demonstratio signi* comme le signalait déjà Proclus<sup>20</sup>.

La conséquence tout à fait remarquable de cette argumentation est que Piccolomini va faire reposer la certitude mathématique sur la simple nature de leur *subjectum*, à savoir la quantité, déplaçant, le pôle de la certitude de la forme logique rigoureuse vers l'objet lui-même. L'absence de démonstrations *potissimæ* s'explique donc par le fait que les étants

---

<sup>19</sup> « Videmus quod Mathematici easdem passiones de eisdem subjectis, variis assumptis mediis, demonstrant. Aliter enim triangulum habere tres ostendit Theon vel Eucl. Aliter Campanus, & aliter etiam Proclus, qui hoc ipsum quod ego dico animadvertit. & demonstratio quam facit Proclus de habere tres, videtur esse ex intimiori medio quam demonstratio Theonis. Non enim accipit quiddam extrinsecum, sed ex perpendiculari intrinseca ostendit propositum. Themistius etiam 2. Phys. 89 manifeste affirmat quod eadem conclusio in Mathematicis potest demonstrari per plures & diversas præmissas. » (*Ibid.*)

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 107.



mathématiques n'ont aucune connexion avec les formes substantielles : de l'abstraction de l'objet mathématique s'ensuit que les démonstrations mathématiques ne sauraient procéder à partir de la cause formelle et qu'elles ne peuvent revêtir la forme synthétique et apodictique que l'aristotélisme a dessinée pour elles. La quantité est l'« imperfectissima omnium accidentium » ou encore l'« imperfectissimum accidens »<sup>21</sup>, puisqu'elle est dépourvue de toute forme ; elle ne constitue donc rien d'autre qu'une propriété de la matière non actualisée, c'est-à-dire libre de toute information particulière. En ce sens, la quantité ne détermine pas une voie particulière pour son étude, les propriétés n'émanant pas selon un ordre propre à l'objet considéré en elle et ne contraignant à aucune « ratio demonstrandi » ; elle n'est, en ce sens, ni « potentia activa » ni « ratio agendi » et laisse, dans une large mesure, au mathématicien l'initiative de conduire comme il l'entend la preuve géométrique : l'indétermination de la quantité identifiée à la matière sans forme a pour conséquence l'indétermination objective de la raison mathématique et la promotion du sujet connaissant au rang de cause arbitraire de l'ordre des raisons.

À l'immédiateté d'un savoir essentiel, assuré par l'identité du « pour nous » et du « par nature », Piccolomini oppose une immédiateté, assurée par l'abstraction, qui, paradoxalement, semble se rapprocher de celle de la sensation ; les choses mathématiques, en raison de l'abstraction, sont les plus sensibles, et la quantité est à ce

---

<sup>21</sup> « Dico [...] quod, cum omnis actio sit ratione formæ introductæ in prima materia, quia materia prima quatenus talis, nihil agitur, sequitur, quod ad hoc, ut aliquod subjectum agat, necesse est ut forma præditum sit substantiali, ad quam formam, quia dans illam [...], dat omnia ad eam consequentia, sequuntur statim illa accidentia, quæ sibi conveniunt, quibus omnibus mediantibus, a subjecto ipso, actiones ipsæ emanabunt. Quælibet ergo forma substantialis, sibi suas passiones ascribit, et illas quodam naturæ ordine nobis nimis sæpe ignotas. Quicumque igitur in natura rerum eruditus, ultimam illam differentiam, quæ solo actu est [...], seu propriam formam substantialem alicujus subjecti, cognoverit, hac ad concludendas passiones uti poterit, quia (ut dixi) certo ordine a formis passiones fluunt, et in subjecti reperiuntur. [...] Quantitas vero imperfectissima omnium accidentium [est], quippe quæ sola inter omnia accidentia, non habita formæ ratione, materiam ipsam ab æterno insequitur, cujus est passio [...]. Quantitas ergo, cum sit imperfectissimum accidens, nullamque sibi actualitatem ascribat materiam, sed informem illam sequatur, inter activas potentias, sive inter rationes agendi, non connumerabitur. Concluditur ergo ex hoc, diversis quidem mediis easdem passiones mathematicas posse de suis subjectis demonstrare. » (*Ibid.*, p. 102-103) Pour un exposé complet de la position de Piccolomini, voir A. de Pace, *Le matematiche et il mondo, Ricerche su un dibattito in Italia nella seconda metà del Cinquecento*, Milano, Franco Angeli, 1993.

titre, comme « imperfectissimum accidens », « omnium sensorum sensatissimum »<sup>22</sup> par opposition aux formes naturelles qui sont immergées dans le flux de la nature et requièrent donc, pour que leurs propriétés soient connues, la médiation d'une étude des substances. La sensibilité n'est pas ici celle de la chose déterminée, mais celle d'un « sensible commun » :

« Comme la facilité de l'abstraction tire son origine de la plus ou moins grande détermination et limitation matérielles, il s'ensuit que ces choses qui ne sont dans leur acte déterminées par nulle matière, mais, dénudées de matière, sont éternelles, sont au plus haut point capables d'abstraction ; et du même coup faciles à connaître, certaines et manifestes. La quantité donc, puisqu'elle est un sensible commun n'est soumise à aucune matière limitée : ainsi elle n'a rien de secret et s'explique et se manifeste toute à nous. »<sup>23</sup>

La manifestation directe de la vérité mathématique à l'esprit ne repose sur aucune condition formelle particulière : l'expérience de la certitude du mathématique ne se réduit pas à la saisie d'une définition ou d'un principe absolument clair en lui-même, mais constitue, du fait de la nature même de la quantité, abstraite, accidentelle et sensible, une manifestation de certitude indépendante de la pureté des prémisses du raisonnement. Cette conception nouvelle de la certitude mathématique va être considérablement développée par les successeurs de Piccolomini, contribuant notamment à faire de l'évidence l'expérience privilégiée du savoir mathématique, prenant alors la place de l'ancienne adéquation du « pour nous » et du « par nature ».

Mais, en dépit de la proximité des argumentaires proclien et piccolominien sur la nécessaire pluralité des modalités apodictiques dans les mathématiques, Piccolomini ne suit pas Proclus qui accordait dans ce contexte, on l'a vu<sup>24</sup>, une large place à l'analyse des géomètres. Il reste sur ce point dépendant de la vision scolastique de la *resolutio* qui va continuer à s'imposer jusqu'à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Nous voudrions suggérer ici, à partir de de l'examen des principaux sectateurs de Piccolomini, Benito Pereira d'abord,

---

<sup>22</sup> *Ibid.*, p. 108.

<sup>23</sup> « Cum igitur abstractionis facilitas, ex majori vel minori ad materiam determinatione & limitationes oriatur, sequitur quod res illæ, quæ ad nullam materiam in actu, determinantur, sed cum denudata materia, coæternæ sunt, abstrahibiles erunt maxime : & idcirco faciles cognitu, certæ ac manifestæ. Quantitas igitur, quia sensibile commune est, nullique materiæ limitate addicit : idcirco nihil habet arcani, seque totam nobis explicat & manifestat. » (*Ibid.* p. 109)

<sup>24</sup> Voir notre chapitre, I, III, 2, b).

Smiglecius et les Pères de Coïmbre ensuite, comment une telle réforme de la raison mathématique se maintient, tout en semblant la rejeter, dans l'orbe de l'analytique. En effet, ce n'est jamais la « *suppositio* » comme telle, c'est-à-dire l'inconnu supposé comme connu, qui fait figure de fondement de la preuve mathématique, mais la figure comprise comme une chose matérielle et visible.

b) *L'autonomie du discours mathématique : Pereira*

La franche ouverture de la rationalité mathématique à des procédés non apodictiques a pour conséquence de ramener le mathématicien au statut de « rêveur » que lui accordait Platon<sup>25</sup>. Procédant « *ex quibusdam suppositionibus* », le géomètre ne voit jamais distinctement le réel pas plus que la quantité dont il ne connaît ni l'essence ni les propriétés essentielles<sup>26</sup>. À distance de toute réalité, incapable de connaître les choses dans leur être même, le mathématicien semble condamner à recourir à des types de raisonnements comme le raisonnement par l'absurde dont l'usage atteste une coupure radicale avec l'objectivité : « Le signe en est que dans les sciences mathématiques on trouve beaucoup de démonstrations par l'absurde qui ne sont en rien des démonstrations *simpliciter*, mais des démonstrations *secundum quid*. »<sup>27</sup> La « *cogitatio* » — qui traduit la *dianoia* platonicienne — du mathématicien devra donc suivre une voie sans noblesse, celle des accidents et des raisons contingentes, fondant son discours sur ce qui est précisément l'inessentiel. À supposer que les mathématiques procèdent à partir de définitions, celles-ci seront en réalité « *externæ & quæ extrinsecus attingunt id quod demonstratur* »<sup>28</sup>. La définition déchoit donc en description : « Les définitions mathématiques ne sont pas des définitions essentielles, mais certaines descriptions des accidents (*descriptiones quædam accidentariæ*) »<sup>29</sup> ; les propriétés des figures sont quant à elles

---

<sup>25</sup> « *Confirmatio minoris ducitur ex his quæ scribit Plato in 7. lib de Republ. dicens Mathematicos somniare circa quantitatem, & in tractandis suis demonstrationibus non scientificæ, sed ex quibusdam suppositionibus procedere. Quamobrem non vult doctrinam eorum appellare intelligentiam aut scientiam, sed tantum cogitationem* » (B. Pereira, *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus*, Rome, ex typographia J. Tornerii & B. Donangeli, 1585, I, 12, p. 26. La première édition de l'ouvrage date de 1576)

<sup>26</sup> « *Deinde Mathematicus non considerat naturam ac essentiam quantitatis, nec affectiones eius, prout habent esse reale fluens ex natura quantitatis.* » (*Ibid.*)

<sup>27</sup> *Ibid.*, III, 4, p. 78.

<sup>28</sup> *Ibid.*

<sup>29</sup> *Ibid.*, III, 3, p. 77.

« certaines relations advenant de manière extrinsèque à la quantité ou à la figure (*relationes quædam extrinsecus advenientes quantitati vel figuræ*) »<sup>30</sup>. Extrinsécité et adventicité vont de pair : c'est littéralement « ce qui arrive » à la figure qui la rend connaissable par l'esprit et non les propriétés qui en constitueraient, de toute éternité, la nature. À cet égard, « les mathématiciens démontrent beaucoup de choses à partir des accidents (*ex his quæ accidunt*) comme c'est le cas chez Euclide »<sup>31</sup>.

Pereira, comme Piccolomini, ne cherche pas à annihiler purement et simplement toute rationalité mathématique mais à fournir une conception nouvelle des sciences mathématiques, qui s'établit elle aussi sur l'affirmation de leur certitude car elles sont « certissimæ, evidentissimæ, & facillimæ ratione subjecti »<sup>32</sup>. Ayant défini les mathématiques comme une connaissance des accidents, ayant substitué la description à la définition et l'adventicité à l'essentialité, Pereira s'emploie à préciser les conditions dans lesquelles la certitude mathématique peut être atteinte. Il commence par alléguer que les mathématiques ne sont pas une science au sens propre :

« Puisque le mathématicien néglige les choses qui atteignent au plus haut point la force et la raison de la démonstration et de la science, et prend garde seulement à ce que le *medium* ait une connexion nécessaire et évidente avec ce qui est démontré, quel que soit le rapport de ce *medium* à la conclusion : cause ou non, par soi ou par accident, il n'y aura personne qui ne comprenne et ne dise avec nous que la discipline mathématique n'est pas une science au sens propre. »<sup>33</sup>

La non-scientificité des mathématiques s'atteste par le fait que le mathématicien se tient à distance de toute métaphysique et de toute philosophie : la nature des objets mathématiques et leur situation dans l'ontologie aristotélicienne ne l'intéressent pas, pourvu que l'enchaînement de son discours soit exact et nécessaire. La transformation de la mathématique de *scientia* en *cognitio*, voire en simple *cogitatio*, induit

---

<sup>30</sup> *Ibid.*

<sup>31</sup> *Ibid.*, III, 4, p. 78.

<sup>32</sup> *Ibid.*, p. 79.

<sup>33</sup> « Cum igitur mathematicus negligat ea, quæ maxime attingunt vim & rationem demonstrationis & scientiæ, tantumque illud curet & attendat, ut medium habeat necessariam & evidentem connexionem cum eo quod demonstratur, qualecunque fuerit medium respectu conclusionis, sive causa sive non, sive per se sive per accidens, nemo erit qui non una nobiscum sentiat & dicat, disciplinam Mathematicam non esse proprie scientiam » (*Ibid.*, I, 12, p. 26)

l'indétermination absolue de ses procédures et une prise de distance remarquable par rapport au vocabulaire qualifiant les mathématiques, qu'il soit philosophique ou logique :

« Ensuite le mathématicien ne considère pas la nature ou l'essence de la quantité, ni ses propriétés dans la mesure où leur réalité découle de la nature de la quantité, mais seulement dans la mesure où elles ont de l'intelligibilité et peuvent être connues de manière évidente et certaine sous quelque mode que ce soit. Donc le mathématicien ne se préoccupera pas de savoir si le moyen est antérieur selon la nature ou non, mais s'il est évident, certain et capable de démontrer la conclusion proposée. »<sup>34</sup>

C'est alors que Pereira s'en prend directement à l'idéal scientifique de la « potissima » :

« En outre, pour les mathématiciens, une démonstration n'est pas tenue pour plus puissante (*potior*) que l'autre du fait que son moyen est antérieur selon la nature, chose qui n'est jamais considérée ni évaluée par aucun mathématicien, mais l'on considère la démonstration qui montre la chose simplement (*simpliciter*) comme meilleure que celle qui procède à partir d'une supposition, et celle qui procède directement et de manière ostensive comme meilleure que celle qui procède indirectement ou par l'impossible. Celle qui établit la chose proposée par les moyens les moins nombreux plutôt que par le plus grand nombre sera la meilleure, quelle que soit sa manière de procéder, qu'elle recoure à des moyens antérieurs ou postérieurs selon la nature. »<sup>35</sup>

Pereira établit donc qu'il est possible d'avoir des démonstrations ostensives, c'est-à-dire qui montrent la chose même et ses propriétés, sans que le moyen de cette

---

<sup>34</sup> « Deinde Mathematicus non considerat naturam ac essentiam quantitatis, nec affectiones eius, prout habent esse reale fluens ex natura quantitatis, sed tantummodo prout habent esse intelligibile & prout possunt eviderter ac certo sciri quocunque modo id contingat. Ergo mathematicus non curabit, an medium sit prius secundum naturam nec ne, sed an sit evidens, certum & aptum ad demonstrandam propositam conclusionem. » (*Ibid.*, III, 9, p. 90)

<sup>35</sup> « Præterea, apud Mathematicos una demonstratio non habetur potior quam altera, quoniam habeat medium prius secundum naturam, quinimo id nusquam & a nullo mathematico considerari & perpendi solet, sed ea demonstratio melior ducitur, quæ simpliciter ostendit rem quam quæ ex suppositione, & quæ directo sive ostensive, quam quæ indirecte vel ducendo ad impossibile, ad extremum, quæ per pauciora media conficit rem propositam quam quæ per plura quocunque modo id fiat, sive per media priora secundum naturam sive posteriora. » (*Ibid.*) Pereira renvoie alors aux *Éléments*, I, 32 (voir plus haut, n. 18) où le *medium* « videtur esse posterius secundum naturam ».

démonstration jouisse d'une quelconque antériorité selon la nature. Il n'y a pas de condition ontologique de la qualité d'une démonstration mathématique. Il y a donc de l'ostensif et du *simpliciter* hors de toute fonction de dévoilement de l'étant. Pereira, néanmoins, ne valorise pas systématiquement les démonstrations « ex suppositionibus » : il juge même qu'elles sont moins bonnes que d'autres pour des raisons d'efficacité. La fin du paragraphe éclaircit la raison de cette ordre préférentiel : le mathématicien ne considère pas le problème philosophique de la forme démonstrative, mais est seulement animé par la recherche de l'économie des arguments, qui sert l'évidence et donc la force de la preuve. C'est l'intelligibilité du discours qui doit l'emporter sur la forme apodictique et la visée ontologique. C'est la seule *connexio rerum* que le mathématicien a donc en vue et c'est sous le mode de l'évidence que cette *connexio* s'atteste en sa valeur et qu'elle produit une certitude de la plus haute intensité :

« D'où il apparaît, si l'on observe bien la démonstration mathématique, qu'elle enlève tout scrupule de doute et que n'y demeure aucun motif de désaccord. De même que certains théorèmes mathématiques avant d'être démontrés sont considérés comme incroyables et donc impossibles, après que la vérité en a été démontrée et dévoilée par un mathématicien, alors on les croit comme si l'on connaissait avec évidence que leur contraire est faux et impossible. »<sup>36</sup>

Pereira retrouve ainsi la tradition de l'*inventio*, puisque l'ordre mathématique n'est rien d'autre que cette disposition du discours par laquelle nous pouvons apprendre et découvrir des choses de la manière la plus facile qui soit. L'ordre de la doctrine tel qu'il se présente dans les *Éléments* est donc en réalité identique à l'ordre de l'invention, comme si Euclide offrait moins un système formellement exemplaire que la voie même par laquelle il a découvert les vérités mathématiques :

---

<sup>36</sup> « Ex quo fit, si demonstratio mathematica bene percepta fuerit, eximat omnem scrupulum dubitationis, nullumque relinquat dissentendi locum. Sit, ut Theoremata quaedam Mathematica antequam demonstrantur, videantur incredibilia, atque adeo impossibilia, postquam autem eorum veritas a Mathematico demonstrata atque patefacta est, ita creduntur ut evidenter cognoscatur oppositum eorum esse falsum & impossibile. » (*Ibid.*, I, 16, p. 35)

« C'est pourquoi je pense que l'ordre qui est dans les démonstrations mathématiques n'a pas été établi par la priorité naturelle ou la postériorité de certaines choses démontrées, mais par la plus ou moins grande facilité de la connaissance et l'ordre de l'invention. »<sup>37</sup>

Pereira va ainsi transcrire dans le vocabulaire psychologique de la facilité et de la certitude ce que l'on interprétait jusque là comme un fait logique inhérent au système et propre au « *mos geometricus* » :

« Et Euclide a voulu que soient premières ces démonstrations qui pour être démontrées n'ont pas besoin de l'explication d'autres ; les autres démonstrations, en effet, ne peuvent être facilement expliquées et comprises sans la démonstration et la connaissances de celles-là. Ainsi leur connaissance était à apporter comme une aide en vue de l'explication et de la connaissance d'autres démonstrations, raison pour laquelle il voulut placer ces démonstrations à la première place ; bien que la même proposition eût pu être montrée par d'autres moyens, il a choisi pourtant ceux qui étaient plus faciles et de tel sorte que puisse être établie et conservée en eux une série continue et sans interruption et une connexion de toutes les démonstrations. C'est à mon avis la cause pour laquelle Euclide a omis, à dessein, de nombreuses propositions, attendu que le reste de l'œuvre ne visait pas l'explication de ces autres démonstrations qui, si elles avaient été interposées, auraient perturbé la continuité admirable de l'ordre mathématique. C'est pourquoi, en effet, nous pensons qu'Euclide a voulu démontrer que sur une ligne droite un triangle équilatéral peut être construit, alors que la même chose peut être montrée au sujet d'autres espèces de triangles et qu'elle elle a été montrée par Proclus, pour cette seule raison que la démonstration qui est faite au moyen du triangle équilatéral était utile à l'explication et à la démonstration d'autres propositions qui l'étaient moins pour les autres triangles. »<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> « Itaque reor ordinem qui est in demonstrationibus mathematicis non fuisse ductum ex naturali prioritate aut posterioritate earum rerum quæ demonstrantur, sed ex majori minorive facilitate doctrinæ atque ordine inventionis » (*Ibid.*, III, 9, p. 90)

<sup>38</sup> « Etenim Euclides eas demonstrationes priores esse voluit quæ ut demonstrantur, non egent declaratione aliarum, cæteræ vero demonstrationes, non possunt facile explicari & intelligi nisi prius illæ demonstratæ cognitæque fuerint. Quarum igitur cognitio adjumentum allatura erat ad explicationem & cognitionem aliarum, eas demonstrationes priori loco ponere & declarare voluit : & quamvis eadem propositio per alia quoque media ostendi potuisset, tamen elegit quædam facilliora, ac ejusmodi, ut in his teneri & conservari posset perpetua & continuata series atque connexio omnium demonstrationum. Hac etiam de causa factum existimo ut Euclides multas propositiones consulto omiserit, utpote quibus opus futurum non erat ad explicationem aliarum demonstrationum, quæ si fuissent interpositæ, admirabilem mathematici ordinis continuationem interturbassent. Nam cur obsecro putamus Euclidem tantum demonstrare voluisse super datam lineam rectam triangulum æquilaterum constitui posse, cum idem quoque de aliis speciebus trianguli ostendi queat & quidem ostensum fuerit a Proclo nisi quia

La priorité de l'axiome n'est pas la priorité d'un principe qui serait premier en soi, mais seulement une priorité relative à la connaissance. L'ordre axiomatique des *Éléments* n'est pas un ordre naturel dont la démonstration *potissima* serait l'expression formelle, mais un ordre permettant qu'une explication facile en soit donnée et que son cheminement se révèle à chacun de la manière la plus aisée. C'est d'ailleurs ainsi que Pereira justifie qu'Euclide ait pu faire certaines omissions dans le cours de son ouvrage ; l'omission, si elle est objectivement dommageable, a pour fonction de conserver la continuité de la chaîne discursive au lieu d'égarer l'esprit dans la considération de choses qui, quoique vraies et justifiées, contribueraient à lui faire perdre le fil. La « continuité admirable de l'ordre mathématique » ne se comprend donc que dans son effectivité psychologique, comme si Pereira posait un nouveau paradigme pour la certitude mathématique : au cadre complexe de la démonstration *potissima* et à l'abstraction de la matière, est substituée la seule phénoménalité de l'évidence et du facile qui vaut, puisqu'il s'agit d'une propriété générale du discours, pour toutes sortes de procédures.

Pereira ne procède toutefois pas à une réduction subjectiviste de la connaissance mathématique : il explique, au contraire, qu'on ne peut pas dire qu'une proposition mathématique est en elle-même plus « pour nous » ou « secundum nos » qu'une autre dans la mesure où la connaissance que l'on en a dépend avant tout de l'ordre de la déduction. L'idée même d'*ordo* en mathématiques rend non pertinente la corrélation entre le « pour nous » et l'« en soi », aussi bien que l'idée que certaines choses seraient premières pour nous. La priorité se définit plutôt par rapport à l'ordre qui rend possible la compréhension des arguments et non absolument par rapport à nous. Si le discours mathématique est désontologisé, il est relativisé non au sujet connaissant mais à l'ordre discursif qui permet au sujet connaissant de conduire aisément les raisonnements mathématiques :

« On dit d'autre part qu'une proposition mathématique est plus connue pour nous qu'une autre, non en elle-même et absolument, mais par rapport à la disposition et l'ordre enseigné par Euclide ; selon cet ordre nous devons connaître la quatrième proposition avant la cinquième, puisque celle-ci est démontrée par celle-là, et c'est de cette même manière qu'une proposition mathématique doit être connue avant l'autre. Le moyen de la

---

demonstratio quæ sit de triangulo æquilatero, utilis futura erat ad explicationem demonstrationemque aliarum propositionum quæ autem fiunt de reliquis triangulis minime. » (*Ibid.* p. 90-91)



démonstration peut être dit antérieur à la conclusion et plus connu pour nous, non en lui-même, mais en vertu de l'ordre des démonstrations et de la doctrine qui a été enseignée et décrite par Euclide. Ainsi à partir de ce que nous venons de discuter, il est très clair que le moyen des démonstrations mathématiques est plus connu en lui-même et absolument que la conclusion, non pas pour nous, ni par nature ; elle est donc fautive l'opinion de ceux qui pensent que les démonstrations mathématiques procèdent à partir de ce qui est à la fois pour nous et absolument. »<sup>39</sup>

Pereira critique donc le dogme averroïste de l'identité du « pour nous » et du « par nature » dans le cas des sciences mathématiques. On ne peut dire que les vérités mathématiques sont premières pour nous absolument parlant, puisque toute proposition

---

<sup>39</sup> « Dicitur autem una propositio mathematica secundum nos esse notior quam altera, non per se ac simpliciter, sed ob dispositionem ordinemque doctrinæ quem instituit Euclides, secundum quem ordinem prius debet cognosci a nobis quarta propositio quam quinta, quoniam hæc demonstratur per illam (...) atque hoc modo una propositio mathematica quam altera, & medium demonstrationis quam conclusio potest appellari prius & notius secundum nos, non per se, sed propter doctrinæ & demonstrationum ordinem ab Euclide institutum atque descriptum. Ergo ex his, quæ hoc loco disputata sunt a nobis, clarissimum est medium quod ponitur in demonstrationibus mathematicis, per se ac simpliciter, nec secundum nos, nec secundum naturam esse notius conclusione, ac proinde falsam esse provulgatam illam opinionem eorum, qui putant demonstrationes mathematicas procedere ex notioribus secundum nos & simpliciter. » (*Ibid.*, p. 91) La suite du texte légitime cependant le point de vue aristotélicien : « Quanquam potest hæc sententiã aliquo modo adduci ad bonum sensum ; nam licet propria cujusque demonstrationis principia non sint notiora utroque modo ea conclusione quam inferunt, tamen prima illa initia & axiomata mathematica, quæ in vestibulo Geometriæ exponuntur & postea in plurimis demonstrationibus adhibentur, sunt utroque modo notiora ; secundum naturam quidem, quoniam sunt prima, immediata & indemonstrabilia, ex quibus cæteræ propositiones mathematicæ oriuntur, pendent, atque demonstrantur. Secundum nos autem quia citra demonstrationem ullam nobis manifesta sunt, aut per solam cognitionem terminorum ex quibus constant, velut illa totum esse majus sua parte : & si ab æqualibus æqualia demas quæ remanent sunt æqualia & quæcunque sunt æqualia uni tertio sunt æqualia inter se ; vel per solam descriptionem aut levem quampiam expositionem, cujusmodi sunt definitiones trianguli, circuli, etc. Possunt igitur demonstrationes mathematicæ dici constare ex notioribus secundum nos & simpliciter, quatenus omnes vel mediate vel immediate oriuntur ex illis primis principiis & in ea tandem resolvuntur quæ principia sunt (ut diximus) utroque modo notissima. Itaque si demonstrationes mathematicæ comparentur cum physicis secundum prima & generalia principia, ex quibus dicuntur, quoniam prima & generalia principia physica sive incompleta (...) sunt quidem notiora secundum naturam, verum non secundum nos, quam affectiones physicæ & sensibiles quæ de rebus naturalibus demonstrantur, ideo secundum hujusmodi comparisonem primorum scientiæ mathematicæ & physicæ recte dici possunt demonstrationes physicæ procedere ex notioribus secundum naturam, non autem secundum nos ; mathematicæ autem ex his, quæ sunt utroque notiora. Sed de hoc satis fictum sit. » (*Ibid.*)

mathématique ne reçoit son rang dans l'ordre du savoir qu'en fonction de sa place dans le discours déductif. La « *propositio mathematica* » est donc doublement relative : relative à l'ordre du discours qui est lui-même déterminé en fonction des exigences de l'enseignement et de la transmission des connaissances. On ne peut dire non plus que les propositions mathématiques soient absolument antérieures puisque leur antériorité ne s'établit pas au regard de l'ordre naturel. Le moyen terme ne jouit donc d'aucune priorité absolue par rapport à la conclusion : ni par rapport à la nature, c'est-à-dire à la précession de la cause qui exigerait qu'il consistât en une définition, ni par rapport à nous, mais seulement par rapport à la hiérarchie ponctuelle qu'impose la conduite du discours. Par là l'identité du « pour nous » et du « par nature » qui caractérise le savoir mathématique est éliminée puisqu'aucune de ces deux notions ne s'applique proprement à la discursivité mathématique. Le *simpliciter* sous la plume de Pereira, comme plus haut où il accompagnait l'*ostensio*, définit un absolu qui est discursif et non pas ontologique.

Pereira n'accorde cependant à la *resolutio mathematica* aucun privilège particulier : il semble considérer que le renouveau de l'analyse, lié en particulier à la lecture proclienne des *Éléments*, l'institue comme une simple méthode de la dialectique. Or, la dialectique relève de l'*ordo doctrinæ*, c'est-à-dire de la *dispositio* des résultats, et non du registre de la démonstration et de la découverte des preuves :

« Une chose est la *via doctrinæ*, une autre l'*ordo doctrinæ* : la *via doctrinæ*, c'est la manière de déclarer et de prouver à partir des choses qui nous sont manifestes, certaines et connues celles qui sont obscures, douteuses et inconnues. La *via doctrinæ* est multiple : ces choses obscures et incertaines, en effet, sont parfois prouvées à l'aide d'une démonstration procédant des causes ou des effets, parfois au moyen de raisons probables et dialectiques, rarement par l'induction, les exemples, les ressemblances et d'autres genres d'arguments. L'*ordo doctrinæ*, c'est la manière d'ordonner et de disposer les choses qui sont traitées dans les sciences, en allant des parties, des simples aux composés, des causes aux effets, des choses les plus universelles aux moins universelles ; les philosophes ont réparti l'*ordo doctrinæ* en quatre modes, la *compositio*, la *divisio*, la *definitio* et la *resolutio*. »<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> « Aliud est *via doctrinæ* & aliud *ordo doctrinæ* : *via doctrinæ* est ratio declarandi & probandi ex iis quæ nobis manifesta, certa & cognita sunt, ea quæ sunt obscura, dubia & ignota. Est autem *via doctrinæ* multiplex, quæ enim obscura & incerta sunt, interdum probantur demonstratione vel ex causis vel ex effectis ducta, aliquando probabilibus modo & dialecticis rationibus, nonnunquam inductione, exemplis, similitudinibus aliisque argumentationis generibus. *Ordo autem doctrinæ* est ratio ordinandi & disponendi ea quæ in scientiis tractantur, ut a partibus ad totum, a simplicibus ad composita, a causis ad effecta, a

On retrouve donc le quadriparti néoplatonicien, mais séparé de toute dynamique heuristique. L'émancipation des mathématiques à l'égard du modèle averroïste de la *potissima* s'accompagne de leur émancipation à l'égard de la dialectique platonicienne, comme si le discours mathématique exigeait précisément d'être reconnu dans son irréductibilité à l'égard des concepts de la philosophie. En niant la scientificité des mathématiques, Pereira leur accorde une indépendance telle que leur certitude se définit uniquement à partir de l'ordre du discours.

c) *Le primat de l'évidence : Smiglecius et les Pères de Coïmbre*

Cette critique du formalisme aristotélécien qui cache en réalité, comme nous avons voulu le montrer, une émancipation du discours mathématique, va connaître une fortune considérable au delà du Collegio Romano où enseigne Pereira<sup>41</sup>. On peut s'arrêter brièvement sur deux intéressantes reprises de la position pereirienne : celle du logicien polonais Smiglecius, et celle des Pères de Coïmbre dont les manuels de logique ont instruit toute l'Europe. Les uns et les autres vont participer à la mise en avant du concept d'*evidentia* comme substitut de la certitude formelle.

Dans sa *Logica* de 1618, Smiglecius nie farouchement que les démonstrations mathématiques soient *potissimæ*, c'est-à-dire « per essentialia subjecti » puisque, avance-t-il, « essentialia rerum sunt nobis ignota » et qu'elles ne peuvent être atteintes que « per connotationem effectuum & accidentium » ou « sub connotatione tantum, non secundum se »<sup>42</sup>. La « connotatio » désigne ici un mode connaissance inférieur à l'habituelle *cognitio* puisqu'il s'agit de prendre connaissance de la chose à partir de ses accidents et — Smiglecius employant alors le vocabulaire d'ordinaire réservé à la science physique — à partir de ses effets. Plus nettement que Pereira, le logicien polonais va enraciner la connaissance mathématique dans la connaissance des relations

---

magis universalibus ad minus universalia progrediamur : atque hunc ordinem doctrinae Philosophi partiuntur in compositivum, divisivum, definitivum & resolutivum. » (*Ibid.*, III, 11, p. 93)

<sup>41</sup> Pour une mise au point historique sur le Collegio Romano et ses principaux acteurs dans le contexte de la *Questio*, voir U. Baldini, « The Academy of Mathematics of The Collegio Romano from 1553 to 1612 » in M. Feingold (éd.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, MIT Press, 2003, p. 47-98, ainsi que « Christopher Clavius and the Scientific Scene in Rome » in G. V. Coyne, M. A. Hoskin, et O. Pedersen (éd.), *Gregorian Reform of the Calendar : Proceedings of the Vatican Conference to Commemorate its 400th Anniversary*, Vatican, Pontifical Academy of Sciences, Specolo Vaticano, 1983, p. 137-170.

<sup>42</sup> M. Smiglecius, *Logica*, Oxford, 1634, « Disputatio XIV », « Quæstio XIV », p. 580.

entre les objets mathématiques, et plus particulièrement dans les relation géométriques telles que les procédés de figuration et de construction les donnent à voir :

« Dans les mathématiques, on ne prouve pas les propriétés [d'une figure] à partir de l'essence du sujet, mais à partir de la relation à une autre figure (*sed ex habitudine ad aliam figuram*) : on ne les prouve donc pas par la véritable cause de leur être (*ergo non probantur per veram causam essendi*) »<sup>43</sup>

Le lien à l'extrinsécité, à la construction et à la figuration — « *figuram per figuram demonstrare* », écrit-il à la page suivante<sup>44</sup> — est si radicalement affirmé que les propriétés les plus propres des figures, comme l'équilatéralité du triangle équilatéral, sont ramenées à de simples produits de la construction géométrique :

« En effet, que le triangle soit équilatéral, par exemple, c'est là une propriété purement accidentelle qui peut être ou ne pas être, et dont par conséquent l'existence n'a pas d'autre cause (*non habet aliam causam essendi*) qu'accidentelle, c'est-à-dire la construction exacte du triangle ; on peut dire la même chose des autres propriétés qui sont également démontrées par une cause extrinsèque et accidentelle. »<sup>45</sup>

Mais l'aboutissement de la destruction de l'*a priori* mathématique et du modèle de la *potissima* est le même que chez Pereira, à savoir une affirmation sans ambiguïté de la certitude des mathématiques :

« De là il apparaît que la nécessité et la certitude des démonstrations mathématiques ne sont pas *potissimæ*. Puisque la nécessité *potissima* de quelque propriété provient de la véritable cause de celle-ci... Puisque la nécessité des démonstrations mathématiques provient de causes simplement extrinsèques, c'est-à-dire de figures extrinsèques, attendu qu'une figure est prouvée par une autre, il s'ensuit qu'il ne s'agit pas là d'une nécessité *potissima* ; par conséquent leur certitude n'est pas fondée dans cette nécessité et la plus haute certitude en mathématique n'est donnée que sur le mode de l'évidence (*propter evidentiam*). »<sup>46</sup>

---

<sup>43</sup> *Ibid.* p. 582.

<sup>44</sup> *Ibid.* p. 583.

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> « Hinc vero patet etiam necessitatem & certitudinem demonstrationum Mathematicarum non esse potissimam. Nam potissima necessitas alicujus proprietatis sumitur ex vera causa illius... Cum ergo necessitas demonstrationum Mathematicarum sumatur ex causis mere extrinsecis, hoc est ex figuris extrinsecis, quia una figura probatur per aliam, sequitur hanc non esse potissimam necessitatem, ac ex

L'évidence est donc cette forme de la certitude, ne dépendant d'aucune fondation causale, qui assure néanmoins la plus haute valeur scientifique des démonstrations ; elle est donc ce moindre mal par lequel la certitude mathématique demeure, en dépit du caractère radicalement contingent et informel de ses procédures, immédiatement sensible. L'évidence semble ainsi libérée de tout support qui rendrait compte de son fait.

Ce point va faire l'objet d'un développement particulier chez les pères de Coïmbre. Pour ces derniers, les mathématiques n'ont rapport ni à la substance ni à la matière : un tel rapport impliquerait un commerce, même indirect, avec la substantialité<sup>47</sup>, qui n'est envisageable que par une voie détournée, c'est-à-dire « propter similitudinem sive analogiam »<sup>48</sup>. Pas plus que chez Pereira, le mathématicien ne connaît l'essence ou la nature de la quantité, et comme chez ce dernier, il est identifié au rêveur de la *République*, ne considérant « ni la nature ni l'essence d'aucun étant réel »<sup>49</sup>. Les *Commentarii in universam dialecticam*, s'appuyant sur la lecture des *Éléments*<sup>50</sup>, retrouvent une position proche de Smiglecius : « Passiones, quæ in Mathematica demonstratur, omnes fere consurgunt ex fortuito punctorum, linearum & figurarum concursu, ergo non sunt demonstrabiles a priori. » Cette considération des figures n'est pas considération « secundum esse reale », puisque c'est là le privilège du physicien qui étudie la substance ; elle se fait au moyen de l'imagination : « Mathematicus vero solum considerat figuram ut subest imaginationi nec attendit an sit qualitas, vel quantitas. »<sup>51</sup>

---

consequenti nec certitudinem quæ in necessitate fundatur, solumque propter evidentiam datur summa certitudo in Mathematicis. » (*Ibid.*)

<sup>47</sup> « Qui mathematica sive definiant sive demonstrent, nullam materiæ aut alterius substantiæ mentionem faciunt. » (*Commentarii collegii Conimbricensis societatis Jesu in octo libros physicorum*, Lyon, 1602, q. 1, art. 4, p. 10)

<sup>48</sup> « Et quidem merito, cum Mathematicæ affectiones, ejusmodi mentione haudquaquam indigeant, utpote, quæ quantitati per se sumptæ, absque ullo ordine ab substantiam convenient, ut esse æquale vel inæquale, esse divisibile, habere proportionem, aliamque ejusmodi. Afferunt igitur hi auctores intelligibilem materiam esse magnitudinem, hoc est lineam, superficiem, corpus dicitur materiam, propter similitudinem sive analogiam, quam cum materia prima habet; ut enim hæc substantiales formas, sic illa, accidentarias suo modo recipit ; intelligibilem vero appellari quia prout ad Mathematicum spectat non sensu, sed intellectu percipi potest. » (*Ibid.*, p. 10-11)

<sup>49</sup> Colégio das Artes, *Commentarii in universam dialecticam Aristotelis*, Coïmbre, apud Bernardum Gualterium, 1611, I, p. 432 ; II, p. 507.

<sup>50</sup> *Ibid.*, p. 555.

<sup>51</sup> *Ibid.*

Mais, là encore, cette insuffisance épistémique des mathématiques n'empêche pas qu'elles possèdent le plus haut degré de certitude, comprise comme *evidentia* :

« C'est ce que pensent aussi les autres auteurs quand ils disent que les mathématiques sont plus évidentes et plus certaines que les autres sciences : ce qui est assuré à notre avis puisqu'elles utilisent des moyens termes qui soient les plus manifestes du point de vue de la connaissance, mais non du point de vue de l'être ; il s'ensuit que les autres sciences ont des conclusions plus certaines en elles-mêmes : car, pour ce qui est des principes, les Mathématiques sont plus évidentes, même considérées en elles-mêmes, que la physique et la morale. En raison de cette même évidence dans l'enseignement cette science a reçu le nom de 'discipline', car nous réussissons très bien dans la transmission du savoir grâce à l'évidence des principes et à la transparence du discours, même si la cause n'est pas donnée. »<sup>52</sup>

L'évidence est donc explicitement comprise comme cette certitude qui est produite du côté des principes du savoir et de l'acquisition des connaissances, indifférente à la certitude que fournit la chose elle-même. Les mathématiques sont certaines dans cette mesure même où elles n'ont plus aucun lien à la *res*, où, destituées du prestige apodictique, elles se découvrent une assurance sans rapport avec les conditions aristotéliennes de la certitude, matérielle ou formelle. Tout se passe comme si cette tradition, dont l'on pense souvent qu'elle exerce son scepticisme contre les mathématiques, contribuait à produire une nouvelle idée du mathématique, plus proche de sa pratique effective, de son rapport à la construction et ainsi ouverte à ce qui, en lui, relève de l'accidentel et de l'adventice. À la coïncidence du « pour nous » et du « par nature », à l'expérience d'une transparence de l'être propre à la *mathesis*, est donc substituée une autre forme de transparence, celle d'une évidence qui est l'aboutissement de la critique même de la perfection mathématique et de sa supériorité formelle.

On peut, de ce point de vue, noter la conjonction entre deux mouvements : 1) celui qui promeut la visibilité de la figure et les procédés de construction dont émanent, de manière extrinsèque, les propriétés mathématiques et 2) celui qui, d'autre part, fait de la

---

<sup>52</sup> « Eadem est reliquorum Autorum mens quando mathematicas evidentiores & certiores quam cæteras vocant : nimirum comparatione nostri quia utuntur mediis in cognoscendo manifestissimis, non autem in essendo : unde reliquæ scientiæ secundum se certiores habent conclusiones : nam in principiis evidentiores sunt Mathematicæ, etiam secundum se, quam Physica & Moralis. Ob eandem in docendo perspicuitatem fortitiæ sunt hæ scientiæ nomen disciplinæ, quoniam in addiscendo plurimum facimus principiorum evidentiam & discursus perspicuitatem, etsi causam non includat. » (*Ibid.*)

certitude intrinsèque du discours mathématique la condition de sa validité. Les sectateurs de Piccolomini achèvent de détruire la *potissima* en soumettant le géomètre à la considération des figures visibles et en assurant la valeur de cette considération au sein d'un discours globalement affranchi des conditions logiques de l'analytique.

Pourtant, cette critique de l'analytique ne se double jamais d'une promotion de l'analyse, de ce que l'on donne parfois comme l'objet d'une redécouverte majeure dans la seconde moitié du XVI<sup>e</sup> siècle. Cette absence de l'analyse s'explique, comme c'est le cas chez Pereira, par la prégnance de l'héritage proclien qui, loin d'avoir assuré son retour au premier plan, a plus sûrement contribué à maintenir son ancrage dans la dialectique. En effet, toute la tradition qui, à la suite du *Commentaire au premier livre des Éléments d'Euclide* de Proclus traduit par Barocius en 1560<sup>53</sup>, se donne la tâche de commenter l'œuvre euclidienne, en fait d'analyse mathématique, ne procède qu'à l'application de la *resolutio logica* à une mathématique déjà constituée. Elle s'explique aussi, comme nous allons le voir, par le cadre aristotélo-euclidien dans lequel continuent d'évoluer les critiques du formalisme mathématique qui, dénigrant la synthèse *a priori*, restent soumises à la primauté du connu dont la *figura*, dans le domaine mathématique, est l'instance privilégiée, comme l'*effectum* l'était dans les sciences naturelles.

## 2. L'ANALYSE DU « DEJA FAIT »

### a) *L'analyse comme exercitatio*

Le XVI<sup>e</sup> siècle s'est ouvert sur la promesse d'une réhabilitation de l'analyse et d'une reconnaissance de l'originalité de sa procédure par la voix de Nicollò Leoniceno, dans son *De tribus doctrinis* de 1508. Cet ouvrage constitue à bien des égards le premier grand traité historico-philosophique sur l'analyse de l'âge moderne ; on y trouve, en plus d'une traduction latine des définitions de l'analyse et de la synthèse du pseudo-Euclide, une remise en cause du monopole aristotélicien de la synthèse motivée par l'examen du texte euclidien :

---

<sup>53</sup> F. Barozzi, *Procli Diadochi Lycii philosophi platonici ac mathematici probatissimi in primum Euclidis Elementorum librum Commentariorum ad universam mathematicam disciplinam principium eruditionis tradentium libri III*, Padoue, G. Perchacinus, 1560.

« Et ce genre de *resolutio* que les mathématiciens utilisent très fréquemment ne vise rien d'autre que l'invention des principes à partir desquels composer la démonstration. C'est pourquoi ces mêmes mathématiciens définissent la *resolutio* et la *compositio* de cette manière. La *resolutio*, c'est la position du recherché comme accordé qui permet ensuite de progresser par voie de conséquence jusqu'à quelque chose de vrai et de concédé. La composition, c'est la position de l'accordé qui permet de procéder par voie de conséquence jusqu'à la saisie du recherché. Les livres des mathématiciens, et en particulier le treizième livre des *Éléments* d'Euclide dans l'édition de Théon, sont pleins de résolutions et de compositions. C'est pourquoi Hali dans son exposition de l'*Ars parva* de Galien, bien qu'il n'explique pas ce qu'est la doctrine résolutive qu'utilisent les mathématiciens, dit pourtant que cette doctrine même est connue des mathématiciens. Le Commentateur Plusquam (*i.e.* Torrigiano de Torrigiani) à cause de ce témoignage de Hali à propos de la doctrine résolutive dit que la démonstration *quia* n'est pas utilisée chez eux, mais plutôt la *propter quid*, d'où il juge que la doctrine résolutive est la démonstration *propter quid*. Quand à nous, à partir de ce que nous avons exposé, nous estimons assez constater que les mathématiciens utilisent divisions, définitions, démonstrations et résolutions et que la résolution n'est rien d'autre chez eux que l'invention de la démonstration *propter quid*, et non la démonstration *propter quid* elle-même. »<sup>54</sup>

Leoniceno s'appuie donc sur le *testimonium* de Proclus et les livres des mathématiciens pour rétablir la *resolutio mathematica* en sa puissance inventive, elle qui fut, comme il le suggère clairement, méconnue par l'école padouane et mésinterprétée par Torrigiano<sup>55</sup> :

---

<sup>54</sup> « Neque illud resolutionis genus quo mathematici frequentissime utuntur, ad aliud tendit, nisi ad principiorum ex quibus demonstratio componitur, inventionem. Quare iidem mathematici resolutionem ac compositionem hoc modo diffiniunt. Resolutio est assumptio quæsiti tanquam concessi per consequentia progrediens ad verum aliquod atque concessum. Compositio est assumptio concessi, per consequentia procedens ad quæsiti comprehensionem. Sunt autem mathematicorum libri & præcipue tertius decimus liber elementorum Euclidis ex editione Theonis & resolutionum & compositionum pleni. Idcirco Hali in expositione artis parvæ Galeni, quamvis non explicet qualis sit doctrina resolutiva qua utuntur mathematici, ait tamen hanc ipsam doctrinam esse mathematicis notam, quo quidem Hali testimonio frustra Plusquam Commentator sua de doctrina resolutiva, non autem est apud eos usitata demonstratio quia, sed potius propter quid, hinc se colligere arbitratur idem Plusquam Commentator, doctrinam resolutivam esse demonstrationem propter quid. Nos autem ex iis quæ supra exposuimus, satis constare arbitramur mathematicos & divisionibus & diffinitionibus & demonstrationibus & resolutionibus uti nihilque aliud apud ipsos esse resolutionem, nisi demonstrationis propter quid inventionem, non ipsam demonstrationem propter quid. » (N. Leoniceno, *De tribus doctrinis*, Venise, per Jacobum Pentium de Leucho, 1508, p. 244)

<sup>55</sup> Sur ce point, voir plus haut, à la fin de notre chapitre III, I, 1, a).



« Proclus, qui a expliqué Euclide et qui parmi tous les grecs est dans son jugement un mathématicien excellent a dit que les mathématiciens n'utilisent pas moins la résolutive que les trois autres facultés dialectiques, ainsi que les mots du même auteur à propos des quatre doctrines que nous avons rapportés plus haut le montrent ouvertement, et ainsi qu'au témoignage de Proclus, les livres des mathématiciens sont pleins de résolutions et de compositions comme nous l'avons dit. À ce sujet Hali a pu affirmer que les mathématiciens connaissaient et utilisaient la doctrine résolutive, s'il a entendu par là l'invention de la démonstration plutôt que la démonstration elle-même, comme nous l'avons prouvé sur la foi des auteurs anciens. D'ailleurs, le Conciliator lui-même semble avoir ignoré ce qu'est la *resolutio mathematica* et pourquoi les livres résolutoires d'Aristote, premiers et seconds, sont ainsi nommés, toutes choses que nous avons abondamment enseignées dans les pages précédentes à partir de l'opinion des anciens philosophes. »<sup>56</sup>

C'est donc au titre d'une faculté dialectique et dans le sillage de sa conception proclienne que la *resolutio mathematica* est ici textuellement reconnue, dans un registre qui est celui de l'érudition humaniste et que les travaux de Piccolomini ouvriront à une discussion centrée sur le « modum demonstrationis » de la géométrie. Pourtant, cette promesse d'une réhabilitation de l'analyse va rester lettre morte. L'interprétation particulière donnée par Leonicensio y participera d'ailleurs pleinement : l'identification de l'*Ars medica* à une méthode d'exposition de la science conduit à transformer la *resolutio* en un instrument d'organisation et de clarification d'un savoir déjà constitué<sup>57</sup>, et non en un instrument heuristique.

La remise en cause de l'analytique que nous avons évoquée dans le chapitre précédent n'engage donc, hors de sa simple mention érudite, aucun renouveau de l'analyse. L'analyse mathématique jouit dans le contexte aristotélicien d'une constante défaveur pour une raison plus précise encore : celle du primat du connu, qu'il soit « par nature »

---

<sup>56</sup> « Atqui Proclus, & Euclidis expositor, & omnium græcorum judicio mathematicus excellentissimus, testatur mathematicos, non minus resolutiva quam reliquis aliis tribus dialecticis facultatibus uti, quemadmodum eisdem authoris verba quæ supra de quatuor doctrinis recitavimus apertissime ostendunt, ac quemadmodum etiam fine aliquo Procli testimonio, mathematicorum libri pleni resolutionum ac compositionum ut diximus, manifestat. Quocirca Hali vere potuit affirmare mathematicos & nosse & uti doctrina resolutiva, si modo eam potius est demonstrationis inventionem quam demonstrativam, ut nos ex verterem philosophorum autoritate probavimus, intellexerit. Alioquin Conciliator & ipse visus est ignorasse & quid sit resolutio mathematica & cur priores ac posteriores libri Aristotelis, resolutorii nominatim talem fortiti sint appellationem, quam omnia nos in præcedentibus, ex sententia veterum philosophorum abunde docuimus. » (*Ibid.*)

<sup>57</sup> W. F. Edwards, *art. cit.*, p. 300.

ou « pour nous », qui constitue la spécificité de l'épistémologie aristotélicienne. Dans l'analyse mathématique, en effet, on ne part pas d'une connaissance véritable comme dans l'analyse physique où l'on s'établit sur l'appréhension des effets, le sol de l'expérience, mais de quelque chose qui, conformément à sa conception pappusienne, est inconnu et que l'on « suppose » connu. Il ne s'agit donc jamais pour le mathématicien de remonter de quelque chose de connu (l'effet) vers quelque chose d'inconnu (la cause), mais exactement du contraire : de remonter de quelque chose d'inconnu ou de mal assuré (la conclusion que l'on veut établir) vers quelque chose de connu (un principe, un axiome ou une proposition déjà prouvée).

Or, ce mouvement par lequel l'analyste prétend faire jaillir la connaissance de l'ignorance, le positif du négatif, la plénitude du manque, est précisément ce qui le disqualifie aux yeux de Zabarella qui attribue une validité scientifique et une pertinence méthodologique à la seule *resolutio physica* :

« C'est ce qui arrive dans les mathématiques, car en elles il n'y a pas de place pour la méthode résolutive ; en effet cette résolution mathématique, par laquelle après avoir établi toutes les démonstrations nous procédons à rebours, et ramenons les théorèmes postérieurs aux antérieurs, et ceux-ci ensuite aux premiers principes, est plutôt un exercice pour érudits que la méthode résolutive dont nous parlons à présent ; en effet, c'est un processus qui part des choses les plus ignorées pour aller aux plus connues et qui, à quiconque s'efforce de maîtriser cette science, est tout à fait inutile puisqu'elle n'engendre aucune connaissance ; quant à nous, nous avons fait un discours sur la méthode résolutive qui produit la connaissance des choses ignorées à partir des plus connues et qui se trouve dans les autres sciences, en particulier dans la science naturelle. »<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> « Quod in mathematicis evenit, proinde in ipsis locum non habet methodus resolutive ; nam resolutio illa mathematica, qua post factas omnes demonstrationes retrocedimus, et posteriora theoremata in priora, et hæc denique in prima principia resolvimus, est potius quædam eruditorum exercitatio quam methodus resolutive, de qua in præsentia loquimur ; est enim processus ab ignotioribus ad notiora, qui cuilibet ad eam scientiam capessendam accedenti esset prorsus inutilis, quia nullam cognitionem pareret ; nos autem de illa resolutive methodo sermonem facimus, quæ rerum ignotarum ex notioribus cognitionem parit et in aliis scientiis locum habet, præsertim in scientia naturali. » (*De Methodis libri quatuor*, III, ch. 17, p. 178-179) Sur le corpus logique voir les textes cités par E. Lojacono, « Su un hapax delle *Regule*, Analysis » in *Il vocabolario della Repubblica des Lettres, Terminologia filosofica e storia della filosofia. Problemi di metodo*, Atti del Convegno internazionale in memoriam di Paul Dibon, Napoli, 17-18 Maggio 1996, A cura di M. Fattori, Florence, Leo S. Olschki Editore, 1997, p. 171-190.

Zabarella, faisant l'hypothèse, comme nous l'avons vu plus haut, de l'accessibilité immédiate des principes, infère, dans ce cas précis, l'inutilité de la *resolutio* : les mathématiques sont ce domaine du savoir où la *resolutio* est justement « supervacua », car l'on peut immédiatement y produire une science apodictique, sans avoir besoin d'un *regressus* et encore moins d'une *negotiatio*. Le rejet de la valeur heuristique de l'analyse mathématique conduit alors les aristotéliens à en transformer le concept de manière radicale : la seule fonction possible pour l'analyse dans les mathématiques est celle d'une analyse de la démonstration, c'est-à-dire d'un travail critique sur ce qui est déjà trouvé — « jam inventum » ou « jam factum » —. Cette décomposition en syllogismes et prosyllogismes du raisonnement probant est, selon Zabarella, une « exercitatio » ; proche d'une simple opération rhétorique, elle procède toujours, quoique de manière triviale, « a notis ad ignota ». Elle ne constitue donc pas en soi un chemin réel pour la pensée comme la *resolutio physica* en est un, à la fois rigoureux et difficile. Ce qui est éliminé alors, c'est la dimension hypothétique de l'analyse mathématique par laquelle ce qui est à construire est considéré « comme » déjà fait ou ce qui est à prouver « comme » déjà démontré : c'est l'imagination scientifique elle-même en tant qu'elle procède par suppositions et par accords dont la valeur n'est que de provision qui, dans le concept mathématique de la *resolutio*, n'est précisément pas recevable. Puisqu'elle ne se fonde pas dans un principe, puisqu'elle ne s'établit pas sur la saisie d'un effet, elle devra s'établir sur un résultat ou une conclusion déjà acquise, c'est-à-dire là encore sur une connaissance qui permette de préserver la conception du savoir promue par l'aristotélisme, de la plénitude des *archai* à la moindre intensité des conclusions. Ne peut-on pas, d'ailleurs, voir dans cet impératif de s'établir toujours sur le connu pour aller vers l'inconnu une limite frappante de l'heuristique padouane ?

Cette conception de la *resolutio mathematica* est défendue à la même époque par Toletus dans ses *Commentaria in universam Aristotelis logicam*. Commentant le titre aristotélien des *Analytiques*, Toletus écrit :

« La *resolutio mathematica* est le procédé par lequel nous réduisons une conclusion proposée aux causes propres par laquelle on la démontre ; de sorte qu'une telle *resolutio* n'est rien d'autre que la recherche et l'examen des causes de cette conclusion. Ainsi dans l'éthique, les délibérations sont des recherches des moyens en vue de faire les choses, comme l'enseigne Aristote au chapitre 3 du livre 3 de son *Éthique*. D'où il appert que cette *resolutio* n'est pas

une démonstration. La démonstration, en effet, montre l'effet par la cause ; la *resolutio* quant à elle, une fois l'effet posé, dépiste la cause ; la *resolutio* toutefois sert à la démonstration. »<sup>59</sup>

La *resolutio mathematica* est une opération de réduction qui nous reconduit d'une conclusion donnée aux causes qui en ont permis l'établissement ; l'analyse est littéralement « l'examen » des causes de la conclusion. Ce qui exclut qu'elle soit authentiquement démonstrative et implique du même coup qu'au titre d'un procédé critique, elle soit au service de la démonstration dont elle constitue la vérification ou l'approfondissement. Chez Toletus, l'analyse mathématique se définit de même à partir d'une démonstration donnée et non pas comme une étape préparatoire qui aboutirait à sa construction. Analyser, ce n'est pas trouver la démonstration, mais c'est éprouver la validité logique d'une démonstration déjà formulée : en suivre à rebours le raisonnement, en allant donc de la conclusion aux principes, ou des effets aux causes. La *resolutio mathematica* est donc toute proche d'être identifiée à la *resolutio logica*, telle que la conçoit le même Toletus :

« La résolution particulière est celle par laquelle nous réduisons une conclusion proposée, dont la figure et le mode sont déjà supposés, à ses prémisses, principes nécessaires et qui introduisent la cause de cette conclusion. »<sup>60</sup>

Il précise même que cette dernière trouve sa place dans le domaine mathématique et appuie la conduite de la *resolutio mathematica* : « Cette *resolutio* est très utile à l'accomplissement de la *resolutio mathematica* : en effet elle reconduit (*resolvit*) l'effet à sa cause »<sup>61</sup>. Sous la plume de Toletus, la distinction entre *resolutio logica* et *resolutio mathematica* semble mince : il semble d'ailleurs que le concept spécifique de *resolutio mathematica* existe pour cette raison particulièrement accidentelle que « les mathématiciens accomplissent la *resolutio* plus fréquemment et plus clairement » que

---

<sup>59</sup> « [Resolutio] Mathematica est qua propositam conclusionem in proprias causas, per quas demonstratur reducimus ; ut nihil aliud sit talis resolutio quam inquisitio et perscrutatio quædam causarum illius conclusionis. Sicut in Moralibus, consultationes sunt inquisitiones mediorum ad res faciendas, ut docet Arist. 3 Ethicorum, capite 3. Ex quo patet hanc resolutionem non esse demonstrationem. Demonstratio enim per causam effectum monstrat ; resolutio vero, posito effectu causam indagat ; resolutio tamen ipsi Demonstrationi deservit » (F. Toletus, *Commentaria una cum quaestionibus in universam Aristotelis Logicam*, Coloniae Agrippinae in officina Birckmannica, 1583, q. 2, p. 144)

<sup>60</sup> *Ibid.*

<sup>61</sup> *Ibid.*

dans les autres sciences où l'on peut également la trouver<sup>62</sup>. La *resolutio mathematica* ne devrait-elle donc sa singularité comme méthode mathématique qu'à la fréquence de son emploi dans la pratique des géomètres et non à la nature de sa démarche ?

Cette impossibilité de reconnaître l'analyse mathématique dans la singularité de sa procédure est également visible à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle dans l'école de Padoue. Le cas exemplaire est celui de Lodovico Carbone qui publia des *Additamenta ad commentaria D. Francesci Toleti in Logicam Aristotelis* ainsi qu'une *Introductio ad Logicam* en 1597, cités et commentés par Willam Wallace dans son *Galileo's Logic of Discovery and Proof*<sup>63</sup>. Carbone<sup>64</sup> retrouve, dans de nombreux textes, une épistémologie des mathématiques qui, par certains aspects, se rapproche de celle de Piccolomini et de ses sectateurs. Si dans la métaphysique, la quantité est regardée comme un *genus*, ce n'est pas le cas dans les mathématiques où elle est considérée comme un accident, étant abstraite de la substance et considérée à part elle :

« Il y a une différence entre la quantité et d'autres types d'accident. Car la quantité peut être considérée sans la substance et peut donc en être abstraite. Les autres accidents entrent dans la composition intrinsèque de la substance sensible. Encore une fois, la quantité a de nombreuses propriétés qui peuvent être considérées en tant que telles sans relation à la substance, tandis que les autres accidents non. »<sup>65</sup>

C'est justement de cette manière dont les mathématiques traitent la quantité, « en tant qu'elle possède ses propriétés indépendantes de la substance ». Cette interprétation particulière de l'abstraction conduit à la position suivante :

---

<sup>62</sup> « Revocatio, quia omnes fere utuntur scientiæ et artes ; sed quia præcipue in mathematicis, cernitur, jam mathematica vocatur. » (*Ibid.*, p. 187)

<sup>63</sup> W. A. Wallace, *Galileo's Logic of Discovery and Proof: the Background, Content and Use of his Appropiated Treatises on Aristotle's Posterior Analytics*, Dordrecht, Boston-London, Kluwer academic, 1992, en particulier « Resolutive Method in Aristotelian Logic », p. 69-77. Voir aussi, du même auteur, « The Jesuits and Galileo's ideas of science and nature » in *Annali dell'Istituto e Museo di Storia della scienza di Firenze*, 8, 1983, p. 3-67.

<sup>64</sup> Ou « Carbone-Vallius » puisque Wallace considère que Carbone a « emprunté » une large partie de son travail à Paul Valla (Sur ce point particulier, voir W. A. Wallace, *Galileo and His Sources*, Princeton University Press, 1984, p. 10-20).

<sup>65</sup> L. Carbone, *Introductio in universam philosophiam libri quatuor*, Venise, Zalterius, 1599, cité par Wallace, *op. cit.*, p. 106

« Dans les mathématiques l'objet est la quantité nue. On procède à partir de propositions qui sont comprises de manière précise et à partir de connexions nécessaires entre les principes et les conclusions, que ceux-ci soient des effets véritables, des causes véritables, des signes véritables, ou non, et sans considérer le mouvement et la finalité. »<sup>66</sup>

La « quantité nue » est une expression utilisée par les Padouans depuis au moins Agostino Nifo : elle est destinée à insister sur le fait que les mathématiques doivent leur certitude, non à la forme de leur procédure, mais à la nature de leur objet. Ce que confirme Carbone en procédant à une « déqualification » de la démonstration mathématique semblable à celle qu'opérait Pereira ou Smiglecius. L'ancien vocabulaire de la causalité, de l'*a priori* et de l'*a posteriori*, est évacué au profit de la seule nécessité de l'enchaînement logique et de l'intellection optimale des termes du raisonnement. Dans l'étude de la quantité nue, les relations ne sont pas métaphysiquement qualifiées, elles relèvent de la seule connexion nécessaire entre principes et conclusions. La causalité est aussi violemment expulsée en dehors de la rationalité mathématique que le mouvement ou la finalité, alors qu'elle est le point de vue privilégié de ceux qui veulent établir la certitude formelle des raisonnements. Mais là où d'autres restent silencieux sur la question de l'analyse ou ne l'évoquent que pour la subordonner à la *resolutio logica*, Carbone nomme l'analyse à côté de la *resolutio metaphysica* pour en faire, selon Wallace, un « paradigme de toutes les sciences et de tous les arts »<sup>67</sup> :

« La *resolutio metaphysica* est seulement la réduction des choses sensibles aux intelligibles, de la beauté corporelle à la beauté de l'âme, et de la beauté de l'âme à Dieu. C'est une sorte de résolution verticale qui mène des réalités terrestres à la première cause de toutes les choses. La *resolutio mathematica*, d'autre part, est la réduction d'une conclusion à ses premiers principes, ou d'une conclusion à ses prémisses et de celles-ci à des principes indémonstrables. Pratiquement toutes les sciences et tous les arts ont recours à cette forme de résolution, et elle est appelée mathématique, non en raison de son objet, mais du simple fait qu'on la rencontre le plus souvent dans les mathématiques. La physique utilise le même type d'opération quand elle résout un corps sensible en ses parties, éléments, causes et principes. La grammaire fait la même chose lorsqu'elle résout une phrase en mots, les mots en syllabes, et les syllabes en lettres. De même la rhétorique lorsqu'elle analyse le discours en

---

<sup>66</sup> *Ibid.*

<sup>67</sup> *Ibid.*, p. 73 sq.

ses parties principales, l'exorde, la narration, etc. et celles-ci, à leur tour, en parties plus petites, et celles-ci en périodes, membres, et ainsi de suite. »<sup>68</sup>

L'analyse métaphysique n'est donc ici rien d'autre que l'ascension platonicienne du *Banquet* convertie en un argument théologique comme c'était déjà le cas chez Alcinoos. L'analyse mathématique ne semble en être que la copie dans le cercle plus étroit du raisonnement logique. À bien y regarder, et contrairement à ce que prétend Wallace, Carbone ne parvient justement pas à faire de la *resolutio mathematica* un modèle : il est même plutôt proche de Toletus sur ce point. Wallace le reconnaît lui-même : « S'ils citent des exemples de la manière dont on s'y prend en physique, en grammaire et dans la rhétorique, toutefois Vallius-Carbone ne spécifient pas comment la résolution est effectuée dans les mathématiques. »<sup>69</sup> La dénégation aristotélicienne de la *resolutio mathematica* se répète jusque dans cet apparent couronnement qui en fait l'autre de la *resolutio metaphysica*, mais qui, en réalité, lui refuse toute spécificité méthodologique. L'analyse mathématique n'a aucun contenu particulier ou caractéristique, elle a cours comme un élément du débat philosophique sur les mathématiques. Au mieux, elle est intégrée dans l'analytique, comme chez Eustache de Saint-Paul qui se fait l'écho d'une compréhension dominante de l'analyse mathématique bien connue des praticiens de la géométrie<sup>70</sup>.

b) *L'usage pédagogique de l'analyse*

Cette « logification » de l'analyse mathématique trouve sa confirmation chez les mathématiciens eux-mêmes : ce qu'ils appellent « analyse mathématique » n'est en fait

---

<sup>68</sup> *Ibid.*, p. 71.

<sup>69</sup> *Ibid.*, p. 73.

<sup>70</sup> « Methodus sive ordo resolutionis, quæ dicitur analysis, fit quatuor modis. Primo, cum a toto integro ad singula membra quæ dicuntur partes integrantes, fit progressus, ut si quis de toto syllogismo dicat ; deinde partes, ex quibus constat, nempe propositiones et terminos, explicet. Secundo, cum a toto universali ad singulas ejus species quis dilabitur, ut si de syllogismo primum in genere quis disserat, deinde singulas ejus species, nempe syllogismum demonstrativum, topicum, et sophisticum explicet, tum horum adhuc species declaret, donec ad infimas pervenerit. Tertio, cum conclusio in sua prima principia resolvitur, quæ methodus in demonstrando et probando Mathematicis præsertim familiaris est : ut si quis probet Dialecticam esse utilem, quia actiones mentis ab ipsa diriguntur, actiones autem mentis dirigi posse, quia nonnunquam errare possunt, esse autem errori obnoxias, quia id experientia constat. » (Eustache de Saint-Paul, *Summa philosophiæ quadripartita*, Genève, 1638 (1609 pour l'édition originale), « Quotuplex sit generalis scientiarum Methodus », q. 2, p. 127.

rien d'autre que la procédure scolaire consistant à résoudre en syllogismes et prosyllogismes les démonstrations et, en particulier, celles qui sont tirées des *Éléments* d'Euclide. On en trouve un exemple systématique dans les *Analyseis geometricæ sex librorum Euclidis* de Dasypodius et Herlinus publiées en 1566. En fait d'analyses géométriques comme l'annonce le titre, l'ouvrage propose une réécriture syllogistique des six premiers livres des *Éléments* ; il s'agit d'écrire des démonstrations « ex multis syllogismorum argumentis seu mediis » afin de dissiper l'obscurité et la difficulté qui tiennent à la brièveté des démonstrations de Théon, que l'on considère alors comme le rédacteur des preuves euclidiennes : « Quæ a Theone acutissima brevitare sunt connexa : hic fusius sunt dilata & apertiora reddita »<sup>71</sup>. L'introduction des « analyseis » est motivée par une visée didactique :

« Afin que nos adolescents ne manquent rien, j'ai inséré de brefs éléments tirés des commentaires de Proclus et, en général, toutes les choses qui semblent nécessaires à la lecture d'Euclide et je les ai placées en dessous de mes résolutions. J'ai également expliqué tous les passages délicats des autres livres, non seulement pour aider mes disciples, mais aussi pour les stimuler dans l'étude de la géométrie. »<sup>72</sup>

La première occurrence de ce procédé didactique utilisé par Dasypodius se trouve chez un auteur que l'on ne soupçonnera pas d'être un avocat de la soumission des mathématiques à l'analytique aristotélicienne : Alessandro Piccolomini. Au chapitre 10 de son *Commentarium de certitudine mathematicarum*, il énumère les différents concepts et instruments disponibles dans les sciences mathématiques :

« Je pense que nous devons utiliser la *resolutio* et la *compositio* dans les mathématiques. Car, lorsque nous construisons un raisonnement, descendant des propriétés primitives jusqu'à ce que nous atteignons et complétons beaucoup de démonstrations, nous en venons à conclure ce que nous avons l'intention de conclure : on procède alors par composition. Euclide recourt souvent à ce procédé (*via*) : je dis fréquemment car, quelquefois, il utilise la déduction par l'impossible qui suit le second mode du syllogisme hypothétique, comme le stipulent Proclus et Philopon. Ces déductions peuvent également être analysées (*resolui*),

---

<sup>71</sup> C. Dasypodius, C. Herlinus, *Analyseis geometricæ sex librorum Euclidis*, Strasbourg, 1566, préface, p. 4.

<sup>72</sup> « Verum ne quid ejusmodi adolescentibus deesset, breviter quædam ex Procli commentariis & maxime et quæ ad Euclidis cognitionem videbantur necessaria esse, selegi, atque nostris subjuncti resolutionibus : loca etiam nonnulla reliquorum librorum difficiliora explicavi, non tam ut succurrerent nostris discipulis : quam ut ad Geometriæ studium eox excitarem. » (*Ibid.*)



comme nous le voyons dans la logique, et lorsque j'exposais Euclide, j'avais pour habitude moi aussi de les analyser (*ego Euclidem exponens, etiam resolvebam*). Lorsque nous voulons juger d'un procédé compositif (*compositivo processu*), alors nous allons à rebours depuis la conclusion finale, considérant les prémisses et les prémisses des prémisses et remontant jusqu'aux premiers principes : on dit alors que l'on analyse (*resolvere*). »<sup>73</sup>

Piccolomini précise bien que l'analyse mathématique succède à une composition antérieure ; elle ne constitue donc pas un procédé heuristique, mais un instrument dérivé de l'analyse logique pour apprécier l'exactitude d'une preuve ou expliquer des démonstrations faites par de grands géomètres. Il en donne un exemple concret dont il attribue la paternité à Philopon, proposant une reformulation syllogistique de la première proposition des *Éléments*, dont le but est d'illustrer la puissance cognitive de la *resolutio* : « Dans cette démonstration, il y a quatre syllogismes potentiels (*in virtute*) que nous connaissons si nous la résolvons. »<sup>74</sup> Suit l'exposé de ces quatre syllogismes que Piccolomini rattache explicitement à sa pratique d'enseignant et/ou d'étudiant en mathématiques, puisqu'il avoue s'être livré à cet exercice « in singulis locis » alors qu'il lisait (ou faisait lire) Euclide<sup>75</sup>. On sait à ce propos, grâce aux travaux d'Antonella Romano<sup>76</sup>, que les premiers livres des *Éléments* fournissaient pendant la Renaissance la matière d'un cours d'introduction à la logique : c'est cet usage scolaire de l'analyse syllogistique qui semble s'être imposé au détriment de la signification originelle de l'analyse des géomètres. On en trouve l'écho dans de nombreux ouvrages jusque dans la

---

<sup>73</sup> *Commentarium de certitudine mathematicarum scientiarum*, p. 100.

<sup>74</sup> *Ibid.*, p. 101. On trouve la même argumentation dans *Le livre de science* d'Avicenne qui attribue toutefois à cette analyse une signification proprement épistémologique, comme ce sera le cas chez Clavius (voir le chapitre suivant). Avicenne traite alors des syllogismes composés : « Toutes les conclusions ne viennent pas d'un seul syllogisme, de sorte que deux prémisses suffisent ; il arrive plutôt qu'un problème soit résolu par de nombreux syllogismes. Ainsi, de deux prémisses, on tire une conclusion ; celle-ci devient ensuite prémisses pour un autre syllogisme, et ainsi de suite, jusqu'à la dernière conclusion du problème donné. On n'établit pas toujours tous les syllogismes sur le même ordre. Mais il arrive souvent qu'on supprime quelque prémisses, ou pour abrégé, ou dans une intention quelconque. Et il arrive souvent qu'on intervertisse les prémisses. Mais, en réalité, on arrive finalement aux syllogismes dont nous avons parlé. » (*Livre de science*, p. 99-100) Après l'exposé des *Éléments*, I, 1, Avicenne analyse la démonstration en quatre syllogismes (*Ibid.*, p. 101).

<sup>75</sup> *Ibid.*, p. 102

<sup>76</sup> A. Romano, *La contre-réforme mathématique : constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance, 1540-1640*, École française de Rome, 1999, p. 134 sq.

première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle : la même réduction syllogistique de la proposition 1 apparaît chez Billingsley, Zarlino, ainsi que Mersenne et Hérigone<sup>77</sup>.

c) *L'usage « apologétique » de l'analyse*

Mais cet usage de la *resolutio* ne répond pas toujours à une visée strictement pédagogique. On trouve certains textes où son emploi possède une fonction proprement spéculative : le recours à la *resolutio* peut en effet servir la thèse selon laquelle la rationalité mathématique est intimement constituée de syllogismes que le géomètre peut, à discrétion, faire surgir par le moyen de l'analyse.

C'est, dans le contexte même de la *Questio*, la conception avancée par Clavius au début de son édition des *Éléments* de 1574, défenseur, s'il en est, du « mos geometricus » comme l'indiquent ses « Prolegomena »<sup>78</sup>. Il a pu être inspiré sur ce point par une déclaration de Jacques Peletier du Mans qui écrivait en 1557 que « les géomètres dissimulent la figure de leur syllogisme qui toutefois, si elle est requise, sera extraite de ce preuves géométriques. Mais nous les supprimons car répéter ces choses serait non seulement ennuyeux, mais aussi source d'obscurité. »<sup>79</sup> Ce qui se vérifie d'ailleurs par le caractère complexe et artificiel de certaines des « analyseis » de Dasypodius et Herlinus<sup>80</sup>.

---

<sup>77</sup> Respectivement : *The Elements of Euclid*, trad. H. Billingsley, Londres, 1570 ; G. Zarlino, *Le Dimostrazioni harmoniche* in *De tutte l'opere*, Venise, 1589, vol. II, p. 17-18 ; M. Mersenne, *La vérité des sciences contre les sceptiques ou Pyrrhoniens*, éd. D. Descotes, Paris, Honoré Champion, 2003, p. 722-724 ; P. Hérigone, *Cursus mathematicus, nova, brevi et clara methodo demonstratus*, Paris, H. le Gras, 1634-1637, vol. I, p. 1-2.

<sup>78</sup> « Procedunt enim semper ex præcognitis quibusdam principiis ad conclusiones demonstrandas, quod proprium est munus, atque officium doctrinæ sive disciplinæ, ut & Aristoteles I. posteriorum testatur ; neque unquam aliquid non probatum assumunt Mathematici, sed quandocunque aliquid docere volunt, si quid ad eam rem pertinet eorum que ante docuerunt, id sumunt pro concessio, & probato : illud vero modo explicant, de quo ante nihil scriptum est. » (C. Clavius, *Commentaria in Euclidis Elementa geometrica. Libri XVI*, Mainz, 1611, p. 3) Plus loin : « Cum omnis doctrina, omnisque disciplina ex præexistente gignatur cognitione, ut auctor est Aristoteles, atque ex assumptis, & concessis quibusdam principiis suas demonstrat conclusiones. » (*Ibid.*, p. 9)

<sup>79</sup> « Syllogismi figuram omnino dissimulamus. Quæ tamen si exigatur, e probationibus Geometricis ad vivum exprimitur. Sed nos ea resecamus, quæ repetita non modo tædium perspicient qui iudicio præditi erunt. Demonstrationum autem conclusiones, sunt Problemata et Theoremata. » (J. Peletier du Mans, *In Euclidis Elementa geometrica demonstrationum libri sex*, Lyon, apud J. Tornæsium et G. Gazeium, 1557, p. 11)

<sup>80</sup> Voir en particulier le traitement du livre II. L'ouvrage de Dasypodius et Herlinus ne comporte en lui-même, dans son usage des analyses, aucune visée spéculative, contrairement à ce qui a pu être avancé (H.

Or, Clavius, à la suite de Peletier du Mans, semble considérer cette inhérence du syllogisme à la rationalité mathématique comme significative. Un *scholium* de son édition des *Éléments* donne ainsi un exemple de *resolutio mathematica*<sup>81</sup> ; il réécrit la première démonstration des *Éléments* en trois syllogismes<sup>82</sup>, reprenant presque littéralement sur ce point le travail de Piccolomini, et note à la suite de son exposé :

« Ce n'est pas autrement que l'on a pu résoudre les autres propositions, non seulement d'Euclide, mais des autres mathématiciens. Ces mathématiciens ont pourtant négligé de donner cette résolution dans leurs démonstrations car ils démontrent plus brièvement et plus facilement sans elle ce qui leur est proposé, comme on peut le voir clairement dans la démonstration énoncée plus haut. »<sup>83</sup>

---

Schüling, *Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert*, Hildesheim, 1969, p. 41)

<sup>81</sup> « Ut autem videas, plures demonstrationes in una propositione contineri, placuit primam hanc propositionem resolvere in prima sua principia, initio facto ab ultimo syllogismo demonstrative. » (*Commentaria in Euclidis Elementa geometrica*, p. 20)

<sup>82</sup> « Si quis igitur probare velit, triangulum ABC, constructum methodo prædicta, esse æquilaterum, utetur hoc syllogismo demonstrante.

Omne triangulum habens tria latera æqualia est æquilaterum. 23 defin.

Triangulum ABC, tria habet æqualia latera.

Triangulum igitur ABC, est æquilaterum.

Minorem confirmabit hoc alio syllogismo :

Quæ eidem æqualia sunt, inter se quoque sunt æqualia. l. pron.

Duo latera AC, BC, æqualia sunt eidem lateri AB.

Igitur et duo latera AC, BC, inter se æqualia sunt. Ac propterea omnia tria latera AB, BC, æqualia existunt.

Minorem vero hujus syllogismi hac ratione colliget :

Lineæ rectæ a centro ductæ ad circumferentiam circuli, inter se sunt æquales. 15 defin.

Lineæ AB, AC, sunt ductæ a centro A, ad circumferentiam CBD.

Sunt igitur lineæ AB, AC, æquales inter se.

Eademque ratione erunt lineæ AB, BC, æquales, cum ducantur a centro B, ad circumferentiam CAD. Quamobrem minor præcedenti syllogismi tota confirmata erit. » (*Ibid.*)

<sup>83</sup> « Non aliter resolvi potuerunt omnes aliæ propositiones, non solum Euclidis, verum etiam cæterorum Mathematicarum. Negligunt tamen Mathematici resolutionem istam in suis demonstrationibus, eo quod brevius, ac facilius sine ea demonstrent id, quod proponitur, ut perspicuum esse potest ex superiori demonstratione » (*Ibid.*)

La procédure vaut donc pour toutes les propositions et tous les mathématiciens. Les premières sont susceptibles d'être analysées et ainsi converties en syllogismes ; les seconds se sont dispensés de procéder ainsi par un souci d'économie et de clarté. On voit ici qu'à une analyse heuristique est substituée une analyse ayant pour simple tâche d'explicitier les raisonnements contenus dans la proposition 1, d'en déployer la virtualité pour servir la cause de l'aristotélisme. Si le syllogisme n'est pas la forme actuelle de la démonstration, comme c'est le cas partout dans Euclide, du moins toute démonstration de ce genre peut-elle être ramenée à la forme syllogistique qui est sa structure propre, argument qui suscitera les moqueries de Gassendi<sup>84</sup>. L'analyse est doublement neutralisée : 1) elle ne précède pas la synthèse, et n'a donc rien d'une voie de découverte ; 2) elle est constituée d'un enchaînement régressif de syllogismes intrinsèquement progressifs qui sont en eux-mêmes des démonstrations *a priori*. Il y a une différence d'ordre, mais pas de différence de nature entre la *resolutio mathematica* et la synthèse qu'elle ne fait que déployer dans l'exactitude de ses présuppositions logiques. Comble d'ironie, la *resolutio mathematica* est justement ce qui permet d'établir la conformité entre *apodeixis* et démonstration euclidienne et, partant, de nier la présence de tout raisonnement non syllogistique, en particulier de l'analyse inventive des géomètres, au sein des *Éléments*. Un fait éditorial vient confirmer cette interprétation : l'idée d'une précession de l'analyse inventive sur la démonstration euclidienne est si étrangère à Clavius que celui-ci, dans son édition d'Euclide, élimine purement et

---

<sup>84</sup> « On peut s'étonner aussi qu'en d'autres disciplines et surtout en mathématiques, où se trouve pour ainsi dire reporté tout l'art de la démonstration (*ad quas fere relegatum est demonstrandi artificium*), l'on n'entende presque jamais parler d'aucun syllogisme. Il y a eu Clavius pour tenter de développer la démonstration de la première proposition d'Euclide en un certain nombre de syllogismes ; mais reconnaissant finalement la vanité de cet art syllogistique, il dit : *Les mathématiciens cependant négligent ce genre de résolution dans leurs démonstrations, parce qu'ils arrivent d'une façon plus brève et plus aisée à démontrer sans cela ce qu'ils se proposent*. De là vient que, dans la première Dissertation, nous avons bien accordé que n'importe quelle argumentation pouvait se réduire (*redigi*) au syllogisme, mais sans utilité toutefois et en dehors de toute nécessité. Mais, direz-vous, cela même prouve que la démonstration est par nature un syllogisme, à savoir qu'elle peut toujours s'y réduire (*cum in syllogismum possit redigi*). Mais où est pourtant la liaison des deux (*Attamen quæ est consequentiâ*) ? Faut-il donc dire que l'arbre encore debout dans la forêt est par nature et par essence un escabeau, parce qu'il est possible de le réduire (*redigi*) à la forme d'un escabeau ? Cet exemple équivaut à ce que vous dites, et d'autant mieux que si du même bois on peut faire différentes sortes d'ouvrages, on peut aussi à partir d'une même démonstration former différentes sortes d'arguments (*ex eadem demonstratione variæ species argumentationis*). » (P. Gassendi, *Dissertations en forme de paradoxes contre les Aristotéliens. Livres I et II*, éd. B. Rochot, Paris, Vrin, 1959, livre II, Ex. V, art. 6, p. 424)

simplement les définitions de l'analyse et de la synthèse interpolées au livre XIII des *Éléments* ainsi que la double présentation, analytique et synthétique, des cinq premières propositions du même livre : il remplace alors les analyses par des synthèses<sup>85</sup>. Ce fait est d'autant moins accidentel que Commandin, deux ans auparavant, avait pris soin de faire apparaître ces définitions et ces analyses dans une édition dont Clavius fait l'éloge dans sa préface. La logique aristotélicienne demeure bien, dans ce contexte, la « Grundlage allen Wissens »<sup>86</sup>.

L'analyse mathématique est donc impraticable pour un aristotélicien du XVI<sup>e</sup> siècle : 1) puisque sa nature suppositive ne peut l'assurer d'aucune connaissance de base sur laquelle établir la démarche de l'esprit ; 2) puisque, s'élevant de l'inconnu vers le connu, elle ne trouve place dans la science aristotélicienne qu'en consentant à perdre toute dimension heuristique pour devenir l'outil commode d'une analyse de connaissances acquises et de théorèmes obtenus par d'autres sources<sup>87</sup>. Le renouveau annoncé par la réhabilitation de l'analyse au début du XVI<sup>e</sup> siècle sous la plume de Leoniceno, semble ne pas avoir eu lieu ; l'analyse ne constitue pas une forme particulièrement intéressante de raisonnement pour ceux qui critiquent la démonstration *potissima*, lui préférant le raisonnement par l'absurde ou les preuves génétiques impliquant un travail de construction et se fondant sur des données positives issues de la considération des figures.

---

<sup>85</sup> C. Clavius, *Commentaria in Euclidis Elementa geometrica. Libri XVI*, p. 535-539.

<sup>86</sup> W. Risse, *Die Logik der Neuzeit*, Frommann, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1964, I, p. 555.

<sup>87</sup> Un proclien comme Conrad Dasypodius ne remettra pas en cause, dans sa *Protheoria mathematica* de 1593, la soumission radicale de l'analyse à la dialectique : « Les mathématiciens utilisent principalement les préceptes des dialecticiens : c'est pourquoi, dans ses Commentaires sur Euclide (I, 14), Proclus fait de la dialectique le 'rempart' et la 'clôture' des mathématiques, qui, outre toutes les autres choses dont il a été traité ci-devant, prête aussi aux mathématiciens des méthodes en tant qu'instruments. De telle sorte sont les choses que l'on découvre par l'analyse technique (*artificiosa*), ou dont traite la méthode compositive. » (C. Dasypodius, *Protheoria mathematica, in qua non solum disciplinæ mathematicæ omnes, ordine convenienti enumerantur, verum etiam universalia Mathematica præcepta explicantur*, Strasbourg, J. Martinus, 1593, « Proposition VIII », cité et traduit en annexe par E. Mehl in *Descartes en Allemagne*, Presses universitaires de Strasbourg, 2001, p. 325.) Il n'est donc pas surprenant de voir Dasypodius réaffirmer l'identification du *mos geometricus* et de la voie synthétique : « Le géomètre procède synthétiquement (*syntheticè*), en partant du point, il va à la ligne, puis de là aux angles et à l'infinité des figures planes : enfin il parvient à l'infinie diversité des corps solides. Cela s'entend aussi bien de l'arithmétique et des autres sciences mathématiques dans lesquelles les méthodes des dialecticiens sont strictement observées (*in quibus perspicue conspiciuntur predictæ Dialecticorum methodi*). » (*Ibid.*, p. 324)

Mais l'absence de l'analyse a peut-être encore une autre raison : l'analyse est au cœur d'un débat entre le ramisme et l'aristotélisme où l'analyse, assimilée à l'analytique et ainsi à l'appareil de la philosophie aristotélicienne, semble un temps rejetée par les adversaires d'Aristote. Cette querelle pose les fondements d'une opposition qui va se perpétuer jusque dans les années 1620 : les aristotéliens vont se faire alors les champions de l'analyse et de la double méthode, inspirés notamment par Zabarella, contre les ramistes. Schegk, adversaire de Ramus, dès 1565, fera de l'*analysis* une puissance de vérité<sup>88</sup>. Or, c'est précisément à l'occasion de ce débat que l'analyse va retrouver sa vitalité mathématique et être définitivement arrachée au champ de l'analytique.

---

<sup>88</sup> « Analysis nil aliud est quam posse videre : quid in quaque re sit verum, quid falsum. Hoc docet nos *analytikè*. Quid ? præcepta docet nos videndi quid in unaquaque re verum, quid falsum sit. In omnibus disciplinis discernimus verum et falsum. Sed commune instrumentum id faciendi est *analysis*. » (J. Schegk, *In priorem librum priorum Analyticorum Aristotelis*, 1565 in C. Sigwart, *Ein Collegium logicum im XVI. Jahrhundert*, Tübingen, 1889-1890, 26 novembre, lectio 1)

## II

### La renaissance algébrique de l'analyse

« L'algèbre de la Renaissance, d'abord une renaissance des mathématiques arabes, finit par être la restauration de l'analyse grecque. »<sup>89</sup>

Par cette déclaration, Paul Lawrence Rose, résume bien la situation paradoxale de l'analyse dont le « triomphe »<sup>90</sup> à l'extrême fin de la Renaissance n'est pas à mettre au compte du développement de la géométrie, mais d'abord de celui de l'algèbre.

En effet, la critique de la perfection mathématique, visant la *potissima*, a permis de renverser la détermination aristotélicienne du savoir mathématique pour instituer de nouveaux référents, mais sans jamais « restituer » l'analyse. L'introduction du paradigme algébrique dans les mathématiques, et en particulier dans la géométrie, va provoquer une remise en cause plus radicale encore de l'*apodeixis* : car ce qui est contesté alors, c'est la conception même du rapport entre le connu et l'inconnu sur laquelle s'établit la méthodologie de l'aristotélisme, rapport qui fonde la combinatoire analytico-synthétique qui est au cœur du *regressus* zabarellien et qui justifie par ailleurs, comme nous l'avons montré dans notre partie précédente, l'inacceptabilité de l'analyse géométrique. Si l'analyse mathématique a quelque chance d'être « restaurée », c'est bien dans la mesure où le cadre aitiologique de son interprétation jusque là dominante va être remplacé par une nouvelle conception du savoir ; c'est dans la mesure même où l'anthropologie aristotélicienne du sujet connaissant, toujours à distance de la connaissance véritable, séparé d'elle par un écart, celui du « pour nous » et du « par nature » qui interdit alors toute science pure et générale, va céder la place à une nouvelle conception de la raison scientifique et de son rapport au sujet.

---

<sup>89</sup> P. L. Rose, *The Italian Renaissance of Mathematics, Studies of Humanists and Mathematicians from Petrarch to Galileo*, Genève, Droz, 1975, p. 148.

<sup>90</sup> J.-R. Armogathe, « Le triomphe de l'analyse » in *La nature du monde*, p. 91-110.

## 1. « VERA ANALYSIS »

### a) « *Quasi Penelope* » ou la reconnaissance de l'art

Si l'analyse occupe une place de premier plan dans la philosophie de Ramus, c'est d'abord au titre d'une compétence générale, ni spécifiquement mathématique, ni étroitement logicienne : « omnium artium communis, non unius artis propria »<sup>91</sup>. Bien que l'analyse soit abordé par Ramus dans ses *Scholæ in liberales artes* de manière apparemment négative, comme l'indique le titre du chapitre — « Quod sit analysis et quæ obscuritatis causæ »<sup>92</sup> —, Ramus développe une conception de l'analyse dont la fortune, comme nous l'avons suggéré dans notre introduction<sup>93</sup>, va être grande au sein de la réflexion sur l'herméneutique et l'interprétation des textes, en particulier dans la grammaire, la rhétorique et la littérature. L'analyse est donc d'abord considérée du point de vue linguistique par Ramus qui, comme il le note lui même dans ses *Animadversiones*, est en accord avec l'opinion d'Aristote dans les *Analytiques* où la *resolutio* est toujours faite après la *compositio* : « Componere primo, deinde resolvere »<sup>94</sup>. Il réactive également le double motif mythologique qui s'attache à l'analyse, celui du retour vers la patrie<sup>95</sup> et du défilage de Pénélope. C'est ainsi qu'il décrit les procédures d'analyses grammaticale, rhétorique ou logique :

« Par l'analyse, nous connaissons les qualités et les défauts de la dispute proposée ; par la genèse, nous imitons les qualités et nous évitons les défauts : ainsi par l'analyse grammaticale nous examinons la pureté du discours proposé, par la synthèse grammaticale nous la reproduisons dans une autre pensée. Ainsi la raison de pratiquer tel ou tel art est double : reconnaître l'art dans les exemples qui nous sont soumis et imiter ce que l'on a reconnu. C'est pourquoi l'analyse dialectique comme art consistera à défiliser (*relexta ars quædam*) et, en passant par les mêmes étapes de toutes les constructions (*per eosdem progressionum omnium gradus*), elle nous conduira à voir comme une architecture l'œuvre faite et son aspect : afin de voir si elle est conforme en tous points à la règle et exprime tout à fait l'idée avancée, l'accomplissant dans toutes ses parties. On dit alors que l'on accomplit cet

---

<sup>91</sup> P. Ramus, *Scholæ in liberales artes*, Bâle, E. Episcopius, 1569, p. 191.

<sup>92</sup> *Ibid.*

<sup>93</sup> Introduction, b).

<sup>94</sup> P. Ramus, *Animadversionum Aristotelicarum libri XX*, Paris, J. Roigny, 1548, p. 346-347. Pour une présentation des principaux aspects de la conception raméenne de l'analyse dans son rapport à Aristote, voir N. Bruyère, *Méthode et dialectique dans l'œuvre de La Ramée*, Paris, Vrin, 1984, p. 150 sq.

<sup>95</sup> « Quod analuëin sit, peregrinantium & domum reuersorum. » (*Scholæ in liberales artes*, p. 191)



exercice (*exercitatio*) *apo to analuein*, en défilant, comme Pénélope défilant la toile déjà tissée ; dans les Analytiques *analuein kai anagein* sont mis pour défaire et réduire (*dissolvere & reducere*). »<sup>96</sup>

Pénélope est ici la figure de cette double fonction de dissolution et de réduction de l'œuvre déjà faite : acte *a posteriori*, éclaircissant, qui ne prend sens qu'en fonction d'un texte, dont le latin « retexere » indique par son ambiguïté qu'il s'agit à la fois de le défaire et de le refaire. Une opposition apparaît nettement dans l'extrait cité : l'analyse n'est pas un art, mais la reconnaissance de l'art, une *exercitatio* qui consiste à défaire ce qui a été fait tandis que l'art proprement dit consiste en une genèse rendue possible par cette imitation. Le livre III des *Prælectiones* décrit encore l'analyse comme un « inspectio propositi exempli » par opposition à la genèse qui est « effectio novi operis »<sup>97</sup>. Pourtant ce qui est remarquable dans ce passage, c'est que l'analyse est bien loin d'être une simple opération mécanique de décomposition : 1) parce qu'elle implique une activité du jugement sous la forme d'une estimation de la chose examinée, qu'il s'agisse d'un raisonnement ou d'une œuvre ; 2) parce que, comme moyen de la reconnaissance de l'art, elle nourrit la compétence de l'analyste et donne les moyens de composer et de créer, mais en suivant la voie de la *mimèsis*. Elle apparaît donc comme un instrument critique dont l'utilité est cruciale dans le domaine de l'étude des textes et des arguments, car loin de réduire l'œuvre à ses composants matériels, elle en découvre les règles et les lois de composition, comme c'est expressément le cas dans l'analyse logique<sup>98</sup>. La diffusion du concept d'analyse à partir de la deuxième moitié au XVI<sup>e</sup> siècle est liée pour l'essentiel à l'exégèse des textes bibliques, avec les travaux de Beumler, Bucanus,

---

<sup>96</sup> « Per analysin cognoscimus disputationis propositæ virtutes vitiaque ; per genesin, virtutes imitamur, vitia fugimus : sic grammatica analysi puritatem propositi sermonis examinamus, grammatica synthesi in alia sententia effingimus. Sic omnis artis exercendæ ratio duplex erit, agnoscere in spectatis exemplis artem & agnitam imitari. Analysis itaque dialectica, retexta ars quædam erit, et per eosdem progressionum omnium gradus repetita, quæ spectare jubebit velut architectura, operis confecti speciem : omnibus ne locis ad legem conveniat & ideam preceptis monstratam penitus exprimat, omnibusque omnium partium numeris absolvat. Nomen *apo to analuein*, a retexendo, quod hæc exercitatio, quasi Penelope contextam jam telam retexat : pro quo *analuein kai anagein*, dissolvere & reducere in Analyticis dicitur. » (*Ibid.*, p. 600-601)

<sup>97</sup> Cité par N. Bruyère, *op. cit.*, p. 107.

<sup>98</sup> « Ergo logica analysis est, cum propositum factæ & constructæ disputationis exemplum ad leges artis examinatur, quæstio subducitur, tum inventio spectatur : argumentum ex quo loco deductum sit, exquiritur. » (*Scholæ in liberales artes*, p. 192)

Flacher, Piscator, Rollock ou Herlin<sup>99</sup>, et l'édition et le commentaire des textes anciens où l'on retrouve parfois les mêmes auteurs usant de la même méthode pour étudier divers classiques de la littérature<sup>100</sup>. C'est donc l'organicité de l'œuvre qui est d'abord visée dans l'analyse, comme l'atteste sous la plume de Ramus la comparaison, que l'on trouvait également chez Galien, avec l'architecture.

Si l'analyse fait dans le domaine de l'exégèse et de connaissance des textes, l'objet d'un développement substantiel et inédit, Ramus n'en répète pas moins une position dont on a constaté la prégnance tout au long du XVI<sup>e</sup> siècle chez les aristotéliens, à savoir le rejet de l'*analysis*. À cet égard, l'originalité de la position ramiste n'est pas dans la limitation qu'elle imposerait à cette attitude critique répandue chez ses adversaires, mais au contraire dans sa radicalisation : car si les Aristotéliens réduisent la *resolutio mathematica* à la *resolutio logica*, tout en instituant une analyse méthodique dans le domaine des sciences naturelles, Ramus condamne toute forme d'analyse et en particulier cette *resolutio physica* qui, paradigme de toute analyse, témoigne assez de l'obscurité qui s'y attache. Ramus rejette la conception de la connaissance et du rapport de l'homme au monde qui, chez les aristotéliens, s'établit sur la distance épistémique de l'effet et de la cause et sur le mouvement par lequel cette distance est résorbée dans la connaissance de la nature. Ce que Ramus conteste alors, c'est très exactement la différence épistémologique du « pour nous » et du « par nature » et l'échelle du savoir que l'aristotélisme prétend établir de l'un à l'autre, à savoir une élévation graduelle à partir des effets vers les *archai*, mise au service d'une connaissance universelle et nécessaire. Là où l'aristotélisme considérerait l'identification du « pour nous » et du « par nature »

---

<sup>99</sup> Pour n'en donner que quelques exemples : M. Beumler, *Analysis pia, modesta et necessaria disputationis D. Jacobi Andreae 'De religiosa carnis Domini nostri Jesu Christi adoratione'*, Zürich, C. Froschoverus, 1584 ; G. Bucanus, *Institutiones theologicae, seu Locorum communium christianae religionis ex Dei Verbo, et praestantissimorum theologorum orthodoxo consensu expositorum analysis*, Berne, J. Le Preux, 1605 ; M. Flacher, *Analysis typica omnium cum Veteris, tum Novi Testamenti librorum historicorum*, Bâle, C. Waldkirch, 1587 ; J. Piscator, *Analysis logica Epistolae Pauli ad Romanos*, Herborn, C. Corvinus, 1608 ; *In Apocalypsin Johannis commentarius, in quo continentur : I. Analysis logica singulorum capitum. II. Scholia in singula capita. III. Consideratio discrepantium quarundam expositionum*, Herborn, 1613 ; R. Rollock, *Analysis logica Epistolae Pauli apostoli ad Galatas*, Herborn, C. Corvinus, 1603 ; J. U. Herlin, *Analysis isagogica seu isagoge analytica ad lectionem librorum biblicorum omnium*, Berne, J. Le Preux, 1608.

<sup>100</sup> En particulier, le modèle cicéronien. M. Beumler, *Analysis selectarum aliquot M. T. Ciceronis epist. dialectica et rhetorica, ad methodum P. Rami conformata*, Spire, B. Albinum, 1587 ; J. Piscator, *M. T. Ciceronis de Officiis librorum tres analysis dialectica*, Spire, B. Albinum, 1585.

comme l'absolu même du savoir mathématique, là où la réduction de cet écart s'impose en conséquence, pour toute autre science, comme la tâche à accomplir, Ramus élimine purement et simplement cette distinction, et cela dans les mathématiques aussi bien que dans les autres disciplines. C'est toute l'anthropologie qui se tient derrière la conception aristotélicienne de la relation entre l'effet et la cause, entre la perception et l'étant, qui est ainsi refusée.

En effet, pour Ramus et les ramistes, la connaissance ne saurait emprunter qu'une seule voie et la méthode qui permet d'acquérir les connaissances doit répondre à la même univocité. Cette univocité de l'une et de l'autre est la conséquence de l'universel même qui en est le point de départ nécessaire :

« Cette méthode est singulière et unique ès doctrines bien instituées car en elle, singulière et unique, est procédé par choses antécédentes du tout et absolument plus claires et notoires pour éclaircir et illustrer les choses conséquentes obscures et incognues »<sup>101</sup>.

La méthode unique du ramisme s'oppose à l'idée d'analyse sous trois aspects : 1) par son univocité qui interdit que lui soit associée une reconstruction synthétique et que la connaissance soit soumise à une combinatoire du genre du *regressus zabarellien* ; 2) par son point de départ qui ne saurait consister dans les effets, les signes ou les données des sens ; plus radicalement qu'Aristote, Ramus exige que le premier soit ce qui est absolument connu : non pas cause — puisque la cause peut précisément s'atteindre par son effet —, mais universel — l'universel ne pouvant justement pas s'atteindre par autre chose que par lui-même, ni par l'examen des choses particulières —. 3) Enfin, la méthode ramiste consistera en une « division » inspirée de la dialectique platonicienne, procédant à une « partitio » du genre en espèces, en une « illustration » qui s'enracine dans la clarté de l'universel. L'analyse aristotélicienne comme régression des effets vers les causes suppose que les effets soient capables d'illuminer les causes, mais, dans ce cas, l'on procède bien à l'inverse de la méthode naturelle, les effets ou les espèces tenant leur

---

<sup>101</sup> P. de la Ramée, *Dialectique*, Paris, A. Wéchel, 1555, p. 121. Voir aussi la caractérisation plus développée donnée dans les *Animadversionum Aristotelicarum libri XX* : « Dico igitur methodum quæ a summis & generalibus rebus ad speciales & peculiare partes definiendo, partiendo, exemplis declarando progreditur, optimam & perfectissimam, & solam esse, quia omnes artes scientiæ & disciplinæ a rebus natura clarioribus & antiquioribus, unde res obscuriores & posteriores percipiuntur, institui debent. Quod in ea sola dispositione potest accidere quæ collocat universam definitionem primo, deinde proximam partitionem, deinceps unum quodvis, prout antiquius & notius insequentibus erit. » (ch. XIX, p. 340-341)

lumière de causes ou de genres qui, en réalité, les précèdent : le savoir ne peut que prendre pied dans l'intelligible et ne peut atteindre celui-ci à partir du sensible qui est en rupture avec lui et qui ne saurait en être l'origine. Soit l'analyse doit être identifiée purement et simplement à la division et peut à cette condition être dissoute dans la *methodo unica* ; soit elle n'est pas une méthode et doit être cantonnée dans des opérations subalternes. Dans tous les cas, c'est l'idée d'une priorité, logique aussi bien que chronologique, de l'analyse qui est contestée. Ce que semble donc rejeter Ramus dans l'idée d'analyse c'est ce que nous avons désigné comme sa dimension la plus originaire, à savoir qu'elle procède d'un sujet, qu'elle s'organise selon une perspective singulière ou liée aux conditions ontiques de la connaissance. Plus radicalement encore qu'Aristote, Ramus se fonde sur l'impossibilité pour l'analyse de se hausser au niveau d'une forme scientifique qui suppose nécessairement la conformité du savoir avec la nature. Ce qui implique une nette rupture avec la tradition médicale et physicienne qui a accompagné l'évolution de la pensée aristotélicienne depuis la fin de l'Antiquité.

Cette opposition radicale à l'analyse prend d'abord la forme d'un débat violent avec Jacques Charpentier, grand défenseur de la double méthode aristotélicienne de l'analyse et de la genèse, auteur d'un traité sur l'analyse<sup>102</sup>, et rival — jusqu'à la mort, dit-on<sup>103</sup> — du philosophe picard. Charpentier dans son *Ad expositionem* de 1564 convoque Proclus pour définir l'analyse comme une réduction du *quæsitum* au *principium* et la distinguer de la division à laquelle Ramus prétend la ramener ; il maintient donc que l'analyse est bien « primam vim in arte disserendi »<sup>104</sup>, qu'elle permet la « revocatio quæstionis propositæ ad principia natura prima, per ea quæ sunt intermedia, indeque demonstrandi artem, Analyticam esse appellatam »<sup>105</sup>. L'analyse consiste dans le traitement d'une question et constitue ainsi le cœur même de l'analytique. Pour appuyer son argument, Charpentier va encore plus loin : il prétend que le nom même de l'analyse lui a été donnée « cum aliqua similitudine a Geometris », qu'elle est « de

---

<sup>102</sup> J. Charpentier, *Artis analiticæ sive judicandi descriptio*, Paris, Gabriel Buon, 1561. Nous nous référons aussi à l'*Ad expositionem disputationis de methodo*, Paris, G. Buon, 1564 et à la *Platonis cum Aristotele in universa philosophia comparatio, quæ hoc commentario in Alcinoi institutionem ad ejusdem Platonis doctrinam explicatur*, Paris, J. Du Puys, 1573.

<sup>103</sup> Charpentier aurait fomenté l'assassinat de son rival Pierre de la Ramée. Voir N. de Nancel, *La vie de Pierre Ramus*, Paris, C. Morellus, 1600 ; C. Waddington, *Ramus (Pierre de la Ramée) : sa vie, ses écrits et ses opinions*, Paris, C. Meyrueis, 1855.

<sup>104</sup> *Ad expositionem*, p. 13.

<sup>105</sup> *Ibid.*

geometris [...] translata quod hi in demonstrando omnium exactissimi esse viderentur.»<sup>106</sup> Si cette inscription de l'analyse des géomètres au sein même de l'analytique va trouver fortune dans les années à venir et permettre sa réévaluation dans le contexte aristotélien au début du XVII<sup>e</sup> siècle, l'argument de Charpentier est farouchement contesté par Ramus qui y voit une preuve éclatante de l'inanité de l'analyse et ainsi de ce fantôme de méthode qu'est l'analytique.

b) *L'analyse ou la sophistique mathématique*

Si Ramus reconnaît, en effet, à l'analytique aristotélienne une origine mathématique, c'est uniquement pour souligner comment l'analytique, à cette occasion, a perverti la *catena aurea* des géomètres : la naissance de l'analyse mathématique relève d'une « derivatio tortuosa » qui s'inscrit dans cette corruption de la *mathesis* à laquelle ont participé Aristote, Euclide et Proclus, annihilant la simplicité belle et féconde des premiers temps<sup>107</sup>. Ramus dénonce alors l'« Aristotelæ demonstrationis fabula »<sup>108</sup> dont l'*analysis* n'est que l'ombre portée :

« Il apparaît assez clairement que l'apodictique d'Aristote, cette soi-disant analytique a été dérivée des démonstrations (*apodeixei*) des mathématiciens pour être importée dans les arts logiques, mais d'une manière fort tortueuse : on voit en effet assez bien que cette apodictique tirée des mathématiciens eux-mêmes a été transformée par Aristote en une règle imposant de conclure syllogistiquement qui est sans exemple : dans toutes les mathématiques, on ne trouve aucune démonstration où, au moyen d'un syllogisme, la propriété est conclue d'un certain sujet par la cause propre. Aucune démonstration syllogistique d'une propriété d'une chose par la cause propre ne se trouve dans l'ensemble des choses démontrables (*in demonstrabilibus elementis*). Laquelle trouvera-t-on ? Principalement cette démonstration où des propositions spéciales sont expliquées par des

---

<sup>106</sup> *Ibid.*

<sup>107</sup> La simplicité originale de la *mathesis* a été perdue, thèse qui n'est pas sans anticiper certaines déclarations de la *Règle IV* : « Mathesis simplicior fuit in Thalete, Pythagora & reliquis, usque ad Hippocratem : deinceps cum fœcundis frugibus inutiles herbas nescio quomodo collegit. Itaque ut quisque sibi paulo ingeniosior atque acutior visus est, ita non usu & exemplis insignibus, sed syllogismis undecunque expletis, quamcunque rem oblatam demonstrandam sibi judicavit. Sed tamen artificium demonstrandi Euclideum videamus : legem demonstrabilis enuntiati, legem etiam demonstrationis exquiramus. » (P. de la Ramée, *Scholarum mathematicarum libri unus et triginta, dudum quidem a Lazaro Schonero recogniti et aucti*, Francfort, apud D. Aubrios et C. Schleichium, 1627, p. 87)

<sup>108</sup> *Ibid.*, p. 93.

causes, non pas propres, mais générales : ce que j'admets volontiers et qui doit, à mon avis, être retenu... »<sup>109</sup>

Ce qui caractérise l'apodictique, c'est la soumission de l'*apodeixis* au modèle syllogistique et à l'ordre causal : inspirée des mathématiques, l'*apodeixis* ne ressemble en rien aux démonstrations des mathématiciens qui procèdent selon un autre schéma, celui qui déduit des vérités particulières de propositions générales. La démonstration mathématique n'est pas le déploiement de la relation causale, mais le lieu d'une subsomption du particulier sous l'universel. Ramus s'appuie massivement sur le raisonnement par l'absurde et sa présence sous la plume des grands géomètres de la tradition pour dénoncer ce glissement de la subsomption vers la détermination causale qui est un point de vue trop étroit sur le raisonnement mathématique :

«La méthode démonstrative, dit Proclus, va des principes aux choses recherchées. Proclus entend ici par démonstration la conclusion d'une question tirée de sa cause qui est la seule démonstration légitime et la seule à produire la science : puisqu'elle est la seule à progresser à partir de causes premières et plus connues. Mais si on ignore la cause, la question se pose de savoir s'il vaut mieux croire absolument en l'induction ou en l'expérience des choses plutôt qu'aux arguments tirés des choses postérieures quoique nécessaires, comme lorsque l'on démontre la chose antécédente et première du point de vue de la nature à partir du signe associé, de l'impossibilité du contraire ou de la comparaison des proportions : en effet, c'est un sophisme d'Aristote que ce n'est pas démontrer que de chercher ce qui est proposé des sensations vers les principes. C'est pourquoi ces auteurs anciens des éléments mathématiques, Thalès, Pythagore, Énopide, Anaxagore et Théodore n'ont rien démontré par l'absurde. Hippocrate le premier, avant que Proclus lui-même nous l'enseigne, a introduit l'*apagôgè* dans les arts mathématiques, cette démonstration qui enseigne seulement par accident, comme le dit Proclus dans le chapitre 1, p. 1 et n'engendre donc aucune science. Ce fut la raison pour laquelle les rédacteurs des éléments

---

<sup>109</sup> « Apodictica vero Aristotelis, analytica illa e mathematicorum apodeixei satis constat in logicas artes derivata esse, sed derivatione valde tortuosa : satis enim superque e mathematicis ipsis constat apodictica eadem ad syllogisticæ conclusionis regulam sine exemplo ab Aristotele derivata esse ; neque in totis mathematicis nullam esse demonstrationem, ubi syllogismo proprietatis de subjecto per propriam causam concludatur... Demonstratio proprietatis de subjecto per causam propriam nulla syllogistica sit in demonstrabilibus elementis. Quænam igitur erit ? Præcipua demonstratio est ubi ex causis non propriis sed generalibus speciales propositiones explicantur : quam equidem suscipio libenter & retinendam censeo... » (*Ibid.*, p. 92-93)

qui vinrent ensuite rejetèrent une telle démonstration, dit le même Proclus (livre II, ch. 6) : la raison en est encore l'argument de l'apodicticité de la science. »<sup>110</sup>

Ramus confronte donc la voie *a priori* et les multiples moyens dont le géomètre dispose pour démontrer *a posteriori* les vérités, à savoir le recours au signe, au raisonnement par l'absurde et aux proportions. Parmi eux, le raisonnement par l'absurde est considéré comme particulièrement accidentel et a longtemps été tenu à l'écart de la *mathesis*. Il poursuit et explicite plus clairement sa position :

« Cette question se posa alors : si l'on ignore la cause, faut-il donner son acquiescement à l'induction à partir des exemples et à l'expérience plutôt qu'être convaincu tant bien que mal du vrai par un syllogisme établi sur des arguments à partir des choses postérieures et obscures ? Mais, dis-je, là où la chose est quelque peu douteuse, Euclide recourt à l'*apagôgè* d'Hippocrate ou à quelque comparaison. La démonstration par la cause est en effet rarissime. Cette question peut se poser, à laquelle on peut répondre que l'argument à partir des causes de la chose est certes premier du point de vue de la nature : mais celui par l'opposé ou la comparaison n'est pas postérieur comme on le croit à tort, mais *natura simul*, comme nous l'avons enseigné dans la logique ; et dans toutes les démonstrations syllogistiques, il semble que ce qui est cherché comme satisfaisant n'est pas le *dioti* (comme l'a pensé faussement Aristote) mais le *hoti*, à savoir si c'est vrai ; quel que soit l'argument on conclut d'une manière nécessaire et manifeste ; et pourtant, quels que soient les arguments, si les propositions à partir desquelles on démontre sont générales et universelles, on aura les causes des choses spéciales : ce dont nous avons traité dans notre logique dans le chapitre sur la méthode. »<sup>111</sup>

---

<sup>110</sup> « Demonstrativa methodus, inquit Proclus, est transitus a principiis ad quæsitâ. Hic Proclus demonstratione facit questionis ex causa conclusionem quæ demonstratio sola legitima est solaque scientiam parit : quia ex causis prioribus & notioribus sola progreditur. At si causa sit ignota, quæstio occurret, utrum præstet inductioni & experientiæ rerum simpliciter credere, quam a posterioribus argumentis licet necessariis, ut adjuncto signo, ut oppositio impossibili, ut proportionali comparato rem antecedentem & natura priorem demonstrare : sophisma nam hic est Aristoteli *to aisthetai to ex archè* petere propositum, non demonstrare. Itaque mathematicorum elementorum veretes illi authores, Thales, Pythagoras, Oenopides, Anaxagoras, Theodorus, per impossibile nihil demonstrarunt. Primus Hippocrates, ante Proclus ipse nos docuit, *apagogen* in mathematicas artes induxit & quidem hæc demonstratio docet tantum per accidens, ait Proclus ad I, p. 1 nec ideo scientiam ullam parit. Que causa fuit ut *stoicheitai* sequuti quidam talem demonstrationem rejecerint, ait idem Proclus lib. 2 c. 6 : ubi etiam ratio est apodicticum scientiæ argumentum. » (*Ibid.*, p. 91)

<sup>111</sup> « Quæstio, inquam, illa occurret, ubi causa ignoratur, utrum inductioni exemplorum & experientiæ fit acquiescendum potiusquam a posterioribus & obscurioribus argumentis verum utcunque syllogismo

C'est ici le cadre de l'analytique qui est mis à mal : Ramus explique que ce n'est pas le pourquoi qui est l'objet de la recherche scientifique, mais la vérité ; autrement dit, en présence de telle ou telle proposition, on ne cherche pas au premier chef à se saisir de sa cause, mais à établir sa vérité ou sa fausseté<sup>112</sup>, ce qui se traduit dans le langage aristotélien par la substitution du syllogisme du *hoti* au syllogisme du *dioti* au rang de la forme normale de la connaissance. Ramus transforme par la même occasion la relation hiérarchique établie entre les deux formes de raisonnement : si la démonstration *a priori* procède de ce qui est antérieur, la démonstration *a posteriori* ne procède pas de ce qui est postérieur, mais est conduite « *natura simul* », c'est-à-dire que, ne se fondant pas sur l'antériorité de la cause, elle peut toutefois s'établir sur ce qui est le plus général ; puisque dans les mathématiques, selon Aristote, l'on procède à partir de ce qui est antérieur à la fois « pour nous » et « par nature », alors même les modes de démonstrations secondaires doivent être en quelque manière *a priori*. Au total, la science se caractérise par le niveau de généralité de son discours à partir duquel une connaissance des causes devient possible. À cet égard, le raisonnement par l'absurde n'est pas moins digne que les formes d'argumentation ordinairement valorisées. Hippocrate de Chios, que l'on présente souvent comme l'inventeur de la méthode analytique, incarne dans l'extrait cité une mathématique non apodictique, recourant volontiers au raisonnement par l'absurde et s'exceptant, par là, des cadres de l'analytique, tout en produisant une connaissance pleinement générale<sup>113</sup>.

Le rejet du privilège de la relation causale dans la définition de la démonstration mathématique rejaillit significativement sur l'analyse géométrique, puisqu'aux yeux de Ramus, celle-ci, telle qu'elle est pratiquée par Euclide ou Pappus, ne se distingue pas de

---

convincendum. Atqui, inquam, ubi res aliqua dubia fuerit, ibi ferem Euclides, Hippocratis *apagogèn*, vel comparationem aliquam adhibet. Ex causa autem demonstratio rarissima est. Hæc inquam quæstio occurret, cui responderi possit argumentum ex causis & subjectis esse quidem natura prius : ex oppositis & comparatis non esse posterius ut falso putatur, sed esse natura simul, ut in logica docuimus ; & in totis syllogisticis demonstrationibus, quæri non *dioti* (ut falso putavit Aristoteles) sed *hoti*, & utrum verum, quod quocunque argumento modo necessario & aperto conclusum sit, satisfactum videatur & tamen qualiacunque argumenta sint, si propositiones (e quibus demonstratur) sint generales & universales, causæ erunt specialium : quod in logica caput de methodo disservimus. » (*Ibid.*, p. 91-92)

<sup>112</sup> « L'art du syllogisme n'admoneste autre chose, que de souldre la question proposée par la manifeste vérité de deux parties bien disposées. » (*Dialectique*, p. 114)

<sup>113</sup> Voir l'éloge d'Hippocrate, dans le « Procemium mathematicum » des *Scholarum mathematicarum libri XXXI* (p. 36-38).



l'analytique dont elle n'est qu'une expression déguisée. Encore une fois, la revalorisation du raisonnement par l'absurde ne s'accompagne nullement de la réhabilitation de l'analyse. L'architecture méthodique que croit trouver Proclus dans les *Éléments* d'Euclide est non seulement insuffisante<sup>114</sup>, l'ordre euclidien est non seulement défectueux<sup>115</sup>, mais en outre l'usage de l'analyse est, dans les mathématiques, doublement trompeur : il n'est qu'une projection de l'*apodeixis* procédant selon une logique contre nature ; en outre il n'a pour ainsi dire aucune effectivité dans le champ de la géométrie, Ramus reconnaissant, comme Descartes après lui, l'absence de l'analyse ou, du moins, son éloquente rareté :

« L'analyse est une certaine inversion de l'*apodeixis*, concluant la cause à partir des effets, laquelle, dit Proclus, a été utilisée fréquemment par Euclide dans l'ensemble des *Éléments*. Théon n'a pas approuvé Euclide sur ce point, il a laissé l'analyse dans seulement cinq propositions, c'est-à-dire les propositions 1, 2, 3, 4 et 5 du livre XIII. Archimède l'a utilisée dans quelques propositions du second livre de son traité sur la sphère ; Pappus au début du livre VII. Je ne remarque une telle analyse à aucun autre endroit de toutes les mathématiques : une véritable analyse du carré et du côté du cube est surtout utile, et souvent il arrive qu'on recherche la cause d'une œuvre achevée ; mais de telles démonstrations analytiques (dont on trouve grand nombre dans les *Éléments*) sont sophistiques, car c'est un sophisme que d'avancer deux doctrines sur la même chose, l'une analytique, l'autre apodictique, comme Théon, Archimède et Pappus le font. En effet si tu démontres la chose de manière intelligente et perspicace à partir des causes, tu démontres stupidement et obscurément à partir des effets. »<sup>116</sup>

---

<sup>114</sup> « Hæc omnia definitio, divisio, *apodeixis*, *analysis*, sunt tanquam lapides in ædificiis ipsis, collocandi autem & disponendi logicam (qua res inventæ & sigillatim judicatæ collocentur inter se perpetuo ordine ac disponantur) id est methodum nullam afferunt. » (*Ibid.*, p. 94)

<sup>115</sup> « Mathesis legitima complectitur mathemata necessaria, homogenea, propria, ordineque a natura prioribus disposita... Si nihil Euclides in elementis & singulis & universis contra leges istas aberravit, regiam viam renuit. » (*Ibid.*, p. 78) ; « Euclides, ait Proclus, omnes syllogismorum species habet a causis, a signis. Equidem ne prolixius idem repetam, elementorum illorum omnium minime demonstrabilium demonstrationes omnes vacare & redundare dico, totque causa obscuritatis adnumero. » (*Ibid.*, p. 92)

<sup>116</sup> « Analysis est quædam inversio *apodeixis*, ex effectis nempe causam concludens, qualem significat Proclus in totis elementis ab Euclide frequenter adhibitam & tractatam esse. Theon Euclidem hac in re non probavit, in quinque tantum propositionibus reliquit, nempe in 1, 2, 3, 4, 5 p. 13. Archimedes secundo de sphæra in aliquot propositionibus usurpavit : Pappus initio libri 7. alibi in totis mathematicis *analysin* nullam talem animadverti : vera est analysis & quadrati & cubici lateris, & imprimis utilis : & sæpe prodest absoluti operis causam analysi investigare ; at tales analyticae demonstrationes (quales illæ sunt in elementis plane) sunt sophisticæ, duasque ejusdem rei doctrinas, alteram apodicticam, alteram analyticam

On trouve la même argumentation plus loin dans les *Scholæ mathematicæ* : l'analyse n'est ni une *scientia* ni une *ars* puisqu'en réalité, elle n'a aucune effectivité chez les géomètres<sup>117</sup>. Si l'examen du corpus mathématique semble donner raison à Ramus — mais on a vu que plutôt qu'une absence pure et simple de l'*analysis*, il fallait y voir le résultat d'une dissimulation — qui fait de la voie analytique une voie sophistique, il n'empêche que ce dernier lui accorde, dans une certaine mesure, une place positive au sein de sa conception des mathématiques. S'il y fait déjà allusion dans le texte que nous venons de citer, c'est surtout au moment de commenter les définitions de l'analyse et de la synthèse situées dans le livre XIII que Ramus, va développer ce point. Avant même la traduction de Pappus par Commandin, Ramus restitue donc ces définitions classiques : « *Synthesis* est assumptio concessi per consequentia ad quæsitum finem & comprehensionem, *analysis* est assumptio concessi per consequentia ad verum concessum. » Il en donne le commentaire suivant :

« Ce sont les définitions de Théon avec lesquelles s'accordent celles que Proclus a proposées dans le premier livre de son *Commentaire*, selon lesquelles les preuves mathématiques sont à partir des principes ou vers les principes : à partir de principes connus par eux-mêmes ou démontrés ailleurs ou vers les principes comme c'est le cas des analyses et des raisonnements par l'absurde. Les analyses qui ont la force de poser les principes, auxquelles s'opposent les synthèses puisque nous y progressons par ordre des principes vers ce qui est recherché. Les raisonnements par l'absurde ont la capacité d'invalider (*vim destruendi*). Pappus avance des choses de ce genre au début de son livre VII,

---

facere, ut illic Theon & Archimedes & Pappus faciunt, sophisma est. Nam si ex causis rem intelligenter & perspicue demonstrasti, demonstras inscienter & obscure ab effectis. » (*Ibid.*, p. 94)

<sup>117</sup> « Sed tamen analysis hanc ad formandam artem & doctrinam necessariam non esse Euclides vel Theon magno nobis argumento est, qui in tot propositionibus aliis & antecedentibus antea, & postea in consequentibus nusquam adhibuerit. Nec in solis mathematicis ullus *analyseos* usus reperitur quam in quadrato & cubo numero retexendo : cujus tamen analyseos in elementis Euclidis nullum verbum est : Elenchus igitur hic etiam Euclidis testimonio vincitur ; Elenchus (ut dixi) valde fœdus & sophisticus, sed unde interpretes Aristotelis & Galenus in primis longe magis fœdum, magisque literis omnibus exitiosum elenchum in scholas induxerunt, cum formam disciplinæ & ordinem id est methodum duplicem *analytikên kai synthetikên* commenti sunt. Nec enim mathematicus *analytikô* illam methodum in tota vel Arithmetiçæ vel Geometriçæ disciplina, totoque artis unius corpore quisquam sequutus est, sed duntaxat in uno unius quæstionis syllogismo, idque, ut docui, omnino sophistice. At interpretes hic docent non syllogismum quæstionis unius specialis, sed totius artis ordinem formamque analysisi constitui posse : cujus commenti exemplum nullum in mathematica, imo nullum in ulla generis cujusquam disciplina unquam viderunt. » (*Ibid.*, p 300)

par exemple que l'*analysis* est *anapalin lysis*, qu'elle est double, zététique et poristique ; il raconte qu'il y a 32 livres d'analyse dont les auteurs sont Euclide, Apollonius et Aristée. »<sup>118</sup>

L'analyse est donc, sans surprise, sur le même plan que le raisonnement par l'absurde, mais possède une vertu positive qui est celle de « poser » les premiers principes, quand le raisonnement par l'absurde ne fournit que leur invalidation et n'appartient qu'au domaine de l'*elenchos*. Reprenant la thèse proclienne de la paternité platonicienne de l'analyse, Ramus s'appuie du même coup sur la philosophie de Platon pour dénier à l'analyse toute vertu scientifique :

« Ces points de vue de Proclus et Pappus s'accordent avec cette doctrine de Théon, et toute cette espèce de connaissance rétrograde (comme dit Campanus) n'est qu'une faribole et est tout à fait futile... Cette analyse, telle que Théon la définit, est bien utile pour découvrir les choses et l'on dit que Platon a découverte cette voie de la découverte dans les mathématiques. Mais le même Platon a averti que la voie contraire de la *genesis* devait être utilisée pour composer et démontrer les choses découvertes : l'analyse, dit-il, est la voie de première observation et de la première expérience, mais pas de l'art ou du savoir ; les choses singulières sont d'abord découvertes d'une manière et les genres composés : d'une autre manière ce qui est inventé est ensuite enseigné, en partant des choses générales et en descendant vers les spéciales. Cette seule voie en effet propose ces choses qui sont plus claires par nature, mais au contraire quand on agit, il est nécessaire que les choses les plus obscures par nature soient premières : il n'y a pas de plus indigne défaut dans l'enseignement que l'hystérologie. »<sup>119</sup>

---

<sup>118</sup> « Hæ sunt definitiones Theonis, quibus consentanea sunt illa, quæ Proclus primo libro elementorum protulit, mathematicas probationes esse a principiis vel ad principia, a principiis per se notis vel aliunde demonstratis, ad principia esse resolutiones & deductiones ad impossibile. Resolutiones quæ ponendorum principiorum vim habent, quibus compositiones opponuntur, cum a principiis ad quæsitum ordine progredimur. Deductiones ad impossibile habent vim destruendi : similiaque iis Pappus affert initio septimi libri, velut *analysis* sit *anapalin lysis*, eaque duplex *zetetikè* & *poristikè*, quin libros *tau analuomenou* narrat 32 a tribus authoribus Euclide, Apollonio, Aristeo. » (*Ibid.*)

<sup>119</sup> « Hæc inquam Procli & Pappi consentiunt cum Theonis ista doctrina, totumque genus hujus retrogradæ (ut loquitur Campanus) doctrinæ commentitium est & valde nugatorium... *Analysis vero ista & sic a Theone definita rebus inveniendis utilis quidem est, eamque Plato veritatis inquirendæ viam in mathematicis invenisse dicitur.* At in componendis & demonstrandis rebus inventis contrariam *geneseos* viam adhibendam esse Plato idem admonet : *analysis* (inquam) ista est primæ observationis & experientiæ, artis & doctrinæ ordinandæ non est ; aliter res singulares primo inveniuntur, deinde genera colliguntur : aliter docendæ posteaquam inventæ sunt, a generalibus nempe incipiendo & descendendo ad species. Hæc enim via sola præponit ea

Cette critique est d'autant plus intéressante qu'elle manifeste la conscience que Ramus possède de l'extraction empirique de l'analyse : il la renvoyait plus haut à la physique, et ici à l'ordre de l'action dont on a vu que l'analyse aristotélicienne provenait justement. On comprend pourquoi il peut accorder au raisonnement par l'absurde une certaine dignité scientifique et rejeter aussi sévèrement l'analyse : toute analyse est « ab effectu » et ne constitue donc qu'une analyse du singulier s'élevant de là vers les *archai*, selon un mouvement ascensionnel qui caractérise sa compréhension philosophique<sup>120</sup> mais qui en signifie du même coup l'absurdité scientifique. Ce qui rend nécessaire la *resolutio* chez les Aristotéliciens, c'est la nécessité de partir du connu pour connaître ensuite l'inconnu, se fondant alors sur l'effet. Ce qui explique le maintien de *potissima* ou de la démonstration *propter quid* qui demeure, à ce titre, l'horizon de la pleine scientificité. L'objection ramiste va consister à dire que cet ordre *ab effectu* condamne la connaissance à la particularité et à l'imprécision : pour atteindre une connaissance universelle, il faut s'établir ce qui est véritablement premier, à savoir le général. Si la cause manque, la fondation du discours dans la généralité permettra néanmoins de produire un énoncé scientifique. On a vu qu'au sein même de l'aristotélisme, le *regressus* était confronté à une difficulté importante, tenant à l'obscurité constitutive de la notion d'effet et à l'impossibilité de s'y fonder sans travail subsidiaire (d'où le recours à la *negotiatio* chez les Padouans). Cette attaque contre la fiabilité de l'effet est donc poussée à son terme par Ramus qui remet en cause la relation causale comme structure fondamentale de la science, pour substituer de manière autoritaire le *genus* au *signum* qu'est l'*effectus*. C'est la dimension sémiotique qui est au fond de l'analyse comme méthode scientifique et, avec elle, la plus grande partie de son histoire qui font l'objet de la plus violente liquidation. La *genesis* est la seule voie possible dans la mesure où elle procède de genres et des choses les plus universelles, et toute conception d'une connaissance par régression ne peut qu'être rejetée parce qu'elle appartient à un ordre physico-pratique qui est l'autre de la *scientia*.

c) *De Thèbes à Athènes, d'Athènes à Thèbes : l'arithmétisation de l'analyse*

Pourtant, en dépit de la violence d'une telle liquidation, Ramus, au cœur même de sa critique de l'analyse mathématique, désigne à deux reprises l'analyse comme une voie

---

quæ natura clariora sunt, at contra cum agitur, necesse est natura obscuriora præcedere, qua hysterologia nullus est in docendo fœdior elenchus. » (*Ibid.*)

<sup>120</sup> L'adversaire de Ramus, Charpentier, s'appuie précisément sur le recours à Proclus ou encore à Alcinoos.

légitime qu'il n'hésite pas à qualifier de « vera » : « Vera est analysis & quadrati & cubici lateris, & imprimis utilis »<sup>121</sup>. On trouve une déclaration proche dans le second texte : « In solis mathematicis ullus *analyseos* usus reperitur quam in quadrato & cubo numero retexendo : cujus tamen analyseos in elementis Euclidis nullum verbum est »<sup>122</sup>. Comme dans l'analyse grammaticale ou exégétique, c'est le verbe « retexere » qui caractérise en propre l'analyse dont l'objet semble être le nombre : d'une part, il s'agit de « l'analyse du côté du cube et du carré », et d'autre part, Ramus évoque « le nombre carré et le nombre cube ». On peut être étonné par cette introduction de l'arithmétique au cœur de la réflexion sur la géométrie ; on peut l'être plus encore de constater que Ramus emploie le terme d'analyse dans pareil contexte sans qu'aucune supposition ou hypothèse soit clairement formulée ni qu'un quelconque effet serve de fondement au raisonnement. De quoi s'agit-il ici ?

Cet usage particulier de l'analyse peut être, sinon immédiatement compris, du moins approfondi en recourant à deux passages de la *Geometria*<sup>123</sup> qui mettent en œuvre ce que Ramus décrit superficiellement dans les *Scholæ mathematicæ* ; ils se rapportent tous deux au livre II des *Éléments* d'Euclide. Le choix du livre II n'est pas hasardeux : il est classiquement considéré comme contenant, selon une expression abusive sur laquelle nous reviendrons, une « algèbre géométrique » traitant, sous forme d'expressions numériques, des rapports entre les surfaces des différentes figures considérées par Euclide. Ramus propose ainsi de penser sous une forme arithmétique le théorème II, 4 d'Euclide<sup>124</sup> qui est le théorème 8 dans la *Geometria* : « Si une droite est partagée en deux segments, le carré du tout est égal au carré des segments et aux rectangles de chacun »<sup>125</sup>. Il s'agit donc bien ici d'une « égalité » qui est démontrée géométriquement par Euclide<sup>126</sup>, c'est-à-dire, comme on le pense à l'époque de Ramus, par Théon, et dont l'on peut donner une expression sous la forme d'une identité remarquable bien

---

<sup>121</sup> *Ibid.*, p. 94.

<sup>122</sup> *Ibid.*, p. 300.

<sup>123</sup> P. de la Ramée, *Arithmeticae libri duo et geometriae septem et viginti*, Francfort, apud D. Aubrios et C. Scheichium, 1627, livre 12, p. 86 et ch. 24, p. 155.

<sup>124</sup> « Si une ligne droite est coupée au hasard, le carré sur la droite entière et celui sur l'un des segments sont, tous les deux ensemble égaux à deux fois le rectangle contenu par la droite entière et le dit segment, pris avec le carré sur le segment restant. »

<sup>125</sup> « Si recta est secta in duo segmenta, quadratum totius æquatur quadratis segmentorum & duplici rectangulo utriusque. » (*Geometria*, p. 86)

<sup>126</sup> Euclide, *Les Éléments*, vol. I, p. 338-340.

connue :  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . Ramus avance une explication géométrique de la proposition, puis il remplace les segments par des nombres déterminés, sans utiliser de notation symbolique, pour donner une expression numérique de leur valeurs. Il emploie alors le terme d'analyse : « Quadrati autem numero propositi latus sæpe quæritur. Itaque per proximum elementum & ejus consecutaria analysis quadrati lateris instructa est. » Il procède ensuite à cette détermination :

« On cherche donc le côté du grand carré et l'on considère avant cela la genèse de celui-ci : tu la vois ici sous forme numérique, exprimée à partir de la multiplication de valeurs numériques.

10 2  
 10 2  
 2 4  
 2 0  
 1 0 0  
 1 4 4<sup>127</sup>

Voici le calcul du grand carré exprimé à partir des carrés et des rectangles, d'où l'on obtient une analyse du carré du grand côté expliquée au moyen de chiffres. C'est le même chemin qui conduit d'Athènes à Thèbes et de Thèbes à Athènes. Et l'analyse géométrique est utilisée ici, comme plus loin pour le cube, alors qu'elle ne se trouve nulle part dans tous les *Éléments*. »<sup>128</sup>

---

<sup>127</sup>  $(10 + 2)(10 + 2) = 2(10 + 2) + (10 \times 2) + (10 \times 10) = 144$ . La particularité de cet enchaînement semble venir du fait que Ramus ne développe pas  $(a + b)^2$  selon l'identité remarquable attendue  $a^2 + 2ab + b^2$ , mais lui substitue la somme  $a(a + b) + ab + b^2$ , ne prenant donc pas en compte le petit carré de côté  $a$ .

<sup>128</sup> « Quærat igitur latus jam propositi quadrati & genesis ante spectetur, qualem hic e numerorum multiplicatione in numeris ipsis vides : [*Est inséré ici le calcul que nous donnons plus haut*] Hæc ratio est quadrati cum rectangulo & quadrato unde habetur analysis quadrati lateris explicabilis numero. Eadem siquidem via est Thebis Athenas, quæ Athenis Thebas : et hic geometricæ analyseos usus superest, ut postea in cubo, cum alius in totis elementis nullus sit. » Le même raisonnement est donc conduit pour le cube ; Ramus donne une genèse du cube : « Fit a numero in suum quadratum multiplicato » ; ainsi 1, 1, 1 ; 2, 4, 8 ; 3, 9, 27, etc. Puis il établit une analogie entre les deux opérations : « Hæc generalis est inventio cubi & geometria & arithmetica, specialis inventio varia est in Euclide e continue proportionalibus numeris & e cubis ipsis, unde repetito, si quidem fructum tantæ substilitatis agnoveris. Analysis quadrati lateris proprium theorema in Euclide habuit : analysis cubi non habuit : analogiam tamen hic sequi licet, & alteram geometricæ analyseos utilitatem proferre ; propositio per analogiam sic erit. » (*Ibid.*, p. 155)

Ramus présente donc cette opération par laquelle il obtient une détermination arithmétique de l'aire du grand carré qui fournit, du même coup, la possibilité d'une analyse : une « *analysis quadrilateris explicabilis numero* ». L'analyse géométrique est explicitement identifiée à une expression arithmétique de la démonstration, Ramus ne semblant pas juger problématique un tel rapprochement qui a pourtant des conséquences importantes. Si l'analyse consiste ici en une opération arithmétique, elle implique donc une transformation du discours mathématique qui ne consiste plus en un enchaînement de propositions géométriques, mais en un calcul : suite d'opérations où la question de la « directionnalité » de la procédure, si importante chez les Grecs — elle justifiait chez Aristote l'exclusion de l'analyse hors de l'analytique<sup>129</sup> — ne se pose plus. C'est la raison pour laquelle Ramus, dans l'extrait que nous avons cité, fait référence aux « voies » de la connaissance : il met en rapport sa conception de l'analyse avec la conception classique de l'analyse et de la synthèse où il existe une « direction » dans la procédure cognitive, polarisée selon les deux interprétations possibles de la relation causale. La comparaison du chemin de la connaissance avec la route qui joint Athènes et Thèbes se trouve chez Jean Philopon qui distinguait, par là, la « *doctrina* » (*didaskalia*) et la « *disciplina* » (*mathesis*) qui, traitant du même sujet, procèdent toutefois selon deux *habitus* contraires : ὡςπερ γὰρ ἡ Ἀθήνητεν εἰς Θήβας καὶ ἡ ἀπὸ Θηβῶν εἰς Ἀθήνας<sup>130</sup>.

Or, ce qu'indique Ramus, c'est que l'idée d'un sens progressif ou régressif a perdu toute pertinence dans le cas d'une analyse arithmétisée. C'est en réalité la même chose que d'aller de Thèbes à Athènes ou d'Athènes à Thèbes, pourvu que l'on se fonde sur ce qui est vrai et clair, c'est-à-dire en termes ramistes, sur ce qui est « général ». Il n'y a ni *regressus*, ni positionnement particulier du sujet par rapport au « *quæsitum* ». La « *vera analysis* », plutôt que le *regressus* du « pour nous » vers le « par nature » s'appuie sur la *translatio* de la figure vers le nombre et consiste en une *computatio* exprimant ou expliquant les rapports de proportion immanents à la figure<sup>131</sup>.

Du point de vue du calcul, l'*analysis* et la *genesis* sont pour ainsi dire le même, la différence d'orientation ne comptant pour ainsi dire plus puisqu'il s'agit seulement de passer d'une expression à une autre qui lui est équivalente. L'enchaînement des calculs

---

<sup>129</sup> Voir notre introduction, d).

<sup>130</sup> Jean Philopon, *In. An. Post.*, CAG 13, 3, p. 4, 18.

<sup>131</sup> Voir Cardan qui identifie aussi analyse et algèbre (*De subtilitate*, Livre XVI, p. 557-558). Archimède en est le référent principal (p. 568 sq).

de l'arithmétique n'est donc pas de la même nature que l'enchaînement des propositions de la géométrie : le principe d'identité règne sans partage dans le premier et rend parfaitement inutile la distinction de la progression et de la régression, dont toute la philosophie de Ramus vise précisément l'abolition.

Ramus répétera ailleurs, souvent sans aucune explication, l'association entre analyse et algèbre. Parlant de l'*Arithmétique* de Diophante, il écrit que « c'est un art d'une admirable subtilité qui est appelé par le vulgaire du nom arabe d'Algèbre ; l'ancienneté de cet art est attesté par un auteur ancien car il est cité par Théon [qui est l'auteur de la définition de l'analyse géométrique donnée plus haut]. »<sup>132</sup>. Et surtout, dans son *Algebra* il dira que les Grecs appelaient l'algèbre « *analytica* »<sup>133</sup>. La facilité avec laquelle Ramus accomplit cette arithmétisation de l'analyse, dont on devine l'importance conceptuelle et historique, peut s'expliquer à partir de deux considérations, l'une interne à la philosophie ramiste, l'autre renvoyant au contexte plus général de l'interprétation des *Éléments*.

1) Il faut noter tout d'abord l'extrême méfiance de Ramus à l'égard des constructions géométriques et de leur usage ; preuve en est l'absence de toute figure dans son édition des *Éléments* de 1549 :

« En ce qui concerne les figures, je louerai davantage l'élève qui imite les choses qu'on lui a démontrées à sa table de calcul (*in abaco*) ou dans la poussière (*pulvere*), que celui qui regarde avec paresse et inutilement des peintures étrangères (*alienas picturas*). »

La préférence va donc immédiatement au calcul associé à un usage actif des figures par opposition à ces figures toutes prêtes, déjà construites dans les manuels. De ce point de vue, l'arithmétique, mieux que la géométrie, offre la possibilité d'un apprentissage actif ; l'enseignement se fait plus exact dans le langage des nombres, c'est-à-dire sur un matériau qui ne charmant pas l'esprit, n'exerçant aucune séduction sensible, fournit à celui-ci la possibilité d'une manipulation intelligente. Cette supériorité n'est pas

---

<sup>132</sup> *Scholarum mathematicarum libri XXXI*, p. 35. Voir M. S. Mahoney, *The Mathematical Career of Pierre de Fermat 1601-1665*, Princeton University Press, 1994, p. 32.

<sup>133</sup> « A qua resolutione Algebra Græcis dicta fuit *analytica*, quibus absoluta *Arithmetica* dicebatur *synthetica*. » (P. Ramus, *Algebrae libri duo*, Francfort, 1627, p. 190) Cette déclaration remarquable laisserait donc entendre que l'algèbre est pour ainsi dire une « inversion » de l'arithmétique, qu'elle consiste en ce type particulier de calcul qui décompose ses objets, comme c'est le cas pour l'analyse du carré et du cube donnée par Ramus.



seulement didactique : elle constitue aussi un axiome de la philosophie raméenne des mathématiques qui s'établit sur l'affirmation du primat de l'arithmétique sur la géométrie. On en trouve partout l'expression : dans les *Scholæ mathematicæ* où Ramus reproche à Euclide d'avoir méconnu l'ordre qui impose de commencer par l'arithmétique<sup>134</sup>, et surtout dans la préface de son *Arithmetica* :

« Que beaucoup de choses manquent dans les *Éléments*, le comprendra celui qui demande une doctrine des nombres complète et achevée... Mais dans les *Éléments*, l'arithmétique qui est première dans l'ordre de la nature est donnée dans les livre sept, huit et neuf : la géométrie, qui est postérieure, la précède et occupe la plus grande partie des livres précédents : cela, Aristote le jugerait non méthodique et de l'ordre de l'*hysteron proteron* et confirmerait que c'est une cause certaine d'obscurité. »<sup>135</sup>

Cette subordination n'est pas strictement théorique. Elle commande sur le plan pratique la pénétration de la géométrie par la clarté arithmétique. Un texte polémique de 1567 s'en fait l'écho : l'arithmétique est « la première de ces disciplines », mais surtout la géométrie « ne se peut aucunement entendre ni pratiquer sans la première, car mesurer, c'est nombrer les intervalles, c'est comparer les raisons et proportions des figures » attendu que l'arithmétique a pour objet, non seulement les nombres et les opérations, mais « leurs raisons et proportions », c'est-à-dire « toute chose qui peut tomber en nature de nombre. »<sup>136</sup> L'*Arithmetica* n'est pas moins tranchante sur ce point : « Omninoque quicquid mathematicum est, numeri & magnitudinis commune, in numero docendum est, quia numerus natura prior est magnitudine. »<sup>137</sup> C'est ce privilège de l'arithmétique qui est celui-là même de la *natura*<sup>138</sup> qui, selon nous, participe à la transformation de la signification même de l'analyse dans la *Geometria*, et à terme au sein de la tradition algébrique.

---

<sup>134</sup> *Scholarum mathematicarum libri XXXI*, p. 97.

<sup>135</sup> « Quam multa desint in mathematicis Elementis, intelliget is qui doctrinam numerandi perfectam & absolutam requirit... At in Elementis Arithmetica, quæ natura priori est, nominatim septimo, octavo, nono libris sequitur : Geometria, quæ posterior est, superioribus libris magnam partem antecedit : id Aristoteles amethodum præposterumque diceret, eamque certam obscuritatis esse causam confirmaret. » (P. de la Ramée, *Arithmétique*, Paris, A. Wechelus, 1557, p. 5)

<sup>136</sup> Cité par N. Bruyère, p. 360-361.

<sup>137</sup> *Arithmétique*, p. 4.

<sup>138</sup> C'est ainsi notamment que l'interpréteront les Pères de Coimbre dans leurs *Commentarii in universam dialecticam Aristotelis* (I, q. 5, art. 4, p. 46).

2) Ramus, lorsqu'il introduit ensemble l'analyse et l'arithmétique dans son exposé du livre II des *Éléments*, peut en outre se prévaloir d'une tradition ancienne et d'une généalogie prestigieuse, celle de « l'algèbre géométrique »<sup>139</sup>. Ammonius, on l'a vu, parlait déjà d'*analysis* à propos du livre II des *Éléments* d'Euclide dans le « proœmium » de son *Commentaire des Premiers Analytiques*<sup>140</sup>. Il faisait alors allusion à Héron d'Alexandrie qui aurait commenté le livre II en le systématisant sous une forme algébrique. Mais ce sont surtout les Arabes qui ont favorisé cette interprétation, dans la pratique chez Al-Khawarizmi, mais aussi à travers d'influents commentaires comme celui d'An-Nairizi (867-922), dont l'œuvre fut traduite en latin au XII<sup>e</sup> siècle par Gérard de Crémone. Anaritius — c'est le nom latin d'An-Nairizi — fait explicitement mention de l'analyse et de la synthèse au début du livre II, traitant alors de la proposition 7 :

« Héron a dit qu'il n'est pas possible que la preuve de cette figure soit formulée si l'on ne trace pas deux lignes. Les preuves des autres figures en effet peuvent être démontrées par la désignation d'une seule ligne. Il est également possible que de la position d'une seule ligne, telle que nous l'avons décrite, proviennent deux manières de prouver, dont l'une est cette manière qui est conduite par l'analyse (*dissolutio*), l'autre cette manière qui procède par composition. L'analyse (*dissolutio*), c'est lorsque nous disons pour n'importe quelle question qui nous est proposée : posons cette chose dans l'ordre de la recherche telle que nous l'avons découverte, puis réduisons-la à cette chose dont la preuve a précédé. Comme il est alors manifeste, nous disons que la chose recherchée est déjà découverte par analyse. La composition consiste à commencer par la chose connue, pour ensuite composer jusqu'à ce que l'on découvre la chose recherchée ; alors la chose recherchée sera manifeste par la composition. »<sup>141</sup>

---

<sup>139</sup> Pour une discussion sur la signification, l'origine et la pertinence de la notion d'algèbre géométrique, voir I. Mueller, *Philosophy of Mathematics and Deductive Structure in Euclid's Elements*, MIT Press, 1981, p. 41-52. Voir aussi le point de vue différent de M. Caveing, « Sur l'algèbre géométrique » in Euclide, *Les éléments*, vol. 1, p. 366-376 : « Nous dirons en effet qu'il y a possibilité de calcul algébrique dès lors qu'on dispose d'un ensemble d'objets quelconques — non nécessairement des nombres, et non nécessairement représentés de façon générique par des symboles — muni d'au moins deux lois de composition (opérations) telle que l'une des deux soit distributive par rapport à l'autre. Il y a effectivement calcul de type algébrique quand, par l'usage simultané et combiné des propriétés de ces opérations, on transforme de proche en proche, analytiquement, les conditions données d'un problème jusqu'à réduire l'inconnu au connu — *sans nécessairement expliciter une théorie des équations.* » (Nous soulignons)

<sup>140</sup> Voir notre chapitre, II, I, 1, b).

<sup>141</sup> « Dixit Irinus : non est possibile ut hujus figure probatio declaretur nisi ambe linee signentur. Aliarum vero figurarum probationes possibile est demonstrare unius tantem linee designatione. Est etiam possibile

La conception de l'analyse est ici originale. Pour Anaritius, elle ne consiste donc pas en une simple opération de supposition du recherché comme accordé, puis en une régression vers les principes ou les vérités déjà établies : l'analyse s'inscrit d'abord dans l'économie générale d'un corpus de démonstrations qui sont déduites les unes des autres et, en conséquence, peuvent se « réduire » les unes aux autres. « Posons cette chose dans l'ordre de la recherche telle que nous l'avons découverte, puis réduisons-la à cette chose dont la preuve a précédé » : au lieu de poser la chose comme accordée, il s'agit de l'exprimer conformément à un « ordre » qui la rende homogène à la chose qui a été précédemment inventée et donc exprimable dans les mêmes termes : ainsi l'on disposera la proposition II, 7 dans l'ordre propre à la proposition II, 4 et à la manière dont on l'a découverte, comme c'est effectivement le cas chez Euclide selon Anaritius. Ce qui joue alors le rôle de principes ou de vérités déjà établies, ce sont les démonstrations qui sont immédiatement antérieures : il s'agit donc moins de parvenir au vrai par un ensemble de conséquences que de faire de la supposition initiale une « expression » mettant au jour le rapport direct qu'entretient celle-ci avec une proposition antérieure. L'effort intellectuel n'est donc pas de déduire, mais de transposer et de formuler, déplacement et expression qui, en réalité, anticipent la singularité et la rigueur propres aux plus élémentaires opérations de l'algèbre.

De l'analyse géométrique à cette forme nouvelle d'analyse, il y a bien continuité : 1) une supposition liminaire qui est le fait du sujet connaissant par opposition à l'établissement de la déduction sur une vérité principielle ; 2) puis une seconde opération qui reconduit à une vérité déjà connue permettant de valider l'hypothèse initiale. Mais on voit que cette similitude formelle s'accompagne d'au moins trois transformations importantes : 1) le centre de gravité de la procédure passe du second moment vers le premier ; la *supposition* laisse la place à une opération plus complexe : l'*expression*, tandis que la *déduction* semble s'effacer au profit d'une opération plus simple : la *réduction*. C'est,

---

ut ex unius lineae positione quam prediximus, duo proveniant probationum modi, quorum unus est modus qui attenditur secundum dissolutionem, alter vero modus qui consideratur secundum compositionem. Dissolutio autem est, cum qualibet questione proposita dicimus : ponamus illud in ordine rei quae sita est inventa, deinde reducemus ad rem cujus probatio jam precessit. Cum ergo manifestum est, dicimus quod jam inventa est res quae sita secundum dissolutionem. Compositio vero est ut incipiamus a re nota, deinde componamus donec res quae sita inveniatur ; ergo tunc res quae sita jam erit manifesta secundum compositionem. » (*The Latin translation of Anaritius' Commentary on Euclid's Elements of Geometry Books I-IV*, éd. P. M. J. E. Tummies, Nijmegen, Ingenium publishers, 1994, liber secundus, theoremata, II, 1, 73, 22-74, 7).

en effet, la mise en rapport initiale des termes qui détermine, pour l'essentiel, l'exactitude de la procédure ainsi que sa fiabilité. 2) L'horizon de vérité à partir duquel se détermine la chose recherchée est le contexte immédiat des propositions précédentes qui forment donc ensemble une structure déductive : si l'on admet le théorème II, 1, selon Héron, toutes les propositions jusqu'à II, 10 peuvent être déduites algébriquement et sans le recours à aucune figure. La mise en rapport définit le postulat de la démarche déductive puisque le théorème à prouver est d'emblée exprimable en fonction d'un réseau de théorèmes antérieurs qui se combinent avec lui. 3) Enfin, l'écart entre l'inconnu et le connu n'est plus rempli par un ensemble de déductions, mais est immédiatement résorbé par le moyen d'une *mise en ordre* qui fait de l'un l'homologue de l'autre. C'est cette homologie qui fait précisément l'objet de la supposition et qui remplace l'accord initial sur lequel s'établit ordinairement l'analyse géométrique : non plus homologie entre l'inconnu et la vérité en général (supposons que  $p$  est vraie), mais homologie entre l'inconnu et cette vérité particulière qui le précède immédiatement (supposons que  $q$  est identique à  $p$  qui est vraie).

La position de Ramus prend un relief tout particulier lorsqu'on la renvoie à cet ensemble d'arguments : se superpose aux modifications techniques des procédures ordinairement attribuées à l'analyse géométrique une transformation plus fondamentale, celle qui fait passer la démonstration mathématique d'un régime logico-déductif (plusieurs propositions déduites conformément à des règles logiques d'inférence) à un régime propositionnel (une proposition initiale développée ensuite selon un système d'équivalences) où les figures ne sont plus d'aucun usage. Ramus a pu prendre connaissance de cette procédure et de son assimilation à l'analyse des géomètres par l'intermédiaire du *De subtilitate* de Cardan qui, publié en 1559, reprend certains développements de son *Ars magna* relatif à la « *viam regiam ad omnia capitula venanda* » et propose lui aussi un traitement arithmétique de la proposition II, 7 des *Éléments* à partir de la « *via resolutionis* »<sup>142</sup>. Il ne s'agit donc pas d'attribuer à Ramus la paternité de l'analyse algébrique, mais de reconnaître que, sur les bases même de sa philosophie et de son opposition radicale à l'analytique aristotélicienne, il a contribué à engager le mouvement par lequel l'analyse s'est déplacée d'un domaine mathématique vers un autre.

---

<sup>142</sup>J. Cardan, *De subtilitate libri XXI*, Lyon, Gulielmus Rouillius, 1559, p. 557-558.

## 2. LE TOURNANT ALGÈBRE : VIÈTE ET LA TRANSFORMATION DE L'ANALYSE

### a) *La restitutio de l'analyse : un programme scientifique*

Si un tel transfert a contribué à rompre les liens méthodologiques unissant analyse et analytique, il revient à François Viète d'avoir donné vie à l'analyse des Modernes. Celui-ci va établir un parallèle méthodologique entre deux concepts ayant appartenu jusque là à des histoires nettement distinctes<sup>143</sup>. L'algébrisation de l'analyse ne consiste pas, en effet, en une simple application des opérations arithmétiques aux figures de la géométrie, mais aussi bien à la réforme de la tradition algébrique dont Viète dit, dans une lettre à Van Roomen qu'elle « n'a été traitée jusqu'à ce jour que d'une manière corrompue »<sup>144</sup>. Il vise, par ce propos, l'algèbre de Regiomontanus, qui découvrit en 1464 à Venise les *Arithmétiques* de Diophante et ranima « l'ars rei et census », mais dont il ne put tirer aucune résolution géométrique des problèmes. L'analyse est en ce sens une technique générale de résolution des problèmes, une *ars inveniendi* transcendant la distinction des nombres et des figures et s'appliquant aussi bien aux unes qu'aux autres : elle ne constitue, en ce sens, ni une arithmétique symbolique ni une géométrie arithmétisée<sup>145</sup>.

Mais si Viète est un personnage clef dans l'histoire de l'analyse, c'est aussi en raison de l'influence déterminante qu'il a jouée dans l'élaboration technique de la méthode

---

<sup>143</sup> « At heart, algebra and classical greek geometry represent two substantially different approaches to mathematics and reflect different demands on mathematical knowledge » (M. S. Mahoney, *op. cit.*, p. 33)

<sup>144</sup> Le contenu de cette lettre est cité dans un ouvrage de Cyriaque de Mangin : « Quæ problemata Algebræ absoluti Regiomontanus, is se non posse aliquando Geometricè construere fatetur. An non ideo quia Algebra fuit hactenus tractata impure ? Et in Appendice priore ad Apollonium Gallum, eadem verba ita confirmat : Dixi quædam esse problemata quorum Geometricam constructionem se nescire ait Regiomontanus, quanquam Algebræ, ut loquitur exa explicet. Consulatur liber suus (*secundus fortasse*) de Triangulis. At Algebra quam tradidere Theon, Apollonius, Pappus & alii veteres Analistæ (*Analystæ rectius*) omnino Geometrica est & magnitudines de quibus queritur, sive re, sive numero statum exhibet, aut erit, &c » (Cyriaque de Mangin, *Problemata duo nobilissima, quorum nec Analysin Geometrica, videntur tenuisse Joannes Regiomontanus & Petrus Nonius ; nec demonstrationem satis accuratam repræsentasse, Franciscus Vieta & Marinus Ghetaldus, nunc demum a Claemente Cyriaco diligentius elaborata, novis analyseon formis exculta*, Paris, D. Le Clerc, 1616, p. 1) Le lettre fait allusion au problème proposé par A. van Roomen à tous les mathématiciens de la Terre et dont Viète donna la solution dans son *Ad problema quod omnibus mathematicis totius orbis construendum proposuit Adrianus Romanus Francisci Vietæ responsum*, Paris, J. Mettayer, 1595.

<sup>145</sup> Voir J. Klein, *Greek Mathematical Thought and the Origin of Algebra*, trad. E. Brann, New York, Dover, 1968, p. 157-158.

analytique et dans la renaissance de l'analyse des Anciens, en lançant l'un des programmes intellectuels les plus ambitieux de la fin du XVI<sup>e</sup> siècle<sup>146</sup>, dont l'impact est encore sensible au milieu des années 1620, à l'époque où meurent les deux disciples les plus renommés de Viète, le mathématicien écossais Alexander Anderson, éditeur de ses œuvres posthumes, et Marinus Ghetaldi, auteur d'un *Apollonius redivivus* en 1607. De la « restauratio mathematicarum » à la « restitutio artis analyticæ », il y a le passage d'un programme humaniste essentiellement consacré à la traduction et à la diffusion des textes des Anciens à un programme dont l'ambition est de restituer, non plus un corpus de textes et de doctrines, mais, principalement, les outils et les méthodes perdues des anciens mathématiciens. L'analyse constitue cet « incomparandum late aurum »<sup>147</sup>, situé « en dessous de l'algèbre »<sup>148</sup> et qui en est donc comme le fondement. L'orientation du programme viétien, avant même son accomplissement, transforme le statut de l'analyse : elle n'est plus une technique qui aurait été autrefois utilisée de manière ponctuelle par les mathématiciens, mais la méthode architectonique qui porte leur *epistèmè*. Ce que les analystes arabes, on l'a vu, renvoyaient au travail de l'intuition, comme le fait du sujet inventif, Viète et ses sectateurs, Anderson, Ghetaldi, Snell ou Harriot, le perçoivent comme un outil formalisable et objectif, comme une *technè* dont la redécouverte pourra nourrir la recherche et le traitement de difficultés nouvelles. C'est en ce sens, mais en ce sens seulement, que les *Regulæ* peuvent s'inscrire dans le prolongement d'une tradition à l'égard de laquelle Descartes affirmera plus tard qu'il est passé « au delà de tous côtés »<sup>149</sup> : la *restitutio* sert une doctrine de l'*inventio* où l'Antiquité n'est plus perçue comme un simple conservatoire du savoir légitime, mais une humanité

---

<sup>146</sup> Dans la « Præfatio ad Analystas » qui ouvre son *Artis analyticæ praxis*, œuvre posthume de 1631 qui propose une exposition systématique et simplifiée des préceptes de Viète, Thomas Harriot présente ainsi la contribution de son maître : « Artis Analyticæ, cujus causa hic agitur, post eruditum illud Græcorum sæculum antiquitæ jamdiu & incultæ jacentis, restitutionem Franciscus Vieta, Gallus, vir clarissimus, & ob insignem in scientiis Mathematiciis peritiam, Gallicæ gentis decus, primus singulari consilio & intentato antehac conamine aggressus est » (*Artis analyticæ praxis ad æquationes algebraicas nova expedita et generali methodo resolvendas*, Londres, R. Barker, 1631, p. 1). Une traduction et un commentaire en ont été récemment donnés : *Thomas Harriot's Artis analyticæ praxis : an english translation with commentary*, éd. M. Seltman et R. Goulding, New York, Springer, 2007.

<sup>147</sup> F. Viète, *In artem analyticam isagoge : seorsim excussa ab Opere restitutæ mathematicæ analyseos, seu Algebra nova*, Tours, J. Mettayer, 1591, p. 3.

<sup>148</sup> *Ibid.*

<sup>149</sup> À Mersenne, janvier 1638, AT, I, 491, 23-24.

à l'œuvre dont il faut retrouver l'esprit d'innovation et la méthode. Le vocabulaire des traces, « vestigia » ou « monumenta » se trouve aussi bien chez Descartes que chez les disciples de Viète, Ghetaldi<sup>150</sup> ou Harriot. Ce dernier, dans sa « Præfatio ad Analystas » dévoile l'esprit qui préside à cette recherche :

« C'est pourquoi nous répétons ce que nous avons dit au début : à savoir que les Anciens géomètres (*artifices*), pour rechercher la solution de problèmes... se sont communément adonné à l'analyse, ce qui est manifeste dans diverses traces qu'ils ont laissées, tantôt par l'effet [de l'art], tantôt parce qu'il est explicitement signifié. »<sup>151</sup>

Le double paradigme de la causalité et de la signification se retrouve ici appliqué à la découverte historique de l'analyse elle-même. L'analyse est cette cause cachée, « *facultas Analytica* »<sup>152</sup> qui semble renvoyer alors la « *dynamis heuretikhè* » de Pappus<sup>153</sup>. Le programme lancé par Viète fait donc passer l'analyse du rang d'une technique sporadique à celui d'une cause de l'invention des vérités dont on affirme, comme il est écrit dans une préface à la traduction française de la *Nova algebra* par Vasset, qu'elle dissipe « les ténèbres qu'une nuit de plus de mille ans avait causé dans les mathématiques »<sup>154</sup>. On est loin, dans ce texte, de la « faribole » dénoncé par Pierre de la Ramée : les effets de l'analyse sont non seulement visibles aux yeux de tous mais, en outre, elle est cette fois dévoilée et célébrée sans détour.

Le lien avec Ramus est directement attesté par les définitions que donne Viète de l'analyse et de la synthèse. En effet, si l'on a cru devoir insister, en raison de sa proximité historique avec l'édition de Commandin de 1588, sur le rapport existant entre la *Nova Algebra* de Viète et la *Synagôgè* de Pappus, l'examen des textes établit que Viète cite dans son édition la traduction raméenne de la définition de l'analyse fournie par Théon. Il

---

<sup>150</sup> Voir en particulier l'utilisation qui en est faite par M. Ghetaldi dans notre chapitre III, II, 3, b).

<sup>151</sup> « Quare ut rem, ab initio repeteamus ; Veteres illos Artifices, in Problematum solutionibus investigandis... Analyticen communiter exercuisse, in variis ipsorum monumentis tum effectu manifestum, tum diserte ab ipsis significatum est. » (T. Harriot, *op. cit.*, p. 1)

<sup>152</sup> Il continue ainsi sa préface : « Unde scientias mathematicas quas ab illis accepimus, artis hujus inventricis beneficio, quamplurimis accessionibus locupletatas fuisse, proce certo existimandum est. Nam problemate processu analytico ad solutionis statum deducto, liberum & facile eis fuit, facto per Analysis vestigia regressu, demonstrationem synthetice construere, constructamque, suppressa Analysis, Problemati attexere. » (*Ibid.*)

<sup>153</sup> *Collection mathématique*, Hultsch, p. 634, 5-6.

<sup>154</sup> *L'algèbre nouvelle de M. Viète*, trad. A. Vasset, Paris, P. Rocolet, 1630, préface, non paginée.

reprend d'ailleurs l'affirmation des *Scholæ mathematicæ* selon laquelle Platon serait l'inventeur de l'analyse :

« Est veritatis inquirendæ via quædam in Mathematicis quam Platon primus invenisse dicitur, a Theone nominata Analysis, & ab eodem definita, Adsumptio quæsitæ tanquam concessi per consequentia ad verum concessum. »<sup>155</sup>

Il suffit de comparer avec les autres définitions de l'analyse pour constater la proximité littérale du mathématicien et du dialecticien et comprendre qu'il ne s'agit pas de la définition de Pappus :

*Leoniceno* : « Assumptio quæsitæ tanquam concessi per consequentia progrediens ad verum aliquod atque concessum. »<sup>156</sup>

*Ramus* : « Assumptio quæstæ tanquam concessi per consequentia ad verum concessum. »<sup>157</sup>

*Commandin I (1572)* : « Sumptio quæstæ tanquam concessi per ea quæ consequuntur in aliquod verum concessum. »<sup>158</sup>

*Commandin II (1588)* : « Via a quesito tanquam concessio per ea, quæ deinceps consequuntur ad aliquod concessum in compositione. »<sup>159</sup>

Le nom de Pappus, en outre, n'apparaît pas dans le texte de Viète. C'est à la faveur de la distinction entre analyse zététique et analyse poristique que le lien avec le mathématicien alexandrin est établi. Toutefois, Viète détourne très largement la signification originale de cette distinction pour l'adapter à son propos. Pappus distinguait, en effet, entre l'analyse théorique ou zététique qui s'applique à un théorème conjecturé que l'on fonde sur des vérités antérieurement établies et une analyse problématique ou poristique qui, ayant présupposé le problème résolu, remonte

---

<sup>155</sup> *In artem analyticam isagoge*, p. 4.

<sup>156</sup> N. Leonicensis, *De tribus doctrinis*, Venise, per Jacobum Pentium de Leucho, 1508, p. 244.

<sup>157</sup> *Scholarum mathematicarum libri XXI*, p. 300.

<sup>158</sup> *Euclidis Elementorum libri XV, una cum scholiis antiquis, a Federico Commandino urbinatense nuper in latinum conversi, commentariisque quibusdam illustrati*, Pise, C. Franciscinus, 1572, livre XIII.

<sup>159</sup> *Pappi Alexandrini Mathematicæ collectiones a Federico Commandino, in latinum conversæ, et commentariis illustratæ*, Pise, H. Concordia, 1588, p. 156-157.



à une chose possible, c'est-à-dire donnée. Distinction classique dans les mathématiques grecques que le mathématicien alexandrin commente au livre III de sa *Synagôgè*<sup>160</sup>. Viète ne fait plus cette différence : il y a là non deux types d'analyse distingués par leurs objets, mais deux étapes de l'analyse proprement dite. Altération radicale par rapport à Pappus qui manifeste que la « *restitutio artis analyticæ* » n'est pas une simple restauration de l'analyse des Anciens, mais un programme de recherche plus ambitieux, expression d'une heuristique nouvelle dont le but est de « *nullum non problema solvere* ». On comprendra donc que le rapprochement de l'algèbre et de l'analyse n'est pas fondée sur une pratique connue et dominante de l'analyse en géométrie, mais qu'il est justement l'acte par lequel cette dernière est « restituée » dans son effectivité et dans sa généralité.

b) *La « partitio analyseos » de l'Isagoge*

C'est donc à la lumière de ce double mouvement, celui de la « *restitutio* » et celui de l'intégration de l'analyse des géomètres au sein de la « nouvelle algèbre », qu'il faut aborder le texte de l'Isagoge. Viète transforme donc le cadre pappusien de l'analyse. Nous donnons le texte latin :

« Et quanquam veteres duplicem tantum proposuerunt Analysim *zététikè* et *poristikè* ad quas definitio Theonis maxime pertinet, constitui tamen etiam tertiam speciem, quæ dicatur *rhétikè* et *exégétikè*, consentaneum est : ut sit 1) Zetetice qua invenitur æqualitas proportiove magnitudinis de qua quæritur, cum iis quæ data sunt ; 2) Poristice, qua de æqualitate vel proportione ordinari Theorematis veritas examinatur ; 3) Exegetice, qua ex ordinata æqualitate vel proportione ipsa de qua quæritur exhibetur magnitudo. Atque adeo tota ars Analytice triplex illud sibi vendicans officium definiatur, Doctrina bene inveniendi in Mathematicis. »<sup>161</sup>

L'analyse consiste donc en trois opérations : 1) la construction de l'équation, 2) un travail de transformation afin de produire une forme canonique qui donne une solution indéterminée et générale, 3) puis son exploitation numérique éventuelle. De cette description générale on peut passer à une lecture plus précise de cet extrait.

Selon Viète, la définition du pseudo-Euclide se rattache à la dualité du zététique et du poristique. Il s'agit bien pour lui, comme va l'indiquer l'ajout d'un troisième moment intérieur à la procédure analytique, d'en donner une définition qui soit, comme

<sup>160</sup> Voir notre chapitre I, II, 2, a).

<sup>161</sup> *In artem analyticam isagoge*, p. 4.

l'indique le titre du chapitre, une « *partitio analyseos* », procédant à la distribution méthodique et explicite des différentes étapes qui constituent le mouvement global de l'analyse. Celle-ci, en effet, si l'on suit le lexique mis en œuvre par Viète, est composé d'une « *inventio* », d'une « *examinatio* » et d'une « *exhibitio* » : l'*inventio* et l'*examinatio*, si on les compare aux opérations de l'analyse des Anciens, renvoient respectivement à l'*assumptio* et au mouvement déductif qui fait passer « *per consequentia* » à une vérité établie. Ce parallélisme est tout à fait intéressant puisqu'il fait apparaître deux modifications essentielles de l'analyse des géomètres : 1) l'*inventio* précède l'*examinatio*, au lieu que chez le pseudo-Euclide ou Pappus la vertu heuristique de l'analyse se manifeste justement en ce qu'elle amène à une découverte par un mouvement déductif ou régressif. Assez paradoxalement, l'analyse viétienne commence par une découverte avant de l'examiner et d'en tirer un résultat que l'on pourra ensuite, comme dans une sorte de moment synthétique, « exhiber ». Si, dans l'analyse géométrique, on part d'une vérité supposée – c'est-à-dire d'une pure supposition sans élaboration de cette vérité — pour trouver une conséquence vraie au fil de la déduction, c'est-à-dire par un enchaînement de conséquences, ici on commence par découvrir un rapport de comparaison entre le recherché/inconnu et le donné/connu pour examiner ensuite, de manière intrinsèque, la vérité de cette mise en rapport. Ce qui fait l'originalité d'une telle analyse, c'est la primauté, et même la principalité de l'*inventio* : l'écart qui sépare, dans l'analyse géométrique, la *suppositio* de l'*archè* découvert à la fin de la déduction est, pour ainsi dire, « écrasé » dans l'immanence d'une proposition unique qui contient en elle-même, c'est-à-dire dans les relations entre ses différents composants, la vérité recherchée. On assiste donc à ce que l'on peut appeler le « resserrement syntaxique » de l'analyse : de l'analyse des géomètres à la *dissolutio* de l'« algèbre géométrique » décrite par Anaritius, il y avait une réduction du contexte de vérité à partir duquel le recherché est exprimé et déterminé — la proposition précédente imposant son ordre à la proposition suivante — ; dans l'algèbre de Viète, cette réduction trouve sa forme ultime : l'analyse ne consiste plus à donner à une proposition ou un raisonnement la forme d'une autre proposition ou d'un autre raisonnement, mais à constituer cette proposition même à partir des données du problème que l'on met en rapport les unes avec les autres. Ce qui est principalement considéré, ce n'est pas la relation entre les propositions (comme dans l'algèbre géométrique), mais la relation entre les éléments donnés, matériau originaire et indépassable, à l'intérieur d'une seule proposition. L'imagination mathématique est donc plus radicalement sollicitée que dans le procédé

quelque peu mécanique envisagé par Anaritius : l'analyse ne consiste plus à trouver le moyen de réduire une proposition à une autre, mais, à l'intérieur d'une proposition, à mettre en rapport des choses données avec une chose recherchée.

2) Ce « resserrement syntaxique » accompagne une seconde transformation de l'analyse dont les conséquences philosophiques ne sont pas moins importantes. Si l'on peut, en effet, ne pas aller chercher ailleurs la vérité à partir de laquelle on va prendre connaissance de ce que l'on ne sait pas, c'est-à-dire du recherché, cela implique que l'on s'en tienne uniquement à ce qui est donné et que l'on reconnaisse à l'inconnu la valeur d'un « terme », d'un élément équivalent aux autres éléments. L'inconnu n'est pas ce pur recherché dont on ne pourrait rien dire et qui serait en dehors des éléments du problème : il s'agit plutôt de le faire entrer dans l'espace de la vérité, comme c'est déjà le cas dans l'analyse géométrique où l'on part de ce que l'on ne sait pas en supposant qu'il s'agit d'une proposition vraie. À l'échelle de l'histoire de la philosophie, on peut insister sur cette continuité majeure entre l'analyse des géomètres et l'analyse des algébristes, où, dans les deux cas, l'on accorde à ce qui est inconnu un certain caractère de fondement. Toutefois, dans le cas de l'algèbre, ce qui est inconnu n'entre pas dans l'espace de la vérité par le moyen brutal d'une *suppositio* : comme inconnu, il est « rapporté » à ce qui est connu et s'ouvre d'emblée à une détermination générale qui consiste en une relation de proportion, exprimée à l'aide de symboles. C'est en ce sens d'abord que l'analyse algébrique constitue une généralisation de l'analyse géométrique : elle ne fait pas de l'inconnu un fondement en travestissant l'ignorance en savoir, mais elle lui accorde la dignité d'un terme originaire dans la mesure où elle fournit une circonscription rigoureuse de ce qui n'est pas connu au sein du problème proposé.

Une conclusion s'impose : ce que l'analytique bannissait du champ de la connaissance, à savoir l'analyse géométrique en tant que fondée dans l'inconnu ou le moins connu, l'analyse algébrique en rend possible l'intégration en montrant comment l'inconnu, dans la mesure où il n'est pas connu, est l'objet d'une appréhension générale et symbolique. La différence entre le connu et l'inconnu n'est pas la différence radicale entre ce qui est possédé par l'esprit et de ce qui ne l'est pas, entre ce qui est donc maîtrisé et ce qui est recherché, mais entre deux éléments possédés à des degrés de généralité hétérogènes. Ce point semble donc donner raison à Ramus : ce que la philosophie aristotélicienne détermine comme impropre à fonder, l'algèbre permet de l'interpréter comme un élément général et donc, en termes ramistes, comme suprêmement fondateur. C'est donc une nouvelle transgression de l'analytique qui

apparaît ici : après celle du « resserrement syntaxique » qui fait déchoir l'archéologie, celle de la « détermination de l'inconnu » qui fait déchoir l'aitiologie et le primat exclusif qu'elle accorde à ce qui, principe, cause ou effet, est pleinement connu. D'ailleurs, à bien y regarder, la véritable innovation ne consiste pas à « promouvoir » l'inconnu, mais à écarter comme non pertinente la question de savoir si telle chose est connue ou inconnue au profit de la détermination de la relation entre toutes les choses qui participent au problème. « Construire une équation signifie disposer les termes d'un problème d'une manière qui nous permette d'ignorer si les grandeurs qui interviennent dans ce problème sont connues ou inconnues »<sup>162</sup>, c'est-à-dire inventer une « structure » au lieu de chercher à atteindre un « principe » ou une vérité assurée.

On voit donc que la modification de la procédure et de son équilibre engendre une modification dans le déploiement particulier de l'intelligence qui caractérisait jusque là l'analyse. Le progrès analytique de la pensée ne consiste plus essentiellement en une marche déductive au sens de la déduction des conséquences ou des concomitants. La vraie difficulté est de découvrir l'équation, autrement dit de poser les termes du problème et d'en fixer les relations. Une fois la formulation trouvée, il ne reste plus qu'à procéder à un travail de réduction, plutôt que de déduction, qui ramènera une expression générale du problème à une solution générale puis, éventuellement, à la détermination d'une grandeur particulière. Cette transformation est bien décrite par Marco Panza, insistant sur la portée restreinte de l'analyse poristique :

« La zététique a pour but de transformer la configuration des données et des inconnues correspondant au problème énoncé en une nouvelle configuration, équivalente à la première, mais telle que la détermination des inconnues devient plus facile, tandis que la poristique ne fait que prouver que la nouvelle configuration des données et des inconnues, à laquelle on parvient par le biais de la zététique, est équivalente à la configuration originelle. »<sup>163</sup>

C'est au dernier moment, celui de l'analyse exégétique, que la différence générique de l'arithmétique et du géométrique rentre véritablement en jeu : il y a aura une exégétique quant aux nombres permettant de déterminer numériquement les racines des équations

---

<sup>162</sup> J. Klein, *op. cit.*, p. 156.

<sup>163</sup> M. Panza oppose cette « analyse transconfigurationnelle » à l'analyse classique qui se caractérise par sa directionnalité (*Newton et les origines de l'analyse : 1664-1666*, Paris, A. Blanchard, 2005, p. 16).

et une exégétique géométrique interprétant les équations en terme de constructions<sup>164</sup>. De ce point de vue, Viète n'a nullement besoin de faire l'hypothèse d'un *genus communis* du mathématicien pour légitimer une théorie générale des rapports et des égalités.

Plusieurs questions demeurent néanmoins. Pourquoi Viète tient-il tant à partir de Pappus qu'il cite inadéquatement ? Pourquoi ne recourt-il pas plutôt à l'analyse de Diophante qui est considéré alors comme le père de l'algèbre ? Pourquoi utiliser un paradigme théorique et définitionnel emprunté aux géomètres alors que tout semble nous en éloigner ? Justement parce que c'est l'analyse des Anciens qui doit s'imposer à l'algèbre et non l'inverse : c'est bien la tâche de la *restitutio* que de procéder à la reconstruction des méthodes mathématiques « en préservant la forme géométrique des Anciens »<sup>165</sup>. Cette *restitutio* a une fonction précise qui dépasse le cadre désintéressé de l'érudition. C'est à l'analyse géométrique d'imposer sa généralité au calcul arithmétique et non pas à l'arithmétique de s'imposer à la géométrie pour en traduire numériquement les problèmes, car on ne peut obtenir par l'arithmétique qu'une particularisation accrue des problèmes et des résultats. C'est le « parallèle » entre l'analyse diophantienne et l'analyse géométrique des Anciens qui conduit le mathématicien français à libérer l'algèbre de sa dimension numérique : la solution indéterminée est, à cet égard, la solution véritable ; comme le note Jakob Klein, « la comparaison avec l'analyse géométrique conduit Viète à dépasser Diophante. » La nouvelle analyse ne consiste pas en une opération préparatoire et générale d'une part, et une opération numérique, donnant le résultat, et qui serait le moment le plus scientifique d'autre part : ce sont au contraire la formulation et la transformation de l'équation, le travail sur le général à l'aide de symboles, qui constituent l'opération véritablement essentielle tandis que le calcul final n'est qu'une simple application de la formule générale précédemment découverte.

On peut conclure cette étude sommaire de l'analyse viétienne : 1) la renaissance de l'analyse géométrique est originairement algébrique à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle et c'est seulement à l'intérieur de ce cadre que l'analyse géométrique peut enfin s'imposer comme un *modus cogitationis* producteur de vérité. 2) L'analyse de procédure régressive passant de proposition en proposition, c'est-à-dire inventant au fil même de la déduction, laisse la place à une analyse où la découverte d'une proposition unique

---

<sup>164</sup> Voir le début du chapitre 7 de l'*In artem analyticam isagoge* (p. 8-9).

<sup>165</sup> L. Charbonneau, « L'algèbre au cœur du programme analytique » in E. Barbin E. et A. Boyé (éd.), *François Viète, un mathématicien français à la Renaissance*, Paris, Vuibert, 2005, p. 59.

donne lieu à un développement consistant en une simple substitution d'expressions équivalentes. La raison en est que l'*inventio* n'est, au sein de l'analyse, plus *inventio principiorum*, mais *inventio propositionis unæ*. L'analyse régressive se diffracte donc en deux opérations : une opération inventive et une opération de développement qui, une fois l'équation formulée, ne fait rien d'autre que de convertir et transformer ce qui est déjà virtuellement connu.

C'est donc en fin de compte la dualité de l'analyse zététique et de l'analyse poristique qui doit retenir l'attention. On peut même suggérer qu'elle aura une grande importance dans les conceptions postérieures de l'analyse : en effet, si l'on identifie l'analyse en général à l'analyse poristique, on comprend alors que l'analyse, de mouvement déductif orienté vers une vérité principielle, puisse être finalement comprise comme le simple développement d'une identité première, déjà pleine de la vérité à venir. *A contrario*, si l'on identifie l'analyse en général à l'analyse zététique, il semble que l'analyse retrouve une certaine obscurité ; l'*inventio* liminaire n'est-elle pas fondée sur un travail mental et dérobé comme autrefois l'analyse ancillaire des géomètres ?

c) *L'arrière-plan dialectique de l'analyse zététique*

Cette obscurité, Viète lui-même la dissipe en répondant à la question implicite que sa « *partitio analyseos* » laisse ouverte : si l'*inventio* rétrograde de la conclusion au principe, si l'on commence par inventer avant d'examiner et d'exhiber, qu'est-ce qui rend possible cette invention ? Comment découvre-t-on cette équation qui enferme la vérité prête à se développer ? Autrement dit, quelle *ars inveniendi* — ou à tout le moins, quel adjuvant — permet l'accomplissement de l'analyse zététique ? Viète semble si conscient de ce problème que le titre du chapitre 1 en donne déjà une formulation explicite : si définir l'analyse, c'est en donner la « *partitio* », cette *partitio* exige encore que l'on parle « *de iis quæ juvant Zeticem.* » Ce que Viète entreprend dès le chapitre 1 et jusqu'au chapitre 6 où il aborde la question de l'analyse poristique et de ses modalités. Il approfondira ensuite cette enquête dans ses *Zeticorum libri quinque* qui, loin de proposer une simple traduction de l'œuvre de Diophante, est un lieu d'application de la méthode analytique exposée dans l'*Isagoge*.

À cet égard, la fondation nouvelle de l'algèbre ne dispense nullement des règles et des formes de la logique qui sont au contraire requises pour son accomplissement. Le chapitre 5, « *De legibus zeticis* », s'ouvre sur la déclaration selon laquelle « *zeteseos*

perficiundæ forma his fere legibus continetur.»<sup>166</sup> Déjà, après avoir défini les trois opérations de son analyse, Viète écrivait :

« Mais ce qui conduit vraiment à la zététique est établi par l'art de la logique grâce aux syllogismes et aux enthymèmes, dont les soutiens sont ces symboles par lesquels on parvient aux équations et aux proportions ; ceux-ci doivent être dérivés de notions communes aussi bien que de théorèmes qui sont démontrés par la puissance même de l'analyse. La forme de la zététique toutefois est particulière à cet art, dans la mesure où celle-ci n'emploie pas sa logique sur les nombres — ce qui était le défaut des anciens analystes — mais utilise sa logique à travers une logistique qui traite d'espèces d'une manière nouvelle, plus efficace et plus puissante pour comparer les grandeurs entre elles que l'usage des nombres. »<sup>167</sup>

La logique est donc insérée dans le processus de recherche de l'équation, c'est-à-dire dans le processus de détermination de la relation de proportion entre la grandeur inconnue et les données du problème. La logique intervient à deux niveaux dans la zététique : en ce que les syllogismes et enthymèmes<sup>168</sup> constituent les formes de la procédure de recherche et en ce que les notions communes et les axiomes constituent la source des « symboles ». La logique, c'est-à-dire ici la dialectique raméenne, possède une fonction structurante dans l'analyse zététique, en particulier la loi d'homogénéité imposant de toujours comparer des grandeurs du même genre, dont, aux dires de Viète, la non-considération est la cause « de l'obscurité et de l'aveuglement des anciens Analystes (*calignis & caecutiei veterum Analystarum*) »<sup>169</sup>. Au chapitre II de l'*Isagoge*, Viète énonce les axiomes fondamentaux de sa nouvelle algèbre. On y trouve pêle-mêle des notions communes du livre I des *Éléments* d'Euclide, de la théorie des proportions du

---

<sup>166</sup> *In artem analyticam isagoge*, p. 8.

<sup>167</sup> « Ac quod ad Zeteticem quidem attinet, instituitur arte logica per syllogismos & enthymemata, quorum firmamenta sunt ea ipsa quibus æqualitates & proportionales concluduntur symbola, tam ex communibus derivanda notionibus, quam ordinandis vi ipsius Analyseos theorematis. Forma autem Zetesim ineundi ex arte propria est, non jam in numeris suam logicam exercente, quæ fuit oscitantia veterum Analystarum, sed per logisticam sub specie noviter inducendam, feliciorum muto & potiorum numerosam ad comparandum inter se magnitudines. » (*Ibid.*)

<sup>168</sup> La mise sur le même plan du syllogisme et de l'enthymème est ici remarquable et renvoie à une interprétation nouvelle du syllogisme qui se fait jour dans le contexte philippo-ramiste. On en trouve les expressions les plus nettes dans le débat qui a opposé C. Timpler (voir en particulier son *Logicae systema methodicum*, Hanovre, G. Antonius, Hanover, 1612, p. 526-528) et R. Goclenius (*Conciliator philosophicus*, reprographie de l'édition de 1609, Olms, Hildesheim, 1977, « De syllogismo », p. 190-192).

<sup>169</sup> *In artem analyticam isagoge*, p. 4.

livre V, des livres géométriques II et VI et des livres arithmétiques VII et VIII. « L'algèbre de Viète n'est plus une arithmétique généralisée, mais bien une entité mathématique indépendante dont les axiomes ont pour but de reproduire le comportement des grandeurs géométriques et des quantités numériques. »<sup>170</sup> Au total, le modèle ramiste trouve sa place dans le dispositif heuristique de l'algèbre. La logique se retrouve également dans l'analyse poristique où l'on suit les trois lois logiques de la dialectique en vue d'obtenir une forme canonique de l'équation. Mais l'une des transformations essentielles de cette logique se trouve précisément dans son fonctionnement déductif : le rapport qui lie les principes aux raisonnements n'est plus de l'ordre d'une déduction simple ; il repose sur le recours aux symboles et permet la construction d'une forme rationnelle originale où les données deviennent autant de paramètres constituant ensemble une représentation du problème. Cette forme permet ainsi de maintenir le discours à un haut niveau de généralité : celui de structures typiques, au lieu de cas concrets comme en traite ordinairement la *logistica numerosa*. Les symboles ne jouent pas alors le simple rôle d'abréviations commodes, substitués de valeurs numériques ou de grandeurs données non déterminées : ils constituent en eux-mêmes un moyen de généralisation, véritable médiation, comme Viète le laisse clairement entendre dès le chapitre 1, entre la généralité des principes, qui sont autant de lois structurant la pensée, et les agencements spécifiques que représentent les équations. La *logistica speciosa* semble s'inscrire dans la continuité de la transformation de la raison déductive initiée par Ramus : le rapport canonique des principes aux conséquences qui définit l'*apodeixis* s'efface au profit de l'articulation de niveaux de généralité variables. L'analyse, dans sa détermination algébrique, vient ainsi remplir l'exigence raméenne qui avait, sur le strict terrain de la géométrie, motivé son exclusion.

Sur ce point, Viète reste fidèle à la disjonction traditionnelle de l'analyse et de la synthèse qui, absent de la « *partitio analyseos* » proposée dans le livre I, fait retour dans la suite de l'*Isagoge*. Ce retour de la synthèse se fait pour une raison de fond : la synthèse est « considérée comme une voie de démonstration plus logique »<sup>171</sup> que l'analyse. Viète retrouve donc l'une des habitudes structurantes de la pratique analytique des Anciens :

« En réalité, toute solution géométrique n'est pas absolument propre, car les problèmes ont leurs élégances particulières. Ainsi est préférée à d'autres cette solution qui ne dérive pas

---

<sup>170</sup> L. Charbonneau, *art. cit.*, p. 73.

<sup>171</sup> *In artem analyticam isagoge*, p. 8.



l'opération synthétique de l'équation, mais l'équation de la synthèse, tandis que la synthèse apporte sa propre preuve. Ainsi le géomètre habile, quoique analyste accompli, dissimule ce fait, présente et explique son problème sur le mode synthétique. »<sup>172</sup>

La nouvelle procédure, l'exégèse, est donc celle dans laquelle les figures connues du géomètre et de l'arithméticien réapparaissent. Dans le cas de la géométrie demeure la possibilité de cacher le moment algébrique et de ne donner l'analyse qu'après coup, comme une explication de la synthèse. L'analyse en gagnant une fonction inventive de premier plan reste seconde sur le plan logique : l'analyse exégétique est le moment le plus important de l'analyse, en lieu et place de l'ancienne synthèse, puisqu'elle établit les résultats de la recherche, permet son exploitation numérique, en recourant éventuellement aux approximations, puis la mise en pratique des résultats. L'analyse, en dépit de la « *partitio* » qui vient en transformer le mouvement intellectuel se maintient ici dans une homologie frappante avec le modèle des Anciens, et cela à trois niveaux : 1) la soumission de la pensée mathématique à la logique ; 2) la nécessité de la dissimulation du moment analytique ; 3) l'idée d'une progression ou d'une série conforme à la nature qui répond ici au modèle ramiste de la connaissance par genres. C'est en partie ce qui fait dire à Jacob Klein que l'analyse n'a pas chez Viète le statut d'une discipline à part entière ou d'une forme du savoir, parce qu'elle reste constamment soumise, d'une part, à un idéal logique et, d'autre part, au modèle de l'analyse des Anciens dont elle perpétue l'asymétrie ontologique : à la forme imparfaite de l'analyse doit être substituée une série ou une échelle qui passe de *genus* en *genus*, relative à des degrés d'équations et des types de grandeurs<sup>173</sup>. « L'organisation de l'analytique chez Viète montre que l'analytique générale n'est à ses yeux rien de plus qu'un moyen auxiliaire et indispensable à la solution des problèmes géométriques et numériques, non une discipline complète et autosuffisante. »<sup>174</sup>

Au total, l'algèbre de Viète constitue une refonte de la procédure analytique. Elle parvient à définir l'analyse comme une méthode concrète et effective, à donner une forme nouvelle à l'intelligence mathématique en général, à surmonter la dénégation dominante de l'analyse mathématique tout en conservant le substrat logique de l'analytique, dans sa conception ramiste, et le cadre axiomatique de l'*elementatio*

---

<sup>172</sup> *Ibid.*

<sup>173</sup> J. Klein, *op. cit.*, p. 322.

<sup>174</sup> *Ibid.*, p. 168.

euclidienne. Les transformations sont certes nombreuses par rapport à l'analyse des géomètres : l'algèbre permet une construction et une élaboration symbolique du problème qui dispense de l'ambiguïté des figures ; les termes du problème, au lieu d'être liés par une opération déductive, sont rassemblés dans la simultanéité d'une expression algébrique, où connu et inconnu sont sur le même plan. Viète propose donc une conception de l'analyse qui n'est pas celle des Anciens, qui ne comble pas son manque, mais qui, au fil d'un programme de relecture des textes grecs, ouvre un horizon nouveau pour les mathématiques et le traitement des problèmes. L'algèbre est ainsi devenue la condition de validation de l'analyse des Anciens et ce qui lui assure une pleine validité objective. Loin d'être ce chemin par défaut, qu'il nous faudrait emprunter, en raison de notre incapacité à embrasser directement le vrai, nous ramenant au préliminaire de la considération des effets, l'analyse algébrique permet d'abolir la différenciation du « pour nous » et du « par nature » : *in fine*, elle conduit à substituer à un ensemble de signes concrets et particuliers, provenant du monde et adressés à un sujet sensible, un ensemble de signes abstraits organisant intimement la pensée et offrant au sujet connaissant la puissance d'un savoir général.

### 3. ANALYSIS REDIVIVA : DU *TOPOS* A LA *DYNAMIS*

#### a) *La racine mathématique de l'analytique : Biancani*

Le moment viétien est déterminant dans la compréhension nouvelle qui est proposée de l'analyse à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle : cette transformation s'adosse à une critique de l'analytique qui permet d'élever l'analyse au rang d'une connaissance du général. Mais une telle promotion de l'analyse n'appartient pas seulement aux sectateurs de Viète et de Ramus : dans les années 1610, la méthode analytique est également mise en avant par les Aristotéliens qui tentent de justifier la double méthode du *regressus*, en s'appuyant sur l'*Éthique à Nicomaque* où Aristote convoque l'analyse des géomètres, pour donner le change à la *methodo unica* des ramistes<sup>175</sup>. Galilée semble lui-même s'en

---

<sup>175</sup> J. Neldel est un important promoteur de l'aristotélisme zabarellien dans le milieu protestant : « Demonstratio enim non est subjectum posterioris *analuseos*, sed finis intermedius cujus *genesin* seu effectiorem illa propositam habet gratia comparandæ scientiæ, atque etiam inde extrahendæ perfectæ definitionis accidentium quæ demonstrata sunt. Deinde licet omnis demonstratio requirat antegressionem *analuseos*, i. e. investigationis vernaculorum principiorum, sine quibus effici non potest : ipse tamen

réclamer en opposant à sa conception scolaire l'idée d'une méthode résolutive, proche de l'analyse mathématique puisqu'il la renvoie à l'exemple d'Archimède<sup>176</sup>. L'analyse mathématique va peu à peu prendre le dessus sur toutes les formes méthodologiques connexes — *resolutio logica* et *resolutio physica* — : elle est alors appelée, au début du XVII<sup>e</sup> siècle à trouver une nouvelle place dans l'architecture du savoir pour, comme Charpentier le suggérait déjà, s'installer au cœur même de l'analytique. C'est au prix d'une telle conciliation que l'analyse peut s'imposer, plus encore que comme une

---

demonstrandi actus & inventis jam principiis, potissimæ demonstratonis effectio non est *analisi* sed *synthesis*.

Est enim demonstrare nihil aliud quam ex propriis ac rei demonstrandæ vernaculis propositionibus inferre conclusionem. At *analysein* est proposita demonstranda conclusione investigare principia demonstrationis, ut recte docet Themistius in paraphrasi libri primi poster. analyt. cap. 26. Et id ipsum non obscure significat Aristoteles lib. 3 Ethic. cap. 3. Quod enim est in analysi ultimum, id sit in synthesisi ac genesi demonstrationis primum, & contra quod est in illa primum, ut est demonstranda conclusio : id sit in hac ultimum sequitur enim ex propositionibus demonstrativis conclusio. Verior tituli ratio est, inscribi hoc de methodo demonstrandi libro analyticos, a præparatione seu antecedente apparatu qui ad genesin demonstrationis omnino necessarius est, & vocatur *analysis*, id est investigatio, inquisitio, indagatio, principiorum a quibus demonstranda conclusio pendet, & ex quibus inventis ipsa demum componitur demonstratio. Res similitudine sunt a ex lib. 3 Eth. cap. 3 illustrari potest. » (J. Neldel, *Opuscula posthuma*, II. De ordine doctrinæ disputatio, 1613, « Synopsis in Post. Anal », p. 10). Voir aussi J. Martini qui renvoie directement à Zabarella dans ses *Miscellaneousarum disputationium libri quattuor* de 1613 (§§ 52-90, *passim*).

<sup>176</sup> « SIMPLICIO – Le fondement principal de l'argumentation d'Aristote est *a priori* : c'est en vertu de ses principes physiques, évidents et clairs, qu'il montre la nécessité de l'inaltérabilité du ciel ; il établit la même chose ensuite *a posteriori*, en s'appuyant sur le sens et sur les traditions des anciens. SALVIATI – Ce que vous exposez là, c'est la méthode qu'il a suivie en écrivant sa doctrine, mais je ne crois pas que ce soit celle de sa recherche : je tiens fermement que d'abord, par les sens, les expériences et les observations, il a tenté de s'assurer de la conclusion la plus possible ; ensuite il a cherché les moyens de la démontrer, parce que c'est ainsi qu'on fait le plus souvent dans les sciences démonstratives ; il en va ainsi parce que, si la conclusion est vraie, la méthode résolutive permet de trouver facilement une proposition déjà démontrée ou d'arriver à un principe connu par soi ; mais si la conclusion est fautive, on peut continuer à l'infini sans jamais rencontrer de vérité déjà connue, sauf à rencontrer une impossibilité ou absurdité manifeste. N'en doutez point, Pythagore, bien longtemps avant de trouver la démonstration pour laquelle il fit une hécatombe, s'était assuré que, dans le triangle rectangle, le carré du côté opposé à l'angle droit était égal aux carrés des deux autres côtés ; la certitude de la conclusion aide beaucoup à trouver la démonstration, toujours s'il s'agit de sciences démonstratives. » (*Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, trad. R. Fréreau, avec le concours de F. de Gandt, Paris, Seuil, 1992, p. 84-85 ; *Le Opere di Galileo Galilei*, Firenze, G. Barbera editore, 1968, p. 75-76)

technique mathématique ou un programme de recherche, comme un modèle intellectuel à part entière.

Giuseppe Biancani occupe au sein de cette évolution une position centrale : car s'il est coutumier d'y voir l'un des plus fervents représentants de l'aristotélisme, cet élève de Clavius va, semble-t-il, contribuer à ouvrir le concept philosophique de l'analyse à son nouvel horizon algébrique. Des travaux de Biancani, le plus célèbre est la *De natura mathematicarum scientiarum tractatio* publiée en 1615 qui constitue l'un des derniers grands textes de la *Quæstio de certitudine mathematicarum*. Il y défend longuement, contre Pereira qu'il ne nomme jamais, la conformité du modèle démonstratif des *Analytiques* à la rationalité mathématique. L'originalité de l'argumentation de Biancani dans ce traité repose sur le fait qu'il accorde une grande importance à l'usage aristotélien des mathématiques qu'il a examiné en détail dans l'œuvre qui le précède — *Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta & explicata* —, mais aussi et surtout à la pratique mathématique elle-même. La réfutation de Pereira s'établit ainsi sur l'examen des démonstrations euclidiennes au fil de ce qui se présente comme une « *resolutio demonstrationum* » telle que le XVI<sup>e</sup> siècle en a fixé l'usage<sup>177</sup>. L'analyse permet de mettre au jour la nature causale des raisonnements mathématiques, accréditant ainsi la notion de *demonstratio potissima* : « *Omnem demonstrationis discursum resolvi tandem in aliquid, aut per se notum, aut a posteriori comprobatum.* »<sup>178</sup>

Mais Biancani n'en reste pas là : défenseur du syllogisme mathématique, il est en même temps le promoteur d'une analyse géométrique rétablie en son efficacité heuristique et désignée comme la racine cachée de la philosophie aristotélienne. Cette unité originnaire de l'analyse et de l'analytique ne s'impose pas par l'artifice d'un simple

---

<sup>177</sup> « *Quid enim opus est disputationem hanc per extraneas ambages agitare ? Cum liceat quasi in rem præsentem ire, & veluti demonstrationum anatome facta oculis ipsis earum media concurrat sed prius in memoriam redigendum est, illam esse perfectissimam demonstrationem, quæ non solum rei demonstrandæ causam propriam & adequatam affert, verum etiam evidentissime ostendit talem passionem ab illa causa procedere.* » (*De natura mathematicarum scientiarum tractatio, atque clarorum mathematicorum chronologia*, Bologne, B. Cochi, 1615, ch. 2, p. 14)

<sup>178</sup> *Ibid.* Biancani renvoie aux cas où l'on procède par division ou par construction : « Mais [les adversaires de la *potissima*] se trompent car ils ne voient pas que ces lignes et ces divisions ne sont pas les moyens termes de ces démonstrations, mais sont utilisés pour trouver le moyen terme (*ad mediū inventionem*) et son lien à la propriété... Et leurs doutes sont sans fondement, ce qui est établi par le fait que beaucoup de démonstrations procèdent sans constructions de lignes ni divisions, comme les démonstrations 15, 33, 34, 42, et 36 du premier livre des Éléments. » (*Ibid.*)

compromis méthodologique ou d'une exégèse érudite des *loca mathematica* aristotélien. Biancani reprend la question historiquement et conceptuellement originaire du *titulum* des *Analytiques*, et de sa justification, pour y conduire son lecteur :

« C'est l'opinion de quelques-uns qu'Aristote a appelé ces livres résolutoires, car il enseigne par leur moyen à résoudre le syllogisme et la démonstration déjà faite en ses principes immédiats. Ce n'est pas mon opinion et je la réfute. Je suis persuadé qu'il en va tout autrement, que la vraie raison de ce titre est à chercher dans une plus profonde connaissance des mathématiciens. Il faut savoir, en effet, ce que dit Pappus l'alexandrin au début du livre VII de sa *Collection mathématique*, à savoir que les Géomètres les plus anciens, Euclide, Apollonius de Perge et Aristée ont écrit des livres sur la *resolutio* dans lesquels il était question d'un art par lequel, pour n'importe quel théorème ou problème proposé, ils pouvaient facilement, une vérité étant posée, étudier une certaine vérité avec laquelle ils composaient ensuite la démonstration de ce qui était recherché. Cette étude, ils l'appelaient *resolutio*. Ils appelaient *compositio* le discours par lequel, à partir de l'invention du vrai par la *resolutio*, ils montraient (*ostendebant*) la conclusion. »<sup>179</sup>

Biancani réfute donc l'identification dominante de l'analyse syllogistique et de l'analytique : il s'oppose ainsi à toute la tradition des commentateurs depuis Alexandre d'Aphrodise et désigne alors le *topos analuomenos*, tel qu'il est décrit par Pappus, comme le berceau de l'analytique aristotélienne. Cette idée trouve une première confirmation dans l'usage aristotélien de l'*analysis* au livre III de l'*Éthique à Nicomaque*<sup>180</sup>, mais est plus

---

<sup>179</sup> « Aliquorum opinio est, Aristotelem hosce libros appellasse resolutorios, quod per illos doceat syllogismum, ac demonstrationem jam factam in sua immediata principia resolvere, quam opinionem meum non est, nunc refellere. Persuasum tamen mihi est, rem multo aliter se habere, veram rationem huius tituli petendam esse ex penitiori Mathematicorum eruditione. Sciendum itaque id, quod tradit Pappus Alex. initio septimi Mathem. collect. antiquissimos videlicet Geometras, Euclidem, Apollonium Pergæum, & Aristæum scripsisse libros de resolutione, in quibus ars tradebatur, qua proposito quovis theoremate, aut problemate possent facile ex eo, tanquam vero accepto investigare aliquam veritatem, per quam deinde componerent illius, quod quærebatur, Demonstrationem ; investigationem illam appellabant resolutionem : compositionem vero nominabant discursum illum, quo ex vero illo per resolutionem invento, ostendebant conclusionem. » (*Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta et explicata*, Bologne, B. Cochius, 1615, p. 35-36).

<sup>180</sup> « Quod porro Arist. ipse hanc resolutionem Mathematicam cognoverit esse medii inquisitionem manifestum est ex cap. 3 lib. 3 Ethic. Ubi sic ait (Quid enim consutat, quærere videtur, & resolvere prædicto modo, quemadmodum designationes) ubi per designationes intelligit Geometricas demonstrationes. » (*Ibid.*, p. 36)

directement étayée par le rapport qui lie la *consultatio* de l'éthique et la *resolutio* de la géométrie :

« Puisqu'en effet la *consultatio* n'est rien d'autre que la recherche du moyen adapté en vue de l'accomplissement de certaines actions, et qu'il dit qu'elle est semblable à l'analyse géométrique, il est manifeste que cette analyse est également une quête du moyen adapté en vue de la pensée de certaines choses. »<sup>181</sup>

Biancani établit donc un parallélisme strict entre *consultatio* et *resolutio* définies comme recherche du moyen, dans l'ordre de l'action ou dans l'ordre de la pensée logique. Il fait un pas au delà de la lettre du texte aristotélicien : Aristote comparait la délibération à la construction d'une figure sous l'angle de leur caractère régressif commun, sans faire du *medium* l'objet privilégié de l'analyse. L'interprétation biancanienne confère à l'analyse mathématique une légitimité dans le champ même de la logique et de ses spéculations. L'auteur explicite ensuite la nature de cette similitude, qui ne va pas de la logique vers la mathématique, mais, en réalité, de la seconde vers la première :

« J'estime donc avec les très doctes Zabarella, Burana, Toletus et d'autres qu'Aristote non seulement a fabriqué sa logique selon le type des sciences mathématiques, mais qu'il a plutôt imité celle d'Euclide pour ce qui est de la *resolutio* ; il lui a emprunté non seulement plusieurs exemples géométriques, mais aussi son titre, particulièrement parce que l'argument était presque le même chez l'un et l'autre ; l'intention d'Aristote était de concilier sa *resolutio* avec toutes les sciences. »<sup>182</sup>

Biancani reprend le thème philoponien du « Aristoteles imitatur geometra », mais il lui donne une signification différente de celle que lui accordent les Aristotéliciens. Selon lui, ce qui sert évidemment le propos du *De natura mathematicarum*, ce n'est pas Euclide qui a imité Aristote, mais bien l'inverse. L'allusion au traitement euclidien de la *resolutio*

---

<sup>181</sup> « Cum ergo consultatio nihii aliud sit, quam medii idonei ad finem in rebus agendis inquisitio, eamque dicat esse similem resolutioni Geometricæ, manifestum est, ipsam quoque resolutionem esse medii in rebus speculativis idonei pervestigationem. » (*Ibid.*)

<sup>182</sup> « Existimo igitur cum doctissimis Zabarella, Burana, Toletus, & aliis, Aristotelem non solum hanc suam logicam ad mathematicarum scientiarum typum compegisse, verum potius imitatum esse opus illud Euclidis de resolutione, atque ex eo non solum plurima exempla Geometrica, verum etiam titulum desumpsisse, præsertim cum argumentum esset fere idem utrobique, sed Arist. intentio fuerit accommodare resolutionem omnibus scientiis. » (*Ibid.*)

renvoie sans nul doute, conformément à ce qui est écrit quelques lignes plus haut<sup>183</sup>, au début du livre XIII des *Éléments*, mais aussi aux *Data* dont Biancani fait mention. Ainsi Aristote n'a pas seulement imposé son modèle logique aux mathématiques, il n'a pas simplement nourri le texte des *Analytiques* de *loca mathematica*, mais il a tiré son titre de l'étude de l'*analysis* pour en faire un modèle scientifique global, généralisable à l'ensemble des sciences — comme l'atteste l'interprétation qui s'est imposée de la *resolutio* comme méthode de la physique. C'est donc l'affirmation de l'essence mathématique de l'analytique qui porte l'*opus* de 1615 plutôt que l'imposition du schéma formel aristotélicien à la géométrie et à ses démonstrations. La méthode mathématique, en particulier dans son expression pappusienne que l'on reconnaîtra sans peine, est donc garante de l'unité du projet des *Analytiques* :

« De là on peut comprendre pourquoi ces livres ont été nommés analytiques, puisqu'ils recourent évidemment à une méthode, par laquelle nous sommes en mesure d'analyser n'importe quel objet de recherche, c'est-à-dire mener l'enquête sur une vérité en partant de la supposition du recherché comme vrai (*ex quaesito tanquam vero investare aliquam veritatem*) ; grâce à elle, on donne la réponse à la question proposée par la méthode compositive. »<sup>184</sup>

On l'aura compris, cette soumission d'Aristote à Euclide repose sur un anachronisme remarquable qui a encore cours au début du XVII<sup>e</sup> siècle : *hysteron proteron* historique qui sert une orientation spéculative de fond ; la définition logicienne de la *resolutio* « jam factum syllogismum in sua principia resolvere » est purement et simplement balayée au profit d'une analyse mathématique originaire qui est ainsi établie, pour la première fois en milieu aristotélicien, si l'on excepte Jacques Charpentier, dans son effectivité heuristique. À lire Biancani, on a peine à croire qu'il soit véritablement aristotélicien tant sa conclusion est radicale :

« Vraiment, si l'intention de cet ouvrage [i.e. les *Analytiques*] était d'apprendre à analyser des syllogismes déjà faits en leurs principes, il serait peu utile ; pas utile, et même superflu.

---

<sup>183</sup> « Definitio utriusque est apud Euclidem ad primam propos. 13 Elem. juxta translationem Zamberti & Commandini ; ubi etiam quinque priora theoremata, primo per resolutionem, deinde per compositionem demonstrantur, quæ tanquam perspicua exempla rei propositæ inservire possunt. » (*Ibid.*)

<sup>184</sup> « Hinc patere potest cur hi libri resolutorii inscribantur, quod scilicet tradunt methodum, qua valeamus quaesitum quodvis resolvere, idest, ex quaesito tanquam vero investare aliquam veritatem, per quam deinde propositæ quaestionis rationem methodo compositiva reddamus. » (*Ibid.*)

Où Aristote a-t-il donc enseigné une telle analyse ? Nulle part. À quoi bon analyser un syllogisme déjà fait ? Mais, par contre, analyser une question proposée à la manière des mathématiciens anciens (*veterum mathematicorum more*), cela sert à quelque chose, c'est un travail. »<sup>185</sup>

L'analyse logique ne saurait être une analyse du déjà fait : l'analyse mathématique en est la racine cachée et c'est elle seule qui constitue une activité intellectuelle digne de ce nom telle qu'Aristote n'a pu méconnaître son utilité. Ce n'est plus la *resolutio physica* qui, principe de l'interprétation des *Analytiques*, assure ici l'effectivité de la recherche, mais l'analyse mathématique libérée de la dénégation aristotélicienne qui s'est imposée jusqu'alors. Ce qui suggère que l'émergence de la science moderne, en particulier d'un paradigme aussi important que celui de l'analyse, ne s'est pas faite nécessairement contre l'analytique, mais dans le mouvement même d'approfondissement de sa compréhension, que les ambiguïtés ou les béances du discours aristotélicien ont toujours laissé ouverte.

En affirmant l'unité originare de l'analytique et de l'analyse, Biancani ramène l'analytique à l'une de ses identités possibles, à celle qui a été le plus violemment exclue par la théorie rushdienne de la démonstration. L'analyse mathématique est comme le point de fuite du paradigme aristotélicien, le point aveugle dont celui-ci ne parvient pas à rendre compte et dont Biancani finit par faire son origine : il fait d'Euclide et des autres géomètres les détenteurs de la vraie *mathesis* pour parvenir à une fin qui, pourtant, est bien la défense de l'aristotélisme. Car c'est un double contexte qui motive ce basculement : 1) une polémique violente avec le ramisme autour de la question de la méthode, de son unicité ou de sa dualité, l'interprétation zabarellienne exigeant que soit maintenues les deux aspects du *regressus* ; 2) mais aussi une reconnaissance qui s'accomplit par un travail éditorial et accrédite la précellence historique de l'analyse mathématique sur la pensée du Stagirite. Or, ce que nous voudrions suggérer, c'est que ce développement a pour cause directe le programme viétien de la *restitutio* : un aristotélicien chevronné comme Biancani s'appuie non seulement sur ses réussites historiques, mais peut-être aussi sur la nouvelle donne conceptuelle qui les accompagne.

---

<sup>185</sup> « Maxime vero, quia si horum lib. intentio esset docere jam factum syllogismum in sua principia resolvere, parvum esset utilis ; imo nec utilis, sed superfluum quid. At vero ubinam docuit hanc resolutionem ? Profecto nullibi. Quid opus est jam factum syllogismum resolvere ? At vero propositam quaestionem resolvere veterum mathematicorum more, hoc opus, hic labor est. » (*Ibid.*)



Un détail, en effet, est significatif : loin de faire comme si la signification et la portée de l'analyse mathématique allaient de soi, comme le font la plupart des commentateurs, Bianciani, qui cite pourtant Pappus, en propose ailleurs une description plus équivoque. Si le contexte agonistique de 1615 laisse peu de place à ce genre de nuance, la *Sphæra mundi* de 1620 fournit un « Apparatus ad mathematicarum studium » riche en innovations conceptuelles. Après avoir longuement explicité la définition de l'analyse donnée dans le pseudo-Euclide<sup>186</sup>, il y écrit :

« Mais tu comprendras bien mieux tout cela si tu lis et considères avec attention les 5 résolutions et compositions d'Euclide au 13<sup>e</sup> livre des *Éléments* et ces autres que tu trouveras ici et là chez Apollonius, Archimède et Pappus ; elles te serviront d'exemples éclairants (il vaut mieux que nous progressions à l'aide d'exemples plutôt qu'à l'aide de nombreux préceptes) à partir desquels tu te procureras la faculté de démontrer facilement en géométrie. »<sup>187</sup>

Bianciani ne se contente pas de valoriser l'étude de cas sur l'apprentissage théorique, comme c'était déjà le cas plus haut, mais il affirme surtout que l'analyse est une certaine faculté critique, qu'il faut l'acquérir pour la connaître, l'envisager donc comme un instrument vivant plutôt que comme une curiosité pour érudit. Si l'analyse ne peut être rendue totalement intelligible au moyen d'une simple définition, c'est parce que qu'elle s'est déplacée vers l'ordre du faire sous la forme d'une « facultas » ou d'une « dynamis » — terme que Pappus lui-même emploie au début de son livre VII. On découvre alors un aspect capital de l'épistémologie des mathématiques de Bianciani : sa réinterprétation de l'analytique aristotélicienne est portée par une conscience aiguë de l'évolution

---

<sup>186</sup> « Sensus autem Euclidis ets hic : resolutio est discursus, quo investigamus veritatem Theorematis, aut possibilem problematis quæsiti hoc modo ; si quæsitum est Theorema accipimus illud tanquam verum & concessum. Si vero est problema, assumimus illud tanquam factum, idest, supponimus illud verum esse, istud vero possibile, & jam factum ; ex qua suppositione ratiocinamur per ea, quæ ex suppositis vere deducuntur, donec aliquod verum vel falsum occurat : si enim occurat aliquod verum & concessum, signum evidens est etiam suppositum illud, ex quo istud sequitur verum esse, seu possibile esse. Quæ consequentia nititur hoc logico fundamento, verum non nisi ex vero in bona materia & forma sequitur. » (*Sphæra mundi*, p. 411-412)

<sup>187</sup> « Verum hæc multo melius intelliges si attente legeris, ac consideraveris illas. 5 resolutiones ac compositiones Euclidis in 13 Element. & alias quas passim apud Apollonium, Archimedes & Pappum reperies, quæ tibi pro perspicuis exemplis inservient (melius enim exemplis, quam multis præceptionibus proficimus) ex quibus facultatem Geometricæ demonstrandi facile tibi comparabis. » (*Ibid.*, p. 412) »

contemporaine des mathématiques. Il a ainsi conscience de l'incomplétude du corpus de l'analyse et de la nécessité de la *restitutio* par rapport à la science de ses contemporains : « Utinam extarent etiam alii de resolutione, quorum auxilio non tantopere recentiores Mathematici in inveniendis Demonstrationibus laborarent. »<sup>188</sup> Il est en outre aussi prompt à insister sur l'importance des *Data* d'Euclide dont il fait la clef de toute la *mathesis* en 1620<sup>189</sup>, et dont il traite dans son « De resolutione & compositione »<sup>190</sup>, s'inscrivant donc dans le courant de la *restitutio* compris comme la redécouverte d'un passé immédiatement orientée vers l'épanouissement du présent scientifique. Un extrait de la *Sphæra mundi* confirme en effet que son éloge de l'analyse des géomètres dans l'ouvrage de 1615 s'inscrit dans le droit fil de cette réévaluation :

« Platon, le premier de tous, découvrit cette analyse géométrique et l'enseigna à Leodamas de Thasos : au moyen de celle-ci, ce dernier et d'autres jeunes géomètres enrichirent considérablement la géométrie de leur inventions multiples et subtiles. Comme le signale Pappus au début de son livre VII, Euclide, Apollonius et Aristée ont écrit au sujet de cette analyse, mais leurs œuvres ont été perdues. D'autre part, Marin Ghetaldi, dans son *Apollonius redivivus*, s'est engagé à restaurer, sous peu, cette analyse à l'identique. Quant à nous, nous en avons dit quelques mots dans nos *Loca mathematica*, à propos du titre des *Analytiques* et également dans la partie centrale de ce chapitre. »<sup>191</sup>

---

<sup>188</sup> *De natura mathematicarum scientiarum tractatio*, p. 36.

<sup>189</sup> « Ejusdem Euclidis opus Datorum secundum occupat locum, quod necessarium est ad Archimedes, Apollonium, Pappum, &c intellegendos quamdiu opus hoc negligetur tandiu Geometria, ac tota Mathesis claudicabit. » (*Sphæra mundi*, p. 361) L'idée de réduction aux *principia* qui est la définition dominante de la *resolutio* chez les dialecticiens peut avoir une certaine validité à condition que l'on établisse ces *principia* : c'est justement l'objet des *Data*. Biancani a bien vu ce point : la *resolutio mathematica* telle qu'elle est conçue par les scolastiques ne peut être première puisqu'elle dépend de l'établissement d'un corpus mathématique de *principia* qui ne peut se confondre avec les principes généraux de la logique.

<sup>190</sup> « Tandem scias opus datorum Euclidis huic resolutionis arti subvire in eo enim ex variis datis varia inferuntur & consequuntur, quæ illationes & consequutiones citantur postea in resolutionibus faciendis, ut videbis apud Euclidem, Apollonium & Pappum. Purro de opere datorum restaurando dictum est superius atque hæc sunt quæ de arte demonstrandi apud Geometras ex veterum naufragiis colligere licuit. » (*Ibid.*, p. 218)

<sup>191</sup> « Resolutionem hanc geometricam primus omnium Plato adinvenit, eamque Laodamantem Thesium docuit, cujus auxilio & ipse, & reliqui juniores Geometræ plurimis subtiliter inventis Geometriam magnopere amplificaverunt. De hac resolutione ut refert Pappus initio 7. scripserat Euclides, Apollonius & Aristæus, sed opera eorum interciderunt. Marinus autem Ghetaldus in suo Apollonio redivivo resolutionem hanc pariter redivivam se propediem datorum recipit : nos tamen interim de hac nonnulla

Biancani connaît donc les travaux des élèves de Viète, en particulier de Marin Ghetaldi, sur lequel nous allons nous arrêter. Il signale l'extension de l'*ars resolutonis* au delà de la géométrie, dans le domaine de l'arithmétique «quæ eodem modo demonstrat», et l'ambition qui accompagne la restitution de cet art, à savoir la résolution des grands problèmes géométriques de l'Antiquité<sup>192</sup>. Viète et ses disciples sont en quelque manière les héritiers légitimes d'Aristote : le travail qu'ils entreprennent est comme la restitution de l'origine perdue de la philosophie du Stagirite.

b) *L'algèbre au service de la démonstration : Ghetaldi*

L'auteur de l'*Apollonius redivivus* de 1607 dont parle Biancani est un ancien élève de Clavius et peut-être aussi un camarade de Biancani qu'il a pu côtoyer au Collegio Romano pendant leurs communes années d'études<sup>193</sup>. Ghetaldi confirme dans ses écrits que la restitution viétienne a, à un certain moment, croisé la tradition aristotélicienne et sous son impulsion a permis à l'analyse mathématique de s'imposer comme une méthode générale du savoir.

En effet, les travaux de Ghetaldi, originaire de la République de Raguse<sup>194</sup>, sont aussi bien consacrés à la recherche mathématique pure, la « restitutio artis analyticæ », qu'à l'élaboration théorique des concepts d'analyse et de synthèse. L'essentiel de sa réflexion est consigné dans un ouvrage publié à titre posthume en 1630<sup>195</sup>, le *De resolutione et*

---

diximus in locis math. ad titulum, Lib. Resolutor. & hic etiam nonnulla in medium afferemus. » (*Ibid.*, p. 217)

<sup>192</sup> «Percepta igitur hac arte, auxilio ejus poterimus magna animi jucundirare subtilissimis demonstrationibus, non solum Geometriam, sed etiam Arithmetiam quæ eodem modo demonstrat, locupletare, ac nonnulla tandem pertinaci labore & studio investigare, quorum difficultas veterum ignenia hactenus incassum vexavit & torsit ; ut sunt angulum datum in quotvis partes dividere ; similiter, arcum circuli datum in quotvis partes dividere, circulum quadrare, rectam lineam circulari æqualem exhibere ; duplicare cubum, duas medias lineas proportionales invenire, Heptagonum regularer describere, Isosceles habens angulum ad absim triplum ejus qui ad verticem construere, &c. » (*Ibid.*, p. 218)

<sup>193</sup> Voir en particulier l'article « Marinus Ghetaldi » du *Dictionary of Scientific Biography*, vol. IV, New York, C. Scribner's sons, 1971, p. 381-383. Ghetaldi fut élève de Clavius, de Michel Coignet à Anvers et de Viète à Paris.

<sup>194</sup> Pour des indications biographiques, voir M. Saltykow, « Souvenirs concernant le géomètre yougoslave Marinus Ghetaldi » in *Isis*, 29, 1938, p. 20-23.

<sup>195</sup> Le projet d'un tel ouvrage remonte à 1607, année de la publication de la *Variorum problematorum collectio* où il applique la méthode de l'algèbre à la géométrie (problèmes du premier et second degré), rassemblés ensuite dans le *De resolutione et de compositione* de 1630. Cyriaque de Mangin, dans son ouvrage de 1616 (*op.*

*compositione mathematica*, considéré parfois comme le premier manuel de géométrie algébrique<sup>196</sup>. Son introduction constitue un document précieux puisque s’y articule la conception nouvelle de l’analyse proposée par Viète dans son *Isagoge* et la conception logico-aristotélicienne d’une méthode dont on a établi qu’elle n’était pas, avant l’émergence de la *restitutio*, associée à une mathématique inventive. Ghetaldi s’inscrit manifestement dans l’exacte continuité de la définition de l’analyse des géomètres avancée par Ramus et Viète, couplée avec celle du raisonnement par l’absurde conçu, comme chez Ramus, comme un raisonnement « destructif ». Nous citons directement le latin puisqu’il ne s’agit là que d’un ensemble de définitions :

« Omnes mathematicæ probationes, vel a concessis ad quæsitæ, vel a quæsitis ad concessa progrediuntur. Quæ a concessis progrediuntur ad quæsitæ, compositiones appellantur. Compositio enim est assumptio concessi per consequentia ad quæsitæ finem, et compræhensionem. Quæ vero a quæsitis progrediuntur ad concessa duplices sunt ; vel enim concessa ponunt, vel destruunt ; quæ ponunt concessa, resolutiones vocantur : est enim resolutio assumptio quæsitæ tanquam concessi per consequentia ad verum concessum. Nam in resolutione id quod quæritur, ut jam existens, & ut verum ponentes, per ea, quæ deinceps consequuntur, procedimus ad aliquod concessum : quo opere quæsitam conclusionem, in proprias causas, per quas demonstratur reducimus : atque his resolutionibus compositiones opponuntur. »<sup>197</sup>

À la fin de ce développement, Ghetaldi retrouve donc la conception la plus scolaire de l’analyse, que l’on pourrait renvoyer à Toletus ou Vallius, à savoir celle d’une réduction de la conclusion recherchée « à ses causes propres ». Au rapport strictement mathématique du recherché au concédé, il superpose la définition aristotélicienne de la *resolutio*, manière de concilier sa conception géométrique et sa conception analytique. Ce qui est remarquable ici, c’est que faisant allégeance à la conception scolaire de la *resolutio*, il lui donne avec avec la déduction par l’impossible, cette détermination dont on a vu qu’elle avait motivé le rejet de la *resolutio mathematica* hors du champ de la science légitime : « Nam utraque ab incognito ad cognitum eodem progressionis ordine

---

*cit.*, p. 2), cite Ghetaldi qui dit vouloir résoudre le problème de Regiomontanus, autrefois résolu par Viète, « quoque geometrica ratione ». « ‘Qua methodo quave ratione in libro de resolutione & compositione abunde explicabimus’. Octavus annus præterit cum hujus libri magnam expectationem concitavit Ghetaldus : Utinam datam publice fidem aliquando liberet. »

<sup>196</sup> C. B. Boyer, *History of Analytic Geometry*, New York, Yeshiva University, 1956, p. 67.

<sup>197</sup> M. Ghetaldi, *De resolutione et compositione mathematica*, Rome, 1630, p. 1.

procedit »<sup>198</sup>. L'analyse va de l'inconnu au connu en suivant le même ordre de progression que le raisonnement par l'absurde : elle se fonde en effet sur cet inconnu dont l'expression algébrique permet l'inscription, par un symbole, dans une égalité de rapports. Les sectateurs de Viète considéraient sans doute qu'il n'y avait là nulle contradiction, que l'algèbre nouvelle venait facilement se greffer sur les démarches du géomètre pour en actualiser les opérations de manière optimale, l'analyse algébrique valant d'abord comme une facilitation de l'analyse géométrique. C'est que suggère Ghetaldi à la fin de son développement :

« Mais presque tous les théorèmes et les problèmes qui sont soumis à l'algèbre sont très facilement analysés et, au moyen des traces de l'analyse, composés : non pas au moyen de cette algèbre vulgaire qui mêle ensemble toutes les traces de l'analyse, mais grâce à celle de François Viète, au plus haut point méritant dans ce qui touche aux mathématiques. »<sup>199</sup>

Et également un peu plus bas :

« Mais les théorèmes et les problèmes qui ne tombent pas sous l'algèbre sont pareils à ceux qui sont démontrés par la comparaison des angles ; ils sont analysés et composés par la méthode transmise par les Anciens, dont on trouve des exemples dans les ouvrages d'Archimède, Apollonius et Pappus et d'autres auteurs, anciens ou récents. Bien que par cette méthode tous les théorèmes et problèmes puissent être analysés et composés, pourtant ceux qui tombent sous l'algèbre sont analysés beaucoup plus facilement et plus rapidement par l'algèbre, et composés ensuite par les vestiges de l'analyse. »<sup>200</sup>

---

<sup>198</sup> *Ibid.*

<sup>199</sup> « Sed omnia fere Theoremata & Problemata, quæ sub Algebram cadunt facillime resolvuntur, ac per resolutionis vestigia componuntur : non quidem vulgaris Algebræ beneficio quæ resolutionis vestigia omnino confundit, sed illius, cujus auctor est Franciscus Vieta, vir certe de rebus Mathematicis optime meritus : cui non solum nostra, sed etiam superior ætas haud scio an ullum hujus scientiæ laude parem, nedum superiorem invenerit. » (*Ibid.*, p. 2)

<sup>200</sup> « At Theoremata vel problemata, quæ sub Algebram non cadunt qualia sunt ea quæ per comparationem angulorum demonstrantur, & resolvuntur & componuntur methodo ab antiquis tradita, cujus exempla extant in libris Archimedis, Apollonii, & Pappi, aliorumque veterum ac recentium. Et quamvis ea methodo omnia Theoremata & Problemata resolvi & componi possint ; tamen ea, quæ sub Algebram cadunt, plerumque facilius ac expeditius per Algebram resolvuntur, ac deinde per resolutionis vestigia componuntur. » (*Ibid.*)

L'usage des symboles permet en effet de mieux faire apparaître le cheminement de la raison et contribue, par cette simple innovation technique, à rendre la synthèse plus visible et donc à terme, peut-on soupçonner, moins utile. Cette facilitation est due à la stabilité et aux marques sûres que l'écriture symbolique instaure au cœur de la marche de la raison :

« En effet, la *resolutio* procédant par espèces immuables, et non par des nombres, par quelque opération qu'on les traite, soumis au changement ; elle laisse des traces, par lesquels il n'est pas difficile de rendre une composition ; la composition, en effet, dans les problèmes, que ce soit par l'algèbre ou par les choses résolues au moyen de la méthode des Anciens, régresse vers les principes par les vestiges de l'analyse : dans les théorèmes dont la vérité est étudiée par l'algèbre, la démonstration procède dans le même ordre que celui utilisé pour la découverte de la vérité du théorème. »<sup>201</sup>

L'algèbre reste toutefois plus facile et plus rapide pour préparer à la *compositio* qui, comme chez Biancani, reste la forme par excellence du savoir scientifique, que l'on traite de théorèmes ou de problèmes<sup>202</sup>. Optimisation de la *resolutio mathematica*, l'algèbre cède la place à une composition qui répond dans tous les cas, soit que l'on ait suivie la méthode des Anciens soit que l'on ait suivi la méthode des Modernes, à la même conception, à savoir composition des « *vestigia resolutionis* ». C'est dire que l'analyse algébrique n'est pas la concurrente de l'analyse géométrique et qu'elle n'est pas non plus l'autre de l'analyse logique : elle est au contraire ce qui permet de revenir plus facilement aux causes et aux principes d'un raisonnement pour en fournir ensuite la synthèse. Si pour Biancani, l'analyse géométrique est l'origine même de l'analytique, pour Ghetaldi elle peut se laisser interpréter, en tant qu'elle acquiert une nouvelle puissance grâce à l'instrument commode de l'algèbre, comme la condition d'une

---

<sup>201</sup> « Etenim Resolutio procedens per species immutabiles, non autem per numeros mutationi, quacunque operatione tractentur, obnoxios ; sua vestigia relinquit, per quæ non est difficilis, ad compositione redditus : compositio enim in problematibus, sive per Algebram, sive Antiquorum methodo resolutis, a sine resolutionis, ad principium per resolutionis vestigia regreditur : in Theorematis vero quorum veritas per Algebram exploratur, eodem ordine quo inventa est Theorematis veritas, demonstratio procedit. » (*Ibid.*)

<sup>202</sup> « Duplex est autem resolutionis genus alterum quidem ad Theoremata pertinet, ejusque finis in sola veritatis investigatione consistit. Alterum vero ad problemata cujus scopus est rationem constructionis, atque demonstrationis investigare : proposita enim Problemata construere docet viamque ad constructionis demonstrationem ostendit. » (*Ibid.* p. 1-2).

actualisation optimale du modèle apodictique qui n'est plus alors que la recombinaison des « vestigia resolutionis ». Cette incorporation de l'algèbre à la géométrie traditionnelle en vue d'en faciliter les démonstrations trouve également sa place dans les *Éléments*, en particulier dans les éditions successives qu'en propose Henrion/Hérigone de 1614 à 1632<sup>203</sup>. Le « point aveugle » de la science des Anciens n'est-il pas en train de devenir la foyer lumineux de la science moderne ?

c) *Apologie de la puissance analytique : Mersenne*

On retrouve sous la plume de Mersenne le même renvoi de l'analytique à l'analyse mathématique : dans la question 29, « Sur l'analyse et sur l'utilité des mathématiques », de ses *Questions inouyes* de 1634, il suggérera une relation de continuité entre l'analyse géométrique et l'analyse aristotélicienne<sup>204</sup>. Mais c'est avant cela, dans *La vérité des sciences*, qu'il en fait l'origine de l'analytique, dans la droite ligne de Biancani dont il connaît les travaux<sup>205</sup> :

« Il n'y a pas jusques aux titres des pieures analytiques, qui n'aient besoin des Mathématiques pour savoir ce que c'est que résolution, comme vous pouvez le voir dans Euclide sur la première proposition du 13. »<sup>206</sup>

---

<sup>203</sup> Au fil de trois éditions successives des *Éléments*, en 1614, 1621 et 1632, Henrion introduit des modifications significatives de son appareil éditorial. Il va notamment traduire les *Data* d'Euclide et insérer un abrégé d'algèbre avant le livre X (retiré en 1621 et réintroduit en 1632, voir *Les quinze livres des éléments géométriques d'Euclide, Plus le Livre des Donnez, du mesme Euclide*, Paris, Isaac Dedin, p. 347).

<sup>204</sup> « Pic de la Mirandole tient dans la 6. Thèse qu'il a faite sur les Mathématiques qu'il n'y a rien qui nuise davantage aux Théologiens que le fréquent usage des Mathématiques d'Euclide : ce qu'il a à mon avis conclu parce que ceux qui sont accoutumés à raisonner par l'analyse géométrique ne veulent rien admettre sans démonstration, laquelle n'a point de lieu dans la Théologie, à raison que ces principes ne nous sont pas évidents. Néanmoins si l'on prend la peine de lire les Commentaires de S. Thomas sur les livres qu'a fait Aristote de la démonstration et de l'analyse, l'on avouera que ce Saint a entendu ces livres analytiques aussi parfaitement que ceux qui usent continuellement des propositions d'Euclide et des autres géomètres, et conséquemment que cet art ne nuit nullement aux Théologiens qui ont un bon jugement comme S. Thomas, et qui savent très bien discerner ce qui est sujet à la démonstration et ce qui est exempt de sa juridiction, comme il arrive aux Saints mystères de notre Religion. » (M. Mersenne, *Questions inouyes*, éd. A. Pessel, Paris, Fayard, 1985, p. 80-81)

<sup>205</sup> Voir par exemple *La vérité des sciences*, p. 789. D'autres références à Biancani sont indiquées dans l'index de D. Descotes (p. 1018).

<sup>206</sup> *La vérité des sciences*, II, 1, p. 315-316.

Identification d'autant plus remarquable que l'analyse mathématique s'impose chez lui comme l'un des instruments privilégiés de la lutte contre le pyrrhonisme. Dans le chapitre 3 du livre IV significativement intitulé « Auquel on voit ce qui est nécessaire pour être excellent Géomètre », il présente une véritable apologie de l'analyse. La première partie du chapitre est une description des quinze livres des *Éléments* d'Euclide. À quoi s'ajoutent les développements sur les sphériques et d'autres parties de l'art géométrique que Mersenne ne prend pas la peine de citer. Le désarroi du Sceptique est alors grand :

« Voilà un merveilleux nombre de difficultés, je confesse maintenant qu'il n'y a aucune apparence que je puisse apprendre tout ce qui appartient à la Géométrie, qu'en un long espace de temps, et ne pense pas qu'on puisse tellement abrégér cette science, qu'il ne faille y passer des années toutes entières. »<sup>207</sup>

Or, si la possession de cette somme de savoir est nécessaire à un « parfait géomètre », l'analyse est posée comme une compétence universelle permettant de traiter de tous les problèmes. L'analyse est la condition de l'achèvement des mathématiques<sup>208</sup> mais peut aussi servir dans la physique mathématique : « Car à peine peut-on proposer aucune difficulté en ce qui appartient aux choses corporelles, et visibles, et à leurs propriétés, qu'on n'en donne la solution par cette Analyse, qui a été si célèbre parmi les Anciens »<sup>209</sup>. Elle dépasse même le cadre du savoir mathématique pour devenir une méthode intellectuelle transdisciplinaire. Le Sceptique s'en émerveille :

« Je désirerais que quelqu'un nous donnât une Analyse, laquelle on pût comprendre en peu de temps, et de laquelle on se pût servir en toute matières, il n'y aurait rien de plus excellent pour renverser le Pyrrhonisme. »<sup>210</sup>

L'analyse répond donc au problème temporel de l'apprentissage, de sa lenteur et de son caractère fastidieux, en se proposant comme un concentré de sciences, ou plus exactement comme une puissance générale de résolution des problèmes : comme si au savoir encyclopédique et systématique venait se substituer le tranchant d'un modèle à la

---

<sup>207</sup> *Ibid.*, p. 742.

<sup>208</sup> *Ibid.*, p. 746.

<sup>209</sup> *Ibid.*, p. 745.

<sup>210</sup> *Ibid.*, p. 746.



fois efficace et personnel, portant avec lui un esprit nouveau, celui d'une « culture du résultat ». Rien ne témoigne mieux de cela que l'importance nouvelle accordée aux *Data* d'Euclide dont la traduction publiée en 1625 par Claude Hardy termine la récapitulation mersennienne du *topos analumoneos* et des travaux de la *restitutio*. Avec ce traité, Euclide n'est plus simplement l'auteur d'une somme du savoir mathématique, ensemble de théorèmes clos et seulement bon à l'usage scolaire comme est la *Stoicheiôsis*, mais le promoteur d'une méthode d'invention fondée sur un ensemble de théorèmes à partir desquels l'on peut démontrer des propositions nouvelles<sup>211</sup>. Le texte de Marinus permet la réactivation de la définition géminienne de l'analyse (« *resolutio demonstrationis inventio est* »), mettant en lumière le fait que l'acquisition de la faculté analytique est bien plus précieuse que la possession de démonstrations particulières<sup>212</sup>. La figure d'Archimède profite lui aussi de ce regard nouveau, porté, à l'invite de la *restitutio*, sur les grands textes de l'Antiquité. L'édition des œuvres complètes d'Archimède de 1615 par David Rivault s'accompagne d'une préface où figure une définition élaborée de l'analyse archimédienne<sup>213</sup>. Par les progrès de la science

---

<sup>211</sup> C'est la définition qu'en donne Hardy dans sa préface : « Certe quod ad analysim attinet, quantum ad eam momenti habeat hæc datorum tractatio, vel ex eo manifestissimum esse potest quod analysis aliud nihil sit, quam inventio Dati : siquidem ut inquit Pappus loco citato, in resolutione id quod quæritur tanquam factum ponentes, quid ex eo contingat consideramus, & rursus illius antecedens, quousque ita progredientes incidamus in aliquid, quod fieri compararique possit, & hoc Mathematici vocant Datum : inde ingentis illius quæ ad antiquos autores derivatur utilitatis origo, quod illi quæcunque invenerint problemata *analelumena*, sive resoluta reliquerint, atque ob eam causam in eorum quæ supersunt scriptis hujus doctrinæ vestigia propemodum infinita liceat agnoscere. » (C. Hardy, *Opus ad veterum geometriæ autorum Archimedis, Apollonii, Pappi, Eutocii, cæterorumque non modo lectionem, sed ad Geometricæ quoque Analyseos instaurationem plane necessarium, et a multis diu desideratum*, Paris, 1625, p. 5)

<sup>212</sup> « Porro cum ad omnes ejusmodi scintias utilis sit datorum consideratio, quippe quæ ad resolutionem multum utilitatis afferat, merito dicetur non quidem ad unam scientiam, sed ad universalem illam Mathematicam potius revocari, quæ versatur circa numeros, tempora, velocitatem, & quæ omnia sunt ejusmodi, quæque de rationibus agit, nec non de proportionibus, atque omnibus omnino medietatibus. Quamobrem ad perfectam & demonstrativam datorum cognitionem tantopere utilem, hunc datorum librum elaboravit Euclides ille, qui inter eos qui elementa Geometrica composuerunt, facile principiatum obtinet, quique tractationis de dato elementa resolutiva conscripta reliquit. » (*Ibid.*, p. 13)

<sup>213</sup> « Resolutio est cum posito jam factum esse problema, ex hac hypothesi fit sagax perquisitio eorum quæ sequuntur ut his deinde positis tanquam principis, scopulum vitando, scopus attingatur. Hac ratiocinatione utitur multis propositionibus lib. 2 de sphaera & cylindri ut illic annotabimus. » (*Archimedis opera quæ extant*, 1615, p. 8) Suit la définition de la composition : « Compositio non differt a resolutione, nisi in eo quod cum in analysi, dividendo deducebatur aliquid ab aliquo ; hic componendo & ex

éditoriale, l'analyse, de vestige de l'époque grecque, devient peu à peu une compétence à part entière du mathématicien, un talent qu'il faut posséder, source d'une vérité qui épouse le mouvement de la pensée subjective. Elle n'est plus conçue comme une *technè* visant la résolution de problèmes particuliers, mais comme un nom général de la *mathesis*. La perfection mathématique, ce n'est plus la *potissima* comme forme, mais l'analyse comme puissance.

Mais cet avènement heureux de l'analyse reste prisonnier d'un certain clair-obscur. Si Mersenne réaffirme le désir du rétablissement de l'analyse, il rappelle aussi qu'elle est à son époque toujours manquante :

« À quoi il serait nécessaire de rétablir l'Analyse des Anciens, mais je ne m'attends pas que personne vienne à bout de cet œuvre héroïque, si quelque excellent, et hardi Géomètre n'y emploie son temps, et son affection ; car je n'y vois guère d'apparence, nommément parce que nous n'avons pas tous les livres des anciens nécessaires à ce dessein, bien qu'on en retrouve encore quelques-uns. »<sup>214</sup>

L'analyse semble donc hors de portée des mathématiciens, car les lacunes du passé sont grandes et les hommes du présent ne possèdent que des compétences finies. Ce que manifeste *La vérité des sciences*, c'est une constante oscillation entre deux éléments qui sont tous deux inscrits dans le texte de Pappus : le *topos* et la *dynamis* ; oscillation entre un corps de textes dont la recomposition est la condition de la restitution de l'analyse des

---

consequentibus simul junctis, tanquam ex antecedentibus, aliquid concludendo viam nobis aperimus solvendi quod proponitur. » (*Ibid.*) Rivault identifie explicitement la pratique archimédienne de l'analyse à celle de Pappus : « Antiqui Geometræ sin solutione difficilium *problematôn* Physicos imitari sunt, qui primum ab effectis rerum causas indagarunt. Etenim solebant propositum problema supponere factum, & inde *ek ten analusin* quid sequeretur contemplari, ut consequentiam illam exinde erverentes si possent, facilius quod proponeretur, solverent. Hujus modi Philosophandi methodum passim invenies apud Pappum & hic ipsius affabre exemplar habes. » (Livre II, problème 1, p. 92) Farouche adversaire du formalisme aristotélicien, Rivault explique que les démonstrations mathématiques « non utuntur causis rei, sed causis cognitionis rei » (*Ibid.*, p. 4) étayant cette thèse par un exemple tiré d'Archimède. « Porro, propterea demonstrationes ostensivæ in Mathematicis non censentur potiores quam deducentes ad absurdum, quia non utuntur illæ disciplinæ causis rei, sed causis cognitionis rei [exemple emprunté à Archimède] Hæ vero descriptæ figuræ non sunt causæ cur illa æqualitas superficierum sit, sed rationes sunt, quibus illa cognoscatur. Unde fit ut quodcumque cognitioni fuerit magis consentaneum, Mathematicis magis conveniat. At cognoscimus facilius quæ absurda sunt impossibilia, falsa & rationis repugnantia quam quæ vera... » (*Ibid.*)

<sup>214</sup> *La vérité des sciences*, p. 743.

Anciens et une faculté incarnée dans des sujets particuliers, Hardy, mais aussi Viète et Anderson, peut-être Descartes, moteur principal de l'invention et de la marche en avant du savoir. Tension entre le texte qui exemplifie l'analyse et la puissance analytique qui, comme telle, ne semble être capturée par aucun texte. Il y a donc une sorte de cercle dans la *restitutio* : il faut mobiliser une faculté pour recomposer un texte qui fera apparaître l'analyse et permettra que l'on s'en saisisse. Seul un génie pourrait briser cette dynamique contradictoire qui suspend l'essor des mathématiques à une découverte impossible. D'où le vœu célèbre de Mersenne :

« Plaise à Dieu de nous faire renaître en ce siècle quelques nouveaux Archimèdes, qui conduisent les Mathématiques jusques à leur dernière perfection et qui imposent le silence à quantité d'ignorants qui veulent persuader que, par leurs sophismes, et paralogismes, qu'ils ont trouvé la *quadrature du cercle*, la *duplication du cube*, la *trisection de l'angle*. »<sup>215</sup>

C'est là le désir d'une unité architectonique des mathématiques fondée sur la conviction que les grands problèmes de la géométrie classiques doivent trouver une solution uniforme. Mais cette résistance de l'analyse à se donner pleinement à la connaissance des hommes repose aussi sur un contexte social et politique :

« Nous avons maintenant quantité de personnes qui pourraient faire quelque chose de bon touchant la résolution et la composition, mais il n'y a personne qui les emploie et qui leur fournisse ce qui est nécessaire pour venir à bout d'un tel œuvre. »<sup>216</sup>

On voit donc clairement ici en quoi le discours sur l'analyse n'est pas un discours étroitement mathématiquement, il est aussi un discours sur les rapports entre la science et la société. La condition de l'instauration de l'analyse, c'est-à-dire d'une puissance universelle qui permette la résolution de tous les problèmes, ce n'est pas seulement « de nouveaux Archimèdes », mais c'est une autre « politique de la recherche », si l'on peut oser cet anachronisme, qui pourrait « faire des merveilles, en paix et en guerre ». Le texte de Mersenne présente donc lui-même en quelque sorte un mouvement analytique : il nous reconduit de l'incomplétude d'un corpus à un *ingenium* possédé par quelques-uns, puis à une structure sociale particulière où la poésie et les flatteries l'emportent toujours

---

<sup>215</sup> *Ibid.*, p. 746.

<sup>216</sup> *Ibid.*

sur les découvertes des savants, thème d'ailleurs récurrent chez le Minime<sup>217</sup>. Si l'analyse se constitue dans ces pages en un mythe constitutif de la science moderne, on y assiste aussi à l'émergence de l'idée de recherche : recherche qui se fonde dans le capital du savoir antique dont l'intelligence est encore à conquérir, dans la puissance même des savants et des inventeurs qui participent au programme de la *restitutio*, mais dans un projet politique, victime alors d'un mécénat qui s'adresse d'abord « aux voluptés et aux folies ». Tout bien considéré, l'appel romantique et incantatoire adressé aux futurs « Archimèdes » témoigne, avant tout, de la conscience du caractère historique et politique de l'avancement du savoir.

---

<sup>217</sup> Voir les *Questions inouyes*, p. 245 et 249.

## CONCLUSION

### DE LA TROISIEME PARTIE

La *resolutio mathematica*, de concept méconnu et négligé, d'hystérologie grossière en contradiction avec les plus saines exigences du dogme aristotélicien, va en un peu plus d'un siècle changer radicalement de statut.

Pour manifester le plus clairement possible cette évolution, nous avons voulu d'abord exposer sa situation conceptuelle au sein de l'aristotélisme pour ensuite suggérer comment, au moment où l'analytique vacille sur ses fondements, l'analyse reste en retrait des principales avancées faites sur le terrain de la philosophie des mathématiques. La réhabilitation des procédures mécaniques et constructives, s'appuyant sur la visibilité de la figure, ne s'accompagne pas d'une réévaluation de l'analyse que son insuffisance fondative contribue à tenir loin du discours de la science officielle. L'analyse mathématique est alors constamment renvoyée à l'analyse logique, soit qu'elle joue le rôle d'un instrument didactique, soit que l'on en fasse un outil épistémologique pour mettre en évidence la structure syllogistique sous-jacente du discours des géomètres.

À cet égard, la philosophie de Ramus constitue une véritable rupture : elle propose une critique définitive de la *resolutio* dont toutes les formes — à l'exception de celle qui, se bornant au travail grammatical et exégétique, trouve dans le contexte littéraire, sa pleine utilité —, ne sont que des relents de l'analytique et de son absurde conception d'une science fondée sur les signes et les effets. La substitution de la connaissance par genres à la connaissance des causes — de *a priori a generi* à *a priori a causa* — est un tournant dans l'histoire de l'analyse : car si l'analyse géométrique, pappusienne ou proclienne, est à l'agonie, Ramus, retrouvant la tradition de l'algèbre géométrique du livre II des *Éléments*, est conduit à désigner une « vera analysis », fournissant une expression numérique de problèmes géométriques où disparaît toute forme de *regressus* ou de science à rebours.

Viète a pu trouver là une inspiration importante : c'est sur le terrain de l'innovation mathématique qu'il propose un concept de l'analyse dont la particularité est d'être la reviviscence de l'analyse des Anciens — la *restitutio* s'engageant sur cette base — tout en définissant de nouvelles modalités opératoires pour la pensée analytique. L'analyse, de

procédure régressive, se diversifie et devient une procédure de traduction et d'expression au moyen de symboles, c'est-à-dire une analyse propositionnelle.

On comprend donc qu'il y a bien une continuité de l'analyse géométrique à l'analyse algébrique : celle de l'établissement de la pensée sur l'inconnu, sur ce qui ne peut précisément pas être fondement ou cause, qui ne devient légitime dans la science qu'à condition que soit liquidée la structure fondationnelle de l'analytique. Il y a donc renaissance de l'analyse géométrique en l'analyse algébrique, dans un modèle épistémologique — à l'opposé de celui de la *resolutio physica* — ouvert à sa procédure *ab incognito*. L'analyse géométrique ainsi validée comme source de savoir va peu à peu trouver une place dans la philosophie des mathématiques, infiltrant l'analytique qui se découvre alors chez Biancani ou Mersenne, une racine géométrique, mythe central de la nouvelle révolution scientifique. C'est cette circulation entre l'analytique et l'analyse géométrique, logique ou algébrique que nous avons voulu montrer afin de restituer le cadre philosophique qui préside à la destinée des concepts scientifiques dans les années 1610-1620.

Il reste à comprendre en quoi la destruction de la *resolutio* aristotélicienne établie sur le « pour nous » au profit d'une « analyse du général » conduit à terme, chez Descartes, à l'instauration d'une analyse radicalement subjective.

# « **Tanquam a priori** »

*L'invention cartésienne de l'analyse des Regulæ aux Principia*

Si, dans le *Discours de la méthode*, la philosophie cartésienne se dit l'héritière de l'analyse géométrique des Anciens et du renouveau algébrique qui accompagne sa *restitutio*, elle reproche aussi à ces deux « arts ou sciences » de faire obstacle à la bonne marche de la pensée : l'analyse des Anciens « ne peut exercer l'entendement sans fatiguer beaucoup l'imagination » (AT, VI, 17-18) et l'algèbre est « un art confus & obscur qui embarrasse l'esprit au lieu d'une science qui le cultive » (18, 3-5). La radicalité de ce jugement ne doit pas être atténuée sous prétexte que l'analyse a pu incarner, pour certains contemporains du philosophe, le secret de la méthode cartésienne<sup>1</sup> : si l'analyse, quelle que soit sa forme, occupe une place prépondérante dans la pensée de Descartes, si elle y constitue l'un des vecteurs principaux de la marche de l'esprit, en particulier dans la métaphysique, c'est dans la mesure même où les concepts de la *resolutio physica* et de la *resolutio mathematica* y ont fait d'abord l'objet d'une évaluation critique.

De l'analyse des Anciens, Descartes va remettre en cause le geste primordial consistant à s'établir sur la *suppositio* du recherché comme vrai : geste qui, par son empressement à faire fond sur les données du problème, nuit à l'authentique processus du savoir. Les *Regulæ* constituent ainsi l'effort pour imposer à « la Précipitation & la Prévention » de la procédure analytique le préalable d'une enquête ramenant à l'intelligibilité du simple tout problème qui se présente à l'esprit. Le discours métaphysique répondra plus tard, quoique sur un plan plus général, à la même visée « dilatoire » : quand les *Regulæ* imposent à celui qui recherche la vérité la précaution d'une réduction, la *philosophia prima*, où la méditation se fait justement analyse, exigera qu'il mette en question ce sur quoi il s'établit et détermine les conditions fondamentales de sa recherche.

C'est donc à partir de ce qui se donne dans les *Regulæ* comme une critique conjointe de l'analytique et de l'analyse que l'on pourra déterminer la signification positive de l'*analysis* chez Descartes, en particulier de ce qui la lie au sujet connaissant. En effet, on a vu que la *resolutio physica* constituait l'aboutissement d'une époque majeure de l'histoire de l'analyse où celle-ci, de pratique occultée, devient une authentique connaissance, fondée sur cet *archè* qu'est le « pour nous ». Si l'algébrisation de l'analyse et le ramisme qui l'accompagne ont apporté à cette conception un net démenti, elle n'ont invalidé qu'une version possible de l'enracinement subjectif du savoir, celle où le sujet occupe, comme récepteur de l'effet, la place du sujet percevant. Chez Descartes, l'analyse ne se

---

<sup>1</sup> Sur la réception de la *Géométrie* et de sa méthode, voir M. Savini, *Le développement cartésien de la méthode dans les Provinces-Unies (1643-1665)*, Conte Editore, 2004, « *Methodus cartesiana* et *Géométrie* », p. 267-338.



réduit ni à la recherche d'une origine ou d'une vérité principielle à partir d'une information perceptive ni à une simple computation fondée sur l'examen de relations symboliques : elle est cette forme spéculative où la pensée se dévoile indissolublement comme miennne et comme vraie, où le cheminement de la *cogitatio* n'est pas acheminement vers une vérité préalable et seule authentique, mais dévoilement du vrai dans et par son mouvement subjectif.

Nous verrons dans un premier temps en quoi les *Regulæ* constituent le laboratoire de la pensée cartésienne de l'analyse par laquelle celle-ci apparaît comme une modalité privilégiée de l'*inventio* (I) ; nous verrons alors que la science des années 1630 en rompant radicalement, dans la physique, avec la *resolutio physica* et en attribuant, au sein de la géométrie, une nouvelle fonction aux figures produites par l'analyse contribue à libérer l'esprit analytique du double écueil du réalisme des effets et de l'abstraction algébrique (II). Mais c'est dans la métaphysique que l'analyse va finalement revêtir cette pleine puissance de dévoilement dont son histoire l'a constamment détournée (III) : n'est-ce pas ainsi qu'il faut entendre l'inintelligible formule de l'auteur des *Méditations métaphysiques* qui affirme conduire son analyse « tanquam a priori » ?

# I

## « *Aperta veritas* »

### **Analyse et *inventio* dans les *Regulæ***

Les *Regulæ*, proposant une réflexion sur l'heuristique et les moyens de la découverte, trouvent place à l'extrême fin d'un mouvement historique qu'elles prolongent tout en s'en distinguant radicalement. Si Mersenne et les apologistes de l'analyse y voient une faculté de l'esprit, une puissance inhérente à l'*ingenium*, Descartes, en élaborant le thème d'une « *directio ingenii* » suggère que l'analyse, comme les autres voies de la recherche scientifique, ne peut trouver d'efficacité et de pertinence que dans la mesure où ont été mises au jour les conditions de son usage optimal. Cette réforme de l'analyse est à mettre en rapport avec une conception particulière de l'*inventio* dont la réduction au simple — qui n'est pas toujours en elle-même une opération simple comme l'atteste le livre II — est la conséquence directe. À cet égard, l'invention ne se conçoit pas chez Descartes comme la banale mise au jour du recherché, mais comme une appropriation du vrai par le sujet connaissant qui ne peut se dire en possession d'un savoir que dans la mesure où ce savoir vient pour ainsi dire de lui-même : ni source de toute science, ni porteur d'un enseignement passivement reçu, mais sujet qui trouve « par lui-même » en quoi consiste l'ipséité de la connaissance véritable. Dans le droit fil de ces modifications, les *Regulæ* contribuent à mettre en cause, non seulement l'analytique, mais aussi la signification traditionnelle des notions d'*a priori* et d'*a posteriori* et la représentation du savoir qui la soutient.

Nous focalisant sur l'axe qui relie l'*inventio* à l'analyse dans les différentes formes qu'elle revêt au cours du traité, nous ne réexposerons pas, dans leurs détails, les fondements de la théorie cartésienne de l'*intuitus* tel qu'il est développé dans la *Règle III* et systématisé dans la *Règle XII* au moyen d'une classification des natures simples<sup>2</sup>. Nous n'aborderons pas non plus pour elle-même la question de la *mathesis universalis*<sup>3</sup> afin de nous concentrer

---

<sup>2</sup> Voir J.-L. Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes. Science cartésienne et savoir aristotélicien dans les Regulæ*, Paris, Vrin, 1975, en particulier p. 43-54 et p. 126-147.

<sup>3</sup> Voir sur ce point D. Rabouin, *Mathesis universalis. L'idée de « mathématique universelle » d'Aristote à Descartes*, Paris, PUF, à paraître.

sur ce que Descartes désigne comme le propre de l'analyse, à savoir la « résolution des problèmes » dans l'ensemble des livres I et II, posant la question de la nature et des conditions de validité de la connaissance discursive, et engageant, par là, de manière radicale, le sujet connaissant dans la procédure analytique.

## 1. UNE SCIENCE TOUT A SOI

a) « *Analysi quadam* » : *l'éloge de la dynamis analytica*

Si l'on a pu insister sur l'isolement de l'analyse dans le texte des *Regulæ* — isolement qu'il faudra dire double puisqu'il se répète pour son synonyme latin<sup>4</sup> —, son surgissement dans la *Règle IV* ne la condamne pas pour autant à n'être qu'une singularité anecdotique au sein du discours cartésien. La notion d'*analysis* semble même étayer dans la première partie de la règle<sup>5</sup> une vision optimiste des sciences et de leur progrès, liée à la puissance d'une analyse devenue, au milieu des années 1620, l'ambassadrice de la science grecque et de son génie. Descartes donne donc une signification tout à fait positive à l'analyse dans le passage où il l'introduit :

« Car l'esprit humain possède je ne sais quoi de divin, en quoi les premières semences des pensées utiles ont tellement été jetées, que souvent, aussi négligées et étouffées qu'elles aient été par l'obstacle des études, elles produisent <pourtant> un fruit mûri de lui-même. Ce que nous expérimentons dans les plus faciles des sciences, l'Arithmétique et la Géométrie : nous remarquons en effet que les anciens Géomètres se sont servis de quelque analyse, qu'ils étendaient à la résolution de tous les problèmes, quoiqu'ils l'aient jalousement cachée à leurs neveux (*satis enim advertimus veteres Geometras analysi quadam usos fuisse, quam ad omnium problematum resolutionem extendebant, licet eadem posteris inviderint*). »<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Voir E. Lojacono, « Su un hapax delle *Regulæ*, Analysis » in *Il vocabulario della Repubblica des Lettres, Terminologia filosofica e storia della filosofia. Problemi di metodo*, Atti del Convegno internazionale in memoriam di Paul Dibon, Napoli, 17-18 Maggio 1996, A cura di M. Fattori, Florence, Leo S. Olschki Editore, 1997, p. 171-190. Le terme de « *resolutio* » n'apparaît lui aussi qu'une seule fois dans les *Regulæ*, dans le même passage que l'*analysis* et au titre très général de la « résolution des problèmes » (AT, X, 373, 14).

<sup>5</sup> Nous nous conformons ici à l'usage : nous distinguerons entre IV-A (371, 4-374, 15) et IV-B (374, 16-379, 13).

<sup>6</sup> AT, X, 373, 7-15 ; M, p. 12-13 (nous citons ici la traduction de J.-L. Marion (abrégé en M) : R. Descartes, *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, traduction selon le lexique

L'analyse est ici donnée comme un geste mathématique vivant dont l'on peut faire soi-même l'expérience : il se trouve aussi bien dans la géométrie que dans l'algèbre, ainsi que l'indique l'identité de l'acte dans le rapport analyse/géométrie et dans le rapport algèbre/nombres (« ad id præstandum circa numeros, quod veteres circa figuras faciebant », 373, 17-18), que confirmera dans le passage parallèle de IV-B les mentions de Pappus et de Diophante, tenu alors pour le fondateur de l'algèbre. L'analyse n'est donc pas du tout présentée comme une technique isolée mais comme un mouvement de la pensée, récurrent et diffus dans l'expérience du mathématique, dont le « quadam » signale, plutôt que l'indétermination, la généralité. Descartes semble donc conscient de la double acception de l'analyse qui s'impose au moment où il rédige les *Regulæ* et de la solidarité de ces deux opérations qui se recouvrent l'une l'autre. Il a d'ailleurs lui-même brièvement sacrifié à la mode de la *restitutio* de l'analyse des Anciens dans un fragment transmis par Beeckman, datant vraisemblablement de février 1629 (AT, X, 342-344). Dans ce passage, Descartes se propose de procéder à l'insertion de deux moyennes proportionnelles à l'aide d'une parabole et d'un cercle<sup>7</sup>. Pour cela il procède, dit-il, ἀναλυτικῶς et συνθετικῶς (342 et 344), conservant la graphie grecque des deux adverbes, ce qui atteste assez sa volonté d'imiter les Anciens<sup>8</sup>. Descartes reprend à son compte ce que Pappus appelait « analyse problématique » où l'on pose la construction comme faite : « Sit jam factum, écrit-il, et sunt in adscripta figura binæ mediæ, minor quidem *ed*, major autem *ea* ». La démonstration progresse alors en recherchant les conséquences de cette hypothèse : « Quoniam igitur *ed* & *ea* sunt mediæ in continua proportione, erit ut *gb* ad *ed*, ita *ed* ad *ea* & ita *ea* ad *bh* ». Il établit par là l'égalité du rapport entre la première et la deuxième, la deuxième et la troisième, la troisième et la quatrième proportionnelles. Il en déduit l'égalité entre le carré de côté *de* et le rectangle de cotés *gb* et *ea*, avant d'introduire une courbe de sommet *a* et un cercle auxiliaire de diamètre *bh*, à la manière d'Archimède qui avait inauguré la pratique des « ajouts »

---

cartésien et annotation conceptuelle par J.-L. Marion, avec des notes mathématiques de P. Costabel, La Haye, M. Nijhoff, 1977.

<sup>7</sup> Voir le commentaire donné par P. Costabel (M, p. 309-313).

<sup>8</sup> Si les termes *analytikôs* et *synthetikôs* n'apparaissent nulle part dans le corpus mathématique grec, ils sont employés classiquement dans le contexte dialectique pour affirmer que l'on procède « par l'analyse » ou « par la synthèse ». On peut d'ailleurs noter ici l'emploi du terme *analytikôs* qui dans le contexte aristotélicien signifie, non pas « par la voie de l'analyse », mais désigne la connaissance scientifique proprement dite par opposition à ce qui relève du savoir dialectique (*dialektikôs*).

dans l'analyse et le recours aux constructions auxiliaires. Il semble que ce soit ce type original de constructions, que l'on retrouvera dans la *Géométrie*, qui ait constitué une étape essentielle dans « l'éveil du mathématicien »<sup>9</sup>. L'analyse est d'autant plus en position de force ici que Descartes voit moins dans la synthèse un procédé de légitimation des résultats de l'analyse que cette procédure de construction qui vient les actualiser dans une figure<sup>10</sup>.

Cette vitalité de l'analyse se manifeste encore sur un autre plan : non pas seulement en ce que sa pratique est effective, mais en ce qu'elle trouve sa racine dans l'*ingenium* et dans les facultés naturelles du sujet. En effet, les mathématiques sont convoquées pour vérifier l'hypothèse (373, 5-7) d'une efficacité spontanée de la méthode issue de la seule nature de l'esprit humain :

« Et de nos jours fleurit un certain genre d'Arithmétique, qu'on nomme Algèbre, qui accomplit touchant les nombres ce que les Anciens faisaient touchant les figures. Mais ces deux <sciences> ne sont rien d'autre que des fruits mûris d'eux-mêmes à partir des principes de notre méthode qui sont naturellement en nous, et je ne m'étonne pas qu'ils aient jusqu'à ce jour grandi plus heureusement touchant des objets très simples de ces arts-ci, qu'en d'autres, où de plus grands embarras les étouffent ordinairement ; mais où aussi pourtant, pourvu qu'on les cultive avec le plus grand soin, ils pourront sans aucun doute parvenir à parfaite maturité.

Et pour moi c'est ce que j'ai principalement entrepris de faire dans ce Traité. »<sup>11</sup>

L'*experientia* des mathématiques est donc la preuve factuelle et suffisante de la puissance de la méthode naturelle. Le lexique de la nature et de la croissance atteste l'affirmation d'une expansion naturelle et irrésistible du savoir : Descartes évoque la vigueur (« viget », 373, 15) de l'algèbre (« spontaneæ fruges ex ingenitis hujus methodi principiis

---

<sup>9</sup> Voir M. Serfati, « Le développement de la pensée du jeune Descartes (l'éveil d'un mathématicien) » in M. Serfati (éd.), *De la méthode*, Presses Universitaires Franc-Comtoises, 2002, p. 56-62. Voir aussi D. Rabouin, « Mathesis, Méthode, géométrie chez Descartes » in F. de Buzon et D. Kambouchner (éds.), *Lectures de Descartes*, Paris, Ellipses, à paraître.

<sup>10</sup> « Descartes does not understand synthesis as the deductive legitimation of analytically achieved results ; he uses the adverb 'synthetically' in its root sense of 'putting together', that is, the recomposition of the figure dictated by the terms of a problem so as to show that the relevant ratios being sought are manifest in this structure. For Descartes, 'Q.E.D.' is always a pendant to 'Q.E.F.' » (D. R. Lachtermann, *The Ethics of Geometry. A Genealogy of Modernity*, New York/Londres, Routledge, 1989, p. 156)

<sup>11</sup> AT, X, 373, 15-26 ; M, p. 12.

natae », 373, 19-20), la croissance (« crevisse », 373, 20) des principes de la méthode dans les arts où leur maturation n'appelle, de la part du sujet connaissant, qu'un soin tout particulier (« summa cura », 373, 23). Autant de métaphores vitalistes ou naturalistes que l'image de la « source » vient relayer à la page suivante (« aliarum omnium fontem », 374, 12), peut-être en écho à la *fons scientiarum* baconienne<sup>12</sup> : l'« alia disciplina » contient en elle non une structure artificielle comme la logique et ses règles abstruses, ni même les éléments fondamentaux de la science mathématique, mais les « prima rationis humanæ rudimenta » (374, 7-8). Le rapport de l'*ingenium* aux vérités semble être celui d'une production spontanée — Descartes n'utilisant qu'une fois la notion de *productio* dans les *Regulæ* (373, 11) — et d'une maturation (373, 24) qui assure à cette nouvelle discipline annoncée par Descartes de se situer au dessus de toute science établie comme des « bagatelles » et des jeux dont la mode en ce début de XVII<sup>e</sup> siècle réduit la pensée mathématique à une manipulation subtile (373, 27-28)<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> F. Bacon, *Du progrès et de la promotion des savoirs (1605)*, trad. M. Le Dœuff, Paris, Gallimard, 1991, p. 111. L'image de la *fons* est très répandue au début du XVII<sup>e</sup> siècle, en particulier dans son rapport aux mathématiques. G. Biancani l'utilise en 1615 : « Axiomata, seu communes omnium conceptiones, & sententias, ex quibus tanquam ex uberrimis, & christallinis fontibus Demonstrationes Geometricæ derivantur » (*Aristotelis loca mathematica*, p. 18). A. Van Roomen y recourait déjà dans son *Apologia pro Archimede* : la *mathesis* est « fundamentum est & fons scaturiens e quo omnes regulæ profluunt. » (*In Archimedis circuli dimensionem Expositio & Analysis. Apologia pro Archimede*, Würzburg, 1597, p. 39)

<sup>13</sup> Descartes fait référence à certains jeux mathématiques (« nugor », autre occurrence en 446, 1). Le ressort principal de ces divertissements est justement de rendre obscur ce qui est clair, de le soustraire au regard immédiat de l'intelligence pour avancer des énigmes. Claude Mydorge, l'ami de Descartes, a rédigé l'un de ces ouvrages à succès de « récréations mathématiques ». Ce programme récréatif et obscurcissant est à l'opposé de l'inspiration cartésienne : « Cinq ou six choses me semblent digne d'avis avant de passer outre. Premièrement que je n'enfonce pas trop avant dans la démonstration spéculative de ces problèmes, me contentant de la montrer au doigt. Ce que je fais à dessein, parce que les Mathématiciens la comprendront facilement : & les autres pour la plupart se contenteront de la seule expérience, sans chercher la raison. Secondement, que pour donner plus de grâce à la pratique de ces jeux, il faut couvrir & cacher le plus qu'on peut la subtilité de l'artifice. Car ce qui ravit l'esprit des hommes, c'est un effet admirable dont la cause est inconnue : autrement si on découvre la finesse, la moitié du plaisir se perd & l'on appelle méritoirement cousue de fil blanc, voir ou s'en donne garde, comme font les oiseaux du filet, et les poissons de l'hameçon découvert. Toute la gentillesse consiste à proposer dextrement son fait, déguiser l'artifice, & changer souvent de ruses pour faire valoir ses pièces. En troisième lieu, il faut bien prendre garde qu'on ne se trompe soi-même, en voulant, par manière de dire, artistement tromper les autres parce qu'en se faisant on rendrait le métier contemptible aux personnes ignorantes qui rejettent la faute pour la science que sur celui qui s'en veut servir. » (J.

La conception même de la méthode présentée en IV-A témoigne de cette facilité du progrès des connaissances. Car si elle est absolument nécessaire, elle ne l'est que dans une certaine mesure seulement : mesure au-delà de laquelle elle n'a plus d'utilité en raison de l'efficacité naturelle des facultés du sujet. Du côté de l'intuition, la méthode doit nous garder de l'erreur et non pas nous apprendre à intuitionner le vrai (« quomodo mentis intuitu sit utendum, ne in errorem vero contrarium delabamur », 372, 11-13); du côté de la déduction, elle doit nous permettre de parvenir à la connaissance totale, c'est-à-dire à une déduction complète de ce qui est à déduire (« quomodo deductiones inveniendæ sint, ut ad omnium cognitionem perveniamus », 372, 14-15), et non pas nous fournir une quelconque compétence déductive ou améliorer notre puissance d'inférence. On insiste trop peu sur l'attitude circonspecte que Descartes adopte parfois à l'égard de la méthode : les illusions ou les abus propres au formalisme aristotélicien peuvent resurgir sous la forme de préceptes méthodiques si l'on ne prend garde à ne considérer la méthode que comme l'*auxilium* de nos compétences naturelles. La méthode ne vient donc pas se substituer à la logique ou à la topique, mais en même temps qu'elle nous débarrasse de l'une comme de l'autre, elle vise l'amointrissement du discours prescriptif.

À cet égard, le double exemple de l'analyse et de l'algèbre fournit une illustration de ce que propose Descartes « dans ce Traité ». L'*alia disciplina* partage avec l'*analysis* à la fois d'être un instrument de résolution des problèmes (373, 26-27) et de n'avoir aucune limite dans son extension (« ex quovis subjecto », 374, 9). Le surgissement de l'*analysis* en IV-A accompagne donc la reconnaissance heureuse de sa persistance et de la visibilité mathématique de la méthode. Le rapport de la *methodus* au savoir est ici un rapport immédiatement opératoire et productif qui fait fond sur la reconnaissance du dynamisme naturel de l'*ingenium*. La faculté analytique semble donc inscrite en celui-ci comme sa puissance propre, dans un certain rapport de continuité avec cette analyse « triomphante » que nous avons rencontrée sous la plume de Mersenne.

b) « Menti ipsi » : la critique de la démonstration mathématique

En dépit de ce portrait élogieux de l'analyse dans la première partie de la *Règle IV*, il est difficile de ne pas noter son absence dans le reste des *Regulæ* et d'abord dans la seconde

---

Leurechon, *Examen du livre des Recréations mathématiques et de ses problèmes en géométrie*, Paris, 1639, « L'auteur du livre des Recréations [i.e. C. Mydorge] au Lecteur ».

partie de la *Règle IV*, qu'on y voie un texte plus originaire ou une simple reprise de ce qui a été dit précédemment<sup>14</sup>. Un simple coup d'œil sur le texte de IV-B parallèle au passage de IV-A que nous venons de citer suggère que l'absence de l'analyse n'y est nullement fortuite :

« Mais je me persuade, que certaines premières semences de vérités que la nature a mises en l'esprit des hommes, et que, chaque jour tant d'erreurs que nous lisons et entendons dire, éteignent en nous, gardaient encore assez de forces dans l'âge fruste et pur des Anciens, pour que la même lumière de l'esprit, qui leur avait fait voir qu'il faut préférer la vertu au plaisir, et l'honnête à l'utile, bien qu'ils ignorassent pourquoi il en est ainsi, leur ait fait aussi connaître les vraies idées de la Philosophie et de la Mathesis, quoiqu'ils n'aient pu encore atteindre à ces sciences mêmes. Et même certaines traces de cette vraie Mathesis me semblent paraître déjà dans Pappus et Diophante, qui, encore qu'ils ne remontassent point aux premiers âges, vécurent cependant de nombreux siècles avant notre temps. Et je croirais presque que, par une ruse détestable, ces Ecrivains eux-mêmes l'ont supprimée ensuite de leurs écrits. »<sup>15</sup>

On retrouve donc le scénario d'une spontanéité de la raison humaine dont l'Antiquité porte une nouvelle fois témoignage, Pappus et Diophante, figures historiques de l'analyse, prenant la place de la chose même. Le ton a cependant changé : si l'analyse est transparente à la méthode en IV-A, où la ruse dissimulatrice des Anciens ne reçoit qu'une place restreinte — une simple incise : « licet eamdem [analysin] posteris inviderint » (373, 15) —, Pappus est en IV-B le dernier héritier d'une « vera mathesis » qui s'est presque entièrement éteinte (376, 24-377, 2). Les « vestiges » de l'analyse laissent entendre qu'un nouveau chantier est nécessaire, là où en IV-A les fruits de l'algèbre semblaient offerts au mathématicien admirant les réussites de celle-ci. Descartes se montre donc plus circonspect à l'égard de la *restitutio* : les mathématiques n'y semblent ni aussi unifiées ni aussi prometteuses qu'en IV-A. Si l'*alia disciplina* a effectivement les allures d'une continuatrice de l'œuvre spontanée de la raison, la *mathesis universalis* s'imposera quant à elle au terme d'une rupture avec les pratiques

---

<sup>14</sup> Sur ce point, voir J.-P. Weber, *La constitution du texte des Regulae*, Paris, Société d'édition d'enseignement supérieur, 1964 ; voir aussi J. A. Schuster « Cartesian Method as Mythic Speech : A Diachronic and Structural Analysis » in J. A. Schuster et R. R. Yeo (éds.), *The Politics and Rhetoric of Scientific Method*, Dordrecht and Boston, Springer, 1986, p. 33-95.

<sup>15</sup> AT, X, 376, 12-26 ; M, p. 14.



ordinaires de la mathématique. C'est au terme d'une double inflexion de la *cogitatio*<sup>16</sup>, comme telle absente de IV-A où l'argumentation est relativement linéaire, que Descartes finira par se tourner vers la *mathesis*.

La singularité de ce parcours s'explique en réalité par le changement de statut des mathématiques. L'esquisse d'autobiographie proposée dans la seconde partie de la *Règle IV* commence par l'expression d'une déception devant l'arithmétique et la géométrie, profondément insatisfaisantes aux yeux du jeune Descartes. Il faut citer tout le passage :

« Quand je commençai à appliquer mon esprit aux disciplines mathématiques, je lus d'abord la plupart de ce qu'en rapportent les Autorités qu'on lit d'habitude, et je me plaisais surtout à l'Arithmétique et à la Géométrie, parce qu'on les disait être très simples et comme des chemins vers les autres. Mais en aucune des deux ne me tombaient alors entre les mains d'Ecrivains, qui me satisfassent pleinement : car certes j'y lisais plusieurs choses à propos des nombres, que j'expérimentais être vraies après en avoir fait les calculs ; à propos des figures aussi, ils en faisaient voir beaucoup en une certaine manière à mes yeux mêmes, et ils concluaient à partir de certaines conséquences <de raisons> ; mais ils ne semblaient pas montrer à l'esprit pourquoi ces choses étaient ainsi, et comment on les trouvait ; aussi je ne m'étonnais point, si la plupart d'entre les plus habiles et les plus savants après avoir goûté à ces arts soit les négligeaient aussitôt comme puérils et vains, soit au contraire voulant les apprendre, comme étant fort difficiles et compliqués, restaient tout effrayés sur le seuil. Car en réalité il n'est rien de plus vain, que de s'occuper de nombres nus et de figures imaginaires, en sorte de paraître vouloir s'arrêter à la connaissance de telles niaiseries, et de s'appliquer tant à ces démonstrations superficielles, qu'on découvre plus souvent par la fortune que par l'art, et qui touchent plutôt les yeux et l'imagination que l'entendement, que nous en perdions en certaine façon l'usage même de la raison ; et tout ensemble rien n'est plus compliqué, que de dégager au moyen de cette façon de prouver les nouvelles difficultés qui sont mêlées à la confusion des nombres. »<sup>17</sup>

On voit donc qu'en dépit d'une certaine *experientia* du vrai, l'on n'accède dans les mathématiques ordinaires qu'à des « démonstrations superficielles ». Descartes ne remet pas du tout en cause la certitude des mathématiques, ni la vérité de leurs enchaînements, ni même la force de leurs conclusions : c'est plutôt une telle débauche de vérité qui est alors présentée comme problématique. En effet, la raison de son insatisfaction est que, dans les mathématiques telles qu'elles sont ordinairement

---

<sup>16</sup> Ces deux tournants de l'argumentation sont très nettement indiqués : « Cum vero postea cogitarem » (375, 22-23), puis « Quæ me cogitationes cum a particularibus studiis... revocassent » (377, 9-12).

<sup>17</sup> AT, X, 374, 16-375, 22 ; M, p. 13.

conduites, l'on ignore « quare hæc ista se habeant & quomodo invenirentur » (375, 7-8). Autrement dit, il ne suffit pas que la chose soit éprouvée comme vraie pour que l'esprit soit comblé : il faut encore savoir pourquoi il en est ainsi et comment on a accédé à cette vérité ; il s'agit de connaître, si l'on peut dire, « les tenants et les aboutissants » de la démarche mathématique aussi bien que la vérité qui en résulte. Descartes ne veut pas dire que les preuves des géomètres sont mal fondées ou qu'elles sont formellement déficientes : il veut dire qu'elles ne montrent pas suffisamment le pourquoi « menti ipsi » (375, 8), c'est-à-dire qu'elles ne font pas comprendre la raison de l'enchaînement du discours et de la progression qui nous mène jusqu'au résultat exposé. Au lieu de cela, les auteurs les plus réputés ne font que jeter au visage et aux yeux du mathématicien une foule d'enchaînements logiques, de raisons bien déduites, comme les envisageait la *Règle II*, ou de figures (375, 8-9 et 375, 18-19), mais sans jamais éclairer la *mens* elle-même. Ce que déplore donc le jeune Descartes, c'est le manque d'ostensivité (« ostendere », 375, 9) de la « preuve ostensive » qui définit classiquement la démonstration *a priori* par opposition aux raisonnements indirects<sup>18</sup> : l'*apodeixis*, comme *deixis* de la chose en son essence, se trouve donc invalidée et la forme la plus haute de la science aristotélicienne, celle qui donne le *dioti*, est démise de sa puissance explicative. La démonstration mathématique n'est pas *a priori*, non parce qu'elle ne procéderait pas *a causa*, mais parce qu'elle ne donne pas suffisamment à connaître le pourquoi : si elle accomplit l'*a priori* sur le plan logique, elle ne l'accomplit précisément pas au yeux du sujet connaissant.

Une authentique connaissance du pourquoi consistera donc à faire l'expérience du vrai tel qu'il a été effectivement trouvé : car la simple *experientia* de la vérité ne contient que la certitude des raisons ; elle doit, selon IV-B, être complétée par la connaissance du cheminement « mental » qui permet d'y aboutir. Il y a donc certains cas où je peux faire l'expérience de la certitude, conformément à ce qu'exigeait la *Règle II*, en établissant les

---

<sup>18</sup> Cette équivalence bien connue de la démonstration mathématique et de l'*ostensio* est rappelée en 1613 par Goclenius dans son *Lexicon philosophicum* : « Mathematicis demonstratio directa est cum ex principiis et ante demonstratis id, quod in quæstione erat, ostenditur » (R. Goclenius, *Lexicon philosophicum quo tanquam clave philosophiæ fores aperiuntur ; Lexicon philosophicum graecum*, fac-similé de l'édition de 1613, Hildesheim/New York, Olms, 1980, p. 503). Dans la suite du texte, elle est renvoyée, en deux temps, à sa formulation aristotélicienne : il existe un rapport de convenance (« conveniat ») entre l'*apodeixis* aristotélicienne et l'*ostensio* (p. 504, c. 1), que Goclenius explicite un peu plus bas : « Philosophus *apodeiknueîn* et *deiknueîn* 2 poster. c. 6 conjungit, ita ut illud demonstrare, hoc vero ostendere significet » (*Ibid.*, c. 2). La puissance ostensive de la démonstration mathématique tient à sa capacité à montrer le vrai rapport, selon l'ordre réel, qui existe entre les choses.

mathématiques comme étalon, mais sans avoir une pleine intelligence du raisonnement. Cette « demi-vérité » des mathématiques provoque leur ruine : les *ingeniosi* s'en détournent, soit qu'ils les jugent « puérils et vains » parce que la vérité y est trop criante, soit qu'il les trouvent « difficiles et embrouillés » comme si la vérité y était tout à fait obscure. Dans tous les cas, ce détournement de l'esprit vers des activités de moindre valeur est dû au fait que les mathématiques ordinaires ne s'adressent pas à l'esprit, à la *mens*, mais soit à un entendement assoiffé de difficulté et d'obscurité dans l'arithmétique, soit à la seule sensibilité dans la géométrie. Pour cette raison, loin d'être le lieu où se manifesterait la puissance naturelle de la méthode, les mathématiques sont le lieu de l'artifice et de la dissimulation de l'invention, et partant du déclin même de la raison. Seule l'*inventio* peut toucher la *mens* et permettre que le pourquoi soit véritablement saisi : or, c'est cette invention qui, dans l'exercice ordinaire de la connaissance scientifique, est la plus régulièrement soustraite à notre intelligence.

La seconde partie de la *Règle IV* fait écho à cette déception. Si l'apprentissage des mathématiques par le jeune Descartes le conduit à constater le désordre des procédures et l'opacité du *modus probandi*, l'espoir que font naître en lui la découverte de la science grecque et particulièrement les « vestigia » de l'analyse est déçu par le même constat de dissimulation :

« Et je croirais presque que, par une ruse détestable, ces Ecrivains eux-mêmes l'ont supprimée ensuite de leurs écrits ; car comme il est constant que font maints artisans pour leurs inventions, ils ont craint peut-être, parce qu'elle était très facile et simple, qu'elle ne se perdit en se divulguant, et ils ont préféré nous faire voir à sa place quelques vérités stériles démontrées par des conséquences tirées très finement, comme un effet de leur art, pour que nous les admirions, plutôt que de nous enseigner leur art lui-même, ce qui eût ôté toute occasion d'admiration. »<sup>19</sup>

La démonstration est donc à nouveau comprise comme dissimulation et comme privation de l'*inventio*<sup>20</sup>. Si une telle privation relevait dans le premier cas du hasard et du

---

<sup>19</sup> 376, 23-377, 1 ; M, p. 13.

<sup>20</sup> Voir É. Gilson qui renvoie à Lipstorp et Viète dans son commentaire du *Discours de la méthode* (*Discours de la méthode*, avec introduction et notes par Étienne Gilson, Paris, Vrin, 1964, p. 187). Le thème du dévoilement du chemin inventif se trouve déjà chez Bacon (voir le *Novum Organum*, I, 86). Celui-ci évoque dans le *De Augmentis* la nécessité de « transmettre [le savoir] et le faire comprendre si possible de la manière même dont il a été découvert. Quant au savoir anticipé et plein de prévention qui est en usage,

manque de méthode, elle est ici le fruit d'une stratégie, plus précisément d'une « astutia », que Descartes rapproche de la rhétorique et de ses élaborations malignes, recherchant l'effet et visant à susciter l'admiration plutôt que l'amour de la vérité : « vitium prudentiæ », « utendo non veris viis »<sup>21</sup>. C'est donc à chaque fois le moment *princeps* de la connaissance, l'*inventio* d'abord, l'analyse ensuite, dont on a vu qu'elles étaient intimement liées, qui est manquant : Descartes, par cette déclaration, renvoie le lecteur au destin de l'analyse et à son occultation constante dont on a voulu recomposer l'histoire et que la « restitutio artis analyticæ » de Viète ne réussit pas encore à surmonter. Il désigne ainsi la vérité comme ce qui est constamment soustrait et manqué dans les dispositifs intellectuels qui servent à la manifester comme telle<sup>22</sup>.

La déception cartésienne est d'autant plus grande qu'elle s'établit sur une autre conviction dont l'actualisation dépend du dévoilement des raisons : seule la vérité en tant qu'elle est productrice d'autres vérités ou dispose à de nouvelles découvertes est satisfaisante pour le savant. C'est l'une des thèses centrales de la Règle I :

« La connaissance d'une vérité ne nous détourne point de l'invention d'une autre, comme il en est pour l'usage d'un seul art, mais nous y aide plutôt (*neque enim nos unius veritatis cognitio, veluti unius artis usus, ab alterius inventione dimovet, sed potius juvat*). »<sup>23</sup>

L'unité de la *sapientia humana* s'atteste donc à partir de la pratique de l'*inventio*, qui n'est pas une pratique relative à des divisions régionales, mais un enchaînement des vérités indifférent à l'hétérogénéité des milieux et des genres d'objets. C'est même dans la mesure où toutes les vérités sont susceptibles d'être mises en rapport avec toutes les

---

nul ne sait comment il est arrivé au savoir qu'il a. Néanmoins on peut *secundum majus et minus* descendre jusqu'aux fondements de ses connaissances et opinions, pour les transplanter chez quelqu'un d'autre de manière même dont elles ont poussé dans son propre esprit. » (*Du progrès et de la promotion des savoirs (1605)*, p. 185). Voir également la suite : « Il existe une autre distinction dans la méthode, qui a quelque parenté avec la précédente. Elle fut utilisée judicieusement dans certains cas par les Anciens, mais déshonorée depuis par les supercheries de nombreux esprits futiles qui en ont fait une fausse lumière pour mettre en valeur leurs marchandises contrefaites. Il s'agit de la différence entre une méthode d'exposition énigmatique et une méthode ouverte. L'intention de cette distinction est d'écarter le vulgaire aux capacités médiocres, de ne pas le mettre dans le secret des différents savoirs et de réserver ces derniers à des disciplines sélectionnées ou à des esprits d'une telle acuité qu'ils puissent percer le voile. » (p. 185-186)

<sup>21</sup> Thomas d'Aquin, *Somme théologique*, IIa-IIæ, q. 55, art. 3-5.

<sup>22</sup> Sur ce point, voir aussi notre introduction, c).

<sup>23</sup> AT, X, 360, 12-15 ; M, p. 2.

vérités, où le compartimentage du savoir n'existe pas, où lui est préférée une heuristique non cloisonnante, que s'élabore une dynamique optimale dans la recherche. Ne délivrant pas l'invention et le cheminement en quoi il consiste, le « *modus probandi* », en raison de la confusion et du désordre des procédures, ne permet pas non plus de poursuivre ce cheminement pour résoudre de nouvelles difficultés (375, 20-22). Les vérités des manuels ont ce défaut qu'elles ne suivent point l'ordre qui permettra d'inventer d'autres vérités. Ce qui à un regard myope paraît une expérience satisfaisante du vrai parce que les conséquences y sont bien déduites et les constructions correctes ne peut satisfaire la *mens* ou l'*intellectus* alors inhibé dans la saisie des raisons et dans son activité de recherche qui s'appuie justement sur cette saisie. Ce n'est pas la simple *experientia* du vrai en général qui est exigée en IV-B, comme c'était le cas dans la *Règle II*, mais une *experientia* de telle nature que l'invention du vrai puisse en procéder : une *experientia* dynamique du vrai.

On peut donc tirer une conclusion de cet examen de la *Règle IV* : la vérité ne peut être véritablement saisie que si elle est donnée *in statu nascendi*, capable en ce cas d'ouvrir de nouveaux horizons de recherche. L'analyse en IV-A est une faculté avérée, puis en IV-B une puissance déchue : l'ordre chronologique des deux parties pourra alimenter des interprétations divergentes, soit que Descartes, d'une déception première, passe à la découverte d'un outil essentiel au succès de la recherche mathématique dont sa *Géométrie* sera encore imprégnée ; soit qu'à l'inverse, revenu d'un enthousiasme qu'il partage avec nombre de ses contemporains, il impose comme préalable à la mise en œuvre de l'analyse la redéfinition des paramètres fondamentaux de la *mathesis*. Dans les deux cas, l'analyse jouit d'un certain prestige, mais dans un cas comme dans l'autre, comme l'indique assez le reste de *Regulæ*, elle est, au vu de ses conceptions les plus répandues, radicalement insuffisante.

### c) *Inventio et appropriation du vrai*

Pour comprendre ce dernier point, il faut revenir brièvement sur le rôle que joue l'*inventio* dans le contexte des *Regulæ*. Le peu d'intérêt manifesté pour ce concept dans les études cartésiennes est d'autant plus regrettable que la question de l'*inventio* occupe une place privilégiée dans l'itinéraire cartésien : c'est cette puissance d'invention que Descartes accorde à sa *scientia penitus nova*<sup>24</sup> ; c'est cette encore elle qui le fascine un

---

<sup>24</sup> Voir la lettre à Beeckman du 26 mars 1619, AT, X, 156-157.

temps dans l'*Ars brevis* de Lulle<sup>25</sup>. L'invention n'est-elle pas, dès le début des *Cogitationes privatae*, ce qui vient actualiser la transformation annoncée dans le premier paragraphe, du « spectator » (AT, X, 213, 6) en un acteur du savoir ? Ne porte-t-elle pas en elle, comme objet de sa visée, l'affirmation de l'ipséité du chercheur et de son autonomie radicale : « Quærebam ipse per me possemne invenire » (214, 1-2) ? Au delà des *Regulæ*, ce thème est longuement développé dans la lettre de « rupture » que Descartes adresse à Beeckman le 17 octobre 1630. Il y distingue « tria genera inventorum » (AT, I, 160, 21-22), dont un seul est considéré par Descartes comme digne de louange : ni celui où l'invention est faite « a fortuna » (161, 9), dont Descartes nie qu'il puisse alors constituer un titre valable de propriété<sup>26</sup>, ni les inventions « nullius aut perexigui valoris » (161, 25-26), le plus souvent acquises avec le même défaut de méthode que dans le cas précédent et dont la valeur est toujours à proportion de la vanité de leur découvreur, mais seulement cette *inventio* qui pourra être faite « solius ingenii vi & rationis ductu » (160, 23-24). La valeur de l'*inventio* ne réside donc ni dans sa primauté chronologique ni dans le fait narcissique de la « trouvaille ». Une découverte n'a de valeur que dans la mesure où elle est un produit conjoint de l'*ingenium* et de la *ratio* : ce qui en assure du même coup la propriété intellectuelle et l'inaliénabilité, puisque l'*inventio*, selon Descartes, n'est plus tout à fait la même sitôt qu'elle a changé de main, c'est-à-dire sitôt que sa formule a quitté l'esprit ou les papiers de son *inventor* — ce qui atteste donc qu'elle ne peut être, comme telle, usurpée, qu'elle est à moi aussi longtemps que je la pense. L'expression « solius ingenii vi & rationis ductu » apparaît comme un remarquable raccourci, unissant et distinguant à la fois, au sein de l'*inventio*, la force naturelle de l'esprit réduit à lui-même (« solius ») et la « conduite de la raison », suggestive ici de la méthode directrice des *Regulæ*. L'*inventio* est cette saisie originaire qui fait que le savoir est en réalité mon savoir. Pour Descartes, il n'y a pas de science authentique qui ne soit en même temps une appropriation du savoir disposant à en faire un usage réel en vue d'inventions personnelles.

---

<sup>25</sup> Voir également la lettre à Beeckman du 29 avril 1619, AT, X, 164-166.

<sup>26</sup> « Car si vous trouvez quelque chose par hasard et que, par un semblable hasard, un autre vienne à entendre cela de vous, ce qu'il aura ainsi entendu sera aussi bien à lui que ce que vous aurez trouvé sera à vous, et il aura autant de droit que vous de se l'arroger ; mais je nie que de telles inventions méritent des louanges. » (AT, I, 161, 10-13 ; R. Descartes, *Œuvres philosophiques*, éd. F. Alquié, Paris, Dunod, 1997, vol. I, p. 277)

Cette exigence peut sembler banale. Pourtant, l'idée d'une *inventio* comme acte autonome de l'esprit est en soi problématique : elle met en question, non seulement mon rapport au savoir d'autrui, mais aussi le lien de ma découverte au(x) dispositif(s) qui la rend(ent) possible. Si l'image du chasseur de trésor, convoquée par Descartes au début de la *Règle IV* — reprise dans la lettre d'octobre 1630 à travers l'idée d'une *inventio a fortuna* — est un modèle inadéquat, puisque non méthodique, pour penser l'invention scientifique, elle n'en a pas moins une certaine pertinence : elle désigne l'*inventio* comme l'acquisition de quelque chose de véritablement nouveau et ainsi comme un acte affranchi de toute visée qui en restreindrait d'emblée la puissance d'innovation. Du reste, le premier vecteur de l'invention ne fut-il pas chez Descartes l'inspiration et l'enthousiasme, comme l'a bien montré Henri Gouhier<sup>27</sup>, c'est-à-dire un dispositif assurant la rupture de mon savoir avec ses sources humaines ? Ce qui est en cause alors, c'est la notion même d'une « ars inveniendi » : la rigueur topique réduit d'ordinaire la portée des découvertes à de simples déplacements ou variations par rapport à un cadre préalable<sup>28</sup>. C'est la raison pour laquelle Bacon a orienté l'*inventio* vers une plus grande autonomie du sujet connaissant, fondée sur « l'art de se suggérer des idées », c'est-à-dire l'art par lequel, au lieu de retrouver ce que l'on sait déjà, l'on se dispose à saisir du nouveau, à ouvrir des pistes de recherche et à préparer des questions à poser à tel ou tel moment qui permettront de faire progresser l'étude. Par cette « topica particularis », Bacon déplace la question de l'invention des choses particulières vers l'invention des principes mêmes de l'invention, des structures qui guideront le chercheur : les axiomes sont inventés à partir de l'expérience dans le *Novum organum* ; dans le *De Augmentis* la créativité ne se limite pas à l'identification de situations à partir de lieux, mais doit inclure l'invention subjective et réfléchie des lieux eux-mêmes en fonction des cas proposés. La « mienneté » de la découverte repose donc avant tout sur la « mienneté »

---

<sup>27</sup> H. Gouhier, *Les premières pensées de Descartes*, Paris, Vrin, 1979, p. 26 et p. 52.

<sup>28</sup> Bacon critique justement cette réduction de l'invention à la variation : « Ce qu'on appelle invention dans le discours et l'argumentation n'est pas à proprement parler une invention : inventer, c'est découvrir ce que nous ne connaissons pas, et non retrouver ou reproclamer ce que nous savons déjà. Le but de ce qui se nomme là invention est seulement de convoquer devant nous, en les tirant du savoir dont notre esprit est déjà doté, des éléments qui peuvent éventuellement servir au projet que nous avons en vue. Par conséquent, à proprement parler, ce n'est pas une invention, mais quelque chose qui rappelle un souvenir, ou qui le 'souffle', et l'emploie. Pour cette raison, l'école place cela après le jugement, en le considérant comme subséquent à celui-ci, et non comme le précédent. » (*Du progrès et de la promotion des savoirs*, p. 167). Voir aussi la *Récusation des doctrines philosophiques*, éd. D. Deleule, Paris, PUF, 1987, p. 187-189.

du *modus operandi*, condition d'une disponibilité maximale pour l'innovation. Les *Regulæ* reprennent largement cette ambition, radicalisant l'exigence d'une « mienneté » du vrai désormais soumis à la norme de l'*intuitus*.

La *Règle III*, en effet, s'ouvre par une double rupture avec le savoir d'autrui (« non quid alii senserint », AT, X, 366, 11) et le savoir conjectural (« vel quid ipsi suspicemur », 366, 12) qui s'inscrivent tous deux et pour une même raison — l'absence de l'*intueri* — dans un horizon commun d'incertitude. Les premières lignes du texte donnent de cette rupture une justification rigoureuse :

« Il faut lire les ouvrages des Anciens, parce que c'est pour nous un immense avantage de pouvoir user des travaux de tant d'hommes : tant pour connaître ce qui jadis a été correctement trouvé, que pour être avertis des choses à l'explication desquelles il faut s'appliquer encore à force de pensée.

Mais cependant il est fort à craindre, que peut-être certaines erreurs, contractées par leur lecture trop attentive, ne viennent à nous souiller puis, malgré nous et tous nos soins, à nous imprégner. Tel est en effet l'esprit des écrivains, que toutes les fois qu'ils se sont décidés par un faux pas de leur crédulité irréfléchie pour quelque opinion disputée, ils s'efforcent toujours de nous y amener par des arguments très subtils ; tout au contraire, toutes les fois qu'ils ont par une heureuse fortune trouvé quelque chose de certain et d'évident, ils ne le font jamais voir sans l'envelopper de plusieurs obscurités, craignant sans doute que la simplicité de leurs raisons n'ôte à la dignité de leur invention, soit parce qu'ils nous refusent jalousement la vérité toute découverte (*vel quia nobis invident apertam veritatem*). »<sup>29</sup>

Dans ce texte, Descartes souligne le fait que la prise en compte des écrits et des découvertes d'autrui fait partie de la vie scientifique et y trouve donc une utilité qui doit être toutefois nettement circonscrite : loin de fournir un enseignement, la lecture des Anciens a valeur d'information et, partant, de dispense dans la mesure où ce qui est fait n'est plus à faire. Mais l'étude des Anciens, pour être nécessaire, n'est pas sans risque en raison du régime spécifique du discours scientifique qui d'ordinaire y a cours : la discussion y prend la forme d'une joute dialectique, comme l'a rappelé la *Règle II*, où c'est l'opposition critique qui détermine le contenu des arguments défendus par les uns et par les autres ; en outre, comme le développera la *Règle IV*, la dissimulation jalouse et possessive de la vérité inventée prend le pas sur l'intérêt commun du partage et de la transmission<sup>30</sup>. Les « scriptores » cachent l'« *apertam veritatem* » (367, 3-4) qui est cette

<sup>29</sup> AT, X, 366, 15-367, 3 ; M, p. 6-7.

<sup>30</sup> Descartes utilise ici l'expression « *invidere alicui aliquem rem* » comme en IV-A, 373, 15.



vérité sans ambages, sans artifice, toute pure, telle que le *scriptor* a pu d'abord l'inventer, à savoir comme « aliquid certum & evidens » (366, 27). Descartes présuppose donc que l'invention est toujours du côté de la franchise et du dévoilement : c'est le « scriptor », c'est-à-dire le passage de l'invention « menti ipsi » à l'écriture, qui en diffusera le résultat tout en en gauchissant l'originare simplicité.

Il faut non seulement ne pas se laisser piéger par les exposés subtils des « scriptores », mais en outre ne pas croire aux vérités qui sont défendues par la majorité puisque l'invention du vrai, surtout lorsqu'il s'agit de problèmes difficiles, est naturellement réservée à une minorité (367, 12-14). L'invention est toujours recouverte par un phénomène secondaire, la subtilité ou le consensus, qui empêche le sujet d'apprendre vraiment et de connaître à fond la matière qu'on lui propose. Connaître consistera alors, comme y insiste Descartes, à refaire entièrement le parcours qui permettra de s'approprier telle ou telle démonstration, telle ou telle découverte, d'être toujours et en tous points l'acteur de la connaissance pour ensuite pouvoir juger de ce qui se présente à nous. Ce que Descartes résume en une formule frappante :

« Car jamais, en un mot, nous ne serons parvenus à être Mathématiciens, quand nous saurions de mémoire toutes les démonstrations de quelques autres, si notre esprit n'est pas propre à résoudre tous les problèmes qui se peuvent trouver (*nisi simus ingenio apti ad quaecumque problemata resolvenda*). »<sup>31</sup>

Etre mathématicien, ce n'est pas, comme l'on dit, connaître les mathématiques, mais résoudre, c'est-à-dire accomplir la « resolutio » des problèmes que doit justement permettre l'analyse selon IV-A et selon une tradition plus ancienne. Le savoir d'autrui est donc doublement disqualifié : 1) puisqu'il n'est quasiment jamais présenté dans sa nudité première, expérientielle, soit qu'il prenne la forme d'un exposé subtil, soit qu'il s'impose comme une opinion reçue ; 2) puisqu'il est précisément celui d'autrui et qu'il ne vaut pas pour ma recherche personnelle à moins d'être « réinitialisé » et redécouvert. C'est donc le savoir de l'invention, ce savoir qui est nécessairement le mien, qui distingue les « scientias » des « historias », au sens où les premières doivent proposer une vérité ouverte à l'intelligence inventive du lecteur. L'invention n'est donc pas pour Descartes le premier stade d'une connaissance encore tâtonnante ; elle n'est pas non plus une construction de l'esprit édifiée à partir de l'expérience immédiate ; mais elle est,

---

<sup>31</sup> AT, X, 367, 16-19 M, p. 7.

de manière plus radicale, cet esprit lui-même en tant qu'il fait l'expérience la plus pure de la vérité. L'*inventio* est ce qui développe dans la discursivité et la résolution des problèmes ce principe fondamental que l'expérience du vrai est une expérience à la première personne et un fait inaliénable. Elle est ce qui permet d'avoir, non pas seulement le « verum », le « certum » ou l'« evidens », mais l'« aperta veritas », la vérité en tant que je m'en fais l'auteur et le continuateur. C'est ce retour à cette « vérité à découvert » qui se laisse deviner dans l'*inventio* telle que la propose Descartes dans les *Regulæ* et qui vaut aussi bien comme principe heuristique général que comme méthode de lecture des textes des Anciens.

Car Descartes ne rejette pas du tout la culture livresque ou le recours au savoir d'autrui. L'*inventio* est seulement le critère de son bon usage, comme il l'explique clairement au début de la *Règle X*, texte qui complète utilement l'esquisse biographique de IV-B :

« J'avoue être né avec l'esprit ainsi fait, que j'ai toujours mis le plus grand plaisir des études, non point à écouter les raisons des autres, mais à les trouver par mon industrie propre (*sed in iisdem propria industria inveniendis semper posuerim*) ; et cela seul m'ayant attiré à l'étude des sciences quand j'étais encore jeune, chaque fois que quelque livre promettait en titre une nouvelle invention (*novum inventum aliquis*), avant de pousser outre la lecture, je faisais l'expérience si j'atteindrais peut-être quelque succès semblable grâce à quelque adresse mise en moi par la nature (*per ingenitam quamdam sagacitatem*), et je prenais grand soin, qu'une lecture hâtive ne me ravisse point ce plaisir innocent. »<sup>32</sup>

Or, c'est justement dans ce contexte de lecture d'ouvrages scientifiques dès le plus jeune âge, et non d'abord en procédant à des recherches indépendantes, que Descartes dit avoir mis au point sa méthode, au fil de l'invention des inventions d'autrui :

« Ce qui réussit si souvent, que j'en vins à remarquer, que je ne parvenais plus à la vérité des choses, comme le font habituellement les autres, par des recherches errantes et aveugles, s'aidant plutôt de la fortune que de l'art ; mais que par une longue expérience j'avais aperçu des règles certaines, qui n'y sont pas d'un petit secours, par l'usage desquelles j'ai fini par en penser plusieurs autres. Et ainsi j'ai soigneusement cultivé (*excolui*) toute cette méthode (*totam methodum*), et je me suis persuadé que j'avais dès le commencement suivi la plus utile d'entre toutes les façons d'étudier. »<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> AT, X, 403, 12-21 ; M, p. 34.

<sup>33</sup> AT, X, 403, 22-404, 4 ; M, p. 34-35.

Descartes répète la condamnation faite au début de IV-A selon laquelle la plupart des savants procèdent sans méthode. Il constitue lui-même une exception à cette situation. Mais un savoir autonome n'est pas nécessairement un savoir égotiste, au contraire : le travail personnel accompli par Descartes en réinventant les œuvres d'autrui le reconduit progressivement à des procédures personnelles d'invention qui ne sont pas celles exposées dans les lectures où l'exposition cache justement l'*heuresis*. Le mot d'ordre, comme chez Bacon, est l'expérience : non pas l'*experimentum*, mais l'*experientia* psychologique de la découverte qui permet la formation de toute la méthode. Descartes procède donc en trois étapes : il lit activement les textes des Anciens ; il essaie de résoudre la difficulté avant de lire la solution ; il la résout en empruntant certaines règles dont il se saisit par réflexion et qu'il cherche dès lors à perfectionner. Nulle *mathesis universalis* ici, mais une genèse autonome et empirique de la méthode qui ne commence pas par une science abstraite et générale, mais par un savoir en acte de ce qui a été découvert. Nul détournement de l'esprit vers une *vera mathesis*, mais une lente extraction de la méthode à partir de l'activité concrète de l'invention dont il reconnaît le premier le caractère absolument principal.

Chez Descartes, le génie de l'invention s'exerce donc aussi bien sur ce qui a déjà été trouvé que ce qui reste encore à trouver, ce qui fait de la première forme d'*inventio* non seulement une *exercitatio* en vue de la seconde, mais aussi la source d'un savoir méthodique, comme le signalait déjà les *Cogitationes* : la spontanéité de l'invention ne signifie nullement qu'elle est un processus arbitraire ou non réglé. « Paulatim animadverti me certis regulis uti » (AT, X, 214, 3) écrit Descartes, à quoi répond « non in audiendis aliorum rationibus, sed in iisdem propria industria inveniendis » dans la *Règle X*. L'invention n'est pas un horizon lointain des *Regulæ*, un divertissement de la jeunesse, mais ce qui, dans le détail, en commande les principales options philosophiques parce qu'elle accompagne l'avancée de la subjectivité dans la constitution du savoir. Subjectivité qui n'est pas celle d'un point de vue réduisant la science à la simple opinion, ni d'un point de départ dont il faudrait précisément « se départir », mais d'un axe directeur pour la conduite du discours.

On pourrait croire alors que la restitution de l'analyse, pour autant qu'elle est cette méthode heuristique que l'on dissimule pour ne pas être désapproprié du vrai, doit être l'un des buts de la philosophie cartésienne. Pourquoi ne s'alignerait-elle pas sur cette tendance contemporaine qui voit dans l'analyse une exceptionnelle puissance d'invention et dont Descartes observe qu'elle est, à ce titre, systématiquement occultée ?

C'est alors qu'apparaît une nouvelle originalité des *Regulae*. Le problème de la connaissance n'est pas tant de trouver des techniques de résolution des problèmes que de connaître la nature de ces derniers dans le but d'évaluer ce qui est requis à leur traitement et à la découverte appropriante de la solution. Or, la condition de la subjectivation, c'est-à-dire de l'appropriation du savoir, c'est justement la simplification, car le simple est dans le domaine de l'objectivité ce qui répond immédiatement et sans délai à l'intelligence du sujet. La conception cartésienne de l'*inventio*, si elle entend faire l'économie à la fois d'une topique et d'un système de règles formelles de déduction importées de l'extérieur, doit garantir à l'esprit les objets les plus simples possibles qui sont quasi absents du tout-venant de l'expérience aussi bien que du champ du questionnement scientifique. C'est en soi un coup historique porté à la tradition de l'*ars inveniendi* : Descartes substitue à une méthode visant une production positive de connaissances grâce à un dispositif artificiel imposé au réel une méthode qui n'a d'autre tâche que de produire ce à partir de quoi une connaissance immédiate et naturelle peut être possible.

La promotion de l'*inventio* n'entraînera donc pas *ipso facto*, après son éloge explicite en IV-A et implicite en IV-B, la désignation de l'analyse comme voie royale vers la résolution des problèmes. Non seulement parce que la *mathesis universalis* s'impose en IV-B comme le dispositif le plus fondamental en vue de la constitution d'une science certaine, mais encore parce que la réforme cartésienne de l'*inventio* suscite la mise en question de la puissance de l'analyse mathématique comme de toute autre technique de résolution des problèmes : dans quelle mesure, en effet, l'analyse des géomètres ou l'analyse algébrique permettent-elles d'atteindre une vérité dégagée de toute obscurité ? Ses praticiens ne succombent-ils pas, comme les dialecticiens et autres savants peu soucieux de méthode, à la fascination du complexe ?

## 2. L'EXIGENCE DE LA SIMPLICITE

### a) « *Thesei filum* » : le primat de la réduction

Un point factuel indique que l'analyse des géomètres ne constitue pas, dans les *Regulae*, la voie la plus propre de l'*inventio* : il ne sera, après la *Règle IV*, plus question de l'analyse mathématique avant la *Règle XVII* où sa définition comme technique opératoire sera finalement donnée et explicitée. En retardant ainsi son entrée effective dans le champ de

la recherche, en disjoignant le nom et la chose, Descartes signale qu'un préalable est nécessaire à sa mise en action : ce que l'on peut appeler, au risque d'un anachronisme, une « analyse des problèmes », entreprise qui ne sera jamais menée aussi loin et aussi magistralement par Descartes dans les œuvres postérieures. Ainsi, l'hapax de IV-A s'intègre dans la problématique plus générale de l'*inventio* : il ne constitue pas l'unique mot de Descartes sur l'analyse dont la conception singulière s'incarne, selon nous, dans cet écart considérable entre la mention de l'analyse et son insertion proprement dite dans le déploiement de la méthode. Le problème de l'analyse constitue avant tout dans les *Regulæ* un fait de structure : c'est de cet écart que nous allons donc exposer la nature et la signification.

Ce « retardement » de l'analyse est d'autant plus essentiel que l'orientation particulière que la *Règle V* donne à la méthodologie cartésienne en dévoile déjà les raisons. Cette règle n'a d'autre horizon que l'invention de la vérité, maintenant le cap heuristique posé dès la *Règle I*, ainsi que le stipule son titre : « Tota methodus consistit in ordine & dispositione eorum ad quæ mentis acies est convertenda, ut aliquam veritatem inveniamus » (379, 15-17). Descartes lui accorde une importance capitale, non seulement parce qu'elle nous apprend en quoi consiste « tota methodus », mais encore parce s'y dévoile le point cardinal du savoir méthodique :

« Ceci seul renferme la somme de toute l'industrie humaine, aussi ne faut-il pas moins se tenir à cette règle pour qui veut s'attaquer à la connaissance des choses, qu'il ne fallait tenir le fil pour Thésée qui voulait pénétrer au Labyrinthe (*hec regula non minus servanda est rerum cognitionem aggressuro, quam Thesei filum labyrinthum ingressuro*). »<sup>34</sup>

Le lecteur des *Regulæ*, à cet égard, ne peut pas ne pas être frappé par la remarquable innovation qu'accomplit Descartes dans le titre de la règle : le philosophe donne à sa méthode une double orientation, à la fois réductive (« *reducamus* », 379, 19) et ascensionnelle (« *ascendere* », 379, 20-21), instantiation d'une mise en ordre — reprise dans le titre de la *Règle VI* — actualisant la « gradation » qui était au cœur de la définition de la méthode en IV-A. Le recours au *mythos*, étroitement lié au processus cognitif par le parallélisme entre « *aggressuro* » et « *ingressuro* », renforce ce dédoublement. Ce serait, en effet, une erreur de croire que l'exploit de Thésée consiste seulement à débusquer et vaincre le Minotaure. C'est aussi dans cet exploit trivial, à

---

<sup>34</sup> AT, X, 379, 22-380, 2 ; M, p. 16.

savoir revenir là d'où il est parti que consiste son mérite : vaincre le labyrinthe en y inventant, grâce à la sagesse d'Ariane, ce que son architecture a justement pour fonction de rendre impossible, à savoir un chemin, qui doit être praticable dans une direction et dans l'autre, mener d'un point A à un point B et réciproquement. Dans le dédale cartésien, c'est la rigueur de la première étape, la réduction, qui servira de fil à la seconde, la composition, la *reductio* engendrant donc dans l'esprit qui chemine le fil nécessaire au retour — l'absence d'Ariane s'expliquant peut-être par le désir de souligner l'autonomie de la démarche. C'est donc la réduction, et sa puissance de régression, qui en est aussi la voie première et naturelle, organisant le processus cognitif tout entier parce que, loin d'être « rétrograde », elle ouvre la voie et prépare l'*ascensio* qui ne consistera qu'à en dérouler le fil.

Ce qui est remarquable dans un tel dédoublement, c'est sa similitude avec les procédures de l'analyse et de la synthèse telles que l'histoire de la philosophie nous a permis de les concevoir, dans les mathématiques, mais aussi dans la logique et la dialectique puisqu'il s'agit bien de travailler sur les « propositiones involutas & obscuras » et sur les « quæstiones difficillimas ». Cette proximité a conduit certains interprètes à rapprocher cette distinction de celle proposée par Descartes dans les *Secondes Réponses*, sans parvenir toutefois à les superposer de manière convaincante<sup>35</sup> ; en outre, quoique le rapprochement avec les définitions proposées par les manuels de Tolet, Eustache de Saint-Paul ou des Pères de Coïmbre soit tentant, le couple *reducere/ascendere*, par l'évidence même de son asymétrie, ne correspond rigoureusement à aucun couple conceptuel employé chez ces auteurs<sup>36</sup>. Le terme de « réduction » est, d'ailleurs, relativement ambigu : comme l'observe Goclenius dans son *Lexicon*, il appartient aussi bien aux mathématiques qu'à la dialectique<sup>37</sup>. Il peut avoir dans l'une et

<sup>35</sup> Voir, par exemple, G. Rodis-Lewis, *L'œuvre de Descartes*, Paris, Vrin, 1971, I, p. 175-176. D. Garber rejette à juste titre ces tentatives (voir *Descartes Embodied*, p. 35, n. 4).

<sup>36</sup> Voir notre chapitre III, I, 2, a).

<sup>37</sup> « Sic Suarez. Non necesse est ut omnis effectus, qualiscunque sit, habeat causam per se, sed satis est ut jungatur effectui per se alicujus causæ, & hoc sensu intelligendum est cum dicitur : reduci ad causam per se... Geometræ voce reductionis etiam utuntur pro Translatione. Reducere enim unum problema vel Theorema ad aliud est transferre ad aliud, quo cognito & percepto comparatoque, etiam id, quo primo propositum est, sit manifestum : ut quando duplicationem cubi investigant, quæstionem hujus propositionis ad aliam propositionem, quæ hanc sequitur, transtulerunt, nempe Invenire duas rectas proportionales, & quod restabat, investigarunt : qua ratione datis duabus rectis duæ mediæ inveniri possint proportionales. » (R. Goclenius, *Lexicon philosophicum*, article « Reduco », p. 965)

l'autre discipline la signification d'une transformation propositionnelle et, comme « transitus ab uno theoremate aut problemate ad aliud »<sup>38</sup>, correspond assez à son emploi dans la *Règle V* : la réduction, autrement dit le passage d'un problème à un problème plus simple qui lui est équivalent, procédé que Descartes semble avoir utilisé très tôt dans les mathématiques<sup>39</sup>. Dans un cas comme dans l'autre, l'exigence est la même : là où la philosophie aristotélicienne estime qu'il faut déployer une méthode à la mesure de l'objet, répondre à la complexité par la complexité, et ainsi traiter des problèmes et des questions par l'usage du syllogisme probable<sup>40</sup>, Descartes demande la simplification maximale des uns comme des autres. Peu importe, serait-on tenté de dire, la généalogie précise de ce dédoublement méthodologique : il s'agit d'aller du complexe au simple, de contourner la difficulté immédiate pour, au moyen d'un travail discursif, passer de proposition en proposition jusqu'à atteindre, non pas des principes, mais des formulations simples et immédiatement intelligibles des problèmes rencontrés.

L'idée semble confirmée dans le corps de la *Règle V* : s'y exprime le refus de tout savoir direct où l'ascension pourrait mener immédiatement des principes aux conclusions, Descartes se moquant de ceux qui agissent « comme s'ils s'efforçaient de parvenir d'un saut (*uno saltu*) du bas d'un édifice jusqu'au faite », inconscients que l'ascension déductive est fondée dans une réduction préalable de ces difficultés dont ils croient la solution à portée de main. Il se moque aussi de « ces Philosophes qui négligent les expériences et croient que la vérité doit sortir de leur propre cerveau comme Minerve de celui de

---

<sup>38</sup> J. H. Alsted, *Methodus admirandorum mathematicorum, complectens novem libros matheseôs universæ*, Herborn, G. Corvinus, 1623, p. 18. Voir aussi A. van Roomen, *Apologia pro Archimede*, p. 39

<sup>39</sup> Voir le recours à la réduction dans les *Cogitationes privatæ* (AT, X, 230, 3-25) : texte fascinant en ce qu'il semble articuler l'*Ars memoriæ* et la méthodologie scientifique.

<sup>40</sup> Pour Tolet, le dialecticien est celui qui prend spécifiquement en charge la *quæstio* et le *problema* qui sont grevés d'incertitude. Autrement dit, ce qui est problématique appelle un traitement *ad hoc* dont l'horizon est la catégorie du probable : « Hic syllogismus non est adeo efficax, sicut prior, non enim scientiam conclusionis facit, sed opinionem, id est cognitionem quandam non admodum claram, certam & infaillibilem : secundum quam aliquando decipi possumus. Quid enim opinione tenetur, errori expositum est » (*Dialectica*, p. 75). Ayant ainsi défini le syllogisme probable, Toletus affirme : « Tali syllogismo utimur circa quamlibet quæstionem dubiam, seu problema, probabiliter partem utranque probando. » Il définit alors la notion de problème : « Est enim Problema quæstio, seu interrogatio contradictionis alicujus utramquepartem amplectens » qui ouvre donc la voie d'un traitement topique de la difficulté. Pour Descartes, au contraire, il s'agit de réintégrer les *quæstiones* et les *problêmata* dans le champ d'une réflexion scientifique où l'on a pour eux l'ambition la plus haute, à savoir celle de la résolution scientifique, ou, si elle est impossible, l'établissement de l'inconnaissabilité de la chose.

Jupiter» : l'on retrouve donc le concept illusoire, cette fois dans le domaine de la philosophie, d'une invention *ex nihilo* qui ne se plierait pas à l'exigence d'examiner les discours. Minerve et Jupiter sont l'antithèse de Thésée : le second mythe s'oppose explicitement au premier en niant la nécessité de toute médiation et partant de tout cheminement qui pourrait mener d'une vérité à l'autre, c'est-à-dire en ignorant le fil qui lie tout résultat à ce qui l'engendre. Il n'y a pourtant nulle contradiction entre cette franche critique et ce que Descartes exige du savant au titre d'une invention autonome : l'exigence du pourquoi en IV-B, c'est justement l'exigence de la connaissance de la genèse du vrai ; autrement dit, ce dont la vérité est inséparable, lorsqu'il s'agit de traiter de problèmes scientifiques et de travailler à l'avancement du savoir, c'est bien du discours comme tel, sans que cette condition ne remette en cause la fonction cardinale de l'*intuitus*.

En quoi la caractérisation de la méthode donnée dans la *Règle V* met-elle en question l'efficacité de l'analyse telle qu'elle se présente dans la *Règle IV*? L'analyste, devant une chose inconnue, s'empresse de la supposer vraie pour ensuite en étudier les conséquences ; dans le champ de l'algèbre, il substitue à un problème son expression symbolique pour ensuite la développer et la résoudre. Dans le premier cas, le discours est réduit à un enchaînement de conséquences sur la base d'une supposition hâtive ; dans le second il est converti en une expression obscure — c'est du moins, on l'a vu, une critique explicite que Descartes adresse aux algébristes dans les *Regule* mais aussi dans le *Discours de la méthode* — qui donne lieu par la suite à une simple substitution de formules équivalentes. L'analyse semble fautive, dans les deux cas, en ce qu'elle invite à recevoir le problème comme un fait, c'est-à-dire comme une réalité solide et extérieure à l'esprit. Contre cette méconnaissance de la discursivité propre du problème, Descartes, dégage, au seuil de toute entreprise heuristique, un temps de réflexion qui précède celle-ci pour prendre la mesure de la difficulté et travailler sur le corps de l'énoncé. La réduction devient alors l'opération fondamentale : elle réduit non seulement le complexe, nécessairement indigeste et sans mesure, au simple, mais encore indique le chemin à suivre pour que l'ascension « per eodem gradus » se fasse sans encombres. La réduction préfigure ici une analyse où la recherche immédiate de la solution cède le pas à un examen de ce qui est en question, ramenant les énoncés à leur pleine intelligibilité pour le sujet connaissant.



b) *La réduction à la nature simple*

Pour preuve de son importance, c'est en un véritable réseau lexical que le concept de réduction s'épanouit au sein des *Regulæ*, réparti en deux blocs distincts : les *Règles V, VI et VII* du livre I et les *Règles XIII, XIV et XVII* du livre II<sup>41</sup>. Du reste, la brièveté de la *Règle V* indique assez son caractère de transition, s'enchaînant en toute fluidité avec la *Règle VI* :

« Et certes tous ceux-là commettent évidemment une faute contre cette règle. Mais comme souvent l'ordre, qui est ici désiré, est si obscur et embrouillé (*obscurus est & intricatus*) que tous ne peuvent pas reconnaître quel il est, ils pourront à peine se garder de l'erreur, s'ils n'observent avec le plus grand soin ce qu'on exposera dans la proposition suivante. »<sup>42</sup>

Ce que Descartes laisse en effet dans l'ombre, c'est la voie à emprunter pour discriminer entre nos connaissances, distinguer laquelle est complexe et laquelle est simple, ou à tout le moins laquelle est plus simple et laquelle est plus complexe. De fait, les *Règles V, VI et VII* forment un ensemble explicitement désigné comme tel par Descartes<sup>43</sup>, destiné à résoudre cette aporie en traitant de la réduction à différentes échelles : 1) la construction du discours scientifique pris de manière globale dans la *Règle V*, où le chercheur est invité à une juste pratique de la *metabasis*<sup>44</sup>, réduisant les savoirs les uns aux autres ; 2) la construction de la déduction à l'intérieur de tel ou tel segment du discours scientifique dans la *Règle VI* ; 3) le traitement de la déduction une fois accomplie, soit directe, soit indirecte dans la *Règle VII* ; et enfin, ce qui semble être le

---

<sup>41</sup> C'est sur ce point que nous nous séparons nettement de D. Garber qui restreint sa réflexion sur la réduction cartésienne à ses occurrences dans les *Règles V et VIII*. Le concept de réduction nous semble en réalité structurant pour l'ensemble de l'ouvrage.

<sup>42</sup> « Et quidem illi omnes in hanc regulam peccant evidenter. Sed quia sæpe ordo, qui hic desideratur, adeo obscurus est & intricatus, ut qualis sit non omnes possint agnoscere, vix possunt satis cavere ne aberrent, nisi diligenter observent quæ in sequenti propositione exponentur. » (AT, X, 380, 17-22 ; M, p. 17)

<sup>43</sup> Descartes déclare encore au début de la *Règle VIII* : « Tres regulæ præcedentes ordinem præcipiunt & explicant » (392, 14-15).

<sup>44</sup> La *metabasis* est le passage d'une science à une autre, préconisé dès la *Règle I*. Il s'agit d'un interdit fondamental de l'épistémologie aristotélicienne où chaque science doit se déployer en fonction du genre propre auquel elle se rapporte et se trouve donc sans communication avec les autres sciences. La *metabasis* n'est possible que dans certains cas particuliers selon Aristote (voir *Seconds Analytiques*, I, 7, 75 a 37-75 b 20). Sur cette infraction cartésienne, voir J.-L. Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, p. 25-34.

contrepoint de cet ensemble, 4) une théorie des limites du discours scientifique dans la *Règle VIII*.

Il revient donc à la *Règle VI* de mettre en avant les conditions d'accès à l'intuition du simple :

« Pour distinguer les choses les plus simples des <autres> embarrassées et pour les poursuivre avec ordre, il faut dans chaque suite de choses, où nous avons directement déduit les unes des autres quelques vérités, observer (*observare*) quel est le <terme le plus simple> et comment tous les autres s'en éloignent plus, ou moins, ou également. »<sup>45</sup>

On voit à quel point Descartes est soucieux de ne rien emprunter à l'extérieur de sa propre pratique scientifique pour revenir toujours à un fait naturel du savoir. Nous procédons de telle ou telle manière dans certains cas simples où nous déduisons une chose d'une autre : en considérant la façon dont nous avons procédé, on peut en tirer certains principes méthodiques applicables aux autres cas rencontrés. En effet, la distinction du simple et du complexe n'est pas une distinction objectivement établie mais est elle-même à déduire à partir de déductions déjà faites et où l'on a procédé par déduction directe. Autrement dit, toute *deductio* peut être regardée comme une « série » et ainsi devenir un objet de réflexion nous permettant d'appréhender les rapports existant entre les différents moments de la procédure et les différents objets ainsi connectés : « Consequentiarum contextus, ex quo nascuntur illæ rerum quærendarum series, ad quas omnis quæstio est reducenda, ut certa methodo possit examinari », 383, 23-26. La série est cet ensemble de connaissances enchaînées, toutes connues *ex aliis*, c'est-à-dire sans que l'on ait recours à une notion étrangère à ce qui est à connaître comme le « genus entis » des Aristotéliens. « Le secret de l'art tout entier consiste en ceci, à remarquer avec soin parmi tous les termes celui qui est le plus absolu »<sup>46</sup> : c'est l'identification de l'absolu qui, dans la série, permet de dégager une architecture cognitive définie selon le double paramètre de l'éloignement et du nombre de rapports ou de degrés « chiffrant » cet écart. C'est donc la nature simple qui est, en cet office, substituée au « genus » puisqu'elle est, non pas une vérité absolue extérieure à l'objet à partir de laquelle celui-ci devient connaissable, c'est-à-dire un domaine de l'étant, mais cette vérité intuitionnable immanente à une série qui s'articule autour d'elle selon un

---

<sup>45</sup> AT, X, 381, 2-6 ; M, p. 17.

<sup>46</sup> AT, X, 382, 17-19 ; M, p. 18.

éloignement variable qui est mesuré en degrés. Ce « relatif absolu » qu'est la nature simple<sup>47</sup> introduit donc de l'intelligibilité dans la question dont les termes, si l'on peut dire, se « polarisent » autour de lui : trouver par soi-même, c'est trouver à partir d'éléments de signification dont la simplicité n'est pas ontologique mais immédiatement attestable par le sujet connaissant et dont la fonction, puisqu'ils sont repérables au sein même des connaissances et naturellement présents en l'esprit, est de donner la maîtrise des problèmes rencontrés. La localisation et la structuration des difficultés que la topique rendait possible par un appareil emprunté à la rhétorique cèdent la place à une opération similaire, mais effectuée cette fois à partir de ce que je comprends du problème.

Une question bien comprise n'est rien d'autre qu'une « *rerum quærendarum series* » : loin de chercher une solution immédiate, il faut en déployer la problématique, pour simplifier son énoncé et voir comment il participe aux données naturelles de l'*ingenium*, ce qui peut vouloir dire aussi multiplier les questions préalables à sa résolution. C'est, une nouvelle fois, ce travail de transformation qui, à la fois, rapproche la méthode cartésienne de l'analyse et l'en distingue : si la mise en série du problème obéit à la même structure linéaire que la mise en équation, la première ne se construit pas à partir d'un  $x$  mais à partir d'une connaissance de l'absolu qui ne constitue pas en elle-même l'*inventio*, mais une étape nécessaire à la subjectivation des données. S'il y a formellement un geste d'organisation qui peut rappeler le procédé des algébristes, il est, comme ce semblant d'analyse dialectique dans la *Règle V*, détourné au profit d'une opération générale de compréhension et de subjectivation du problème qui contient, pour un certain nombre de cas simples, la clef de leur résolution.

L'éloignement (« *removere* ») à l'égard du simple constitue, on le voit, un paramètre essentiel de l'opération de réduction puisque c'est précisément la détermination du nombre de choses à savoir, la nature de leur enchaînement et de leurs rapports qu'il faut préalablement établir avant de pouvoir résoudre tel ou tel problème. Le lexique de la proximité et de l'éloignement fait inévitablement penser à la distinction entre le « plus connu » et le « moins connu » et à l'ambition aristotélicienne de faire remonter le sujet connaissant de la réception des effets à la saisie des causes. Mais ce lexique est doublement subverti : 1) puisque cet « éloignement » est soumis à une expression numérique, passant de la stricte catégorialité philosophique vers une mesure

---

<sup>47</sup> Voir J.-L. Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, p. 85-92.

quantitative en « degrés » qui font l'objet d'une notation rigoureuse ; 2) puisque l'univocité de la relation causale est destituée au profit d'une multiplicités d'axes possibles de recherche et conséquemment de natures simples, comme la *Règle XIII* y insistera encore. Descartes rompt avec l'identification aristotélicienne du spectre cognitif du « pour nous » et du « par nature » et particulièrement avec sa traduction causale univoque. S'il y a une certaine subjectivité de la procédure cognitive, ce n'est pas en tant qu'elle se fonde sur le *perceptum*, pour autant qu'elle s'organise à partir de ce que comprend le sujet ; la nature simple n'est pas le terme dont se déduit l'objet même du savoir, c'est-à-dire la cause en contexte aristotélicien, mais ce qui permet de mesurer sa difficulté et les conditions de son intelligibilité.

Mais, si le simple, quoique son contenu soit variable d'un contexte à l'autre, est d'une nature constante et peut faire l'objet d'une liste exhaustive, comme ce sera le cas dans la *Règle XII*, la difficulté à laquelle on tente de le réduire connaît diverses formes et s'étend sur un nombre de « degrés » plus ou moins élevés et plus ou moins épineux, comme l'atteste la seconde partie de la *Règle VI*<sup>48</sup>. Il faut considérer en effet qu'il existe des degrés de facilité dans la manière dont nous résolvons telle ou telle difficulté et mesurer ces différences : « Cela fait, il faut réfléchir attentivement aux vérités qu'on a trouvées et penser soigneusement <à la raison> pourquoi nous avons pu trouver les unes plus vite et plus aisément que les autres, et quelles elles sont ». En travaillant sur la même série de nombres en proportion continue (3, 6, 12, 24, 48), Descartes met en lumière différents degrés de complexités : la difficulté est la même pour trouver le double du nombre 3 et le double du nombre 24. Mais il n'y a pas la même difficulté à trouver le nombre qui suit la série 3, 6 que de trouver la grandeur moyenne entre 3 et 12 : « Il se trouve ici un autre genre de difficulté tout à fait différent du précédent »<sup>49</sup>. On accomplit alors une opération différente. L'insertion de deux moyennes proportionnelles entre 3 et 24 relève encore d'« un autre genre de difficulté, plus embarrassé que les premiers »<sup>50</sup>. Par contre l'insertion de trois moyennes proportionnelles est une difficulté réductible à l'insertion d'une seule moyenne proportionnelle, « atque ad ita ad secundum difficultatis genus ante expositum reduci » (386, 14) ; pour résoudre cette difficulté il suffit d'avoir résolu la première.

---

<sup>48</sup> Ce point a été bien mis en lumière par D. Rabouin, « Mathesis, Méthode, géométrie chez Descartes », à paraître.

<sup>49</sup> AT, X, 385, 17-18 ; M, p. 20.

<sup>50</sup> AT, X, 386, 1-2 ; M, p. 21.

Descartes récapitule alors son propos en distinguant trois genres de difficultés qui peuvent relever d'un examen direct (D), indirect mais réductible à la déduction directe (D'), indirect mais irréductible à la déduction directe (Di). La réduction au simple laisse donc apparaître une zone d'obscurité : certes, lorsque je découvre dans une série la nature simple qui en détermine l'ordonnancement ou que je parviens à réduire une difficulté à une situation simple, j'acquiesce l'assurance de pouvoir résoudre le problème ; mais dans le même geste, Descartes met au jour de l'irréductible : le cas de l'insertion de deux moyennes proportionnelles auquel se heurte notre désir de simplicité qui semblait jusque là le simple décalque de notre désir de vérité.

*c) L'irréductible et les limites de la méthode*

À cet égard, la *Règle VII* résout moins cette difficulté qu'elle ne donne une expression plus nette de l'ambivalence soulevée par la règle précédente. Envisageant, en effet, l'ultime mouvement réductif qui permettra d'achever le mouvement de la connaissance (« scientiæ complementum », 387, 10), elle en expose les deux formes majeures : 1) celle, bien connue, d'une déduction réduite à sa plus simple expression et 2) celle d'une énumération dont Descartes dit que grâce à elle « de cunctis aliquid scire videamur » (388, 24), même si elle est parfois « defectiva » (389, 27). La réduction psychologique de la déduction s'exerce en effet sur le raisonnement qui procède « a primis et per se notis principiis », de manière non immédiate, c'est-à-dire quand la conclusion est éloignée d'un certain nombre de degrés, conformément à la définition de la déduction donnée dans la *Règle III*, mais que le rapport inférentiel est uniforme d'une proposition à l'autre. La réduction consiste alors en la contraction de la déduction en vue de sa ressaisie sous la forme d'une intuition simple (« simplicem intuitum », 389, 11 ; « ad verum intuitum... reducta », 16-17). Mais, comme dans la *Règle VI*, à la situation idéale d'une réduction sans reste répond un cas problématique ; l'énumération constitue ce traitement de la diversité et de la complexité, second souffle de la méthode lorsque la réduction au simple est hors de portée :

« Nous disons ici que le dénombrement est requis pour achever la science : parce que les autres préceptes aident bien à résoudre maintes questions, mais que le secours du dénombrement seul nous permet, à quelque question que nous appliquions notre esprit, de pouvoir toujours porter sur elle un jugement vrai et certain, et ensuite de ne laisser

absolument rien nous échapper, mais de sembler savoir quelque chose sur toutes ensemble. »<sup>51</sup>

Autrement dit, l'énumération est toujours possible alors que la réduction à l'intuition ne l'est pas :

« Et chaque fois qu'on ne peut réduire [à l'intuition] une connaissance, comme on a rejeté toutes les liaisons des syllogismes, il ne nous reste que ce seul chemin auquel nous devons entièrement donner notre créance. Car toutes <les propositions> que nous avons déduites immédiatement de quelques autres, pourvu que l'inférence ait été évidente, ont déjà de cela même été réduites à l'intuition vraie. Mais si à partir de nombreuses <propositions> disjointes nous inférons quelque terme unique, souvent la capacité de notre entendement n'est point telle qu'elle puisse les comprendre toutes dans une seule intuition ; dans cette rencontre la certitude de cette opération doit lui suffire. »<sup>52</sup>

L'énumération est ce qui reste à l'*ingenium* abandonné à lui-même, qui ne peut exercer sa puissance jusqu'à son terme parce que la diversité objective du réel le surpasse. Que l'énumération ne soit pas elle-même exhaustive ne constitue pas nécessairement un défaut : dans certains cas, par exemple le problème philosophique de l'immatérialité de l'âme, il suffira de rassembler tous les corps « par quelques collections (*collectionibus*) »<sup>53</sup>. Ce que Descartes confirme plus loin : puisque l'énumération est en droit interminable, il faut savoir énumérer de façon à produire un ordre pertinent en vue de la résolution d'un problème : « Si nous les disposons toutes suivant le meilleur ordre, en sorte d'en réduire la plupart à des classes certaines (*ad certas classes reducentur*) »<sup>54</sup>. Autrement dit, c'est la réduction à des classes d'objets qui est ici proposée pour parer à l'impossibilité d'obtenir pour tout problème une réduction ultime à un atome d'évidence. À la réduction au simple qui est rendue possible par la pleine maîtrise d'un contenu de savoir répond la réduction aux classes, aux groupes, qui, à partir d'une faiblesse du sujet devant le champ de ce qui est à connaître, produisent donc une simplicité de second ordre : celle d'un échantillon, d'un exemple dont, comme dans l'induction mathématique, on attribue la vérité à tous les objets de même nature. La classe ou le

---

<sup>51</sup> AT, X, 388, 18-24 ; M, p. 23.

<sup>52</sup> AT, X, 389, 11-390, 20 ; M, p. 23-24 (traduction modifiée).

<sup>53</sup> AT, X, 390, 16 ; M, p. 24.

<sup>54</sup> AT, X, 391, 4-5 ; M, p. 25.

groupe est donc le substitut de la nature simple : c'est une « quasi simplicité » qui fournit une connaissance de moindre facture, classe qui n'a en elle-même rien de naturel, mais qui rend possible, avec un degré incompressible d'approximation, la résolution de certains problèmes.

Qu'il n'y ait pas toujours de réduction ultime, cela semble être la conclusion commune des *Règles VI* et *VII* où l'on est reconduit à des procédés classificatoires. La réduction comme préalable à la résolution doit donc prendre acte de cette résistance et se transformer en un traitement ordonné du multiple, sous la forme de « genres de difficulté », de « classes » ou de « collections ». Si, d'un côté, Descartes propose un schéma heuristique simple, il en propose un second plus complexe sur lequel il reste relativement évasif et dont le lecteur est en droit d'attendre une explicitation. L'exemple de la fin de la *Règle VI* est particulièrement clair : quoi de commun entre compléter la série, 3, 6,  $x$  et la série 3,  $x$ , 12 ? La première situation n'est pas vraiment la situation du chercheur, elle relève plutôt de l'exercice scolaire, c'est-à-dire de la continuation ou de la reproduction d'un geste intellectuel manifeste. La seconde est plus intéressante puisque sa solution ne présente aucune sorte d'évidence immédiate. La réduction est donc originairement pour Descartes une expérience de la limite, c'est-à-dire de l'irréductible : qu'il s'agisse d'une irréductibilité principielle et métaphysique, celle de la nature simple, ou d'une irréductibilité liée à la complexité d'un nœud, déterminant alors une limite au moins provisoire de la pensée dont le cas typique est l'insertion de deux moyennes proportionnelles.

La *Règle VIII* confirme cette évolution : la doctrine de l'ordre s'y efface au profit de la logique des classes et de l'échantillonnage où l'ordre ne produit pas nécessairement la vérité mais est seulement « utile » à son appréhension<sup>55</sup>. Cette règle occupe une place privilégiée au sein de la doctrine de la réduction développée dans le livre I, puisqu'elle propose à la fois une doctrine systématique des limites du savoir humain<sup>56</sup>, introduisant

---

<sup>55</sup> : « Hunc [*i.e.* l'ordre] tamen ita stricta & rigida non cogimur observare & plerumque, etiamsi non omnia, sed pauca tantum vel unicum quid ex illis perspicue cognoscamus, ulterius tamen progredi licet. » (392, 22-393, 2)

<sup>56</sup> « Car quiconque aura exactement observé les < règles > précédentes touchant la résolution de quelque difficulté, et à qui pourtant celle-ci ordonnera de s'arrêter en quelque endroit, connaîtra alors avec certitude qu'il ne peut trouver absolument par aucun biais industrieux la connaissance qu'il demandait, et cela non point par la faute de son esprit, mais parce que s'y oppose la nature même de la difficulté, ou la condition humaine (*humana conditio*). » (393, 13-18 ; M, p. 27)

une détermination anthropologique de l'irréductible, et expose les exemples les plus clairs d'une réduction comme méthode de résolution des problèmes, telle qu'elle est introduite dans la *Règle V*. C'est au moment où les limites de la méthode sont clairement tracées, au moment où la doctrine de l'ordre semble même perdre de sa fermeté, que la méthode devient tout à fait claire, voir même triomphante dans le cas de l'anaclastique<sup>57</sup>. La fonction de cet exemple, en effet, est double : mettre en œuvre — et en scène — les différents préceptes de la méthode tout en montrant comment il peuvent absolument « satisfaire » les savants « ut nihil ultra cupiant » (393, 12-13) en dépit des résistances et des limites propres à la conduite de la recherche qui ont été évoquées dans les règles précédentes. Pour résoudre le problème de l'anaclastique, il faut surmonter une difficulté liée à un excès de spécialisation — ainsi le mathématicien incapable de résoudre une difficulté relevant des sciences naturelles — et une difficulté tenant à l'impossibilité d'élucider l'une des notions convoquées — ainsi la « *natura illuminationis* » —, difficulté contournée au moyen de l'énumération et du recours à l'analogie. « L'exemple le plus noble de tous » permettra d'insister encore davantage sur la fonction essentielle de l'énumération, capable en toutes circonstances, de diminuer notre errance, d'établir des limites nettes, un relief et des repères pour la pensée, là où l'absence de la nature simple ou la complexité de la situation empêche de cerner la difficulté :

« Car il ne peut rien se trouver qui soit si simple ou si divers, qu'il ne se puisse par le dénombrement dont nous traitons, circonscrire dans des limites certaines (*certis limitibus circumscribi*) et disposer selon un petit nombre de chapitres (*in aliquot capita disponi*). »<sup>58</sup>

Mais, à supposer que la *Règle VIII* nous fournisse un panorama exhaustif du savoir, que l'on soit reconduit à une nature simple qui fait connaître les autres choses, ou que l'on parvienne par l'énumération à circonscrire le problème, qu'en est-il de ce troisième genre d'irréductibilité mis en lumière par Descartes à la fin de la *Règle VI*, concernant en particulier l'insertion de deux moyennes proportionnelles ? Qu'en est-il des

---

<sup>57</sup> « Encore que beaucoup l'aient en vain jusqu'à ce jour cherchée, je ne vois rien pourtant qui puisse empêcher celui, qui userait parfaitement de notre méthode, de la connaître avec évidence. » (395, 13-15 ; M, p. 28)

<sup>58</sup> AT, X, 398, 17-20 ; M, p. 30.



« quæstiones » qui excèdent la logique de la simplification primaire (par la nature simple) et secondaire (par l'énumération) ?

La fin de la *Règle VIII* permet de préciser l'enjeu de cette question. Descartes distingue, à côté des natures simples, les natures composées « qui se déduisent des natures les plus simples et connues par elles-mêmes » et que Descartes prétend traiter dans le livre II et les natures composées « qui en présupposent d'autres, dont l'expérience nous découvre la composition dans la réalité » dont il devait être traité dans le livre III. Cette distinction a de quoi surprendre : la méthode de réduction présentée dans les règles précédentes semblait nous orienter vers deux types de problèmes, ceux que l'on peut résoudre par une déduction directe (D et D' selon notre notation) et ceux qui relèvent au contraire d'une déduction indirecte (D<sub>i</sub>). Or, Descartes n'a pas indiqué comment reconduire D<sub>i</sub> à un quelconque registre de simplicité. Il établit néanmoins à la fin de la *Règle VIII* qu'il y a seulement deux sortes natures composées, celles qui en présupposent d'autres « dont l'expérience nous découvre la composition dans la réalité » et celles qui sont réductibles à ces natures simples immédiatement connues par l'entendement. Cette dichotomie sera reprise à la fin de la *Règle XII* (429, 1-8) en l'espèce des « questions parfaitement comprises » traitées dans le livre II et des « questions imparfaitement comprises » traitées dans le livre III.

D'où cette nouvelle question : comment Descartes peut-il dire que les problèmes qui réclament une déduction indirecte sont assimilables à des natures composées du premier type ? Comment la doctrine cartésienne de la réduction peut-elle aboutir à une réduction de tous les genres de complexité aux natures simples, c'est-à-dire tenir encore fermement le « fil de Thésée » dans la région de ce qui résiste à toute réduction dernière et qui a été justement caractérisée comme telle ? La réponse se trouve effectivement dans le livre II et consiste pour partie en un nouveau développement de la théorie de la réduction.

### 3. LA PHYSIONOMIE DES PROBLEMES

#### a) *L'énigme de la question*

L'horizon du livre II reste le même que celui du livre I : la résolution d'un problème repose en réalité sur les opérations de réduction<sup>59</sup> permettant d'en simplifier l'expression, à cette différence que le repère permettant cette réduction n'est plus cet absolument connu qu'est la nature simple, mais l'inconnu comme tel. D'une réduction *ab cognito*, on va passer à une réduction *ab incognito*, Descartes articulant deux modèles de résolution qui paraissent jusque là appartenir à des traditions distinctes voire opposées. Le livre II va remplir l'exigence de la *Règle V* en montrant comment tous les problèmes peuvent être réduits à une proposition simple et s'inscrire dans la circonstance idéale de l'*illatio* en procédant à la réintroduction progressive des éléments propres à l'analyse mathématique, tout en ouvrant ces procédures au travail de l'imagination schématique, garante, au delà de la *computatio* et de ses *species*, de la pleine intelligibilité pour le sujet connaissant de la difficulté traitée.

La réduction opère alors sur des « questions » dont la compréhension, loin d'être immédiate, obéit à un triple processus d'interprétation, de comparaison et de mise en équation. Le propre de la *questio* est, en effet, ne pas recevoir de réponse immédiate : les questions sont, dit Descartes, « tout ce en quoi on trouve du vrai et du faux... dès que nous décidons de porter sur [ces affirmations] un jugement déterminé ». Autrement dit, une question est une affirmation vraie ou fautive en attente d'un jugement qui la prononcera telle ou telle. La question se distingue ainsi de la simple interrogation<sup>60</sup> : supposant plus que l'indétermination ou l'ignorance, la *questio* exige que l'on en recherche (« inquirere », 432, 26) activement la solution. Toute question comportant une réponse immédiate n'est pas une question au sens cartésien : est une *questio* ce qui n'est résolu que de manière indirecte grâce à une enquête, dont la « conversion » de

---

<sup>59</sup> La cohérence de l'ensemble des *Règles XIII, XIV, XV et XVI* est nettement affirmée par Descartes au début de la *Règle XVII* : « Les quatre règles qu'on a vues plus haut ont enseigné comment il faut abstraire des difficultés déterminées et parfaitement entendues de chacun de leurs sujets en particulier et les réduire (*reducende*) au point qu'on ne cherche plus ensuite qu'à connaître certaines grandeurs à connaître, de ce que par telle ou telle façon on les rapporte à quelques autres <déjà> données. » (459, 10-15 ; M, p. 76)

<sup>60</sup> Mais elle peut très bien être posée par quelqu'un et prendre la forme grammaticale d'une interrogation comme le montre Descartes avec l'exemple de la pierre d'aimant où se déploie un dialogue fictif (431, 6-15).

Socrate qui s'enquiert de la vérité en allant « sonder » les Athéniens est une parfaite illustration (432, 25-27).

La *Règle XIII* où est ainsi défini le concept de question est aussi celle où est réintroduit le concept de réduction (431, 17) qui avait totalement disparu du texte des *Regule* depuis la fin de la *Règle VII* (391, 5), à l'exception d'une occurrence isolée dans la *Règle XI* (409, 15). Descartes articule cette relance de la réduction à la réduction au simple « d'après les règles cinquième et sixième, et divisée d'après la septième » (432, 2-3) Dès le titre, le verbe « revocare » annonce le « reducere » qui viendra à la page suivante :

« Si nous entendons parfaitement une question, nous devons l'abstraire de toute conception superflue, la réduire à une <question> très simple, et la diviser dans les plus petites parties qu'il se pourra sans omettre de les dénombrer (*Si questionem perfecte intelligamus, illa est ab omni superfluo conceptu abstrahenda, ad simplicissimam revocanda & in quam minimas partes cum enumeratione dividenda*). »<sup>61</sup>

Le problème alors est de savoir selon quel ordre et quelle procédure chercher puisque contrairement à la proposition, la *questio* n'est immédiatement référable à aucune nature simple comme c'était le cas dans la dans la déduction directe. Il s'agit donc de définir des voies de recherche, c'est-à-dire d'entamer une enquête qui ne se réduit nullement à une simple mise en ordre, car l'ordre n'est pas, tout bien considéré, un paramètre suffisant pour permettre l'*inventio*. On peut par exemple entreprendre d'interroger autrui pour résoudre le problème qui se pose à nous : c'est la solution socratique, à mettre peut-être en rapport avec son usage baconien dans le *De Augmentis*<sup>62</sup>. Mais si la recherche nous incombe comme une tâche strictement individuelle, alors les voies de recherche sont multiples et Descartes énonce les principales :

« Or nous cherchons soit les choses à partir des mots, soit les causes à partir des effets, soit les effets à partir des causes, soit des parties à partir du tout, soit d'autres parties, soit enfin plusieurs de ces choses ensemble. »<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> 430, 7-10 ; M, p. 54. Nous soulignons.

<sup>62</sup> *Du progrès et de la promotion des savoirs*, p. 169.

<sup>63</sup> AT, X, 433, 1-3 ; M, p. 56. On trouve une liste similaire à la fin de la *Règle XII* (428, 17-20). L'un et l'autre sont semblables, dans leur contenu mais aussi dans leur ambition classificatrice, à la liste des *topoi* donnée par Cicéron dans le premier livre de ses *Topiques* (I, 8-24).

Descartes va développer le premier *topos*, celui de la recherche des choses par les mots, mais curieusement interrompre celui du second, à savoir la relation causale :

« Les causes sont cherchées à partir des effets, toutes les fois que d'une chose nous recherchons, si elle est, ou quelle elle est... »<sup>64</sup>

Il n'est peut-être pas nécessaire de parler de « lacune » à propos de l'interruption du texte ici<sup>65</sup>, car la suite du développement est tout à fait claire :

« Au reste parce que, quand on nous propose une question à résoudre, souvent nous ne remarquons pas aussitôt, le genre selon quoi elle existe, ni si on cherche les choses à partir des mots, ou les causes à partir des effets, etc. : pour cela, il me semble absolument vain d'en dire plus sur ces points particuliers. Il sera en effet moins long et plus commode de poursuivre ensemble selon l'ordre tout ce qu'il faut faire pour résoudre une difficulté quelconque ; et ensuite, dans toute question donnée, nous devons avant tout nous efforcer d'entendre distinctement ce qu'on y cherche. »<sup>66</sup>

L'interruption est d'une certaine manière volontaire : Descartes finit par témoigner un certain dédain par rapport au problème général de la « via » qui s'offre, chez les théoriciens de l'*ars inveniendi*, comme l'objet d'un choix dont la motivation relève, semble-t-il, d'un certain arbitraire. La critique de la *resolutio ab effectu* est ici tout à fait nette, achevant son esquisse dans la *Règle VI* : l'axe le plus pertinent n'est pas nécessairement celui de la causalité pour cette raison que l'on ne sait pas d'emblée devant le connu et l'inconnu si le rapport qui les lie est celui de l'effet et de la cause ou un autre lien catégoriel. Ce que vise ici Descartes, c'est un danger sur lequel il n'a pas insisté précédemment. Définissant la notion d'énumération il a signalé que l'omission était une faute grave dans des situations où nous sommes pour ainsi dire submergés par un problème ou par la multiplicité des cas à considérer ; il critique à présent le défaut inverse : lorsque manque tout repère qui permette d'organiser la question de l'intérieur et que, loin d'être devant un excès de cas, nous cherchons à imposer à une question une perspective ou un contenu qui ne lui convient pas nécessairement. Le catalogue des « viæ » qu'il propose, par son désordre et son inachèvement explicite, témoigne de

---

<sup>64</sup> AT, X, 434, 5-6.

<sup>65</sup> Voir les remarques des éditeurs et le renvoi à la *Logique de Port-Royal* (AT, X, 471-474).

<sup>66</sup> AT, X, 434, 7-16 ; M, p. 57.

l'inanité de la question « comment procéder ? » quand toute la difficulté est d'abord de saisir l'énoncé comme tel. La voie causale ne constituera donc plus l'*a priori* de la connaissance : l'*a priori* et l'*a posteriori* qui qualifient les deux orientations de la connaissance causale ne sauraient, en effet, épuiser toutes les directions de la recherche et toutes les modalités du discours scientifique<sup>67</sup>.

C'est la raison pour laquelle Descartes développe longuement le premier *topos* : la dérive linguistique est la conséquence la plus répandue d'une conception de la recherche où l'on renonce à entendre l'énoncé du problème, ne comprenant pas que le choix de la « via » doive être totalement déterminé par la connaissance de l'objet recherché. Il faut accepter l'énigme du problème avant de se lancer dans une course effrénée en excédant les limites propres de la question pour la surcharger d'un appareil méthodologique inadéquat. La place accordée à la réflexion linguistique dans la *Règle XIII* se justifie alors. La méprise qui nous conduit à prendre pour un problème réel ce qui n'est qu'une question de mots est l'archétype même de l'illusion dans lequel le chercheur peut tomber : de sorte que la plupart des objets de dispute ne sont que des questions de mots chez les « litterati » (433, 12-14) mais aussi bien chez les philosophes<sup>68</sup> ! Le cas de l'énigme confirme le peu de rigueur de l'herméneutique naturelle des savants puisque l'énigme incite à la mésinterprétation (« ad ingenia circumvenienda », 435, 13-14) : les pièges de la parole sont ainsi tendus que nous ne parvenons que difficilement à prendre la mesure du problème car, par nature, nous avons tendance à excéder le donné et à immédiatement présupposer un sens qui n'est pas présent dans la question énoncée. « Il faut bien prendre garde de ne point supposer les données plus nombreuses et plus strictes qu'elles ne sont »<sup>69</sup> ; c'est cette surdétermination spontanée que dénonce Descartes et qu'il explique dans la suite du texte :

« Par exemple, dans l'énigme du Sphinx, on ne doit pas penser que le nom de pied signifie seulement les véritables pieds des animaux, mais il faut voir encore s'il peut se

---

<sup>67</sup> La causalité n'est qu'un axe de recherche parmi d'autres. On peut renvoyer cette thèse à l'absence d'occurrence de la « causa » avant la *Règle VI* (381, 383) : d'ailleurs, en dehors des usages non techniques de la « causa » et de ses occurrences dans les listes de natures simples (428), où le modèle aitiologique fait justement, comme dans la *Règle XIII* (433, 434), l'objet d'une critique, elle est pour ainsi dire absente de l'ouvrage.

<sup>68</sup> « Atque hæ quæstiones de nomine tam frequenter occurrunt ut, si de verborum significatione inter Philosophos semper conveniret, fere omnes illorum controversiæ tollerentur. » (434, 1-4)

<sup>69</sup> AT, X, 435, 11-12 ; M, p. 58.

transporter à d'autres choses, comme il arrive, à savoir aux mains de l'enfant et au bâton des vieillards, parce qu'ils s'en servent tous deux quasi comme de pieds pour marcher. »<sup>70</sup>

Il faut donc faire preuve devant une question de l'intelligence herméneutique d'Œdipe qui, d'une certaine manière, parvient à en rester à ce qui est dit, au lieu de déterminer immédiatement l'énoncé au moyens d'interprétations convenues ou personnelles, de « donner du sens » selon une donation étrangère à toute règle et à toute prudence. À côté de ce genre de « supposition gratuite », on trouve aussi des « omissions » ou des sous-estimations du problème qui ne sont pas moins ruineuses dans le traitement des difficultés et attestent, elles aussi, que le plus grand tort est de croire qu'un problème est toujours à la mesure de celui qui l'affronte.

Mais, objectera-t-on, puisque dans une *questio*, c'est justement la nature de l'objet qui est inconnue et puisque nous ne disposons alors d'aucun repère assuré, dans quoi peut-on ancrer l'intelligence de l'énoncé problématique et, de là, déterminer notre « via quærendi » ? La réponse est donnée par Descartes dans la première partie de la *Règle XIII* : en remplaçant le joyau brillant qu'était la « *natura simplex* » dans le livre I par le « trou noir » du « *quæsitum* », c'est-à-dire en déterminant la question non à partir d'un principe clair et ordonnateur, mais en se focalisant sur cet inconnu dont on peut déterminer les rapports avec ce qui est connu de sorte que nous sachions le plus précisément possible ce qu'est cet inconnu, atteignant ainsi la « *nuda difficultas* » (437, 24). Il s'agit donc de faire passer l'inconnu de ce qu'il est *prima facie* à une définition restreinte de ce qu'il est : chercher, c'est bien, originairement, chercher ce que l'on cherche. Ce qui exige que l'on élimine tout ce qui ne rentre pas dans le champ propre de la *questio*, par un mouvement d'« abstraction » qui consiste principalement à couper court à toute imprudence herméneutique en s'en tenant au seul *datum*. Ainsi l'on ne doit pas traiter de la pierre d'aimant dans la totalité de ses aspects et propriétés, mais seulement de tel ou tel aspect et des expériences associées que l'on peut ensuite combiner (*Ibid.* 23-27). Il s'agit de réduire la question à sa plus simple expression, déterminant le *quæsitum* en fonction du *datum* — « *in quo tamen uno scientia proprie*

---

<sup>70</sup> AT, X, 435, 15-22 ; M, p. 58.

consistit », dira plus loin Descartes<sup>71</sup> — qui amorce déjà une transformation de l'énoncé en un autre énoncé, de la question en une formule linéaire :

« Premièrement en toute question il doit nécessairement se trouver quelque <point> qu'on ignore, car autrement on chercherait pour rien ; secondement, ce même point doit être en quelque façon désigné, car autrement nous ne serions point déterminés à trouver celui-là plutôt que n'importe quel autre qu'on voudra ; troisièmement, il ne peut être désigné de la sorte, sinon par quelque autre qui soit connu. »<sup>72</sup>

C'est donc là un nouveau travail de réduction<sup>73</sup> qui nous renvoie, par son lexique et ses modalités transformationnelles, à la forme zététique de l'analyse algébrique. Il s'agit, en effet, de substituer au texte d'abord énigmatique de la question — énigmatique en ce qu'il met en jeu des niveaux de sens, des équivoques, des relations conceptuelles, des conditions implicites, etc. —, un texte qui, outrepassant le flottement herméneutique de l'énigme, circonscrit parfaitement l'inconnu et nous fasse ainsi *quasi* connaître ce que nous ne connaissons pas. Le postulat majeur d'une telle tâche est qu'il n'y a rien dans l'inconnu qui ne soit déductible *ex datis*, autrement dit que l'inconnu n'est qu'une certaine configuration du connu qu'il reste à déterminer, ce qui est toujours possible dans les questions parfaites<sup>74</sup>. Il ne s'agit donc pas nécessairement d'une réduction à une proposition simple : il se peut que cette réduction engendre une pluralité de propositions ou de « parties » comme l'indique le titre de la *Règle XIII* (430, 9). Descartes anticipe déjà, à propos de la pierre d'aimant, ce qui va constituer dans la suite des *Regule* la médiation essentielle en vue de la pleine intelligence du problème, c'est-à-dire de sa ressaisie subjective : il faut circonscire la difficulté « ut non amplius cogitemus nos circa hoc vel illud subjectum versari, sed tantum in genere circa magnitudines quasdam inter se componendas » (431, 20-23). L'horizon de la réduction est donc la composition de grandeurs en général où le traitement du problème peut atteindre son degré le plus aigu de particularité et de précision. L'enjeu de la réduction est donc de nous faire passer de

---

<sup>71</sup> Voir AT, X, 458, 8 : Descartes critique les « Logistæ » qui s'en tenant à la connaissance des résultats numériques ne connaissent en réalité pas la solution au problème, puisqu'ils négligent la combinaison de rapports en quoi elle consiste véritablement.

<sup>72</sup> AT, X, 430, 17-22 ; M, p. 54.

<sup>73</sup> « Hoc pacto rem totam consideramus » écrit Descartes (430, 16-17).

<sup>74</sup> « Mais en plus pour que la question soit parfaite, nous voulons qu'elle soit en toute manière déterminée, en sorte qu'on ne cherche rien de plus que ce qui se peut déduire des données » (431, 3-6 ; p. 55)

l'énigme comme discours ouvert et équivoque à l'équation comme pure égalité à soi du discours, c'est-à-dire de « préparer » l'analyse algébrique.

*b) L'inconnu en ses figures*

La Règle XIV va déterminer l'acte par lequel l'inconnu est, non plus circonscrit par le connu, mais tout entier déterminé à partir de lui. L'acte de comparaison permettant une telle détermination est d'ailleurs si universel qu'il inclut le syllogisme lui-même, abordant tout *quæsitum* comme une « jam notorum entium sive naturarum mixtura » (439, 8). À l'intérieur de cette « mixtura », l'inconnu ne sera rien d'autre qu'une certaine composition des éléments en présence, pour autant que la comparaison établisse un rapport qui n'est plus de simple circonscription mais d'expression positive de l'inconnu à partir du connu. Mais, là encore, si la comparaison est le régime ordinaire du savoir lorsque l'intuition est manquante, il reste certains cas où une telle comparaison exige une préparation toute particulière :

« Et certes tous ces êtres déjà connus, comme sont l'étendue, la figure, le mouvement et autres semblables, qu'il n'est pas lieu ici de dénombrer, sont connus par une même idée en divers sujets, et nous n'imaginons pas la figure d'une couronne différemment, si elle est en argent que si elle est en or ; et cette idée commune ne se transporte pas d'un sujet à un autre autrement que par une simple comparaison, selon laquelle nous affirmons que la chose demandée est sous tel ou tel rapport semblable, pareille ou égale à quelque terme donné : en sorte que dans tout raisonnement nous ne reconnaissons précisément la vérité que par comparaison. »<sup>75</sup>

L'opération consiste donc en cet artifice par lequel on établit la possibilité d'une comparaison entre des concepts ou des notions dont la comparaison, du fait que manque une nature commune et immédiatement apparente, c'est-à-dire une unité permettant leur mesure réciproque, ne va pas de soi. Il faudra donc tout le travail de l'*industria humana* afin de transformer les proportions qui brouillent la relation d'identité entre deux objets et d'en obtenir une expression claire. Or, non seulement la comparaison ne peut être immédiate, mais le seul entendement n'est pas capable par lui-même d'instaurer un rapport univoque de comparaison. L'égalisation du connu et de l'inconnu suppose que l'on puisse donner de l'un et l'autre une expression homogène en termes de grandeur : cette représentation des grandeurs suppose une visibilité exacte

---

<sup>75</sup> AT, X, 440, 10-20 ; M, p. 61.



de leurs différences, et il faut, à leur tour, que ces grandeurs soient elles-mêmes homogènes et commensurables. Ce qui est loin d'être le cas, comme l'atteste l'usage habituel que nous faisons des notions de « plus » et de « moins » pour comparer des choses tout en étant incapables de donner une mesure précise de cette comparaison :

« Car bien qu'une chose puisse être dite plus ou moins blanche qu'une autre, et de même un son plus ou moins aigu <qu'un autre>, et ainsi du reste, nous ne pouvons cependant pas déterminer exactement, si cet excès consiste en une proportions double, ou triple, etc., sinon avec une certaine analogie avec l'étendue du corps figuré. »<sup>76</sup>

C'est donc uniquement ce transfert « ad extensionem & figuras »<sup>77</sup>, occupant Descartes « jusqu'à la vingt-cinquième règle, omettant toute autre pensée (*omissa omni alia cogitatione*) », qui va permettre d'introduire l'exactitude dans la comparaison. La *cogitatio* se déplace tout entière vers la *figura* et sort du champ strictement intellectuel dans laquelle elle s'est tenue jusque là. Cette sortie est si radicale qu'en réalité la *Règle XIV* est « la même »<sup>78</sup> que la *Règle XIII*, mais transposée dans une altérité où l'égalité du connu et de l'inconnu devient possible. Le dossier déjà imposant des limites ou des impuissances de l'esprit semble donc encore s'alourdir : si la réduction du livre I rate parfois l'idéalité du simple, la réduction du livre II ne peut nous reconduire à la simplicité de l'équation que par le recours à l'analogie — déjà utilisée, on se souvient, au cœur de l'exemple de l'anaclastique. C'est alors la « mise à plat » des termes du problème dans l'étendue réelle qui permet à l'incomparable d'être figuré et comparé. Il n'est pas d'analyse intellectuelle si puissante qu'elle puisse à elle seule — n'en déplaise à Viète — résoudre tous les problèmes, c'est-à-dire inventer ce qui ne l'a pas encore été, sans passer dans son autre : l'imagination de l'étendue « in specie » qui s'oppose au symbolisme abstrait de la « *logistica speciosa* ».

Puisque l'on n'est pas du tout dans un rapport combinatoire de natures simples, mais là justement où manque la nature simple commune, il faut penser tous ces rapports à partir d'une nature simple générale qui est l'étendue réelle du corps. Autrement dit, au manque de visibilité directe de l'*intuitus* et à l'impossibilité d'une déduction linéaire des

---

<sup>76</sup> AT, X, 441, 15-20 ; M, p. 62.

<sup>77</sup> *Ibid.*, 26-27 ; M, p. 55.

<sup>78</sup> Voir le titre de la *Règle XIV* : « Eadem est ad extensionem realem corporum transferenda & totas per nudas figuras imaginationi proponenda : ita enim distinctius ab intellectu percipietur. » (438, 9-11)

vérités est substituée une visibilité dérivé, par « transfert » ou par « analogie », où les rapports invisibles par l'intuition deviennent visibles de la manière la plus adéquate et la plus concrète conformément à la *Règle XII* qui conçoit la *phantasia* comme un corps réel. La « mise à plat » consiste donc en une projection des rapports dans l'étendue produisant un gain substantiel dans l'intelligence du problème. La « réduction méthodologique à l'étendue »<sup>79</sup> donne corps au problème et l'arrache à l'abstraction des procédures réductives. Cette concrétisation de la différence dans l'étendue permet ainsi de contourner les ambiguïtés du discours ; l'imagination dispense des pièges de l'équivoque et ainsi de toute herméneutique puisqu'elle représente directement la chose, pour ainsi dire en « en chair et en os »<sup>80</sup> :

« Parce que alors même si l'entendement est attentif précisément à cela seul que désigne le mot, l'imagination pourtant doit forger la vraie idée de la chose, afin que le même entendement puisse se tourner vers ses autres conditions que le terme n'a pas exprimées, si l'usage vient à l'exiger, et qu'il ne juge jamais témérairement qu'elles en ont été exclues. »<sup>81</sup>

L'entendement tombe souvent dans le piège de l'omission : l'imagination joue en cette circonstance le rôle de garde-fou. Descartes donne un exemple pour illustrer qu'elle est aussi une garantie contre toute surinterprétation :

« Comme si sur une question de nombre, nous imaginons un certain sujet qu'on puisse mesurer par plusieurs unités, l'entendement peut bien faire à présent réflexion sur sa multiplicité seule, nous prendrons pourtant garde qu'il n'en vienne ensuite à une conclusion qui suppose qu'on ait exclu de notre conception la chose nombrée : comme font ceux qui accordent aux nombre d'étonnants mystères et de pure niaiseries, auxquelles il n'apporteraient certes pas tant de créances, s'ils ne concevaient que le nombre est distinct des choses nombrées. »<sup>82</sup>

---

<sup>79</sup> M. Fichant, « *L'ingenium* selon Descartes et le chiffre universel des *Règles pour la direction de l'esprit* » in *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, Paris, PUF, 1998, p. 8. Voir aussi la *Règle XII* (415, 27-416, 12).

<sup>80</sup> La partie centrale de la *Règle XIV* n'est elle-même qu'un travail sur le langage et un examen critique des définitions de l'étendue et de ses modes.

<sup>81</sup> AT, X, 445, 17-24 ; M, p. 66.

<sup>82</sup> AT, X, 445, 24-446, 10 ; M, p. 66.

La « mise à plat » porte donc en elle une contre-herméneutique qui coupant court à la discussion sur le sens des mots présente la chose qui lui correspond<sup>83</sup>. L'imagination et ses modes nous présentent des notions qui font sens par leur figuration même comme *subjectum extensum* et qui déterminent la différence comme telle, dans ses modes que sont la dimension, l'unité et la figure que Descartes définit méticuleusement<sup>84</sup>. L'espace n'est considéré que dans la mesure où l'esprit en a une connaissance claire et distincte, ce qui suppose la mise entre parenthèses de toute polémique sur le statut métaphysique de l'*extensio* ou sur la notion de « quantité » (447, 6-7) puisque l'espace de la figuration n'est rien d'autre que l'espace vu et présenté. Par là, l'égalisation du connu et de l'inconnu devient effective et enclenche l'achèvement du programme de réduction déployé dans les *Regulæ* :

« Mais nous supposons toutes les questions déduites au point qu'on ne demande rien d'autre que de connaître une certaine étendue, de cela seul qu'on la compare avec quelque autre étendue connue (*quædam extensio cognoscenda, ex eo quod comparetur cum quadam alia extensione cognita*). Comme, en effet, nous n'attendons ici la connaissance d'aucun être nouveau, mais que voulons seulement réduire les proportions, si emmêlées qu'elles soient (*proportiones quantumcumque involutas eo reducere*), au point de trouver ce qui est inconnu en égalité avec quelque autre connu (*ut illud, quod est incognitum æquale cuidam cognito reperitur*). »<sup>85</sup>

À la *topica generalis* des Anciens, à cette structuration rhétorique qui n'est en soi qu'une méthode d'analyse des arguments anticipant toujours la réponse et à la « *topica particularis* » de Bacon qui n'est qu'une méthode d'analyse des expériences permettant la détermination de la question, Descartes oppose un *topos generalis*, un lieu général, support de l'imagination où la question est réduite de manière à fournir une réponse particulière dans un langage à la fois universel et concret : on pourra parler alors d'une topique de l'étendue où la différenciation des formes et leurs variations reçoit une expression entièrement intelligible et précise. Cette topique ne produit donc pas un

---

<sup>83</sup> Cette discussion est suivie d'une critique de l'abstraction qui nous semble inséparable de ce préalable herméneutique dans le droit fil de la *Règle XIII*.

<sup>84</sup> La dimension qui pose les choses dans leur mesurabilité, l'unité à laquelle toutes les choses participent en tant que chose, c'est-à-dire en tant qu'elles ne sont pas simplement mesurables mais individuées, et donc objets d'une comparaison sur le fond d'une « nature commune » (450) et la figure qui rend possible leur représentations. Il s'agit donc des trois points de vue sous lesquels toute chose est à la fois identique et différente de son autre et ainsi accessible à une comparaison motivée.

<sup>85</sup> AT, X, 447, 8-15 ; M, p. 67.

morcellement de l'esprit en modèles ou même en « genres de problèmes », mais au contraire fonde l'analysabilité de tout problème sur sa simple transposition dans une étendue homogène. Elle ne vise d'ailleurs elle-même qu'une forme ultime de la simplicité, celle de la proposition simple ou de l'équation qui sera exposée dans la *Règle XVII*<sup>86</sup>.

c) « *In una propositione* » : la restauration de l'analyse

Si la *Règle V* a défini la méthode comme une double opération de réduction et d'ascension, Descartes insistant constamment sur l'exigence d'une réduction au simple, c'est bien dans la *Règle XVII* que s'accomplit ce réquisit fondamental : l'équation est cette « *propositio una* » à laquelle aboutit le programme réductif et qui rétablit par là même la possibilité d'un raisonnement « direct ». « Venir à l'équation », comme le dira Descartes dans sa *Géométrie*, c'est justement ce que le livre II rend possible et, plus particulièrement, la théorie des figures qui y est proposée.

L'adverbe « directe » qui était resté comme suspendu au terme de la *Règle VI* (387, 4) pour qualifier un type de déduction pour l'essentiel non problématique réapparaît enfin sous la plume de Descartes, ouvrant la *Règle XVII* : « *Proposita difficultas directe est percurrenda...* » (459, 6). Descartes le répétera plus bas : il existe « dans toute question à résoudre par déduction une voie sans obstacle et directe (*viam planam et directam*) » (460, 1). On retrouve donc la difficulté envisagée à la fin de *Règle VI* : il est aisé d'accomplir une déduction directe en procédant de proche en proche de la première à la dernière proposition (460, 9-13) ; mais c'est lorsque les intermédiaires manquent que la situation acquiert un degré de difficulté plus haut : « Au contraire, si en connaissant que la première et la dernière sont unies entre elles d'une manière déterminée, nous voulions

---

<sup>86</sup> Les *Règles XV* et *XVI* précisent, avant cela, à quelles conditions l'expression du problème peut atteindre une clarté et une distinction optimale : 1) la *Règle XV* en rejetant les figures embrouillées de la géométrie, donnant une visibilité maximale de la différence des termes au moyen d'une figuration limitée aux lignes et aux formes rectilinéaires à deux dimensions ; 2) la *Règle XVI* en assurant plus fermement encore la pensée contre les travers du langage naturel grâce à l'écriture algébrique (455, 18-24) et en rendant possible la considération de « plusieurs objets à la fois » dans le corps de l'équation ou du polynôme. Le souci d'homogénéité est le même que dans la *Règle XIV* : une notation doit être employée de manière à faire apparaître les rapports, mais sans instaurer des différences conceptuelles (« racine », « carré », « cube ») là où il n'y a en réalité que des différences dans le nombre de relations (« première proportionnelle », « seconde proportionnelle »). Substitut de la mémoire, elle est un instrument de désignation de ce qui déborde le lieu focal de l'attention.

en déduire quels sont les intermédiaires qui les unissent, ce serait alors un ordre tout à fait indirect et interverti (*indirectum & præposterum*) que nous suivrions. » (*Ibid.*, 13-17) La « *propositio una* » permet justement de remédier à ce défaut de médiation :

« Tout l'artifice de ce lieu consistera, en supposant les choses inconnues pour des connues, à pouvoir nous préparer un chemin de recherche aisé et direct (*facilem & directam quærendi viam*), même dans les difficultés les plus embrouillées qui soient. »<sup>87</sup>

Descartes affirme ce qui semblait justement inconcevable dans les *Règles VI* et *VII*, à savoir que s'impose le droit commun de la déduction directe, que tout problème reçoive la forme d'une proposition simple et offre la possibilité d'une déduction. L'inconnu n'est donc plus objet de la considération du chercheur, comme c'était le cas dans les règles précédentes : c'est la relation entre deux termes mathématiquement définis — leur syntaxe — qui est ainsi placée sous le regard. C'est en ce sens que la *Règle XVII* fait rupture :

« Les quatre règles qu'on a vues plus haut ont enseigné comment il faut abstraire des difficultés déterminées et parfaitement entendues de chacun de leurs sujets en particulier et les réduire (*reducendæ*) au point qu'on ne cherche plus ensuite qu'à connaître certaines grandeurs à connaître, de ce que par telle ou telle façon on les rapporte à quelques autres <déjà> données. »<sup>88</sup>

Les deux mouvements des *Règles XIII* et *XIV* cèdent donc la place à une nouvelle étape :

« Et maintenant, dans ces cinq règles suivantes, nous exposerons comment il faut soumettre (*subigendæ*<sup>89</sup>) ces mêmes difficultés, pour que, aussi nombreuses que puissent être dans une <seule> proposition (*in una propositione*) les grandeurs inconnues, elles soient toutes subordonnées (*subordinentur*) les unes aux autres, et que ce que la première sera à l'unité, la seconde le soit aussi à la première, la troisième à la seconde ; la quatrième à la troisième, et

---

<sup>87</sup> AT, X, 460, 20-23 ; M, 76-77.

<sup>88</sup> AT, X, 460, 10-15 ; M, p. 76.

<sup>89</sup> Un hapax dans le latin des *Regulæ* qui signifie littéralement « pousser par en dessous », et par extension retourner, renverser, travailler au sens d'un « surmontement » ; il doit se comprendre avec le terme de « subordinatio » dans la même phrase.

que, en continuant ainsi, si nombreuses soient-elles, elles fassent une somme égale à une certaine grandeur connue. »<sup>90</sup>

La réduction au simple (« ad simpliciores terminos reduci », 459, 25) est ici achevée : non pas au sens où, comme nous l'avons vu, les problèmes en tant que tels auraient été reconduits à des éléments derniers — éléments réels ou atomes d'évidence — mais au sens où la « mise à plat » laisse la place à une « mise en ligne » de la difficulté qui acquiert, grâce à la notation, la simplicité d'une proposition tout entière saisissable par l'esprit. L'ultime réduction n'est en réalité qu'un produit analogique, c'est-à-dire très exactement une réduction à une structure de rapports simples et non à des choses simples comme c'était le cas dans le livre I. La *Règle XVII* impose donc au discours l'homogénéité que l'on trouvait un peu plus tôt dans l'étendue comme lieu du schématisme ; loin d'utiliser la réduction du complexe au simple, on travaille alors sur le corps simple d'une proposition unique dont les transformations vont permettre d'aboutir à une détermination de l'inconnu.

La *via querendi* n'est donc pas du tout en rapport avec les *viae* traditionnellement envisagées puisqu'elle est entièrement déterminée, conformément à l'exigence de la *Règle XIII*, par les rapports objectifs entre le connu et l'inconnu. Descartes reformule un peu plus bas sa solution qui vient explicitement épuiser le champ méthodologique ouvert dans la *Règle IV* et satisfaire le réquisit même de la *Règle XVII* en procédant à la restauration de l'analyse mathématique :

« Si reflectimus ad illa ipsa, quæ primum occurrunt, dum illam determinationem agnoscimus, & eadem licet ignota per cognita numeremus, ut ex illis gradatim & per veros discursus cætera omnia etiam cognita, quasi essent incognita, deducamus, totum id quod hæc regula præcipit, exequemur. »<sup>91</sup>

Ce paragraphe rassemble trois caractéristiques familières de l'analyse, à savoir 1) la supposition de l'inconnu comme connu, répétant la formule donnée plus haut, « ignota pro cognitâ supponendo » (460, 21), où l'on reconnaît le *zetoumenon hōs homologoumenon* pappusien, transposé, comme c'est le cas chez Viète, dans le registre du connaître, c'est-à-dire arraché à la précarité épistémique de l'« accordé » ; 2) la nature déductive de

---

<sup>90</sup> AT, X, 460, 16-23 ; M, p. 76.

<sup>91</sup> AT, X, 461, 2-7. Nous soulignons.

l'opération qui succède à cette *assumptio*, qui est accomplie ; 3) « gradatim et per veros discursus », « gradatim » caractérisant donc le caractère progressif de l'opération et le « pas à pas » que signalait déjà le terme grec *anapodizontes* chez Pappus, renouant avec l'une des exigences centrales de la méthode<sup>92</sup>. Les « veros discursus », déjà mentionnés dans le titre de la *Règle XVII* dans leur rapport même à l'*intuitus* (« per veros discursus intuendo », 459, 9), indiquent qu'il s'agit là d'un dévoilement intuitif que la lenteur d'une connaissance graduelle ne peut que favoriser : les vrais discours ne sont donc pas simplement des discours vrais, mais des raisonnements où affleure le processus même de la production de vérité. Descartes retrouve ce qu'il avait déjà nettement souligné dans la *Règle IV* et placé au centre de sa réflexion sur la méthode inventive : à savoir qu'elle suit le chemin originaire de l'*inventio*, qu'elle est, comme nous l'avons vu, mise en œuvre de l'« aperta veritas », de cette vérité qui ne consiste pas uniquement dans l'exactitude du jugement ou de la proposition, mais livre aussi le spectacle de sa genèse, condition même de son appropriation. Autrement dit, ce que nous avons identifié comme invention autonome du vrai, comme quête d'une méthode qui ne soit pas un appareil de recherche extérieur au déploiement du vrai, trouve son accomplissement dans la structure de l'équation où les vérités s'engendrent les unes les autres et où la vérité ne se masque pas d'une synthèse devenue superflue. Une fois accomplies la « mise à plat » et la traduction quantitative des rapports dans cette forme même où la vérité peut s'engendrer simplement, et seulement à ce moment-là, l'équation semble accomplir la validation de l'hypothèse encore floue de IV-A, à savoir celle de l'*analysis* comme modèle d'une invention authentique et radicale du vrai telle que les Anciens, ou les Modernes à travers les Anciens, ont pu la concevoir.

C'est ici toutefois que l'on saisit l'originalité de la position cartésienne des *Regulae* sur la question de l'analyse, de sa possibilité et de son utilité : l'analyse mathématique, a-t-on d'abord noté, ne fait son retour que dans la *Règle XVII* dans la mesure où elle est le résultat d'un double processus de réduction du problème et de figuration des rapports ; à ce titre, elle est bien l'aboutissement d'une procédure complexe dont Descartes expose chaque étape, et non un commencement commode. L'*assumptio* originaire est en réalité le produit d'une analyse préalable sans quoi elle est sans valeur : Descartes semble ainsi donner une élaboration approfondie de l'analyse zététique viétienne en réinscrivant la

---

<sup>92</sup> Comme « directe », « gradatim » réapparaît pour la première fois depuis le livre I, précisément depuis le titre de la *Règle V*. La notion de « gradus » avait toutefois été reprise dans la *Règle VIII*.

procédure qui achemine l'*ingenium* du problème à la « *propositio una* » dans le cadre d'une méthodologie autonome, affranchie de toute soumission à la dialectique des syllogismes et des enthymèmes, aussi bien qu'aux lois raméennes. Cette procédure fait une part essentielle à la géométrie contre l'abstraction de l'algèbre symbolique qui, seule, ne peut « *nullum problema non solvere* », c'est-à-dire rendre intelligibles l'ensemble des problèmes.

Tout se passe comme si l'analyse, neutralisée dans la *Règle IV*, se redéployait au fil de la réflexion philosophique et de son programme réductionniste, laissant affleurer les différents traits de l'analyse algébrique : sa structure linéaire, le dénombrement des rapports, la mise entre parenthèses de la différence entre le donné et le non-donné<sup>93</sup> ou encore l'usage des symboles. Descartes ne se contente donc pas de soumettre l'analyse triomphante à la rigueur d'une analyse des problèmes, mais la réinsère dans la vie de l'esprit comme une nécessité intérieure faisant partie de l'acheminement subjectif vers la vérité, c'est-à-dire de l'*inventio* : remodelage de l'analyse qui n'a rien de surprenant si l'on s'en tient au projet avoué que révèle le *Discours de la méthode* qui est moins de faire table rase des moyens ordinaires de la pensée scientifique, que d'en extraire tous les avantages dans une combinatoire méthodologique trouvant son unité dans le sujet souverain.

C'est donc moins une critique de l'analyse qu'accomplit le jeune Descartes que sa promotion au rang d'un procédé subjectif intégrant certains éléments d'une « analyse de soi », en particulier dans le moment herméneutique de la *Règle XIII* — au sens où le « soi » est producteur de sens — ou d'une « psychanalyse de la connaissance ». Mais cette subjectivation implique du même coup le maintien d'une géométrie minimale qui, sans se confondre avec la conception traditionnelle des figures et leur usage illustratif, acquiert dans les *Regulæ* une fonction primordiale de représentation et même, répondant à l'exigence de l'« *aperta veritas* », de dévoilement pour l'esprit : ne dévoilant pas alors la nature des choses, mais leurs rapports qui tiennent alors lieu de nature. Cette opération est étrangère à l'analyse algébrique et nous rapproche de l'analyse problématique pappusienne où la considération de la figure et de son tracé, éventuellement enrichie comme c'est le cas chez les Arabes, de certains « ajouts », contribue à suspendre l'efficacité de l'*apodeixis* à la *deixis* de certaines constructions.

Au total, l'analyse ne s'impose ni comme une reprise littérale de l'analyse des Anciens et de son modèle mathématique, ni comme une transcription méthodologique de

---

<sup>93</sup> J.-L. Gardies, *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, p. 107-108.



l'analyse algébrique, ni comme un rejet absolu de l'analytique et des exigences de la dialectique, pour épouser la forme mixte d'une analyse des problèmes. En effet, le problème n'est 1) ni immédiatement mathématisable puisque son apparaître est celui de l'énigme, 2) ni ultimement compréhensible sans une mathématisation qui en exprime adéquatement les rapports, 3) ni mathématisable sans le recours à une projection spatiale qui confère à ceux-ci la plus haute exactitude. L'analyse mathématique ne trouve son effectivité qu'au terme d'une herméneutique qui déplace le problème ; l'analyse topique ne trouve sens que dans un ultime déplacement, dans le lieu mathématique, où s'achève la comparaison des objets, avant leur traitement algébrique.

Peut-on parler alors d'une subjectivation de l'analyse ? La rupture avec la différence épistémologique du « pour nous » et « par nature » semble confirmée dans la mesure où la relation causale perd son statut de norme scientifique. Mais la subjectivation est d'autant plus radicale qu'elle se situe sur un autre plan : non pas dans la fondation sur une donnée sensitive, une impression ou une opinion qui constituerait un point de départ pour l'enquête scientifique, mais dans la mesure où la préparation de l'analyse algébrique de la *Règle XVII* n'a d'autre mesure que ce qui est intelligible pour le sujet, sous une forme immédiate, la nature simple, ou indirecte, le rapport simple. Le « dé tissage » analytique, si l'on tient à conserver cette image, ne peut s'accomplir que sous le regard validant du sujet connaissant qui progresse ainsi dans sa recherche. Descartes a bien reconnu, dans la *Règle IV*, la puissance subjectivante de l'analyse qui dévoile sa propre procédure. C'est en identifiant dans l'analyse des Grecs cette part occultée de subjectivité, longtemps frappée de nullité par la philosophie, que Descartes en tire le modèle d'une « science tout à soi », exacte dans la mesure même où elle est subjective. Mais l'accomplissement de ce modèle dépend d'une opération critique, la réduction, qui témoigne que, pour essentielle que soit l'analyse, elle n'est pas encore une puissance autonome de vérité. Ce sont, selon nous, les métamorphoses à venir de la science cartésienne qui vont permettre une telle autonomie de la méthode analytique, dans les mathématiques où elle s'impose de manière tout à fait visible, et dans la physique où, à cette même fin, elle se fait absente.

## II

### **Analyse et *suppositio* dans la science cartésienne**

Beaucoup plus qu'un hapax, l'analyse constitue dans les *Regulæ* une structure heuristique complexe aussi bien du point de vue de son déploiement propre que de la relation qu'elle entretient avec ses modèles historiques. L'analyse, ainsi que nous l'avons signalé, y est encore perçue comme une technique particulière de résolution des problèmes qu'il s'agit de soutenir par une réduction préalable des difficultés.

Avec l'abandon des *Regulæ* à la fin des années 1620, cette situation va être radicalement remise en cause. Descartes va en effet transformer de fond en comble ce qui, dans le domaine aristotélicien, est le lieu même de l'actualisation de la *resolutio*, à savoir la physique, pour proposer une physique *a priori*. Cette dernière expression est alors à comprendre, comme nous le verrons, en un autre sens que l'*a priori* scolaire et dans le prolongement du travail critique entamé dans les *Regulæ*. En outre, l'exploitation mathématique de l'analyse géométrique va conduire à remettre en cause l'insuffisante généralité de l'analyse viétienne, pour accorder une portée nouvelle à la géométrie, l'usage des lignes étant alors appelé à une fonction essentielle de « configuration » des problèmes. C'est, dans ces deux cas, le recours à la notion de *suppositio*, que l'on retrouvera plus tard dans la métaphysique, qui va permettre à la science cartésienne de poser les jalons d'une analyse représentative et dévoilante.

#### 1. ANALYSE GEOMETRIQUE ET CONFIGURATION

##### *a) Analyse et mathesis universalis dans le Discours de la méthode*

Si la seconde partie du *Discours de la méthode* se donne comme le récit purement biographique de l'évolution intellectuelle du jeune Descartes dont la période des années 1620 constitue le référent explicite, elle fait état de son rapport à « l'Analyse des Géomètres » (AT, VI, 17, 13), « l'Analyse des anciens » (17, 27) ou encore « l'Analyse géométrique » (20, 22-23) : objet d'étude qui ne désigne pas seulement une méthode particulière mais aussi un domaine des mathématiques, à l'instar du *topos analuomenos* de

Pappus, art ou science soumis à l'examen critique et qui, surtout, entretient un lien aigu à la science des « proportions en général ».

On notera tout d'abord deux différences majeures dans la manière dont Descartes aborde l'analyse dans le *Discours* par rapport au années 1620 : 1) alors que dans les *Regulæ* il renvoyait l'analyse à un héritage archaïque ou même perdu, il la présente dans le *Discours* comme une compétence répandue, passée au crible de la critique et qui, à ce titre, peut faire l'objet d'une pleine appropriation. Elle tient sa place dans le *cursus studiorum* et ne semble ni aussi cachée ni aussi méthodologiquement incertaine que dans la *Règle IV*. 2) En outre, en mentionnant explicitement l'analyse à trois reprises, il lui donne une plus grande visibilité et décrit avec une relative précision son devenir au sein de son propre itinéraire intellectuel, maintenant visibles les défauts et les mérites des deux formes principales de l'analyse, l'analyse géométrique et l'analyse algébrique qui double les occurrences de la première. Loin de l'habituelle « table rase » épistémique à laquelle on aime identifier la science cartésienne et ses procédures, la méthode se pose, en effet, dans le *Discours* comme une synthèse optimale des « parties » (17, 12) de la philosophie et des mathématiques : « Je pensai qu'il fallait chercher quelque autre Méthode qui, comprenant les avantages de ces trois, fût exempte de leurs défauts. » (18, 5-7). Contrairement à la première partie de la *Règle IV* où l'usage de l'analyse est une expression naturelle de l'*ingenium*, le *Discours* propose une combinatoire immédiatement articulée avec la présentation de la science des « proportions en général » : l'analyse géométrique et l'analyse algébrique, non seulement, sont rapportées à celle-ci, mais en outre elles restent, par rapport à elle, clairement distinctes en leurs attributions.

Deux points de convergence avec les *Regulæ* vont néanmoins répondre aux différences que nous venons de noter : 1) au premier chef, la fondation du projet heuristique sur une revendication de pleine autonomie— « User en tout de ma raison, sinon parfaitement, au moins le mieux qui fût en mon pouvoir » (VI, 21) — et, partant, la volonté de tracer un chemin sûr où la dépendance de l'esprit à l'égard de l'altérité soit la moins grande possible. C'est le défaut commun aux trois « arts ou sciences » sur lequel s'établit Descartes est de détourner l'esprit de la seule considération du vrai pour l'assujettir à des éléments étrangers : la logique est en son fond un instrument rhétorique dont l'architecture même n'a d'autre but que de captiver autrui et de l'enchaîner en ses arguments<sup>94</sup> ; les mathématiques, elles non plus, ne sont pas exemptes de reproches :

---

<sup>94</sup> Voir la *Règle X*, AT, X, 405, 21-406, 26.

« Puis, pour l'Analyse des anciens & l'Algèbre des modernes, outre qu'elles ne s'étendent qu'à des matières fort abstraites & qui ne semblent d'aucun usage, la première est toujours si astreinte à la considération des figures, qu'elle ne peut exercer l'entendement sans fatiguer beaucoup l'imagination ; et on s'est tellement assujettis, en la dernière, à certaines règles & à certains chiffres, qu'on en a fait un art confus & obscur, qui embarrasse l'esprit, au lieu d'une science qui le cultive. »<sup>95</sup>

Aux reproches les plus courants qui sont adressés aux mathématiques, à savoir leur abstraction et leur inutilité, Descartes ajoute donc deux critiques dont l'une s'inscrit dans le droit fil de la *Règle IV* : l'encombrement de l'esprit induit, dans l'algèbre, par le recours aux notations et aux « règles » — l'*Isagoge* de Viète, de ce point de vue, faisant montre d'une complexité équivalente aux constructions les plus subtiles de la dialectique<sup>96</sup> — et, dans la géométrie, par « la considération des figures » qui captive l'esprit sans lui donner plus de clarté. Ce n'est donc pas la perte de l'analyse des Anciens que déplore ici Descartes, mais, à l'inverse, son extension au champ entier de la géométrie où la réflexion intellectuelle est contaminée par le recours à des procédés de figuration dont l'imagination a la charge. Algèbre et analyse géométrique succombent donc à une certaine forme d'opacité qui rend leur usage autonome nocif pour l'esprit : on retrouve le pessimisme de IV-B à l'encontre des mathématiques ordinaires.

2) Second point de convergence avec les *Regule* : il existe un écart important entre la seconde mention de l'analyse et de l'algèbre (17, 27) et son ultime mention (20, 22-23) qui correspond à l'explication de son usage positif au sein de la science des « proportions en général ». Cette béance, cette fois, n'est pas comblée par une théorie de la réduction mais par l'énonciation des règles de la méthode que suit la mise en place de la théorie des proportions, déduite de l'observation des démonstrations mathématiques. On aura beau jeu de chercher dans les quatre règles de la méthode des équivalents de l'analyse en identifiant, par exemple, le seconde précepte invitant à « diviser chacune des difficultés que j'examinerais, en autant de parcelles qu'il se pourrait » (18, 24-25) avec une quelconque procédure analytique : tout d'abord, parce que les règles sont explicitement formulées en remplacement de la « logique » et non pas de l'Analyse ou de l'Algèbre ; ensuite parce que l'idée d'une « analyse universelle » et l'identification de

---

<sup>95</sup> AT, VI, 17, 28-18, 5.

<sup>96</sup> Voir notre chapitre III, II, 2, c).

la « division » et de l'analyse est une innovation de ses interprètes, en particulier de Régis<sup>97</sup>, qui, si elle correspond à des usages plus tardifs de l'analyse auxquels son élaboration cartésienne a pu, au moins partiellement, mener, ne correspond pas dans son détail à son usage par Descartes.

Ce qu'il faut considérer tout particulièrement, c'est la désignation explicite de l'analyse au terme de l'exposé sur la science des proportions avec laquelle elle semble étroitement liée. L'itinéraire cartésien semble donc différent, ou du moins plus explicite, dans le *Discours* : la *mathesis universalis*, que l'on peut, semble-t-il, identifier avec la théorie des « divers rapports ou proportions » (20, 3-4) évoquée par Descartes, s'impose comme le préalable à l'usage de l'analyse qui ne trouve son sens et sa justification que par rapport à cette dernière ; car, si l'étude des proportions est l'objet central des règles qui précèdent la *Règle XVII*, un effort de structuration est accompli dans le *Discours* qui installe l'analyse dans une situation qui n'est plus celle du mythe inspirateur (*Règle IV*) ou du couronnement du parcours méthodique (*Règle XVII*), mais d'un véritable *auxilium* :

« Puis, ayant pris garde que, pour connaître [les proportions en général], j'aurais quelquefois besoin de les considérer chacune en particulier & quelquefois seulement de les retenir, ou de les comprendre plusieurs ensemble, je pensai que, pour les considérer mieux en particulier, je les devais supposer en des lignes, à cause que je ne trouvais rien de plus simple, ni que je pusse plus distinctement représenter à mon imagination & à mes sens ; mais que pour les retenir, ou les comprendre plusieurs ensemble, il fallait que je les expliquasse par quelques chiffres, les plus courts qu'il serait possible ; et que, par ce moyen, j'emprunterais tout le meilleur de l'Analyse Géométrique & de l'Algèbre, & corrigerais tous les défauts de l'une par l'autre. »<sup>98</sup>

---

<sup>97</sup> On n'a donc aucune raison comme Gilson le propose d'introduire une « analyse » comme « règle de la méthode » qui constituerait une « analyse universelle » dont l'Analyse des Géomètres ne serait qu'un « cas particulier » (*Discours de la méthode*, p. 189 ; voir aussi G. Rodis-Lewis, *L'œuvre de Descartes*, Paris, Vrin, 1971, I, p. 176) ; une telle opération nous fait plutôt courir le risque de manquer la genèse même de l'analyse chez Descartes qui ne part pas du tout, on l'a suffisamment montré, d'une quelconque notion univoque et universelle de l'analyse. En outre, Gilson qui cite un peu plus tôt les *Méditations* confond l'*ordo* et la *via* : la troisième règle n'est pas spécifique à l'analyse, mais intéresse toute démarche discursive bien conduite ; la confirmation de l'identité des règles de la méthode et de la démonstration mathématique, qui peuvent être aussi analytiques que synthétiques, lèvent tout doute sur ce point.

<sup>98</sup> AT, VI, 20, 10-24.

C'est au prix de leur subordination que l'analyse géométrique et l'algèbre des modernes sont réhabilitées et introduites au sein de la connaissance du général : la raison même qui avait provoqué la disqualification de l'analyse des géomètres dans la première partie du texte est celle-là même qui, dans la seconde, va permettre de lui accorder une pleine légitimité méthodologique, à savoir sa fonction représentative et figurative. Ce changement de statut s'explique par le fait que la figuration a ici la fonction d'une clarification ou d'une mise en lumière de ce qui est l'objet central de la réflexion de Descartes, à savoir les proportions : objets d'une science générale indépendante des « sujets » dans lesquels elles se trouvent ou auxquels elles se rapportent. Cette figuration des proportions peut être rapprochée de la « réduction méthodologique à l'étendue » accomplie dans les *Regule* : l'ancien schématisme cède la place ici à l'usage de « lignes » qui, dans la *Règle XVI*, ne constituait qu'un cas particulier de la figuration nécessaire à la comparaison des grandeurs ; la considération des lignes et des rectangles et de leur conversion était d'ailleurs ce qui, à la fin de la *Règle XVIII*, venait mettre un terme à la rédaction des *Regule*, l'exposé de cette convertibilité étant justement manquant. Le recours aux lignes, dans le *Discours de la méthode*, est directement rapportée à l'analyse géométrique qui semble donc, en dépit de son statut explicite d'auxiliaire, revêtir une importance nouvelle dont la *Géométrie* va, nous le verrons, donner la confirmation.

En effet, ce qui rend très exactement possible la réhabilitation de l'analyse des géomètres, c'est son interaction vertueuse avec l'algèbre. La méthode nouvelle s'établit sur une double conciliation : 1) l'usage de la notation algébrique permet de dissiper la fatigue de l'analyste, occupé à produire des lignes imaginaires, dans la mesure où l'écriture symbolique sert à leur ressaisie synthétique, à « les retenir ou les comprendre plusieurs ensemble », limitant donc la dynamique de dispersion immanente à la particularisation clarifiante du général en quoi consiste l'analyse géométrique. 2) Réciproquement, les lignes en tant qu'elles sont des représentations données au sens dissipent l'obscurité propre aux « chiffres » et aux procédés algébriques dont la puissance généralisante, comme c'était le cas chez Viète, produit une abstraction telle que tout contact intuitif aux objets considérés se trouve aisément perdu. À ce titre, on le voit, analyse et algèbre sont liées et ne sont opératoires que dans la mesure où elles permettent une correction mutuelle dans un domaine qui n'est pas ici celui du traitement effectif des problèmes, mais celui, plus originaire, de la connaissance « des proportions en général ». Si la subordination de l'analyse de Anciens à l'algèbre est peu

surprenante puisque, comme nous l'avons suggéré, c'est sous la forme de l'analyse algébrique que l'analyse géométrique est appelée à renaître à la science mathématique, le contraire l'est davantage puisque Descartes y indique la nécessaire « géométrisation de l'algèbre » comme condition de sa validité. Quoi qu'il en soit, elles sont moins des instruments heuristiques infaillibles que des outils au service d'une œuvre plus haute qui permettra la résolution des problèmes mathématiques, puis des « difficultés des autres sciences » (21, 26). Leur ancillarité est donc radicale ; un tel mouvement semblera même remettre en cause la progressive mise au centre de l'analyse que l'on a pu constater depuis la Renaissance : l'analyse n'est-elle donc qu'un outil de particularisation du général ou, sous sa forme algébrique, de synthèses des particuliers, au lieu de la puissance d'invention qu'elle était chez Viète ? Est-elle ainsi reléguée, une fois sa restitution accomplie, en deçà du rôle prestigieux que lui accordait Descartes dans la *Règle IV* et dont il tirait profit en élaborant sa conception de l'*inventio*, pour n'être plus qu'un outil graphique ?

Il ne le semble pas, car la question qui se pose ici est celle de la visée du projet cartésien d'une étude des « proportions en général ». Chez Viète, la généralité s'assure par l'usage des *species* ; chez Descartes, la généralité ne se fonde pas sur le « chiffre », mais sur les rapports des grandeurs qui sont l'objet de cette science qu'est la *mathesis universalis*. Celle-ci implique en effet une double abstraction : celle des objets particuliers au profit de la seule étude des rapports entre les objets et celle des domaines mêmes où se trouvent ses objets, c'est-à-dire des « genres », pour étudier les rapports comme s'ils appartenaient à n'importe quel objet, en vue d'une application universelle du savoir acquis. Pour cette raison, Descartes refuse de s'aider des objets concrets, mais doit, dans un second temps, recourir à l'analyse pour penser les proportions *in concreto* et à l'algèbre pour les comparer et les « retenir ». On comprend donc que l'usage cartésien de l'analyse des géomètres ne relève pas de cette simple technique de résolution des problèmes utilisée et partiellement masquée par les Grecs. Il ne s'agit pas, dans le cas de l'analyse des géomètres, de démontrer une vérité particulière à partir d'une figure particulière et d'en généraliser inductivement le résultat. Si l'analyse acquiert une fonction de représentation, elle trouve sa spécificité en ce que loin de mener le mathématicien du particulier vers le général, elle le conduit de la généralité des rapports abstraits à cette représentation particulière qui se situe elle-même, comme c'était déjà le cas du schématisme des *Regulae*, à un degré élevé de généralité, celui des lignes, plus haut donc que la stricte particularité des figures. Dans l'analyse géométrique ainsi utilisée, la

considération du particulier n'est pas la considération de figures particulières, mais la considération de lignes particulières pour autant que leur « configuration » donne lieu à une connaissance qui, fondée sur l'abstraction des « subjecti », ouvre à la saisie de situations génériques, comme ce sera le cas dans la *Géométrie*. C'est même la condition de la réhabilitation de l'analyse et de l'algèbre, dont Descartes se refuse très nettement à faire un usage direct en les appliquant aux cas particuliers qui se présentent.

En ce sens, analyse et algèbre constituent chacune un type de focalisation sur la généralité mathématique : une considération du général abstrait dans une ligne particulière et une considération du général abstrait dans un ensemble de lignes tenues ensemble par le moyen de l'algèbre. Considérées dans leur combinatoire, elles n'assurent donc pas la particularisation du général, mais l'avancement même de l'étude du général dont la possibilité repose sur le va-et-vient entre l'exemplarité des lignes et les formules embrassantes de l'algèbre. Si l'analyse des Anciens avait cette fonction de dévoiler l'*ars* en même temps que la solution des problèmes, c'est-à-dire d'exhiber la découverte du vrai en ses procédures, l'analyse géométrique non seulement s'exhibe dans la science des proportions en général mais, en outre, possède une fonction de représentation qui n'est pas de pure illustration : pour être limitée ici à la seule vision sensible, elle trouve donc sa place au cœur d'un dispositif dont la fin primordiale est de produire un savoir général et, de là, une résolution générale de tous les problèmes, l'analyse géométrique ne contredisant pas cette orientation puisqu'elle assure l'atteinte d'une généralité qui ne soit pas de pure abstraction ou de pure syntaxe, mais inscrite dans des grandeurs.

Là où Viète substitue à la dimension constructive l'*inventio* de l'équation et détourne l'analyse géométrique de sa fonction première qui est de produire des figures, Descartes semble utiliser cette analyse en ce qu'elle fait de la construction et de la figuration les objectifs même de la recherche mathématique au sein des procédés de l'algèbre et de l'usage du calcul : en mathématique, l'intelligible n'est autre que l'imaginable. Le *Discours* semble vouloir maintenir l'analyse des Anciens dans sa fonction initiale au lieu de la soumettre à l'algèbre : contrairement aux *Regulae*, elle conserve donc son indépendance par rapport à la doctrine de l'équation et vient s'insérer là où le schématisme des *Regulae* venait soutenir le travail de l'entendement, mais en en surpassant les performances. Substitution qui n'a en réalité rien de hasardeux comme le laisse comprendre la lecture du livre I de la *Géométrie*.



b) « Sit jam factum » : la « venue à l'équation » dans la Géométrie

La mise au premier plan de l'analyse va se retrouver dans la *Géométrie*. En effet, cette *suppositio*, rejetée par Viète, puis dans une moindre mesure par l'auteur des *Regulæ* qui critiquait sa hâte, au profit d'une algébrisation de l'analyse, va être à nouveau employée dans la résolution du problème de Pappus qui constitue l'ouverture magistrale de la *Géométrie* de 1637<sup>99</sup>. Descartes en conserve la puissance d'hypothèse, manifestée par l'impératif qui l'accompagne — le fameux « sit jam factum » du fragment de 1629 (AT, X, 342-344). Le surgissement de l'Analyse des géomètres dans le *Discours de la méthode* semble assez bien correspondre à cette redécouverte cartésienne de l'analyse : l'analyse est ce qui va permettre d'inscrire le problème en des lignes pour le représenter à l'esprit, puissance de représentation géométrique que la tradition algébrique a contribué à rejeter au second plan.

Il est, en effet, remarquable de voir comment le livre I de la *Géométrie* satisfait au programme avancé par Descartes en AT, VI, 19-20, soumettant d'abord analyse et algèbre au préalable élémentaire de la théorie des rapports, puis en faisant précéder les développements proprement algébriques de la mise en œuvre de la *suppositio* analytique. Le livre s'ouvre sur la reprise d'une notion dont les *Regulæ* ont, conformément à notre interprétation, fait le terme central de la méthode, à savoir la réduction et plus précisément la réduction au simple :

---

<sup>99</sup> Voir AT, VI, 36. Mersenne va, de son côté, systématiser cette dimension suppositive et hypothétique des mathématiques dans les *Questions inouyes* de 1634 : « Peut-on savoir quelque chose de certain dans la Physique ou dans les Mathématiques ? Quant aux Mathématiques, si on leur ôte la possibilité de la quantité, il semble qu'on leur ôte le fondement sur lequel elles établissent leurs démonstrations et qu'elles ne peuvent tout au plus user que de la moindre démonstration que l'on appelle *a posteriori* ; quoi que l'on puisse dire qu'il n'est pas nécessaire que leur sujet ou leur objet soit possible, d'autant qu'elles peuvent procéder conditionnellement et conclure absolument : par exemple, encore qu'il n'y eut point de quantité possible, les Mathématiciens peuvent dire, s'il était possible de faire un triangle rectangle, c'est chose assurée que l'hypoténuse ou la soutendante de l'angle droit soit un carré égal aux carrés des deux autres côtés : de là vient que l'on peut dire que la pure Mathématique est une science de l'imagination ou de la pure intelligence, comme la Métaphysique, qui ne se soucie pas d'autre objet que du possible absolu ou conditionné ; par exemple, l'une de ses conclusions ou de ses maximes est que s'il y a quelque être réel, qu'il est bon et qu'il ne peut être et n'être pas tout ensemble : de sorte qu'on peut dire que les hommes ne peuvent jouir que de ces deux sciences, pendant qu'ils vivent ici : si ce n'est qu'on ajoute la Dialectique ou la Logique, qui affermit les raisonnements par les trois règles, que l'on appelle *kata pantos*, *kat' auto* et *katholou* ; ou *de omni, per se, universe* : dont la première montre l'ordre, la seconde la nécessité et la troisième la justice et l'équité. » (XVIII, p. 54)

« Tous les problèmes de géométrie se peuvent facilement réduire à tels termes, qu'il n'est besoin, par après que de connaître la longueur de quelques lignes droites, pour les construire. »<sup>100</sup>.

Cette déclaration provocante est suivie par l'énumération des opérations fondamentales de l'arithmétique qui sont d'emblée mises en rapport avec la géométrie, là où, dans la *Règle XVIII*, Descartes en donnait une traduction dans le schématisme des *Regulæ* : l'arithmétique se présente alors comme un modèle extensible à la pratique de la géométrie et à la résolution de ses problèmes ; il ne s'agit pas de dire que tout problème géométrique peut être réduit à une expression numérique mais, plus exactement, que l'on peut procéder avec les lignes à partir des seuls théorèmes de Thalès et Pythagore comme l'on procède avec les chiffres, en donnant un traitement spécifiquement géométrique des difficultés :

« Et comme toute l'Arithmétique n'est composée que de quatre ou cinq opérations qui sont : l'addition, la soustraction, la multiplication, la division & l'extraction des racines qu'on peut prendre pour une espèce de division ; ainsi n'a-t-on autre chose à faire, en géométrie, touchant les lignes qu'on cherche, pour les préparer à être connues, que leur en ajouter d'autres ou en ôter. »<sup>101</sup>

Le concept d'unité est ce à partir de quoi le schème arithmétique peut être appliqué à la géométrie selon toute ses opérations particulières ; le recours à la théorie des proportions permet en outre de transposer dans la géométrie l'opération particulière qu'est l'extraction des racines carrées (VI, 369, 15-370, 14), alors identifiée à la découverte des moyennes proportionnelles. « La nouvelle géométrie se réduit, comme le remarque Jules Vuillemin, à [une] théorie des proportions »<sup>102</sup>. Le renvoi à l'analyse est effectué après l'énumération des opérations simples et la désignation de la théorie des rapports comme l'une des bases à partir de laquelle les problèmes géométriques peuvent faire l'objet d'une organisation quasi arithmétique. Descartes indique « comment il faut venir aux Équations qui servent à résoudre les problèmes » (372, *marge*) :

---

<sup>100</sup> AT, VI, 369, 4-7 ; voir aussi, VI, 376.

<sup>101</sup> *Ibid.*, 369, 8-15.

<sup>102</sup> J. Vuillemin, *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, Paris, PUF, 1987, p. 112.

« Ainsi, voulant résoudre quelque problème, on doit d'abord le considérer comme déjà fait & donner des noms à toutes les lignes qui semblent nécessaires pour le construire, aussi bien à celles qui sont inconnues qu'aux autres. Puis, sans considérer aucune différence entre ces lignes connues & inconnues, on doit parcourir la difficulté selon l'ordre qui montre, le plus naturellement de tous, en quelle sorte elles dépendent mutuellement les unes des autres, jusques à ce qu'ont ait trouvé moyen d'exprimer une même quantité en deux façons : ce qui se nomme une Équation, car les termes de l'une de ces deux façons sont égaux à ceux de l'autre. »<sup>103</sup>

On voit donc comment la formule canonique de l'analyse géométrique, le « sit jam factum » vient se placer au principe même de cette comparaison des quantités dont Viète voulait faire le point de départ de son analyse et marque ainsi le caractère foncièrement géométrique des mathématiques cartésiennes. La venue à l'équation se fait donc sous la double condition 1) de la supposition de la construction du problème — et non pas simplement de sa résolution théorique, Descartes usant exclusivement de l'analyse problématique — et, point original, 2) de la mise en ordre mettant en lumière les relations de dépendance entre les lignes et conduisant à la formule algébrique finale. Celle-ci n'est donc pas, comme chez Viète, le résultat d'une application des règles dialectiques, mais le produit d'une opération géométrique primordiale, l'analyse, à quoi succède l'examen de la configuration des lignes et de leurs relations réciproques. La géométrie sert donc ici à enclencher la procédure typique de l'analyse algébrique qui consiste en la comparaison des objets connus et inconnus : la comparaison n'est pas immédiatement inscrite dans la syntaxe abstraite des symboles ; elle s'établit sur une construction qui va favoriser la découverte de l'équation. Les lignes en leur visibilité sont donc substituées aux règles et à cette dialectique qui constitue chez Viète le fonds de l'algèbre : la pérennité de l'analyse géométrique, chez Descartes, s'explique à partir de cette substitution, car l'esprit vient alors à l'équation par la voie de l'imagination des figures et de l'étude de ces configurations qui expriment certains rapports généraux.

Ce point est tout à fait explicite dans la résolution du problème de Pappus, objet central du livre I de la *Géométrie* et grand motif de fierté pour Descartes<sup>104</sup>. L'usage qu'il

---

<sup>103</sup> AT, VI, 372, 10-20.

<sup>104</sup> « J'ai seulement tâché par la Dioptrique et par les Météores de persuader que ma méthode est meilleure que l'ordinaire, mais je prétends l'avoir démontré par ma Géométrie. Car dès le commencement j'y résous une question, qui par le témoignage de Pappus n'a pu être trouvée par aucun des anciens... » (à Mersenne, fin décembre 1637, AT, I, 478, 8-14)

fait alors de l'analyse aurait, selon le mot de Leibniz, contribué à le « désabuser... de la petite opinion qu'il avait eue de l'Analyse des Anciens. »<sup>105</sup> C'est même la résolution de ce problème qui place Descartes, non seulement au-dessus des Anciens, mais au-dessus des Modernes, c'est-à-dire de Viète et ses sectateurs qui se sont donnés pour mission la *restitutio* de l'analyse, comme le stipule orgueilleusement une lettre de décembre 1637<sup>106</sup>. L'analyse géométrique est bien comprise, ainsi qu'il est indiqué en marge, comme ce qui permet de « poser les termes pour venir à l'Équation en cet exemple » :

« Premièrement, je suppose la chose comme déjà faite & pour me démêler de la confusion de toutes ces lignes, je considère l'une des données & l'une de celles qu'il faut trouver, par exemple AB & CB, comme les principales & auxquelles je tâche de rapporter ainsi toutes les autres. »<sup>107</sup>

La résolution du problème ne consiste donc pas seulement en l'égalisation, désormais habituelle pour les algébristes, du connu et de l'inconnu mais impose une mise en ordre spécifique qui réintroduit, à l'intérieur des données, une différence entre le principal et le dérivé, l'absolu et le relatif, établie sur une construction du géomètre : la mise en ordre s'appuie alors au sein de cette configuration sur la désignation de deux axes majeurs  $x$  et  $y$ , acte d'organisation, en apparence arbitraire, à partir duquel un ordre va pouvoir surgir de ce qui est spontanément confus. L'analyse des Anciens est entée sur le socle d'une théorie générale des rapports à partir de laquelle elle devient le moyen privilégié de la représentation linéaire des proportions ; elle est, en outre, le préalable à une mise en ordre qui, loin de laisser libre cours à une déduction établie sur la supposition de l'inconnu comme connu, définit un procédé général d'organisation des rapports considérés sous forme de segments dont l'expression par rapport à deux axes

---

<sup>105</sup> *Remarques sur l'abrégé de la Vie de Mons. Des Cartes* in G. W. Leibniz, *Die Philosophischen Schriften*, éd. C. I. Gerhardt, Berlin, 1875-1890, IV, 316.

<sup>106</sup> « Car dès le commencement [je] résous [dans ma Géométrie] une question, qui par le témoignage de Pappus n'a pu être trouvée par aucun des anciens ; et l'on peut dire qu'elle ne l'a pu être non plus par aucun des modernes, puisque aucun n'en a écrit, & que néanmoins les plus habiles ont tâché de trouver les autres choses que Pappus dit au même endroit avoir été cherchées par les anciens, comme l'Apollonius Redivivus, l'Apollonius Batavus, & autres du nombre desquels il faut mettre aussi M. votre Conseiller De maximis & minimis ; mais aucun de ceux-là n'a rien su faire que les anciens aient ignoré. » (I, 478, 12-479, 2)

<sup>107</sup> AT, VI, 382, 18-383, 3.

principaux pourra alors engendrer une formulation algébrique. L'analyse des géomètres n'est donc pas un simple paradigme fournissant à la procédure algébrique son inspiration, comme c'est le cas chez Viète qui fait de l'analyse pappusienne le modèle formel de la nouvelle analyse : elle est ce procédé réellement déployé dans l'espace de la démonstration mathématique, par lequel Descartes assure la possibilité d'une mise en équation qui soit optimale, c'est-à-dire permette de trouver les solutions les plus générales aux problèmes posés et de satisfaire au programme de construction qui, comme l'a bien noté D. Lachterman<sup>108</sup>, est au cœur de la *Géométrie*. C'est là un point essentiel : une telle visée constructive d'une part, et le recours, d'autre part, à l'analyse des Anciens ne signifient pas que la mathématique cartésienne se meuve dans un cercle restreint de généralité ; à cet égard, son originalité consiste plutôt à chercher à atteindre, au moyen même de l'outil géométrique, une généralité qui dépasse celle de l'algèbre viétienne ou celle atteinte par Fermat. C'est justement ce qui démarque la *Géométrie* de l'*Isagoge* dans une lettre de mars 1636 où Descartes reprend pour lui-même la célèbre formule qui sert à Viète de conclusion : « En la Géométrie, je tâche à donner *une façon générale* pour soudre tous les problèmes qui ne l'ont encore jamais été. »<sup>109</sup>

Le cas du problème de Pappus est particulièrement significatif : il met assez nettement en lumière les caractéristiques de l'analyse cartésienne par rapport à celle de Viète, tout en faisant apparaître certains défauts qui seront au centre de la polémique avec Fermat<sup>110</sup>. Quel que soit le degré de familiarité de Descartes avec les œuvres de Viète<sup>111</sup>,

---

<sup>108</sup> « Cartesian algebraic analysis does not stand on its own but, rather, is employed as an instrument designed to facilitate and (partially) authenticate geometrical constructions » (D. R. Lachtermann, *op. cit.*, p. 158). Voir aussi p. 155 : « Descartes' dismantling of the traditional syllogism (is) in favor (not only) of a genuinely *inventive* art, but also of his mobilization of analysis in the service of a thoroughgoing *constructional* programme. » Lachtermann s'oppose ici à l'interprétation de H.-J. Engfer (*Philosophie als Analysis*, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1982) Voir aussi H. J. M. Bos qui défend ce primat et signale sa situation de rupture avec les *Regule* dans son article « The Structure of Descartes' *Géométrie* » in *Descartes : il Metodo e i Saggi*, atti del convegno per il 350° anniversario della pubblicazione des *Discours de la Méthode* e degli *Essais*, a cura di Giulia Belgioioso, Guido Cimino, Pierre Costabel, Firenze, Istituto della Enciclopedia italiana, 1990, vol. II, p. 360.

<sup>109</sup> À Mersenne, mars 1636, AT, I, 340, 10-12. Nous soulignons.

<sup>110</sup> Pour une comparaison systématique, voir H. J. M. Bos, « Tradition and Modernity in Early Modern Mathematics : Viète, Descartes and Fermat » in C. Goldstein, J. Gray et J. Ritter, *L'Europe mathématique*, Paris, Éditions de la maison des science de l'homme, 1996, p. 185-205.

<sup>111</sup> « Je n'avais aucune connaissance de ce Géomètre dont vous m'écrivez & je m'étonne de ce qu'il dit que nous avons étudié ensemble Viète à Paris ; car c'est un livre dont je ne me souviens pas avoir

il la connaît suffisamment pour en désigner très précisément les imperfections majeures : l'algèbre viétienne souffre non seulement d'un défaut d'ordre (IV, 228) et d'un manque de commodité (II, 22), mais aussi et surtout d'un manque d'extension et de généralité qui la rend inapte à donner des solutions entièrement satisfaisantes pour l'esprit<sup>112</sup>. L'objection est d'autant plus forte que l'analyse viétienne, on l'a vu, s'est construite à partir du modèle ramiste de la connaissance du général et en rupture avec cette analyse « particularisante » qu'est la *resolutio* des Aristotéliens. Le contexte du débat avec Roberval et ceux qu'il appelle parfois les « Analystes » qui ont, selon Descartes, méconnu la supériorité de sa méthode<sup>113</sup>, donne lieu à de multiples reformulations de ce grief :

« Pour l'accusation du Géostaticien, que je ne donne rien des équations que Viète n'ait donné plus doctement, *nego majorem* ; car, comme je crois vous avoir déjà remarqué quelque autre fois, je commence en cela par où Viète avait fini. Et pour ce qu'il dit, que je ne suis pas excusable de n'avoir pas lu Viète, il aurait raison si j'avais ignoré pour cela quelque chose qui soit dans Viète ; mais c'est ce que je ne crois pas qu'il m'enseigne par cette belle analyse qu'il a autrefois fait imprimer. »<sup>114</sup>

Texte qui s'éclaire par une lettre de fin décembre 1637 où Descartes déplore que Viète, à la fin de son *De emendatione æquationum*, conclue sur des solutions dont la généralité est insuffisante :

« Car on verra que je détermine [le nombre des racines] en toutes équations, au lieu que lui n'en ayant donné que quelques exemples particuliers, dont il fait toutefois si grand état

---

seulement jamais vu la couverture pendant que j'ai été en France. » (à Mersenne, lettre du 20 février 1639, AT, II, 524, 8-13)

<sup>112</sup> « Je vous remercie du livre d'Analyse que vous m'avez envoyé, mais entre nous, je ne vois pas qu'il soit de grande utilité, ni que personne puisse apprendre en le lisant la façon, je ne dis pas de *nullum non problema solvere*, mais de soudre aucun problème, tant puisse-t-il être facile. Ce n'est pas que je ne veuille bien croire que les auteurs en sont fort savants, mais je n'ai pas assez bon esprit pour juger de ce qui est dans ce livre, non plus de ce que vous me mandez du problème de Pappus : car il faut bien aller au delà des sections coniques et des lieux solides, pour le résoudre en tout nombre de lignes données, ainsi que le doit résoudre un homme qui se vante de *nullum non problema solvere*, et que je pense l'avoir résolu. » (à Mersenne, lettre du 3 mai 1632, I, 245, 7-20) Il n'y a, pour ainsi dire, comme le dira plus tard Descartes, rien à apprendre de Viète (à Mersenne, lettre du 2 novembre 1646, AT, IV, 554, 16-18).

<sup>113</sup> Voir AT, II, 193, 350 et 425.

<sup>114</sup> À Mersenne, lettre du 31 mars 1638, AT, II, 82, 5-14.

qu'il a voulu conclure son livre par là, il a montré qu'il ne le pouvait déterminer en général. Et ainsi j'ai commencé là où il avait achevé. »<sup>115</sup>

En effet, si Viète construit l'équation en fonction d'une inconnue d'un degré déterminé, Descartes donne une résolution qui lui permet d'envisager une équation en fonction d'un nombre de degré indéterminé, c'est-à-dire de donner une solution du problème de Pappus, non seulement pour le nombre de lignes envisagés par ce dernier, mais aussi pour n'importe quel nombre de lignes. L'analyse géométrique et la figuration qu'elle rend possible en permettant la construction de lignes n'a en aucun cas une fonction particularisante, mais bien généralisante : il s'agit d'établir une configuration géométrique qui permette d'aller au-delà de la structure strictement symbolique en quoi consiste l'analyse viétienne et qui, à cette seule condition, permette d'atteindre le général, ce que Descartes appelle parfois aussi le « fondement ». La voie géométrique semble ainsi permettre un gain dans l'indétermination et la généralité, comme le note Jules Vuillemin à propos de l'usage cartésien de la figuration dans le cas du problème de Pappus :

« On aperçoit clairement, à présent, l'utilité de la figure instrumentale qu'introduit Descartes dans sa *Géométrie*. Chacune des courbes qu'elle permet successivement de construire correspond à un genre déterminé de courbes algébriques, et par conséquent à la solution, ordonnée selon la difficulté croissante du nombre des lignes, du problème de Pappus. À chaque colonne du tableau des solutions du problème de Pappus<sup>116</sup> correspond une courbe construite par la figure instrumentale. En somme, cette figure est apte à produire *non seulement comme le font les figures ordinaires de la Géométrie une courbe illustrant une certaine équation, mais le système des courbes possibles illustrant la classification des équations.* »<sup>117</sup>

La figure proposée par Descartes donc « une véritable machine à proportions »<sup>118</sup>. Mais c'est aussi cet aspect de la démarche cartésienne qui va justement faire l'objet des

---

<sup>115</sup> À Mersenne, fin décembre 1637, I, 479, 22-28. Descartes poursuit : « Ce que j'ai fait toutefois sans y penser, car j'ai plus feuilleté Viète depuis que j'ai reçu votre dernière lettre que je n'avais fait auparavant, l'ayant trouvé ici par hasard entre les mains d'un de mes amis ; & entre nous je ne trouve pas qu'il en ait tant su que je pensais, nonobstant qu'il fût fort habile. » (I, 479, 28-480, 4)

<sup>116</sup> J. Vuillemin a dressé ce tableau pour mettre en lumière la généralité de la solution au problème de Pappus proposée par Descartes (*Ibid.*, p. 109).

<sup>117</sup> *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, p. 111-112. Nous soulignons.

<sup>118</sup> *Ibid.*

critiques de ses adversaires : la solution du problème de Pappus n'est pas donnée « en toute son étendue »<sup>119</sup>, comme Descartes le regrettera lui-même<sup>120</sup>, sans que soit d'ailleurs remise en cause la généralité de la solution proposée dans la *Géométrie*. Dans la lettre à Mersenne du 31 mars 1638, c'est l'analyse elle-même qui devient ambiguë et révèle son équivocité sous la plume de Descartes :

« Mais le bon est, touchant cette question de Pappus, que je n'en ai mis que la construction & la démonstration entière, sans en mettre toute l'analyse, laquelle ils s'imaginent que j'ai mise seule : en quoi ils témoignent qu'ils y entendent bien peu. »<sup>121</sup>

Descartes a donné toute l'analyse du problème de Pappus au sens que nous venons d'indiquer qui est aussi le sens entendu par ses adversaires, désignant le procédé par lequel on passe du problème supposé résolu à l'équation contenant en elle les conditions de sa solution. Mais il a omis une partie de l'analyse, au sens que Descartes lui accorde dans sa lettre de mars 1638, à savoir comme cette remontée de l'équation générale caractéristique, à laquelle on a abouti dans l'étape précédente, vers les solutions géométriques que l'on peut apporter au problème de Pappus en fonction des différents « lieux »<sup>122</sup>. Descartes explique alors que c'est à dessein qu'il a omis cette partie de l'analyse « afin de retenir les esprits malins en leur devoir », justification qui se retrouvera ailleurs car l'essentiel est d'expliquer « le fondement de mon procédé » avec quelques exemples, « afin que chacun l'appliquât après selon son adresse aux divers cas qui se présenteraient ». C'est la généralité même de la méthode qui impose qu'on n'en donne pas tous les développements particuliers. Dans ce texte affleure la dualité mathématique de l'analyse, celle qui s'enracine dans la géométrie et celle qui, sous la plume de Fermat — quoique Descartes critique constamment son manque de fondements et de raisons — se fera pleinement fonctionnelle, initiant un nouveau développement de la géométrie analytique.

---

<sup>119</sup> Lettre de Mersenne à Huygens, AT, IV, 365 et V, 144.

<sup>120</sup> À M. de Beaune, 20 février 1639, II, 510-511.

<sup>121</sup> AT, II, 83, 5-10.

<sup>122</sup> Voir J.-L. Gardies, *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, p. 125.



c) *La synthèse des « petits géomètres »*

La réponse de Descartes à la critique de Roberval selon laquelle il aurait volontairement omis une partie de son analyse est intéressante d'un autre point de vue.

Cette pratique de dissimulation, commune d'ailleurs à Descartes et Fermat<sup>123</sup>, si elle trouve sa justification dans un contexte polémique, contribue aussi à révéler l'importance qu'accorde Descartes à l'analyse. À la fin de la *Géométrie*, ce n'est pas la nécessité du débat qui impose l'omission de certaines parties de l'argumentaire, mais la volonté de laisser à ses lecteurs « le plaisir de les inventer » (VI, 485). C'est tout une « éthique de la géométrie » qui est esquissée par là<sup>124</sup>, celle qui impose à son lecteur qu'il soit lui aussi inventeur, motif de l'admiration de Descartes pour M. de Beaune capable de développer par lui-même l'analyse cartésienne<sup>125</sup>. L'analyse puisqu'elle est le moyen de l'invention et, partant, ce dont l'exhibition dispose l'esprit à inventer, s'impose comme la voie démonstrative par excellence, simplifiant la rationalité mathématique en la débarrassant de la démarche synthétique, ordinairement entendue comme une inversion de l'analyse. La synthèse ne se justifie que comme procédé constructif ; elle est tout au plus, dans le déploiement du discours mathématique, un recours secondaire destiné à éclaircir les esprits grossiers :

« Pour les retours Géométriques des questions trouvées par l'Algèbre, ils sont toujours si faciles, mais avec cela si longs & ennuyeux à écrire, quand les questions sont un peu belles, qu'ils ne méritent pas qu'un homme qui sait quelque chose s'y arrête, & c'est un emploi qui n'est bon que pour le Géostaticien ou ses semblables. »<sup>126</sup>

Le reproche de longueur et d'ennui provoqué par la synthèse est assez souvent formulé par Descartes, il n'en remet d'ailleurs jamais en cause la vérité comme telle mais plutôt la conformité ou la pertinence pour la *mens*. Descartes dit ailleurs que la synthèse géométrique ne saurait être suivie parce qu'il manque de patience pour lire ce genre de démonstrations géométriques : il le dit à propos des démonstrations de Galilée<sup>127</sup> et le

---

<sup>123</sup> Voir M. S. Mahoney, *The Mathematical Career of Pierre de Fermat*, p. 57.

<sup>124</sup> Sur les omissions volontaires, voir AT, II, 30, 83, 152, 179 et 511. « Ce n'est pas mon style de m'arrêter à de petites démonstrations de géométrie qui peuvent être aisément trouvées par d'autres » (À Mersenne, lettre du 12 septembre 1638, AT, II, 361, 2-4).

<sup>125</sup> À Mersenne, lettre du 15 novembre, 1638, AT, II, 438, 9-19. Voir aussi AT, II, 510, 2-17.

<sup>126</sup> À Mersenne, lettre du 11 juin 1640, AT, III, 82-83.

<sup>127</sup> À Mersenne, lettre du 11 octobre 1638, AT, II, 380-388.

répète à propos des démonstrations de Roberval auxquelles il oppose celles de Stevin<sup>128</sup>. La synthèse et le raisonnement par l'absurde, sans aboutir à l'erreur ou tromper l'esprit qui s'y conforme, ont ce défaut qu'elles « troublent l'ordre naturel des connaissances et contraignent d'admettre une vérité sans en pénétrer les raisons »<sup>129</sup>, ce qui est, on l'a vu, pour l'auteur des *Regulae*, comme une mort annoncée pour la vérité même.

Que le déploiement des mathématiques doive être conforme à l'intelligence de l'esprit et dévoiler, du même coup, le chemin particulier suivi par l'inventeur, c'est une préoccupation centrale dans deux lettres que Descartes adresse en novembre 1643 à Élisabeth. Il y aborde à cette occasion le « problème des trois cercles », un problème aussi fameux et aussi fondamental au XVII<sup>e</sup> siècle que celui de Pappus. Descartes livre dans la première un témoignage précieux sur sa manière d'aborder les questions de géométrie et sur la portée de la procédure analytique :

« J'observe toujours, en cherchant une question de Géométrie, que les lignes, dont je me sers pour la trouver, soient parallèles ou s'entrecourent à angles droits, le plus qu'il est possible ; & je ne considère point d'autres Théorèmes, sinon que les côtés des triangles semblables ont semblables proportions entre eux, & que dans les triangles rectangles, le carré de la base est égal aux deux carrés des côtés. Et je ne crains point de supposer plusieurs quantités inconnues pour réduire la question à tels termes, qu'elle ne dépend que de ces deux théorèmes ; au contraire, j'aime mieux en supposer plus que moins. Car par ce moyen, je vois plus clairement tout ce que je fais, & en les démêlant je trouve mieux les plus courts chemins, & m'exempte de multiplications superflues ; au lieu que, si l'on tire d'autres lignes, & qu'on se serve d'autres Théorèmes, bien qu'il puisse arriver, par hasard, que le chemin qu'on trouvera soit plus court que le mien, toutefois il arrive quasi toujours le contraire. Et on ne voit point si bien ce qu'on fait, si ce n'est qu'on ait la démonstration du Théorème dont on se sert fort présente en l'esprit ; & en ce cas on trouve, quasi toujours qu'il dépend de la considération de quelques triangles, qui sont ou rectangles ou semblables entre eux, & ainsi on retombe dans le chemin que je tiens. »<sup>130</sup>

Descartes affirme donc la primauté de la considération des lignes et la nécessité de recourir à un appareil théorématique simple : les théorèmes de Thalès et de Pythagore suffisent à mettre en place la comparaison des segments et de leurs proportions. Une seconde étape, proprement analytique, suit la première : elle consiste en la supposition

---

<sup>128</sup> *Ibid.*

<sup>129</sup> J. Vuillemin, *La philosophie de l'algèbre*, Paris, PUF, 1962, p. 9.

<sup>130</sup> À Élisabeth, lettre de novembre 1643, AT, IV, 38, 9-39, 6.

des inconnues dont la détermination propre se fait à partir de la considération, non pas de l'économie des théorèmes et de la cohérence théorique du système, mais de la visibilité et de l'intelligibilité des opérations pratiques effectuées pour le sujet connaissant. Le travail de supposition prend donc le dessus sur le travail d'élaboration théorématique : là où il semble que l'on devrait répandre le connu pour gagner sur l'inconnu, c'est-à-dire multiplier les théorèmes, Descartes introduit plus d'inconnu pour répandre plus de clarté car son but est de réduire tout problème mathématique, non à des combinaisons de théorèmes, mais à des rapports entre des lignes. L'introduction de l'inconnu n'est pas simplement destinée chez Descartes à rendre sa détermination possible, mais prioritairement à déterminer l'opération même de l'esprit qui est alors effectuée : les inconnues mettent à nu le travail de la raison qui est alors dévoilé comme tel. L'analyse cartésienne en mathématiques se signifierait donc par cette capacité à supposer, non pas simplement l'inconnu comme connu, le recherché comme accordé, mais à découvrir le rapport existant entre toutes les choses recherchées, entre toutes les inconnues, permettant alors de dévoiler clairement à l'esprit l'opération ou l'ensemble d'opérations à accomplir. Le dévoilement de « ce que je fais » est donc essentiel à l'analyse qui doit fournir à celui qui l'accomplit une vision nette de la *praxis* géométrique, rendue possible par la présence à l'esprit des quelques théorèmes utiles à sa mise en œuvre.

On comprend donc pourquoi Descartes peut, dans la lettre suivante, dévaloriser la synthèse, et en particulier cette synthèse qui se fonde sur l'*elementatio* euclidienne, opération superflue qui cache plutôt qu'elle ne montre :

« Car il semble que le surplus qui consiste à chercher la construction & la démonstration par les propositions d'Euclide, en cachant le procédé de l'Algèbre, n'est qu'un amusement pour les petits Géomètres, qui ne requiert pas beaucoup d'esprit ni de science. »<sup>131</sup>

Cet argument permet de mettre deux points en valeur : 1) le premier, c'est que l'exhibition du chemin algébrique, rendue facile par l'usage des notations, est essentielle à la pratique mathématique en ce que son résultat peut constituer « une règle générale pour en soudre plusieurs autres semblables » (47, 8-9) ; l'algèbre participe bien, sous couvert de sa soumission à une théorie générale des proportions et d'une simplification de l'appareil de règles qui en détermine la conduite, à la construction subjective de la

---

<sup>131</sup> À Élisabeth, lettre de novembre 1643, AT, IV, 47, 1-6.

vérité en tant qu'elle se donne à voir clairement et distinctement. 2) Le second point a une portée plus générale et engage une discussion dont « les petits géomètres » sont les interlocuteurs privilégiés : la mathématique euclidienne et le « *mos geometricus* » qui en procède ne sauraient constituer, une fois la révolution algébrique accomplie, des formes utiles de la science mathématique parce que l'*elementatio* euclidienne ne ménage aucun passage aisé, par la synthèse, vers un emploi heuristique des mathématiques. Si Descartes place au fondement de la pratique analytique une théorie générale des fondements, elle n'est en rien une *elementatio* qui permettrait, hors d'un horizon problématique, la construction de figures ou la déduction aisée de théorèmes, à moins qu'on ne la dégrade en un simple outil d'exposition. Si Descartes a caressé le rêve d'une construction systématique du savoir, il ne semble pas envisager la possibilité d'une science mathématique qui serait directement dérivée de principes abstraits, sans une difficulté qui, préalablement, se présente à nous. Le *mos analyticus*, seul, ne constitue pas une voie satisfaisante puisqu'il ne procéderait alors que de manière particulière et reposerait sur un pari incertain, inconscient de la complexité des difficultés qu'il faut d'abord réduire et classer ; mais une *elementatio* seule n'est pas moins impuissante, car elle ne saurait déboucher sur une production synthétique de savoir au sens de cette synthèse *a priori* que les « petits géomètres » prétendent encore produire à l'époque de Descartes.

On peut, pour conclure sur ce point, s'arrêter sur le cas emblématique de Jean-Baptiste Morin. Son œuvre la plus fameuse, le *Quod Deus sit* de 1635, constitue cette grande synthèse mathématico-métaphysique dont l'exemple a pu inspirer la demande de synthèse des rédacteurs des *Secondes Objections*<sup>132</sup>. Le *Quod Deus sit*, en effet, prétend suivre la *methodo mathematica*, sans d'ailleurs prendre la peine d'en déterminer la nature, appelée par ailleurs à la fin de l'épître introductive à être étendue à la physique et la métaphysique : « Eadem methodo Animæ rationalis immortalitas ac omnes saltem naturales scientiæ demonstrari queunt »<sup>133</sup>. Descartes ne semble toutefois pas convaincu par une telle conception du « *mos geometricus* » :

---

<sup>132</sup> Voir D. Garber, « Jean-Baptiste Morin and The *Second Objections* » in *Descartes Embodied*, p. 64-84.

<sup>133</sup> J.-B. Morin, *Quod Deus sit, mundusque ab ipso creatus fuerit in tempore, ejusque providentia gubernatur, selecta aliquot theoremata adversus atheos*, Paris, apud J. Libert, 1635, p. 7.

« Je ne serai pas marri de voir ce que M. Morin a écrit de Dieu, à cause que vous dites qu'il procède en mathématicien, bien qu'*inter nos* je n'en puisse beaucoup espérer, à cause que je n'ai point ci-devant oui parler qu'il se mêlât d'écrire de la sorte. »<sup>134</sup>

Si le scepticisme de Descartes est sans ambiguïté, l'opposition de Morin à la voie mathématique cartésienne n'est pas moins claire. L'auteur du *Quods Deus sit* se hasarde, à l'occasion d'une des critiques adressées à Descartes et à sa méthode des « suppositions » dans sa lettre du 22 février 1638<sup>135</sup>, à inclure au chapitre de ses mécontentements, la méthode utilisée par Descartes dans sa *Géométrie* de 1637. Selon Morin, la grande labilité de la voie déductive des astronomes qui « par le moyen de diverses hypothèses, de cercles ou ellipses, concourent à même but » (AT, I, 539, 12-13) se retrouve dans les démonstrations de Descartes : « & le même vous est très connu en votre Géométrie » (539, 14-15). Critique complétée à la page suivante :

« Car avec votre esprit habitué aux plus subtiles & plus hautes spéculations des Mathématiques, vous vous renfermez & barricadez en telle sorte dans vos termes & façons de parler, ou énoncer, qu'il semble d'abord que vous soyez imprenable. » (540, 15-20)

Les deux allusions de Morin<sup>136</sup> renvoient à ce que le *Discours* présente justement comme un complément nécessaire à la théorie des « proportions en général » : d'un côté l'analyse qui fait usage d'hypothèses et de suppositions, de l'autre des « termes & façon de parler ou énoncer » qui renvoient à l'usage cartésien de la notation algébrique. Il est remarquable, de ce point de vue, que Morin considère l'emploi de l'algèbre comme source d'un égoïsme linguistique qui confine à l'inintelligibilité et qui n'a pas la transparence logique des enchaînements syllogistiques.

Cette hostilité trouve une autre expression dans un autre contexte, celui de la discussion des preuves cartésiennes de l'existence de Dieu, dans un chapitre de l'*Astrologia gallica*. Une nouvelle fois, c'est l'analyse que Morin prend pour objet de sa critique : il l'identifie même sans aucune hésitation à l'analyse évoquée par Descartes dans les *Secondes Réponses*. Il s'efforce d'ailleurs, au prix d'une violence herméneutique infructueuse, de retrouver les étapes de l'analyse pappusienne, telle que Viète la définit

---

<sup>134</sup> À Mersenne, lettre du 31 décembre 1640, AT, 275, 14-18.

<sup>135</sup> Voir IV, II, 2, c).

<sup>136</sup> Descartes répond à cette remarque de Morin en II, 200-201.

dans son *Isagoge*, dans l'argumentaire des *Méditations* mais en procédant d'une manière tout à fait grossière et désordonnée<sup>137</sup>.

Aux yeux de Descartes, l'impropriété de la synthèse quant à la conduite du discours mathématique ne fait aucun doute, mais son impropriété n'est pas moins grande dans la métaphysique. En effet, l'unique critique ciblée du *Quod Deus sit* de Morin porte, au moment où Descartes est précisément en train de rédiger les *Réponses aux Seconde Objections*, sur la question de l'infini. L'infini est précisément cet objet métaphysique dont Morin, suivant la méthode euclidienne, ne voit pas qu'il est en soi intelligible et qu'il oppose à celui qui voudrait tirer de sa définition des conséquences bien déduites une résistance essentielle. On devine à travers cette critique que la voie analytique se trouve ici justifiée contre la voie synthétique où l'*ego* ne se mesure pas à ce qu'il comprend, où il croit pouvoir traiter de notions et de concepts comme Euclide traite du cercle ou de la ligne. La synthèse semble donc ici se dévoiler comme cette modalité par laquelle la pensée ne se connaît pas pensante et ainsi ne fait pas l'épreuve de ses limites :

« J'ai parcouru le livret de M. Morin dont le principal défaut est qu'il traite partout de l'infini, comme si son esprit était au-dessus, et qu'il en pût comprendre les propriétés, qui est une faute commune quasi à tous ; laquelle j'ai tâché d'éviter avec soin, car je n'ai jamais traité de l'infini que pour me soumettre à lui, et non point pour déterminer ce qu'il est, ou ce qu'il n'est pas. Puis, avant que de rien expliquer qui soit en controverse, dans son seizième théorème, où il commence à vouloir prouver que Dieu est, il appuie son raisonnement sur ce qu'il prétend avoir réfuté le mouvement de la terre, & sur ce que tout

---

<sup>137</sup> « Et il me semble surprenant que M. Descartes ait choisi la méthode analytique pour démontrer l'existence de Dieu car elle n'est pas appropriée dans ce cas. En effet, suivant la définition de l'analyse qu'a donnée Viète, 'supposer ce que l'on recherche comme déjà concédé pour, à travers les conséquences de cette supposition, parvenir à ce qui est concédé comme vrai', concédant comme une chose vraie qu'il existe du fait qu'il pense, et qu'il possède une idée d'un Etre infiniment parfait qu'il appelle Dieu, on recherche alors si Dieu existe. Suivant la définition de l'analyse, l'on doit supposer que Dieu existe comme une chose concédée ; à partir de cette concession nous devons parvenir à la conséquence que M. Descartes pense et donc existe ou qu'il possède l'idée d'un être infiniment parfait, c'est-à-dire de Dieu. Mais il ne démontre rien de tel dans son analyse ni ne peut le démontrer : Dieu, en effet, existe de toute éternité et M. Descartes n'a pas pensé et donc n'a pas été de toute éternité, ni n'a possédé l'idée de Dieu de toute éternité. Il apparaît donc que l'analyse ne peut pas du tout permettre de démontrer l'existence de Dieu à partir de cette idée de Dieu qu'il dit posséder, prenant cette idée pour le concept de l'Etre ayant la plus haute perfection ou une nature infiniment parfaite, comme c'est son habitude. » (*Astrologia gallica principis et rationibus propriis stabilita, atque in XXVI libros distributa*, Hagae comitis, ex typographia Adriani Vlacq, 1661, p. 7)

le ciel tourne autour d'elle, ce qu'il n'a nullement prouvé. Et il suppose aussi qu'il ne peut y avoir de nombre infini, &c., ce qu'il ne saurait prouver non plus ; & ainsi tout ce qu'il met jusques à la fin, est fort éloigné de l'évidence & de la certitude géométrique qu'il semblait promettre au commencement. »<sup>138</sup>

Ce que ce texte met au jour, c'est l'inanité d'une procédure où le sujet n'aperçoit pas le manque de raisons de ses théorèmes, où la combinatoire éclipse la nécessaire évaluation de leur bien-fondé. Plus encore que la synthèse comprise comme « retour de l'analyse » qui succède inutilement aux développements lumineux de l'analyse algébrique, la synthèse euclidienne qui prétend s'établir sur les premiers principes pour se déployer en système est inutile puisqu'elle ne fait que mimer cet ordre en soi ou ordre naturel que la science aristotélécienne a voulu imposer comme norme<sup>139</sup>.

Morin se pose ainsi en représentant d'un courant important dans les années 1630 qui identifie la rationalité mathématique au modèle euclidien<sup>140</sup> et exige le respect du « *mos geometricus* » hors duquel le discours mathématique ne saurait atteindre la clarté de l'*a priori*. Or, c'est peut-être vers une redéfinition que l'*a priori* comme tel qu'achemine la promotion cartésienne de l'analyse. L'analyse cartésienne, en effet, n'est ni *a posteriori* au sens où elle procéderait à partir du sensible ou s'appuierait tout entière sur les propriétés visibles des figures, ni *a priori* au sens où elle s'élèverait à partir de principes ou d'axiomes dont elle pourrait déduire l'intégralité de ses raisons. Ce n'est ni comme régression ni comme progression que l'analyse est essentielle pour Descartes, mais d'abord comme ce qui montre à la *mens* son propre chemin : comme ce qui livre aux yeux de l'esprit des configurations ou des enchaînements conformes à l'ordre des raisons. Descartes va suggérer dans sa physique comment l'usage de la *suppositio*, auquel Morin est farouchement opposé, implique du même coup l'ouverture à une connaissance *a priori* d'un nouveau genre, où l'acte même de la *mens* qui pose ou suppose acquiert une dimension fondatrice.

---

<sup>138</sup> À Mersenne, le 28 janvier 1641, III, 293, 20-294, 10.

<sup>139</sup> Pour une étude approfondie de la situation de la synthèse dans la métaphysique, voir nos chapitres IV, III, 1 et 3.

<sup>140</sup> Le Père Bourdin et P. Hérigone en sont deux autres représentations : le premier publie son *Introduction à la mathématique* en 1643, tandis que la publication du *Cursus mathematicus* du second s'est étendue de 1634 à 1637.

## 2. « A PRIORI IMPROPRIE » : L'A PRIORI DANS LA PHYSIQUE

### a) *Le rêve de 1632 : vers la transformation de l'a priori*

C'est dans sa physique que Descartes engage une discussion de la structure qui, au sein de l'analytique, identifie, pour toute la philosophie scolaire, l'analyse et l'*a posteriori* d'une part, la synthèse et l'*a priori* d'autre part. À cet égard, que le concept d'analyse soit totalement absent de la physique cartésienne n'a rien de surprenant : celle-ci se construit précisément en rupture avec la *resolutio physica* qui a dominé la méthodologie de la *scientia naturalis* jusqu'au début du XVII<sup>e</sup> siècle et à laquelle elle a été constamment rapportée par les Aristotéliens. Descartes engage une réforme d'autant plus franche de l'analyse qu'il en met entre parenthèses la détermination dominante, en élabore la signification mathématique et place au premier plan de sa science le concept de *suppositio*, à la fois présent dans les mathématiques et antagoniste avec la science aristotélicienne de la nature. Ce qui est remarquable en réalité, ce n'est pas tant l'absence de l'analyse que le fait que cette absence se double du rejet de la synthèse *a priori*, c'est-à-dire de la structure intellectuelle globale qui a dominé jusque là le discours scientifique.

Nous avons vu en effet comment les *Regule* contribuaient à relativiser la place centrale du paradigme de la causalité dans la constitution du savoir et comment, de manière encore plus nette, Descartes y rejetait l'idée d'une connaissance fondée sur les effets pour affirmer sans détour la priorité de la cause dans la *Règle VI*<sup>141</sup>. La position défendue par Descartes dès 1632 peut sembler à la fois en continuité et en rupture avec celle défendue quelques années auparavant : 1) en continuité, puisque Descartes réclame la constitution d'une physique « a causa » où les effets soient toujours déduits des causes ; 2) en rupture, puisqu'il reprend à son compte la conception aristotélicienne d'une connaissance des causes et affirme vouloir construire une science *a priori* dans la compréhension la plus traditionnelle de ce terme. C'est ce que signale triomphalement un passage du *Monde* :

« Ceux qui sauront suffisamment examiner les conséquences de ces vérités [*i.e.* éternelles] & de nos règles, pourront connaître les effets par leurs causes ; & pour m'expliquer en termes de l'École, pourront avoir des démonstrations a priori de tout ce qui peut être produit en ce nouveau monde. »<sup>142</sup>

---

<sup>141</sup> Voir notre chapitre IV, I, 2, b).

<sup>142</sup> AT, XI, 47, 22-28.



Il semble naturel de rapprocher ce texte de la lettre à Mersenne du 10 mai 1632 où l'on trouve une déclaration d'intention fondamentale du cartésianisme, véritable lancement du projet d'une physique *a priori*. L'*a priori* y est d'autant plus radicalement conçu dans sa signification scolaire qu'il s'agit bien, si l'on suit littéralement Descartes, de connaître les choses telle qu'elles sont en dévoilant l'ordre même du réel, du ciel étoilé des astronomes, mais aussi des corps terrestres soumis à une science commune des choses matérielles :

«J'ose maintenant chercher la cause de la situation de chaque étoile fixe. Car encore qu'elles [les étoiles] paraissent fort irrégulièrement éparses çà & là dans le ciel, je ne doute point toutefois qu'il n'y ait un ordre naturel entre elles, lequel est régulier & déterminé ; & la connaissance de cet ordre est la clef & le fondement de la plus haute & plus parfaite science, que les hommes puissent avoir, touchant les choses matérielles ; d'autant que par son moyen on pourrait connaître *a priori* toutes les diverses formes & essences des corps terrestres, au lieu que, sans elle, il nous faut contenter de les deviner *a posteriori* & par leurs effets. »<sup>143</sup>

À la connaissance *a posteriori* est donc attachée une dignité moindre, celle de la capacité de « deviner », Descartes écartant d'un geste la possibilité d'une connaissance méthodique et rigoureuse des phénomènes à partir de la seule observation : l'explication scientifique doit être plutôt conquise contre l'immédiate apparence des choses et le spectacle de l'irrégularité ; elle doit fournir une connaissance qui, déjouant ces phénomènes, en révèle la cause invisible : fondement qui rendra possible l'accomplissement de la « science parfaite » subsumant la diversité et la particularité des choses matérielles. Une telle science sera capable d'épuiser le champ de ce qui est humainement connaissable, permettant donc à l'*a priori* tel qu'il est ici conçu, d'être le qualificatif d'une connaissance causale, universelle et totale. La formule centrale est d'autant plus frappante : Descartes ne dit pas ici qu'il s'agit pour lui faire l'hypothèse d'un ordre naturel, mais qu'il ne doute point « qu'il n'y ait un ordre naturel entre elles », n'attribuant aucun caractère hypothétique à cet ordre, mais l'identifiant à celui-là même qui règne dans la nature.

Deux points semblent toutefois nous inviter à interpréter de manière plus prudente cet apriorisme radical. Le premier concerne la structure même de la recherche scientifique

---

<sup>143</sup> AT, I, 250, 21-251, 2.

telle qu'elle est décrite par Descartes ; le second intéresse sa possibilité même. Descartes écrit, en effet, à la suite de sa déclaration enthousiaste :

« Or, je ne trouve rien qui me pût tant aider pour parvenir à la connaissance de cet ordre que l'observation de plusieurs comètes ; et comme vous savez que je n'ai point de livres, & encore que j'en eusse, que je plaindrais fort le temps que j'emploierais à les lire, je serais bien aise d'en trouver quelqu'un qui eût recueilli, tout ensemble, ce que je ne saurais sans beaucoup de peine tirer des auteurs particuliers, dont chacun n'a écrit que d'une comète ou deux seulement. »<sup>144</sup>

L'observation reste, en dépit de la volonté de produire une science *a priori*, la pierre de touche de sa réalisation, sur le mode toutefois d'un *auxilium*. Descartes élimine la méthode *a posteriori* telle qu'elle est définie et pratiquée par les écoles comme une science *ab effectu* au profit d'une subordination directe de l'observation des phénomènes à la voie *a priori* de la science, fournissant les éléments d'une description des cieux et de leur cartographie. L'observation ne constitue pas un point de départ pour le raisonnement, mais livre un ensemble de données informatives destinées à orienter ou préciser les chemins que suivra la raison en son enquête *a priori*. L'élimination de l'*a posteriori* relève moins ici d'un rejet pur et simple de la méthode qui part des effets que d'une conversion du statut épistémique de ceux-ci, qui ne sont précisément plus « effets », mais pure phénoménalité à décrire. Là où la tradition aristotélicienne avait permis la conversion du *signum* en *effectum*, pour en faire le fondement du savoir physique, Descartes destitue l'effet de son effectivité fondatrice qui ne peut, au mieux, fonder qu'une science divinatoire : il est une simple apparence qui ne trouvera place dans la recherche scientifique qu'à condition d'être préalablement recueilli et consigné, sans être du tout expliqué ou interprété ni ouvrir à lui seul, par la démarche régressive, un chemin vers une cause explicative. L'introduction du livre ne contredit donc pas l'autonomie de la raison scientifique, mais au contraire la sert en libérant celle-ci de la particularité des phénomènes. Ce que confirme la deuxième partie du texte : le livre remplace la méthode *a posteriori* et doit justement être exempt de raisons et d'hypothèses pour se faire pure description des faits, la référence à Bacon se justifiant précisément par cette exigence de réduction à l'immédiatement visible sous forme d'une « histoire des apparences célestes » (251, 17). On comprend donc la « hardiesse » de Descartes :

---

<sup>144</sup> 251, 2-11.

construire une science du ciel, s'engager « fort avant dans le ciel », sans jamais lever les yeux, mais en s'appuyant tout de même sur les effets dans la stricte mesure de leur réduction à l'apparence.

Mais, et cela constitue le second motif d'une relativisation de l'apriorisme cartésien, la science considérée ici est doublement idéale : par l'exhaustivité et la précision qu'elle prête à l'observateur, mais aussi par la puissance déductive et totalisante qu'elle exige de l'astronome. En ce sens, l'*a priori*, s'il est repris dans la radicalité de sa conception aitiologique aristotélicienne, n'est en réalité qu'un rêve, dont Descartes avoue, à la fin de la lettre, qu'il est bien difficile d'en faire le deuil :

« Mais je n'espère pas qu'on le fasse, non plus que je n'espère pas aussi de trouver ce que je cherche à présent touchant les Astres. Je crois que c'est une science qui passe la portée de l'esprit humain ; & toujours je suis si peu sage que je ne saurais m'empêcher d'y rêver, encore que je juge que cela ne servira qu'à me faire perdre du temps... »<sup>145</sup>

Cette lettre est donc, en un sens, annonciatrice ; l'objet du *Discours* et des *Essais* ne semble être rien d'autre que de surmonter la dualité, ici particulièrement nette, entre la réalité à connaître, véritable *Ding an sich*, et le rêve du savant qui ne peut y atteindre, pour indiquer la seule voie possible de la connaissance de la nature : rêver, non plus la science, mais la nature elle-même, en proposant une « fable du monde » qui la rendra connaissable. La lettre de mai 1632 porte donc en elle le nécessaire rejet de la méthode *a posteriori*, procédant illusoirement des effets aux causes, autant qu'elle en appelle à une détermination plus réaliste de ce que pourrait être la science *a priori* de la nature. Illusion de l'*a posteriori*, rêve de l'*a priori* qui invitent donc à une réforme de la *scientia naturalis* : loin de l'arbitraire de la fiction, le rêve cartésien va s'incarner dans un usage rigoureux de la *suppositio*, en particulier dans *Le Monde* où l'imagination scientifique est fondée dans la connaissance de Dieu<sup>146</sup>.

Ce point est d'autant plus remarquable que Descartes, tout en suivant une voie originale, n'est pas isolé en ce projet d'élargissement de l'*a priori* vers la physique. La position cartésienne prend place au sein d'une remise en cause des cadres de

---

<sup>145</sup> AT, 252, 12-16.

<sup>146</sup> Voir la critique qu'a donnée M. Fichant d'une « lecture pseudo-duhémienne » de la « fable du monde » in *Science et métaphysique*, « La 'Fable du monde' et la signification métaphysique de la science cartésienne », en particulier p. 76-79.

l'aristotélisme, de la *potissima* que la *Quæstio de certitudine mathematicarum* a contribué à ébranler, et de l'*a priori* dont l'applicabilité à la connaissance de la nature est en question. Il s'agit en effet pour certains Aristotéliens — en particulier Eustache de Saint-Paul et Joachim Jungius — d'étendre le domaine de la science fondée sur les causes au champ de la physique.

Après avoir distingué entre démonstration « *quod sit* » et démonstration « *propter quid* » qu'il renvoie rigoureusement à leur provenance aristotélienne<sup>147</sup>, Eustache de Saint-Paul, sur le terrain même où Descartes aborde la question de l'*a priori* en 1632, à savoir l'astronomie, reprend l'exemple classique de l'éclipse de lune pour distinguer différents types de relation entre la cause et son effet. La thèse qu'il établit alors de manière dogmatique est l'existence d'une science *a priori* qui prend une double forme :

« La démonstration *quod sit* prend pour argument l'effet ou la cause éloignée, l'effet par exemple si tu démontres qu'il y a éclipse de lune du fait qu'elle ne produit aucune ombre alors qu'elle est pleine ; la cause éloignée si tu démontres qu'il y a éclipse de lune du fait que le soleil est dans la situation opposée par rapport au diamètre de la terre ; mais la démonstration *propter quid* prend pour argument la cause proche de la chose ; comme lorsque tu montres qu'il y a éclipse de lune parce que la terre est interposée entre elle et le soleil, ou bien que l'homme est capable de connaissance parce qu'il participe à la raison. »<sup>148</sup>

Le second cas ne nous fournit en effet pas une explication adéquate et optimale de l'éclipse, mais désigne un élément qui participant à l'explication n'en est cependant pas directement la cause. Il n'empêche que cette forme argumentative relève de l'*a priori*, car, contrairement à la première, elle ne recourt pas à la perception, mais consiste en un raisonnement incluant la considération d'une certaine cause :

---

<sup>147</sup> Eustache de Saint-Paul, *Summa philosophiæ quadripartita : de rebus dialecticis, moralibus, physicis et metaphysicis*, Paris, C. Chastellain, 1609, Tertia pars dialecticæ, p. 222 : « Altera dicitur demonstratio quia, seu quod sit, græce apodeixis otî, qua ostenditur simpliciter rem ita esse ; altera dicitur demonstratio propter quid, græce apodeixis dioti, qua ostenditur propter quid ita sit ».

<sup>148</sup> « Demonstratio quod sit assumit pro argumento effectum aut causam remotam, effectum quidem, ut si demonstres lunam deficere eoquod cum plena sit, nullam tamen facit umbram ; causam vero remotam, ut si demonstres lunam deficere, quia sol opponitur illi per diametrum mundi ; at vero demonstratio propter quid, assumit pro medio seu argumento causam rei proximam ; ut si ostendas lunam deficere, quia terra interposita est inter ipsam & solem ; aut hominem esse disciplinæ capacem, quia est rationis particeps. » (*Ibid.*, p. 222-223)

« De là tu comprends que le premier genre de démonstration peut être soit *a priori*, mais de manière impropre, puisqu'il procède par la cause éloignée, soit *a posteriori*, quand il procède par l'effet. Le second est lui seulement *a priori* et de manière propre, puisqu'il procède, non pas seulement par la cause, mais par la cause proche et vraie, d'où la différence entre ces deux genres de cause : la première fournit une connaissance de la chose qui est certaine et indubitable, et qui pourtant n'est pas science, sinon de manière impropre ; mais la seconde fournit la science que l'on dit propre. »<sup>149</sup>

Eustache attribue donc l'*a priori* à ce qui n'est pas une authentique connaissance de la cause ; certes, il rappelle qu'une telle connaissance ne remplit pas l'exigence aristotélicienne de la science causale, mais il ne dit pas non plus qu'elle est « *a posteriori* », expression qu'il réserve à la seule connaissance par les effets. D'ailleurs, dans la récapitulation de son argumentation donnée plus bas, il se montre moins sévère à l'égard de la démonstration « *per causam remotam* » qui, comme genre de démonstration *a priori*, n'est éloignée de la véritable démonstration que par une différence de degré : par opposition à la démonstration « *per veram & proximam causam* », elle est « *per causam remotam minus propriam* »<sup>150</sup>. La démonstration *potissima* qui constituait la plus haute forme de savoir dans l'aristotélisme, conduite « *ex causa prima seu immediata ac indemonstrabili* »<sup>151</sup>, tombe pour ainsi dire en désuétude

---

<sup>149</sup> « Ex quo intelligis prius genus demonstrationis fieri posse tum a priori, idque improprie, cum nempe sit per causam remotam ; tum a posteriori, cum nempe sit per effectum ; posterius vero genus fieri tantum a priori & quidem proprie, cum non tantum per causam, sed per veram & proximam fiat, unde nascitur illud discrimen inter utrumque genus demonstrationis, quod prius illud certam quidem & indubitatum rei notitiam, non tamen scientiam nisi impropriam : at vero posterius scientiam proprie dictam pariat. Scire enim proprie est effectum per causam propriam seu proximam cognoscere. Unde Aristoteles docet loco citato ; aliud esse scire quia, aliud vero scire propter quid, eoquod scire quia, nihil aliud sit, quam scire quod res sit, id est, quod vera sit, sive per causam impropriam, sive etiam per effectum seu a posteriori id cognoscatur : at vero scire propter quid, sit scire rem per causam, eamque propriam & proximam. » (*Ibid.*)

<sup>150</sup> « Porro demonstratio posset etiam hoc modo dividi, ut alia dicatur a priori, quæ rem demonstrat per causam ; alia vero a posteriori quæ rem demonstrat per effectum. Et rursus demonstratio a priori duplex est : altera propria quæ per veram & proximam causam rem demonstrat ; altera impropria, quæ per causam remotam minus propriam aliquid probat. Denique demonstratio a priori propria duplex, altera communis & ordinaria, quæ rem demonstrat per veram causam, altera specialis & potissima, quæ rem id est proprietatem de subjecto demonstrat per veram causam, eamque primam immediatam seu indemonstrabilem, cujusmodi est definitio subjecti accurata. » (*Ibid.*, p. 224)

<sup>151</sup> « Cæterum licet demonstratio propter quid, sit legitima & proprie dicta, non tamen omnis censetur potissima, sed ea tantum quæ ex causa prima seu immediata ac indemonstrabili procedit, quæ

puisqu'elle ne correspond à aucun modèle possible de connaissance de la nature. Eustache désigne donc la possibilité d'une connaissance *a priori* de la nature, fondée sur une connaissance des raisons des phénomènes, soit immédiatement explicative — l'interposition de la Terre —, soit indirectement explicative — l'alignement du soleil, de la lune et de la Terre —.

Joachim Jungius procède à une extension semblable de l'*a priori* dans sa *Logica Hamburgensis* de 1634 qui permet de ranger sous le concept d'*a priori*, à côté des démonstrations de la mathématique pure, celles des mathématiques appliquées. La manière dont Jungius définit la démonstration *a priori* est particulièrement remarquable :

« Demonstratio a priori est quæ a causis aut quasi causis procedit, hoc est cujus sumptiones continent id, quod velut causa se habet ad affectionem, quæ de subjecti suo demonstratur. »<sup>152</sup>

L'*a priori* ne consiste donc pas en une connaissance de la chose à partir de sa cause, mais à partir de ce qui est sa « quasi » cause et se comporte « comme » une cause à l'égard de la propriété qui lui est attribuée dans la démonstration. Cette définition de l'*a priori* est alors dédoublée — « vel simpliciter a priori, vel secundum quid » —, la seconde forme d'apriorité n'étant pas « impropre » comme c'était le cas chez Eustache, mais plutôt relative :

« 5. La démonstration est *a priori simpliciter* quand elle déduit ce qui est postérieur à la fois du point de vue de notre connaissance et de celui de la nature à partir de choses qui sont antérieures sous les mêmes points de vue : ce sont les démonstrations des arithméticiens et des géomètres.

6. La démonstration est dite *a priori secundum quid* quand elle déduit les choses qui sont postérieures selon la nature à partir de celles qui sont premières selon la nature, mais nous sont connues par la démonstration *a posteriori*. Ce sont les démonstrations des opticiens, des astronomes et des physiciens. »<sup>153</sup>

---

proprietatem de subjecto demonstrat per accuratam ejusdem subjecti definitionem ; ut si demonstres hominem esse disciplinæ capacem, quia est rationis particeps. Sunt autem rarissimæ ejusmodi demonstrationes, quia accuratæ rerum definitiones ut plurimum nos latent. » (*Ibid.*, p. 223-224)

<sup>152</sup> Joachim Jungius, *Logica Hamburgensis (1634)*, edidit R. W. Meyer, Hamburg, J. J. Augustin, 1957, p. 238.

<sup>153</sup> « 5. Simpliciter a priori est demonstratio, quæ id quod simul secundum nostram cognitionem, et naturam posterius est, ex iis, quæ utroque modo priora sunt, deducit ; quales sunt Arithmeticorum et

Jungius signale qu'il existe un type d'*a priori* non mathématique, qui appartient en propre aux sciences physiques ; il ne se caractérise plus par sa fondation sur la cause éloignée, mais sur la cause proche telle qu'elle a été mise au jour par la démarche *a posteriori*, stipulation qui semble nous rapprocher du *regressus* zabarellien auquel Jungius fait, semble-t-il, allusion à la fin du passage<sup>154</sup>. La démonstration *a priori* procède à partir des causes de la propriété établie dans la conclusion, quelle que soit la provenance de cette connaissance de la cause, dans la mesure où ce qui est connu est cause ou peut faire office de cause. On voit donc que, sans rejeter la synthèse *a priori* et la conception dominante de l'*a priori*, certains scolastiques ajoutent à l'*a priori* une dimension inédite qui, loin d'égaliser l'originalité du geste cartésien, témoigne cependant que la transformation de la science physique est déjà en marche, permettant de concevoir un « quasi *a priori* ».

Nous allons voir que la reprise rigoureuse de la notion scolaire d'*a priori* dans *Le Monde* indique la possible extension de celui-ci à un type de savoir qui ne soit pas *a priori* au sens où l'entend la lettre de mai 1632, c'est-à-dire fondé sur l'*ordo naturalis* et la connaissance des vraies causes des phénomènes. Le *Discours de la méthode* va permettre de préciser ce point.

b) « *Les effets par les causes* » : l'*a priori* suppositif en 1637

Les lettres de 1638 manifestent, dans leur ensemble, un certain pessimisme quant à la possibilité de fournir des preuves *a priori* dans la physique et d'égaliser ainsi la certitude géométrique<sup>155</sup>. Avant cela, la cinquième partie du *Discours de la méthode* est revenue sur

---

Geometrarum demonstrationes. 6. Demonstratio secundum quid a priori dicitur, quæ ex iis, quæ secundum naturam quidem priora sunt, sed per demonstrationem a posteriori nobis innotuerunt, ea, quæ secundum naturam posteriora sunt, deducit, tales sunt Opticorum, Astronomorum et Physicorum demonstrationes. » (*Ibid.*)

<sup>154</sup> Jungius envisage un dernier cas, celui d'une démonstration régressive qui pourrait donc, elle aussi, être dite *a priori* : « 7. Eadem si ad illa ipsa Phænomena, unde abditæ causæ nobis innotuerunt, regrediatur, Regressus aut Regressiva demonstratio dicitur. » (*Ibid.*)

<sup>155</sup> « Il est n'est pas toujours nécessaire d'avoir des raisons a priori pour persuader une vérité » (AT, I, 563, 29-31) et en particulier d'élever la physique au rang de la certitude mathématique, comme l'indique la lettre à Mersenne du 17 mai 1638 (AT, II, 134-135) : « 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. Et si on ne veut nommer démonstrations que les preuves des géomètres, il faut donc dire qu'Archimède

le projet du *Monde* et sur la signification qu'il faut lui accorder. Son ambition déductive, semble pleinement assumée par Descartes au début de la cinquième partie du *Discours* ; il veut continuer à déployer la *catena* des géomètres prise pour modèle dans la première partie : « Je serais bien aise de poursuivre & de faire voir ici toute la chaîne des autres vérités que j'ai déduites de ces premières » (VI, 40, 21-23). *Le Monde* fait coïncider explicitement la science *a priori* avec une connaissance fondée sur les « vérités éternelles » et le *Discours* s'empresse de rappeler que la science qui y est déduite est tirée des principes les plus solides, que le physicien y progresse « en démontrant les effets par les causes » (VI, 45, 27-28) :

« De plus, je fis voir quelles étaient les lois de la nature ; et sans appuyer mes raisons sur aucun autre principe que sur les perfections infinies de Dieu, je tâchai à démontrer toutes celles dont on eût pu avoir quelque doute & à faire voir qu'elles sont telles, qu'encore que Dieu aurait créé plusieurs mondes, il n'y en saurait avoir aucun où elles manquassent d'être observées. »<sup>156</sup>

Descartes souligne donc l'autonomie du processus de déduction et la solidité du principe sur lequel il s'établit qui n'est autre, en son fond, que la nature de Dieu et ses perfections. La sixième partie du *Discours* développe également ce point ; Descartes y récapitule son projet en identifiant donc, dans sa propre conception de la science, un *a priori* qui semble encore plus pur que l'*a priori* défini par la philosophie aristotélicienne :

« Mais l'ordre que j'ai tenu en ceci a été tel. 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, sans rien considérer, pour cet effet, que Dieu seul, qui l'a créé ni les tirer d'ailleurs que de certaines semences de vérités qui sont naturellement en nos âmes. »

*A priori* qui est donc à la fois 1) théologiquement fondé dans la connaissance de la *causa prima*, outrepassant l'*a priori* aristotélicien qui s'en tient à la connaissance de la *causa proxima*, et 2) psychologiquement ancré dans la nature du sujet et ses vérités séminales dont la *Règle IV*, la première, avait révélé la présence dans le sujet connaissant.

---

n'a jamais rien démontré dans les Mécaniques, ni Vitellion en Optique, ni Ptolémée en Astronomie, etc., ce qui toutefois ne se dit pas. »

<sup>156</sup> AT, VI, 43, 5-12.



Mais cette perfection déductive s'établit en réalité sur une modification fondamentale de la manière de faire de la physique et du rapport institué entre la nature et l'esprit. Une telle science du réel n'est possible que dans la mesure où Descartes a consenti à laisser ce monde-ci, abîmé par les mauvaises fictions de l'aristotélisme — qu'il s'agisse de substances, de qualités occultes, ou de force cachées<sup>157</sup> — pour inventer un « nouveau monde », tiré de suppositions et de conceptions dont l'initiative est laissée, dans la visée de la plus grande clarté et distinction, à son concepteur en tant qu'il conçoit Dieu. Descartes peut donc bien parler d'une science *a priori* : celui-ci ne prend sens qu'au sein d'un monde fabuleux où c'est très précisément l'usage de la *suppositio* qui constitue le socle du discours scientifique et autorise son déploiement *a principiis*. La supposition a donc un double office dans la science de la nature : 1) elle rend possible la fondation de la science sur les principes et les lois primitives tirées de la connaissance de Dieu ; 2) elle initie un mouvement déductif dont l'autonomie et la pureté battent en brèche l'*a priori* des Aristotéliens. Loin de se substituer simplement aux principes, l'usage de la *suppositio* permet de les affranchir de ce réalisme qui hante la philosophie scolaire et qui contribue à les obscurcir. En ce sens, la *suppositio* permet de ramener le champ de la nature et de l'objectivité à ce qui est immédiatement intelligible pour l'esprit, la fiction cartésienne rendant possible l'*a priori* mais dans la mesure où il se rapporte strictement à « tout ce qui peut être produit dans ce nouveau monde », comme le stipulait le traité de 1632 : *a priori* certes fidèle à sa conception causale, mais qui se déploie alors dans une dimension qui n'est précisément pas celle de la nature immédiate, lui préférant « les espaces imaginaires » (AT, XI, 31, 25), comme si le rêve de l'*a priori* ne pouvait s'accomplir que dans une dimension construite par le sujet connaissant lui-même.

Mais comme nous l'indiquions plus haut, la physique cartésienne n'implique pas pour autant le rejet de toute recours à l'*a posteriori*. L'*a priori* fictionnalisé du *Monde* pose en effet un problème considérable : celui de la connaissance des choses particulières et notamment des corps vivants. La description des animaux et des hommes est un coup d'arrêt dans la démonstration des « effets par les causes »<sup>158</sup>. L'examen « des premiers &

---

<sup>157</sup> « Je supposai qu'il n'y avait en elle (la matière) aucune de ces formes ou qualités dont on dispute dans les écoles, ni généralement aucune chose, dont la connaissance ne fût si naturelle à nos âmes, qu'on ne pût même feindre de l'ignorer » (AT, VI, 42, 31-43, 5)

<sup>158</sup> Cette fiction qui porte sur le monde en entier est répétée ensuite à propos du corps humain, fondant explicitement un savoir à partir des causes : « De la description de corps inanimés & des plantes, je passai

plus ordinaires effets qu'on pouvait déduire de ces causes », dans la sixième partie, finit par se heurter de manière plus sérieuse encore à la diversité sensible, achoppant sur la contingence même du donné indistinct devant laquelle les explications se multiplient sans pouvoir être résolument départagées (VI, 64-65) :

« Puis, lorsque j'ai voulu descendre à celles qui étaient plus particulières, il s'en est tant présenté à moi de diverses que je n'ai pas cru qu'il fût possible à l'esprit humain de distinguer les formes ou espèces de corps qui sont sur la terre, d'une infinité d'autres qui pourraient y être, si c'eût été le vouloir de Dieu de les y mettre, ni par conséquent de les rapporter à notre usage, si ce n'est qu'on vienne au devant des causes par les effets & qu'on se serve de plusieurs expériences particulières. »<sup>159</sup>

À suivre la lettre du texte, on comprend donc qu'il ne saurait y avoir de science *a priori* pure qui ne soit fondée sur une supposition préalable et qu'en conséquence il est inévitable de recourir à une enquête complémentaire pour passer des lois générales de la nature à la particularité de ce qui est. Or, c'est ici qu'intervient la considération des effets. Descartes ne remet pas en cause la « dévalorisation » accomplie en mai 1632 : si l'*a posteriori* vient trouver sa place au sein de la physique cartésienne, celui-ci ne consiste pas en une régression des effets vers les causes. La considération des effets alimente plutôt ce mouvement par lequel nous allons, selon l'heureuse formule de Descartes, « au devant des causes » (VI, 64, 21). En toute rigueur, les effets ne nous donnent pas les causes : ils permettent plutôt à celui qui, en physique, procède *a priori* d'identifier les causes valides qui lui permettront de poursuivre son œuvre déductive dans la direction la plus féconde. L'*a posteriori* n'est donc pas « régressif » en ce cas, mais « anticipatif », la dimension divinatoire de 1632 étant, pour ainsi dire, positivement intégrée dans le processus de la recherche : les effets ne servent à rien d'autre qu'à prédire les causes de manière ponctuelle pour orienter l'esprit dans les régions les plus impénétrables du particulier, à l'instar des « expériences particulières » qui permettent de trancher entre plusieurs explications également plausibles. L'*a posteriori* ainsi pensé n'est pas une simple

---

à celle des animaux & particulièrement à celle des hommes. Mais, pour ce que je n'en avais pas encore assez de connaissance, pour en parler du même style que du reste, c'est-à-dire en démontrant les effets par les causes, & faisant voir de quelles semences & en quelle façon, la Nature les doit produire, je me contentai de supposer que Dieu formât le corps d'un homme, entièrement semblable à l'un des nôtres... » (VI, 45-46)

<sup>159</sup> AT, VI, 64, 13-22.

méthode qui procéderait des effets aux causes : une telle procédure est modifiée de sorte qu'elle est principalement utile pour « éclairer » l'effort déductif ; elle n'intervient que pour éprouver certaines thèses préalablement posées : ainsi la cause précède-t-elle encore l'effet au moment où l'effet permet d'éclairer la cause, comme le voulait la *Règle VI* (AT, X, 383, 7-8). Au total, la voie *a posteriori* — qui n'est pas nommée comme telle — n'est pas à rebours de la voie *a priori* ni n'en est la simple conversion, mais se greffe sur la science *a priori* elle-même au titre d'une opération subordonnée à ses progrès.

On peut, à ce stade de notre étude, résumer ainsi la transformation de l'*a priori* et de l'*a posteriori* accomplie par Descartes : 1) l'*a priori* est de nature hypothétique au sens où il est fondé dans certaines suppositions, générales (la fable du monde enracinée dans la nature de Dieu) ou particulières (le modèle de l'automate pour penser le corps humain) qui en rendent possible le développement<sup>160</sup>. La capacité déductive de l'esprit est donc fondamentalement, liée lorsqu'il s'agit de la connaissance de la nature, au recours préalable à des hypothèses qui permettent d'expliquer la possibilité des choses<sup>161</sup>. 2) En outre, la connaissance *a posteriori* ne constitue plus une connaissance à part entière dans les sciences naturelles, mais une voie auxiliaire, complément d'orientation pour la raison déductive ou instrument de validation de ses résultats<sup>162</sup>. Descartes remet en cause la possibilité d'un savoir *ab effectu* mais aussi, à titre au moins provisoire, celle d'une physique qui progresserait unilatéralement et directement des principes vers les conséquences sans recourir aux suppositions ou à l'appui des effets et des expériences.

---

<sup>160</sup> « La physique n'est pas une cosmologie ni une théologie naturelle. L'explication des phénomènes, reposant sur les idées de notre esprit par 'une connaissance naturelle en nos âmes', ne peut se convertir en déduction *a priori* de la seule voie possible de la création du monde. L'usage de la fiction, de la fable, le recours au tableau et aux hypothèses témoignent d'un écart entre la certitude des principes métaphysiques et le caractère 'probabiliste' des explications physiques » (P. Guénancia, *Lire Descartes*, Paris, Gallimard, folio/essais, 2000, p.90)

<sup>161</sup> Voir lettre à Mersenne, 28 octobre 1640, AT, III, 212, 23-27.

<sup>162</sup> Dans sa lettre à Vatier du 22 février 1638, Descartes reprend pour illustrer la validation « *a posteriori* » (I, 563, 9) de ses suppositions un argument que l'on trouve couramment associé à la démonstration *a posteriori*, celui de la lune et de ses phases : « Et la liaison de mes pensées est telle que j'ose espérer qu'on trouvera mes principes aussi bien prouvés par les conséquences que j'en tire, lorsqu'on les aura remarquées pour se les rendre familières et les considérer toutes ensemble, que l'emprunt de la lune fait de sa lumière est prouvé par ses croissances et décroissances. » (I, 564, 6 -564, 12)

Cette conception originale de l'*a priori* semble à l'arrière plan des débats occasionnés par la *Dioptrique* portant, pour partie, sur la méthode *ex suppositionibus* de Descartes qui consiste en réalité, selon Fromondus, à « absque fundamento supponere »<sup>163</sup>. Descartes lui fait la réponse suivante dans sa lettre du 20 décembre 1637, justifiant donc son usage des suppositions, comme il va le faire à nouveau dans la confrontation avec Vatier et surtout Morin :

« Le fait est que ces choses que j'avance dans les premiers chapitres sur la nature de la lumière, la figure des cristaux de sel et de l'eau et d'autres choses de ce genre, ne sont pas mes principes, mais plutôt des conclusions qui sont démontrées par tout ce qui suit... Mais les principes ou prémisses dont je déduis ces conclusions sont seulement ces axiomes sur lesquels les démonstrations des géomètres sont appuyées ; comme le tout est plus grand que la partie ; si on ôte l'égal à l'égal, les résultats seront égaux, etc. Ils ne sont pas abstraits de toute matière sensible, comme chez les géomètres, mais appliqués à diverses expériences faites au moyen des sens et incontestables ; ainsi du fait que ces cristaux de sels sont oblongs et flexibles, j'ai déduit la figure carrée de leur agglomérats et plusieurs autres choses qui se manifestent aux sens : j'ai voulu par ce moyen les expliquer comme un effet par sa cause ; et non pas les prouver puisqu'elles étaient déjà suffisamment connues, mais au contraire démontrer *a posteriori* la forme des cristaux par les agglomérats, comme je me souviens l'avoir écrit en réponse à l'objection onzième de Fromondus. »<sup>164</sup>

---

<sup>163</sup> AT, I, 422, 16-17. Dans sa réponse à cette dernière lettre, Descartes renvoie à la page 76 du *Discours de la méthode* et propose une réécriture en syllogismes des principales thèses de la *Dioptrique* sur la question de l'eau, « dialectico stilo » (423, 23). Les syllogismes sont de forme hypothétique et recourent à la notion d'indice ; comme le stipule Descartes, ces raisonnements ne deviennent des raisonnements démonstratifs que dans la mesure où ils sont convergents. Il sont en tout cas destinés à remplacer l'attention manquante.

<sup>164</sup> « Quippe non ea, quæ in primis capitibus propono de natura luminis, de figura particularum salis & aquæ dulcis & similibus, mea principia sunt, sed potius sunt conclusiones quæ per sequentia omnia demonstrantur... At principia sive præmissæ, ex quibus conclusiones istas deduco, sunt tantum illa axiomata quibus Geometrarum demonstrationes nituntur : ut, totum est majus sua parte ; si ab æqualibus æqualia demas, reliqua erunt æqualia ; &c. non tamen ab omni sensibili materia abstracta, ut apud Geometras, sed variis experimentis sensu cognitis atque indubitatis applicata ; ut cum ex eo quod particulæ salis sint oblongæ & inflexiles, deduxi figuram quadratam ejus micarum, & alia quam plurima, quæ sensu manifesta sunt : hæc quidem per illud volui explicare ut effectus per causam ; nequaquam autem probare, quia jam erant satis nota sed contra illud per hæc *a posteriori* demonstrare, ut memini me in responsione ad XI objectionem Domini Fromondi fuisse scripsisse. » (AT, I, 476, 10-477, 2) Pour l'objection onzième de Fromondus, voir AT, I, 422.

La revendication de l'*a priori* s'établit donc ici sur une axiomatique permettant d'obtenir certaines conclusions<sup>165</sup> dont ensuite on peut tirer des explications des phénomènes qui ne sont pas exactement *a priori*, mais « comme » *a priori* puisque alors — c'est particulièrement clair dans le cas de la forme des cristaux de sel — il n'est pas assuré que la cause convoquée soit effectivement la cause réelle du phénomène. Les suppositions cartésiennes sont donc conclues de certains axiomes appliqués à l'expérience et à la matière, et sont susceptibles d'être refondues en un exposé « dialecto stilo » (423, 23), suivant la règle des syllogismes. En outre elles sont démontrées *a posteriori* par les données de l'expérience qui ont statut, comme nous l'avons noté plus haut, non plus d'effets garantissant le savoir de la cause, mais de simple « indicium » jouant le rôle d'une attestation<sup>166</sup>. Le bref « Abrégé géométrique » que donne alors Descartes dans sa lettre du 3 octobre à Plempius (422, 24-423, 20) suggère assez qu'il considère que sa démarche suit la voie *a priori* ou peut y être assimilée dans la mesure où les raisons n'y recouvrent pas nécessairement les causes réelles et appartiennent à l'ordre d'une modélisation commode. Les voies *a priori* et *a posteriori* sont nécessairement présentes dans la recherche, au bénéfice de l'*a priori* qui s'impose comme le *modus probandi*, mais dans le registre du « comme », régulièrement soutenu par les validations empiriques.

Si on peut parler d'*a priori* ici, il s'agit donc d'un *a priori* contemporain de la mise entre parenthèses de la nature de la chose, comme le stipule la *Dioptrique* :

« Il n'est pas besoin que j'entreprenne de dire au vrai quelle est sa nature & je crois qu'il suffira que je me serve de deux ou trois comparaisons, qui aident à la concevoir en la façon la plus commode, pour expliquer toutes celles de ses propriétés que l'expérience nous fait connaître & pour déduire ensuite toutes les autres qui ne peuvent si aisément être remarquées. »<sup>167</sup>

---

<sup>165</sup> Alquié signale à ce propos dans son édition (*Œuvres philosophiques*, I, p. 819) que « cette façon de mettre d'abord les conclusions, *qui se démontrent par toutes les choses qui suivent*, contraire à ce que l'on considère en général comme l'ordre cartésien, vaut d'être remarquée » ; en réalité il ne s'agit pas d'un problème d'ordre, mais, comme le stipulera clairement Descartes en 1641, d'une différence de *modus probandi*.

<sup>166</sup> On peut donner ici le premier syllogisme : « Si aqua sit magis fluida & difficulius congeletur quam oleum, indicium est hoc ex partibus sibi invicem facile adhærentibus, quales sunt rami arborum, istam vero ex magis lubricis, quales sunt eæ quæ habent figuras anguillarum, constare ; sed experientia testatur aquam esse oleo magis fluidam & difficilius congelari ; ergo... » (422, 24-423, 6)

<sup>167</sup> AT, VI, 83, 14-22.

Descartes rattache l'esprit même de sa physique à la science des astronomes, suggérant comment la *suppositio* est justement l'instrument d'une science certaine dans la dimension même de la fiction explicative :

« Imitant en ceci les Astronomes qui, bien que leurs suppositions soient presque toutes fausses ou incertaines, toutefois, à cause qu'elles se rapportent à diverses observations qu'ils ont faites, ne laissent pas d'en tirer plusieurs conséquences très vraies & très assurées. »<sup>168</sup>

Les *Météores* procèdent de même : la connaissance à partir des principes reste soumise au recours à la *suppositio*, comme dans la *Dioptrique*. Ce qui est remarquable toutefois dans les *Météores*, c'est le caractère systématique et organisé des suppositions cartésiennes qui sont entièrement assumées par le je comme des décisions arbitraires (VI, 233-238). On peut même avoir l'impression que Descartes use de suppositions là où un géomètre userait de postulats, rendant possible de cette manière la déduction à partir des principes :

« Il est vrai que la connaissance de ces choses dépendant des principes généraux de la nature qui n'ont point encore été, que je sache, bien expliqués, il faudra que je me serve, au commencement, de quelques suppositions, ainsi que j'ai fait en la Dioptrique ; mais je tâcherai de les rendre si simples & si faciles que vous ne ferez peut-être pas de difficulté de les croire, encore que je ne les aie point démontrées. »<sup>169</sup>

Dans le cas des *Météores*, la nécessité du recours aux suppositions ne dépend pas de la particularité des phénomènes célestes mais de l'insuffisance de l'exposition des principes, Descartes semblant suggérer qu'il est possible en astronomie d'avoir une science plus *a priori* que dans la physique des choses terrestres. Mais surtout ce que déploient les suppositions cartésiennes, c'est un espace pour l'imagination qui est d'autant plus justifié qu'il s'étend déjà, de manière désordonnée et inconsciente, dans les théories physiques que sont l'atomisme et l'hylémorphisme. Descartes peut ainsi présenter ses suppositions comme participant à un travail de réduction, et non pas à un travail d'alourdissement de la pensée, d'où sa conclusion : « Il me semble que mes raisons devront être d'autant plus approuvées que je les ferai dépendre de moins de choses », conclusion curieuse au vu de l'énumération des suppositions données un peu plus tôt (AT, VI, 239, 10-12).

---

<sup>168</sup> *Ibid.*, 83, 22-27.

<sup>169</sup> AT, VI, 233, 1-9.

L'ensemble des suppositions avancées par Descartes, si nombreuses soient-elles, doivent permettre de faire l'économie de ce qui constitue l'appareil ordinaire de la physique pour faire passer d'une imagination passive et incontrôlée à une imagination active qui libère alors la raison du poids des préjugés. Primat de l'imagination qui est parfaitement explicité par Descartes dans sa lettre à Morin du 13 juillet 1638 :

« Car si l'on considère tout ce qu'on a fait jusqu'à présent en la Physique, on a seulement tâché d'imaginer quelques causes par lesquelles on pût expliquer les phénomènes de la nature, sans toutefois qu'on ait guère pu y réussir ; puis si on compare les suppositions des autres avec les miennes, c'est-à-dire toutes les qualités réelles, leurs formes substantielles, leurs éléments & choses semblables, dont le nombre est presque infini, avec cela seul, que tous les corps sont composés de quelques parties, qui est une chose qu'on voit à l'œil en plusieurs & qu'on peut prouver par une infinité de raisons dans les autres... J'espère que cela suffira pour persuader à ceux qui ne sont point trop préoccupés, que les effets que j'explique n'ont point d'autres causes que celles dont je les déduis ; bien que je me réserve à le démontrer en un autre endroit. »<sup>170</sup>

La dernière phrase stipule donc qu'une science *a priori* est effectivement à l'œuvre dans la physique cartésienne selon les conditions que nous avons précisées. Cet *a priori* est toutefois provisoire, en attente d'une science fondée sur les principes dont Descartes tantôt promet, tantôt ajourne la révélation :

« Et je ne les ai nommées des suppositions, qu'afin qu'on sache que je pense pouvoir les déduire de ces premières vérités que j'ai ci-dessus expliquées, mais que j'ai voulu expressément ne le pas faire, pour empêcher que certains esprits, qui s'imaginent qu'ils savent en un jour tout ce qu'un autre a pensé en vingt années, si tôt qu'il leur en a seulement dit deux ou trois mots, & qui sont d'autant plus sujets à faillir, & moins capables de la vérité, qu'ils sont plus pénétrants & plus vifs, ne puissent de là prendre occasion de bâtir quelque philosophie extravagante sur ce qu'ils croiront être mes principes, & qu'on m'en attribue la faute. »<sup>171</sup>

En ce sens, Descartes n'est ni le chantre d'un apriorisme radical — puisque l'*a priori* est en attente de sa pleine effectuation — ni un contempteur de l'expérience et de l'*a posteriori* dont il fait un moyen d'orientation pour le savoir rationnel. La fonction des

---

<sup>170</sup> AT, II, 199, 24-200, 20.

<sup>171</sup> AT, VI, 76, 22-77, 3.

effets sera totalement méconnue par les cartésiens postérieurs comme Régis qui considère que Descartes se contente de dire ce qui peut être et non ce qui est<sup>172</sup>.

c) *L'a priori explicatif : le débat avec Morin de 1638*

La conception de l'*a priori* et de l'*a posteriori*, c'est-à-dire de la relation causale comme relation épistémique, qui se dessine dans le *Discours de la méthode* a posé certaines difficultés aux contemporains de Descartes, en particulier à Jean-Baptiste Morin dont on a déjà envisagé les griefs relatifs à la *Géométrie*. Descartes insiste, comme nous l'avons vu, sur la relation de complémentarité entre les voies *a priori* et *a posteriori*, de telle sorte que l'*a posteriori* ne soit qu'un outil particulier de la science *ex suppositionibus*. Pour justifier la validité de ce dispositif, Descartes écrit dans le *Discours* :

« Que si quelques-unes [des choses] dont j'ai parlé au commencement de la Dioptrique & des Météores, choquent d'abord, à cause que je les nomme des suppositions, & que je ne semble pas avoir envie de les prouver, qu'on ait la patience de lire le tout avec attention & j'espère qu'on s'en trouvera satisfait. Car il me semble que les raisons s'y entresuivent en telle sorte que, comme les dernières sont démontrées par les premières, qui sont leurs causes, ces premières le sont réciproquement par les dernières qui sont leurs effets. »<sup>173</sup>

La chaîne déductive est donc absolument valide puisque ses principes et ses conclusions s'éclairent réciproquement : les causes démontrent les effets qui, à leur tour, démontrent les causes. L'accusation de cercle est imputable, d'une part, à la relation explicite de réciprocity établie entre les deux procédures et, d'autre part, à l'usage de la notion de démonstration qui qualifie l'une et l'autre relation. Conscient de ce problème, Descartes met en garde son lecteur contre le risque d'une interprétation fautive de son discours :

« Et on ne doit pas imaginer que je commette en ceci la faute que les Logiciens nomment un cercle ; car l'expérience rendant la plupart de ces effets très certains, les causes dont je les déduis ne servent pas tant à les prouver qu'à les expliquer ; mais, tout au contraire, ce sont elles qui sont prouvées par eux. »<sup>174</sup>

---

<sup>172</sup> Sur ce point voir É. Gilson, *Discours de la méthode*, p. 471-472.

<sup>173</sup> AT, VI, 76, 6-16.

<sup>174</sup> *Ibid.*, 76, 16-22.



En dépit de cette déclaration explicite, Morin accuse Descartes dans leurs échanges épistolaires de commettre un cercle et rejette pour cette raison la méthode cartésienne dans la lettre du 22 février 1638, non sans ironie :

« Et s'il est vrai que prouver des effets par une cause posée, puis prouver cette même cause par les mêmes effets, ne soit pas un cercle logique, Aristote l'a mal entendu, & on peut dire qu'il ne s'en peut faire aucun. »<sup>175</sup>

En se réclamant ainsi d'Aristote, et plus précisément des *Seconds Analytiques*, I, 3, Morin semble suggérer que Descartes tombe dans ce travers qui fut autrefois dénoncé dans le contexte de l'aristotélisme padouan, relativement à l'usage du *regressus*<sup>176</sup>. Si Morin s'obstine à trouver un cercle là où Descartes a pourtant dissipé les malentendus, ce n'est pas seulement par goût de la polémique, mais c'est aussi parce qu'il rejette en bloc la manière dont Descartes prétend conduire sa physique, contestant que quelque science solide, se disant *a priori* et capable de fournir une connaissance *a causa* des phénomènes, puisse être justement issue de suppositions. Morin, comme Fromondus, critique chez Descartes une insuffisance du fondement qui serait due à la volonté cartésienne de cacher les principes de la physique et d'accorder, en conséquence, à des hypothèses une puissance fondatrice :

« Car vous étant réservé la connaissances des principes & notions universelles de votre Physique nouvelle (dont la publication est passionnément désirée de tous les doctes) & ne fondant vos raisonnements que sur des comparaisons, ou suppositions, de la vérité desquelles on est pour le moins en doute, ce serait pécher contre le premier précepte de votre méthode qui est très bon, & qui m'est familier, que d'acquiescer à vos raisonnements. »<sup>177</sup>

Morin retrouve ou veut retrouver en Descartes une conception de la science naturelle qu'il a combattue quelques années plus tôt et à laquelle il fait directement référence dans la suite de la lettre, dénonçant l'équivoque du procédé consistant à valider empiriquement les hypothèses : « L'apparence des mouvements célestes se tire aussi certainement de la supposition de la stabilité de la terre, que de la supposition de sa

---

<sup>175</sup> AT, I, 538, 9-13.

<sup>176</sup> Voir A. Poppi, *art. cit.*

<sup>177</sup> I, 537, 14-538, 1. Sur la confiscation des principes, voir aussi I, 539, 21-540, 3.

mobilité » (538, 4-6). Morin, en effet, affirmait déjà dans son *Famosi et antiqui problematis de telluris motu, vel quiete, hactenus optata solutio* de 1631 que « par les raisons des astronomes on ne peut suffisamment démontrer si la Terre est mobile ou immobile »<sup>178</sup>, notamment parce que les raisons de Kepler dans son *De Comætis* son démontrées « ex suppositionibus sive principiis assumptis »<sup>179</sup>. Il conteste donc les preuves apportées du mouvement de la Terre dont il nie par ailleurs le fait :

« Mais de cette manière un groupe d'Astronomes suppose que la Terre est au repos, l'autre qu'elle est en mouvement : mais puisque aucune des deux hypothèses n'est accordée par le parti contraire, on suppose cela même que l'on recherche ; et de l'une et l'autre hypothèse sortent les mêmes phénomènes du mouvement : pour cette raison, à partir de ces hypothèses on ne peut conclure ni démontrer comme le font les astronomes que la Terre est au repos ni qu'elle est en mouvement. »<sup>180</sup>

---

<sup>178</sup> *Famosi et antiqui problematis de telluris motu vel quiete, hactenus optata solutio*, Paris, apud authorem, 1631, p. 19.

<sup>179</sup> « Nec certe Kepleris in suo libello de Comætis, certius demonstrat ex ipsis annum Terræ motum ; quamvis in fine libri primi concludat, quot sunt in Cœlo comætæ, tot esse argumenta Terram moveri motu annuo circa Solem. Cum enim ejus fuerit intentum libello ipso, ex motu Terræ circulari, ostendere motum comætæ rectilineum ; & ex rectilineo comætæ, convincere circularem Terræ : quid a Logica magis alienum, quam hac demonstranda pro principiis assumere, vel assumptæ deinde concludere ? Assumit enim initio lib. I *Terram trajicere per spatia Mundi eo motu circa Solem, quem Aristarchus & Copernicus ei tribuerunt : Tum Cometam non sæcus ac trajectionem aliquam ferri per spatia Mundi, in linea recta in directum continue*. Dices nullo sequente absurdo in apparentiis comætæ, demonstratis ex suppositionibus sive principiis assumptis ; necessario convinci veritatem assumptorum : Atqui hoc minem verum est ; quia positi Tellure mobile, & Sole quiescente demonstrantur omnes apparentiæ motuum planetarum ; nec propterea inde necessario concluditur veritas hypothesium ; cum eadem apparentiæ ex contrariis hypothetibus etiam demonstrantur, veritas autem sibi non contrarietur. » (*Ibid.*) Morin dénonce alors les contradictions des hypothèses utilisées par les astronomes : « Eadem est ratio de directionibus, stationibus, & retrogradationibus planetarum ; quæ omnia ad suum tempus æque deducuntur ex tychonica hypothesi, atque ex copernicea... His igitur omnibus manifeste constat quod ab initio posuimus : nimirum rationibus astronomicis hactenus demonstrari non potuisse, an Tellus quiescat, vel moveatur, quandoquidem phænomena cuncta æque per unam, atque aliam hypothesin demonstratur. » (*Ibid.*, p. 20-21)

<sup>180</sup> « Ac eo pacto Astronomicorum pars altera supponit Terram quiescere, altera Solem : sed quia neutra hypothesis conceditur a parte contraria, supponiturque id ipsum quod quæritur ; & ex utraque hypothesi eadem emergunt motuum phænomena : idcirco ex his certo concludi, & astronomice demonstrari nequit an Tellus quiescat, vel moveatur » (p. 23) Il renouvellera sa critique contre Kepler en 1643 dans son *Alæ telluris fractæ, cum physica demonstratione, quod opinio copernicana de telluris motu sit falsa*.

Les œuvres des astronomes, puisqu'elles procèdent de cette manière, ne sont qu'un jeu (« suam lusisse operam »<sup>181</sup>). Les effets ne manifestent pas clairement la nature de la cause recherchée, ils ne peuvent permettre de trancher entre des explications concurrentes, et encore moins d'accorder une quelconque validité à de « fausses suppositions ». L'erreur des astronomes est « à proportion de l'erreur de leurs fausses suppositions, comme le témoigne le rapport de leurs Tables avec le ciel » (538, 27-539, 1) : la perception des effets ne peut en réalité être utile qu'à un faussaire, puisqu'il n'y a « rien de si aisé que d'ajuster quelque cause à un effet ». C'est à ce propos que Morin identifie l'usage de la *suppositio* en physique avec son usage dans les mathématiques<sup>182</sup>, comme s'il y avait chez Descartes une unité méthodologique entre ces deux disciplines dont Morin rejette en bloc les procédures, leur préférant le modèle de la synthèse euclidienne. Morin publiera, d'ailleurs, une *Responsio pro Telluris quiete* en 1634 contre Jacobus Lanbergus et son *Apologia pro Telluris motu*, y expliquant que la démonstration hypothétique est une démonstration circulaire et que « omnis legitima demonstratio rei, fieri debeat ex veris & notioribus conclusionibus hujusque causis »<sup>183</sup>, *a priori* donc, au sens où ce qui est premier est, de manière exclusive, la cause réelle du phénomène<sup>184</sup>.

Si la réponse de Descartes du 13 juillet 1638 (AT, II, 196-221) est remarquable, c'est parce qu'elle met en question le statut même de la démonstration et de sa portée ontologique : Descartes prétend prendre ce terme « selon l'usage commun & non en la signification particulière que les Philosophes lui donnent »<sup>185</sup> qui est justement celle avancée par Morin. En effet, si l'on peut concéder avec Descartes qu'il y aurait quelque cercle logique dans une démonstration qui prouverait les causes par les effets et les effets par les causes, on doit distinguer deux autres situations, celles-là mêmes qu'il considère : 1) le cas où causes et effets ne sont pas dans une relation de réciprocité (je prouve la cause *c* par un ensemble d'effets *x*, puisque je prouve un ensemble d'effets *y* par *c*<sup>186</sup>) et 2) le cas où il y effectivement réciprocité (j'explique *x* par *c* et je prouve *c* par *x*). Dans ces

---

<sup>181</sup> *Ibid.*

<sup>182</sup> AT, I, 539, 14-15. Voir le chapitre précédent.

<sup>183</sup> *Responsio pro Telluris quiete. Ad Jacobi Lansbergii doctoris medici Apologiam pro Telluris motu*, Paris, Jean Libert, 1634, p. 15.

<sup>184</sup> « Mais pour prouver que la cause d'un effet est la vraie & unique cause, il faut pour le moins prouver qu'un tel effet ne peut être produit par aucune autre cause. » (AT, I, 539, 15-18)

<sup>185</sup> AT, II, 198, 4-8.

<sup>186</sup> *Ibid.*, 198, 4-11.

deux cas, il y a asymétrie, soit du côté des objets mis en relation, soit du côté de la nature de l'acte cognitif. Or, une partie du malentendu vient de ce que Morin, obnubilé par les hypothèses cartésiennes, n'est pas assez attentif au rôle joué par l'expérience et même par les « expériences » dans le raisonnement cartésien : dans la mesure où les effets sont prouvés par l'expérience, c'est-à-dire établis de manière absolument certaine, les causes qui leur sont attribuées n'ont pas de fonction de preuve — ou seulement à titre de contre-épreuve ou de vérification — mais d'explication, les effets étant identifiés et reconnus en dehors de cette démarche même. À l'inverse, ou plutôt à la suite de cette explication, les effets prouvent les causes au sens où les effets n'ont pas d'effectivité explicative propre, mais ne servent qu'à établir l'existence des causes. C'est dans la mesure même où une cause supposée a permis d'expliquer un effet dans toute la complexité et la diversité de ses aspects — il n'est pas hasardeux que Descartes prenne dans sa lettre à Vatier du 22 février 1638 l'exemple des phases de la lune — que l'effet peut ensuite acquérir une valeur probante. Asymétrie qui est d'autant plus nette que Descartes stipule bien au début de sa clarification que l'on peut « expliquer des effets pas une cause *puis* (...) la prouver par eux » (198, 2-3. Nous soulignons), l'*a posteriori* succédant strictement à la voie *a priori*. Sans cela, l'on ne comprendrait pas que Descartes accorde sans sourciller un argument que Morin formule explicitement pour réfuter sa méthode, à savoir celui de la double hypothèse de la mobilité et de l'immobilité de la terre : l'effet prouve la cause après avoir été expliqué par elle, ce qui vaut aussi bien pour la *Dioptrique* et ses suppositions. La cause a donc une fonction strictement explicative et éventuellement probante ; l'effet lui n'a aucune fonction d'explication, il est vide de toute puissance épistémique propre et n'est convoqué que pour attester l'existence de la cause dont la puissance explicative est première. C'est dans la mesure même où l'explication et la preuve sont enchaînées qu'elles ne forment aucun cercle logique.

À la lettre, en introduisant la distinction entre explication et preuve, Descartes retourne Aristote contre Morin qui invoquait l'autorité de ce dernier pour stigmatiser la circularité des preuves cartésiennes. On a vu en effet qu'une évolution majeure de l'aristotélisme consistait à faire passer l'effet du rang de *signum* à celui de cause du savoir, que c'était à cette condition que la voie *a posteriori* pouvait effectivement acquérir une valeur cognitive, c'est-à-dire permettre de se saisir de la cause. Descartes, en distinguant explication et preuve, brise cette symétrie cognitive, distinguant voie *a priori* et voie *a posteriori* pour rétablir la stricte séparation de la connaissance du *dioti* qui fait connaître

la cause des phénomènes et de la connaissance du *hōti* qui permet seulement d'établir l'existence d'une chose. Il retrouve ainsi la lettre des *Seconds Analytiques* I, 13 contre la tradition qui a voulu justement en extraire une méthode de découverte. C'est uniquement sous la modalité de la confirmation d'une cause hypothétique qui a fait ses preuves que l'effet peut attester l'existence de la chose comme cause. Descartes déjoue donc la méthode analytique telle que Padoue la met en œuvre, ou moins tente de la mettre en œuvre, et invalide dans le même geste un apriorisme progressif et réaliste comme celui de Morin qui, non seulement méconnaît le rôle d'ajustement de l'*experientia* et de l'*a posteriori*, mais en outre ne comprend pas la dimension explicative de la démonstration en quoi consiste l'*a priori* tel qu'il se déploie dans la physique de 1637.

Au moment où la *resolutio physica* et l'analyse des effets sont définitivement liquidées dans la connaissance de la nature, l'*a priori* semble donc, sous la plume de Descartes rencontrer la subjectivité : 1) dans la mesure où son fondement est hypothétique, produit de l'imagination du sujet connaissant, et 2) dans la mesure où sa visée est explicative, se désintéressant, du fait même de ses prémisses, des « secrets » de la nature et de son ordre caché.

Cette transformation nous a, en apparence au moins, éloignés pendant un temps du concept d'analyse dans son usage mathématique, quoique partageant avec lui, comme Morin le note avec justesse, d'être établi sur la *suppositio*. Il est bien clair, en effet, que l'analyse et la synthèse ne sont utilisés par Descartes que dans le contexte mathématique où ils peuvent acquérir une signification indépendante de leurs usages dialectiques qui sont encore dominants dans la philosophie scolaire dans les années 1620-1630. Toutefois, le travail accompli par Descartes au sein même de la conceptualité de l'analytique va dans le sens d'une ouverture de l'*a priori* à un nouvel ordre de priorité où l'analyse va justement être insérée. Les années 1630 dévoilent deux grandes tendances que la métaphysique de 1641 — plus « mûre » en ce sens que celle, inaugurale, de 1637 — va se charger de réunir : 1) celle d'une promotion et d'une transformation du modèle de l'analyse mathématique devenu, plus qu'une simple technique, l'un des vecteurs de la représentation des problèmes et le fondement de leur résolution qui se donne pleinement à voir à la *mens* ; 2) celui d'une dévaluation de l'analytique qui ne concerne pas tant l'inanité de son formalisme que la relation qui s'y déploie entre l'esprit et l'étant — opposant un *a priori* synthétique conforme à la chose et un *a posteriori* prenant son point de départ dans le sujet — quand ce n'est pas tant le point de départ du savoir qui est subjectif que la totalité de son déploiement.

### III

#### **Le dévoilement de l'analyse dans la *philosophia prima***

Le problème de la compréhension de l'analyse dans la métaphysique peut être résolu à condition que l'on prenne en compte trois points de vue : 1) celui de l'évolution de la science cartésienne auquel l'on s'est intéressé dans la partie précédente et qui en expliquera le surgissement, 2) celui de l'histoire de l'analyse qui permettra de saisir toute la portée de l'audace cartésienne et 3) celui du contexte de la philosophie première qui en justifiera précisément l'usage. À l'intérieur de cette combinatoire, il faut noter, sinon l'univocité de l'analyse chez Descartes, du moins la constance avec laquelle ce dernier se réfère à l'analyse des Anciens et articule autour de ce concept majeur son discours sur l'analyse.

À cet égard, il sera malvenu de chercher à comprendre sa signification cartésienne en rabattant l'analyse sur ce dont elle cherche obstinément à se dégager, dès avant Descartes, à savoir l'analytique. Pourtant, c'est un réflexe constant des interprètes. À chaque fois il leur faut compléter le discours cartésien de références ou de considérations étrangères pour lui donner la consistance qu'il n'a pas : soit en identifiant directement l'analyse cartésienne à l'analytique comme le font Clauberg<sup>187</sup>, Poisson<sup>188</sup> ou Regius<sup>189</sup>, soit en identifiant la méthode cartésienne à celle de quelque dialecticien de la Renaissance, comme c'est le cas dans une lettre à Mersenne de 1641<sup>190</sup>. C'est aussi, *mutatis mutandis*, la solution à laquelle Jean-Marie Beysade, qui a été sur cette question un commentateur particulièrement entreprenant, finit par se ranger dans son article « L'ordre dans les *Principia* » ; l'analyse de la métaphysique, tout bien considéré, ne se distingue pas de sa détermination scolaire : « Les *Secondes Réponses* n'inversent donc pas

---

<sup>187</sup> Johannes Clauberg, *Logique ancienne et nouvelle*, présentation, traduction et notes par J. Lagrée et G. Coqui, Paris, Vrin, 2007.

<sup>188</sup> Nicolas Poisson, *Commentaire ou Remarques sur la méthode de René Descartes. Où on établit plusieurs principes généraux, nécessaires pour entendre toutes ses œuvres*, Vendôme, chez Sébastien Hyp., 1670.

<sup>189</sup> Pierre-Sylvain Regis, *Système de philosophie, contenant la logique, la métaphysique, la physique et la morale*, Paris, impr. de D. Thierry, aux dépens d'Anisson, Posuel et Rigaud, libraires à Lyon, 1690.

<sup>190</sup> Hübner et Haak renvoient à Acontius (à Mersenne, le 19 août 1641, CM, X, 728-729)

vraiment la relation traditionnelle entre analyse et voie *a posteriori*, synthèse et voie *a priori* : elles la reprennent pour l'approfondir. »<sup>191</sup>

Se réfugier dans l'analytique pour mieux comprendre l'analyse, c'est répéter l'occultation de l'analyse dont Descartes a dénoncé la violence ; c'est en outre nier que la notion d'analyse soit un terme suffisant pour qualifier le discours scientifique et métaphysique : l'indépendance de l'analyse et sa convenance particulière à l'exercice de la *cogitatio* sont pourtant clairement affirmées par Descartes, non seulement dans les *Réponses aux Secondes objections*, mais aussi en deçà et au delà d'elles.

## 1. DE L'« ORDO GEOMETRARUM » A L'« ORDO MEDITANDI »

### a) *L'analyse comme problème originaire de la métaphysique cartésienne*

Le traitement cartésien de l'analyse est lié à un contexte dialogique et polémique qui, c'est incontestable, en a rendu l'exposé fragmentaire. Il n'en est pas pour autant dépourvu de toute logique et de toute cohérence. On peut repérer, en effet, dans le discours cartésien sur la métaphysique et sur son rapport aux mathématiques, en marge du texte des *Secondes réponses* qui n'est pas aussi isolé qu'il semble d'abord, un rapprochement constant de l'analyse et de la métaphysique qui est lui-même justifié par une conception particulière de l'ordre des raisons, commune à la méthode mathématique et au cheminement métaphysique.

À cet égard, il n'y a pas à s'étonner du rapprochement entre l'ordre de la métaphysique et l'ordre de la géométrie sous prétexte que Descartes affirme constamment l'hétérogénéité de l'une et de l'autre<sup>192</sup>. Certes, les mathématiques s'appuient tout entier sur l'imagination tandis que la métaphysique, au contraire, procède d'une opération cardinale — « abducere mentem a sensibus » — commandant

---

<sup>191</sup> J.-M. Beyssade, « L'ordre dans les *Principia* » in *Descartes au fil de l'ordre*, Paris, PUF, 2001, p. 199. Position d'autant plus problématique qu'elle conduit à attribuer au « *tanquam a priori* » la signification d'une simple priorité temporelle, en dépit de ce que *La philosophie première de Descartes* a remarquablement mis en lumière, à savoir l'hétérogénéité du temps physique et du temps de la *cogitatio* (J.-M. Beyssade, *La philosophie première de Descartes*, Paris, Flammarion, 1979, p. 129-130). Point qui implique que l'accès à la vérité métaphysique ne se fasse précisément pas sur la modalité d'une simple succession d'instantanés de pensée, mais au sein d'une durée dont l'analyse, nous le verrons plus bas, est la forme organisatrice.

<sup>192</sup> Voir en particulier la lettre du 13 novembre 1639 (AT, II, 622, 7-26) ; à Mersenne, juillet 1641 (AT, III, 392-394) ; à Élisabeth, 28 juin 164 (AT, III, 692, 10-16).

l'éloignement volontaire et méthodique de l'esprit, hors de portée des Sirènes de la sensibilité et de la fantaisie. C'est au cœur de la métaphysique du *Discours de la méthode* que l'on trouvera le plus nettement exprimée la dépendance de la raison mathématique à l'égard de l'imagination d'où s'ensuit son inaptitude aux matières métaphysiques (VI, 37) : le strict recouvrement de l'imaginable et de l'intelligible semble même, sous la plume de Descartes, pervertir tout mathématicien en un Aristotélicien potentiel (VI, 37, 9-14), c'est-à-dire en un tenant de l'analytique. Or, l'*abductio*, si elle est comme telle une disposition subjective essentielle à la bonne conduite du raisonnement métaphysique est située en deçà de l'ordre des raisons : elle indique les conditions dans lesquelles l'esprit doit se rapporter à son objet, mais sans prescrire les modalités de la progression discursive. La métaphysique cartésienne se définit donc par un « excès d'abstraction »<sup>193</sup>, c'est-à-dire par la disqualification des paramètres ordinaires de l'intelligence mathématique et des recours, comme était la « réduction méthodologique à l'étendue » dans les *Regule*, permettant d'interpréter et de comprendre les problèmes. S'ensuivront donc, d'une part, le déni de toute compétence métaphysique aux mathématiciens et, d'autre part, l'affirmation, dès 1630, d'un supplément de certitude propre à la *philosophia prima*, contemporain de la naissance de la métaphysique cartésienne et de la subordination des vérités mathématiques à son premier objet, Dieu<sup>194</sup>.

On peut donc établir le point suivant : si c'est au delà de l'ordre, dans le statut même des objets de la métaphysique et, réciproquement, dans la manière dont les facultés du sujet s'y rapportent que s'affirme l'opposition entre métaphysique et géométrie, la considération de l'ordre *stricto sensu* invite plutôt à les rapprocher. Rapprochement qui, d'ailleurs, ne contribue pas moins à la solidité du projet métaphysique que l'opération préalable par lequel il se détourne de toute réalité figurable. L'ordre, certes, peut être caractérisé dans la métaphysique hors de toute référence à la rigueur mathématique, comme c'est le cas dans deux textes majeurs, la *Troisième Méditation* et la célèbre lettre à Mersenne du 24 décembre 1640<sup>195</sup>. Toutefois, jamais Descartes ne remet en cause

---

<sup>193</sup> J.-L. Marion, *Sur le prisme métaphysique de Descartes*, Paris, PUF, 1986, p. 32.

<sup>194</sup> Sur la genèse de la métaphysique cartésienne, voir J.-L. Marion, *Sur la théologie blanche de Descartes*, Paris, PUF, 1981.

<sup>195</sup> L'« ordo meditando » consiste à « passer par degrés des notions que je trouverai les premières en mon esprit à celles que j'y pourrai trouver par après » (AT, IX, 29) ou, dans le texte latin : « Nunc autem ordo videtur exigere, ut prius omnes meas cogitationes in certa genera distribuam » (AT, VII, 36, 30-37, 1).



l'uniformité de l'ordre des raisons, colonne vertébrale de toute sa philosophie et ainsi de sa métaphysique dont le déploiement est volontiers comparé avec le modèle mathématique. On reconnaît là la résolution même du *Discours de la méthode* de généraliser la *catena* des raisons géométriques « à toutes les choses qui peuvent tomber sous la connaissance des hommes ». Ce que confirment, sans ambiguïté, les *Secondes Réponses* qui définissent l'ordre unique et propre à la « façon d'écrire des géomètres » (AT, VII, 155, 9-14) qui est suivi dans la métaphysique. Descartes le rappelle encore au seuil des *Méditations* :

« Ayant tâché de ne rien écrire dans ce traité, dont je n'eusse des démonstrations très exactes, je me suis vu obligé de suivre un ordre semblable à celui dont se servent les géomètres (*non aliud ordinem sequi... quam illum qui est apud Geometras usitatus*), savoir est, d'avancer toutes les choses desquelles dépend la proposition que l'on cherche avant que d'en rien conclure (*ut nempe omnia præmitterem ex quibus quæsitæ propositio dependet, antequam de ipsa quidquam concluderem*). »<sup>196</sup>

On le voit : le texte latin de la « Synopsis » ne se contente pas de rapprocher, mais superpose l'ordre de la métaphysique et celui de la géométrie. Cette mention de l'*ordo* a d'ailleurs une fonction toute particulière qui lui confère son importance relativement à notre enquête. Descartes justifie, en effet, dans ce passage le fait qu'il ne donne dans sa *Seconde Méditation* aucune preuve de l'immortalité de l'âme : il explique qu'une telle démonstration suppose avant d'être avancée que l'on expose toutes les propositions dont elle dépend. Il affirme donc, considérant une certaine proposition à établir, la nécessité d'une recherche préalable des propositions antérieures en vue de conclure avec certitude à la validité de la proposition recherchée ; cette manière de procéder est donc à l'opposé d'un modèle qui prétendrait partir de principes ou de propositions générales pour en tirer immédiatement des vérités, ainsi l'immortalité de l'âme qui serait conclue, comme le souhaiteraient certains des lecteurs de Descartes, au terme de la *Seconde Méditation*<sup>197</sup>. Si l'ordre géométrique auquel fait allusion la « Synopsis » n'est pas l'ordre

---

Dans la lettre du 24 décembre 1640, Descartes oppose, c'est bien connu, l'ordre des raisons « à *facilioribus ad difficiliora* » à l'ordre des matières (AT, III, 266, 23).

<sup>196</sup> AT, VII, 13, 1-5 ; IX, 9.

<sup>197</sup> La demande de synthèse formulée par Mersenne à la fin des *Secondes Objections* succèdera immédiatement au reproche de n'avoir pas dit un mot de l'immortalité de l'âme (AT, VII, 127, 30-128, 3).

déductif des *Éléments*, mais un ordre de nature heuristique où l'on progresse d'une proposition problématique vers les propositions qui la fondent avant de conclure à la vérité ou à la fausseté de la première, il suggère que l'ordre des raisons, en tant qu'il est conforme à l'ordre géométrique, n'est précisément par l'ordre des principes menant à une conclusion, mais l'ordre d'une « quæsitæ propositio » menant aux propositions dont elle dépend. Descartes insistera, là aussi de manière essentiellement négative, dans la « Lettre à Gassendi », précédant les *Réponses aux cinquièmes objections* dans l'édition de 1647, sur la nature heuristique de l'ordre des *Méditations* et sur l'impossibilité de l'assimiler à l'ordre syllogistique ou à un exposé de type euclidien<sup>198</sup>. La « Synopsis » suggère qu'il y a bien homologie entre les ordres géométrique et métaphysique, selon une modalité particulière qui est étrangère à la forme ordinaire du « mos geometricus ».

Or, cette homologie est affirmée en deux autres lieux qui entretiennent entre eux un rapport étroit : l'« Épître dédicatoire » (AT, VII, 4, 13-30 ; IX, 6-7) où Descartes aborde à nouveau la question de la preuve de l'immortalité de l'âme, argumentation qui, pour l'essentiel, avait déjà été proposée à Christian Huygens en juillet 1640 à propos, cette fois-ci, de la quatrième partie du *Discours de la méthode* — Descartes annonçant alors qu'il va tenter de l'« éclaircir » par « quelque chose de Métaphysique » (AT, III, 102, 11 et 5)<sup>199</sup>. Il y procède à une comparaison entre l'ordre de la métaphysique et un ordre mathématique particulier. Il écrit :

« Car je compare ce que j'ai fait en cette matière aux démonstrations d'Apollonius, dans lesquelles il n'y a véritablement rien qui ne soit très clair & très certain, lorsqu'on considère chaque point à part ; mais à cause qu'elles sont un peu longues & qu'on ne peut y voir la nécessité de la conclusion, si l'on ne se souvient exactement de tout ce qui la précède, on trouve à peine un homme en tout un pays qui soit capable de les entendre. Et toutefois à cause que ce peu qui les entendent assurent qu'elles sont vraies, il n'y a personne qui ne les croie. Ainsi je pense avoir entièrement démontré l'existence de Dieu & l'immatérialité de l'âme humaine ; mais pour ce que cela dépend de plusieurs qui s'entresuivent & que si on en oublie la moindre circonstance, on ne peut bien entendre la conclusion, si je ne rencontre des personnes bien capables & de grandes réputations pour la Métaphysique, qui prennent la peine d'examiner curieusement mes raisons & qui, disant franchement ce qu'ils

---

<sup>198</sup> AT, IX, 205, 25-206, 16.

<sup>199</sup> On confirmera donc que la métaphysique des *Méditations* est pour une large part une réponse aux objections formulées à la quatrième partie du *Discours de la méthode* et qu'elle « s'inscrit dans l'espace originellement responsorial du dialogue. » (J.-L. Marion, « Le statut responsorial des *Méditations* » in *Questions cartésiennes II. Sur l'ego et sur Dieu*, Paris, PUF, 1996, p. 337)

en pensent, donnent par ce moyen le branle aux autres pour en juger comme eux, ou du moins pour avoir honte de leur contredire sans raison, je prévois qu'elles feront fort peu de fruit. »<sup>200</sup>

La démonstration métaphysique se heurte donc aux mêmes difficultés que la démonstration mathématique : une disproportion entre, d'une part, une pleine intelligibilité dans le détail et une difficile intelligence du tout qui, en raison de la longueur et des méandres de la pensée, rend la conclusion insaisissable. Le paradoxe est donc ici qu'un discours tout à fait intelligible peut donner lieu à des malentendus quant à sa signification globale : c'est cette raison qui fait que l'immortalité de l'âme et l'existence de Dieu font l'objet de questions ou d'objections de la part des lecteurs des *Méditations* qui n'ont, pour ainsi dire, pas vu que Descartes prouvait effectivement l'immortalité de l'âme parce qu'ils n'ont pu embrasser son argumentation dans toute son ampleur. Un espoir pour dissiper un tel malentendu est que ceux qui ont les moyens intellectuels d'accompagner le raisonnement cartésien d'une extrémité à l'autre puissent dissiper la réputation qu'on lui fait de ne pas conclure tel ou tel point, et singulièrement donc de ne pas prouver l'immortalité de l'âme<sup>201</sup>. Dans la « Synopsis », Descartes expliquait qu'il avait différé cette conclusion pour l'établir sur toutes les raisons qui la portent ; ici, il explique que cet ensemble de raisons qui fondent la vérité d'une telle opinion est précisément ce que le plus grand nombre des lecteurs ne parvient pas à saisir. Cela semble d'ailleurs, être cette raison qui a décidé Descartes à lancer le projet des *Objections* et des *Réponses* pour obtenir l'approbation de certaines autorités afin de se prémunir contre des contradicteurs malveillants<sup>202</sup>. Quoiqu'il en soit, il existe une

---

<sup>200</sup> AT, III, 102, 16-103, 12.

<sup>201</sup> C'est d'ailleurs explicitement à ce titre que Descartes s'adresse aux docteurs de la Sorbonne dans l'*Epistola* : « C'est pourquoi, Messieurs, quelque force que puissent avoir mes raisons, parce qu'elles appartiennent à la Philosophie, je n'espère pas qu'elles fassent un grand effort sur les esprits, si vous ne les prenez en votre protection. » (AT, IX, 7 ; VII, 5, 10-13)

<sup>202</sup> Voir la lettre à Mersenne du 13 novembre 1639 où Descartes dit être en possession d'un « Discours » qu'il veut « envoyer aux vingt ou trente plus savants Théologiens dont je pourrai avoir connaissance, afin d'en savoir leur jugement, & apprendre d'eux ce qui sera bon d'y changer, corriger ou ajouter, avant que de le rendre public. » (AT, II, 622, 22-26) Voir aussi la lettre du 30 juillet 1640, AT, III, 126, 17-127, 18. Dans sa lettre du 30 septembre 1640, Descartes tient un discours différent : « Car je ne crains pas qu'il y ait rien qui puisse désagréer aux Théologiens ; mais j'eusse seulement désiré avoir l'approbation de plusieurs, pour empêcher les cavillations des ignorants qui ont envie de contredire, & qui pourront être d'autant plus éloquentes qu'elle peut être moins entendue par le peuple, si ce n'est que l'autorité de

certaine mathématique qui partage avec le discours métaphysique le même inconvénient, à savoir de ne pouvoir s'assurer de sa propre force par la seule nécessité de l'argumentation puisque sa réception dépend alors de la *mens* du lecteur, qu'il s'agisse la mémoire, comme ce semble être le cas dans la lettre à Huygens, ou de l'attention que Descartes lui substitue dans l'« Epistola » :

« Néanmoins, quelque certitude & évidence que je trouve en mes raisons, je ne puis pas me persuader que tout le monde soit capable de les entendre. Mais, tout ainsi que dans la Géométrie, il y en a plusieurs qui nous ont été laissés par Archimède, par Apollonius, par Pappus & par plusieurs autres, qui sont reçues de tout le monde pour très certaines & très évidentes, parce qu'elles ne contiennent rien qui, considéré séparément, ne soit très facile à connaître & qu'il n'y a point d'endroit où les conséquences ne cadrent & ne conviennent fort bien avec les antécédents ; néanmoins parce qu'elle sont un peu longues & qu'elles demandent un esprit tout entier (*valde attentum lectorem*), elles ne sont comprises & entendues que de fort peu de personnes : de même, encore que j'estime que celles dont je me sers ici, égalent, même surpassent en certitude & évidence les démonstrations de géométrie, j'apprends néanmoins qu'elles ne puissent être assez suffisamment entendues de plusieurs, tant parce qu'elles sont aussi un peu longues & dépendantes les unes des autres, que principalement parce qu'elles demandent un esprit libre de tout préjugé & qui se puisse aisément détacher du commerce des sens. »<sup>203</sup>

Un tel accomplissement de l'ordre des raisons et une pleine lumière dans le détail comme dans l'enchaînement des arguments ne suffisent donc pas à fonder la pleine intelligibilité de la démonstration produite : il faut encore un esprit doué, capable de tenir sous son regard la totalité des raisons, ce qui relève moins d'une puissance mémorielle que d'une attention particulière. La mathématique, non plus seulement celle d'Apollonius, mais aussi celle de Pappus et d'Archimède, est exposée à la même difficulté : un excès de certitude *a parte objecti* et un défaut d'intelligence *a parte subjecti*. Si la difficulté majeure de la métaphysique tient à la nécessité de l'*abductio*, c'est une difficulté aggravante que l'esprit doive se confronter à quelque chose qui est le plus souvent hors de sa portée, difficulté pour laquelle Descartes ne semble pas en mesure de proposer une solution précise, étant plus pessimiste encore pour sa métaphysique que

---

plusieurs gens doctes les retiennent. » Ce sont « les cavillations du Père Bourdin qui m'ont fait résoudre à me munir dorénavant, le plus que je pourrai, de l'autorité d'autrui, puisque la vérité est si peu estimée étant seule. » (AT, III, 184, 2-24)

<sup>203</sup> AT, VII, 4, 13-30.

pour la géométrie en général (VII, 4, 30-5, 9)<sup>204</sup>. Ce qui ne peut à ce propos manquer d'être noté, c'est que la tradition mathématique convoquée par Descartes est précisément et exclusivement celle de l'analyse, Archimède, comme on l'a vu, ayant été pour ainsi dire adjoint au « trésor de l'analyse » pappusien avec l'édition de ses œuvres complètes en 1615<sup>205</sup>. Descartes établit donc un lien privilégié entre sa métaphysique, l'ordre argumentatif qui s'y déploie, les difficultés qu'il suscite et la tradition, désormais effective, de l'analyse ; s'il y a une relative homogénéité de l'*ordo geometrarum* au niveau de l'enchaînement des raisons dans la synthèse et dans l'analyse, une différence apparaît dans la capacité de l'une et de l'autre à conclure de manière convaincante et à être pleinement saisies par l'esprit : ce qui ne signifie pas que la synthèse soit plus propre à la métaphysique que l'analyse, mais que le modèle de la métaphysique, à savoir l'analyse, est en lui-même source d'embarras. Ce qui ne constitue pas un simple problème de réception ou une pure aporie didactique comme on pourrait le croire, mais touche à l'essence même de la vérité et de son dévoilement conçu, depuis les *Regule*, comme appropriation de l'*inventio*. En outre, ce problème n'est pas propre aux *Méditations*, il se pose d'abord pour la métaphysique du *Discours de la méthode*.

Mais, en dépit de ces rapprochements entre métaphysique et analyse géométrique, il faut affermir cette liaison encore trop implicite en répondant à la question suivante : pourquoi irait-il de soi que l'accomplissement métaphysique de l'*ordo geometrarum* s'incarne spécifiquement dans le « *modus scribendi analyticus* » ?

Assez paradoxalement, c'est un texte qui nie la pertinence du rapport entre analyse et métaphysique qui va nous permettre non seulement d'éclairer, mais en outre de confirmer l'importance de ce rapport. On trouve, dans l'une des lettres où Descartes

---

<sup>204</sup> Il ne semble donc pas que, du *Discours* aux *Méditations*, l'intelligibilité des raisons soit rendue possible par un simple renforcement de « l'abstraction de l'esprit hors de la matière » et par le recours au « doute hyperbolique », comme le prétend J.-L. Marion (« Le statut responsorial des Méditations » in *Questions cartésiennes II*, p. 329). Il semble plutôt, comme les *Secondes Réponses* vont le confirmer, que l'attention constitue un problème spécifique au sein de la métaphysique et que la réponse que lui donne Descartes soit tout aussi singulière. Les textes qui sont cités par J.-L. Marion l'indiquent assez (*Ibid.* ; À Mersenne, mars 1637, AT, I, 349, 29-350, 5 ; à Silhon, mars 1637, AT, I, 352, 2-3 ; à Vatier, 22 février 1638, AT, I, 560, 7-11) : c'est une insuffisance de longueur, d'étendue des raisons et d'élaboration qui est la cause de l'incompréhension rencontrée par la métaphysique du *Discours*. Le remède à un tel malentendu sera à chercher du côté de l'inscription de l'*ego* dans le temps de la *Méditation* plutôt que dans un supplément d'abstraction. Voir plus bas notre chapitre IV, III, 2, d).

<sup>205</sup> Voir notre chapitre III, II, 3, a), note 213.

établit le plus nettement l'incompatibilité des mathématiques et de la métaphysique, une attaque précisément portée contre les praticiens de l'analyse ; ils incarnent la plus radicale impéritie dans le domaine de la philosophie première :

« Les opinions de vos Analystes, touchant l'existence de Dieu & l'honneur qu'on lui doit rendre, sont, comme vous écrivez, très difficiles à guérir ; non pas qu'il n'y ait moyen de donner des raisons assez fortes pour les convaincre, mais pour ce que ces gens-là, pensant avoir bon esprit, sont souvent moins capables de raison que les autres. Car la partie de l'esprit qui aide le plus aux mathématiques, à savoir l'imagination, nuit plus qu'elle ne sert pour les Spéculations métaphysiques. »<sup>206</sup>

On ignore de quelles opinions<sup>207</sup> Descartes parle ici. Elles touchent à l'évidence à quelque question de théologie et l'on devine que les « Analystes » en question sont les mathématiciens de Paris, au premier chef le libertin Roberval<sup>208</sup>, peut-être Fermat. De ce texte, on peut donc comme Ferdinand Alquie, tirer la conclusion que « Descartes... n'estimait pas que l'analyse mathématique et l'analyse métaphysique fussent analogues » car « elles ne mettent pas en jeu les mêmes parties de l'esprit »<sup>209</sup>, affirmant donc l'hétérogénéité de la métaphysique et des mathématiques en faisant de l'analyse ce qui les sépare le plus radicalement. Conclusion quelque peu hâtive : on ne peut ignorer que l'analyse stigmatisée ici par Descartes n'est pas celle qu'il pratique lui-même ni celle qu'il recommande de pratiquer, et qu'à cet égard le rapport qu'il entretient avec les « Analystes » de son époque, comme nous l'avons suggéré plus haut, est essentiellement conflictuel. Descartes, d'une part, se heurte à leur incompréhension et leurs critiques dénonçant les incomplétudes de son travail — ainsi dans le cas du problème de Pappus — ; d'autre part, il vitupère le manque de généralité de leur analyse algébrique,

---

<sup>206</sup> À Mersenne, lettre du 13 novembre 1639, AT, II, 622, 7-16.

<sup>207</sup> Voir quelques indications dans C. Buccolini, « Mersenne lettore delle Rationes more geometrico dispositæ di Descartes. La ricerca di una nova prova 'matematica' di Dio fra il 1641 e il 1645 » in F. A. Sulpizio (éd.), *Studi cartesiani*, Lecce, Edizioni Milella, 2000, p. 143-144.

<sup>208</sup> La suggestion de Adam et Tannery (AT, II, 624, note) n'est pas très pertinente : la philosophie de Roberval ne propose d'autant moins de faire une théologie qu'il est radicalement libertin. Voir sur ce point V. Jullien, « Roberval, ni Dieu, ni atomes » in A. Mothu, *Révolution scientifique et libertinage*, actes du Congrès International des Sciences de Liège de juillet 1997, Brepols, 2000, p. 85-103.

<sup>209</sup> R. Descartes, *Œuvres philosophiques*, vol. II, p. 151.

pour l'essentiel issue de Viète, insuffisamment attentive, comme on l'a suggéré, aux vertus de l'analyse des géomètres<sup>210</sup>.

De plus, que cette déficience du côté de la capacité à concevoir des solutions générales soit chez Roberval et ses amis l'une des raisons qui conduit Descartes à leur refuser si nettement un quelconque talent métaphysique, semble confirmé par l'empressement de Descartes à reconnaître en Desargues, auteur en 1639 d'un *Brouillon-project d'une atteinte aux evenemens des rencontres du cone avec un plan*, pour partie inspiré des *Coniques* d'Apollonius, de remarquables dispositions à la métaphysique. C'est en effet dans le contexte d'une description de sa propre manière de procéder que Descartes, évoquant le *Brouillon-project*, parle de la « Métaphysique de la géométrie », discipline qu'il juge commune aux deux mathématiciens<sup>211</sup>. Si une telle métaphysique appartient encore de plein droit aux mathématiques, elle n'en consiste pas moins en un certaine capacité à travailler à un haut niveau de généralité et cela sans même recourir à l'algèbre<sup>212</sup>. C'est, en outre, à l'examen de la véritable métaphysique cartésienne que Desargues est invité par son auteur dans la lettre du 24 décembre 1640 : « Je serai bien aise que M. Desargues soit aussi un de mes juges, s'il lui plaît d'en prendre la peine, & je me fie plus en lui seul qu'en trois théologiens. » (AT, III, 268, 15-18) À l'inverse, Mersenne est tancé par Descartes pour avoir envoyé un exemplaire des *Méditations* à Fermat, type même du bon mathématicien médiocre en métaphysique :

« Je voudrais bien que vous n'eussiez point envoyé de copie de ma Métaphysique à Mr Fermat... Je tiens Mr Fermat pour l'un des moins capables d'y faire de bonnes objections ; je crois qu'il sait des Mathématiques, mais en Philosophie j'ai toujours remarqué qu'il raisonnait mal. »<sup>213</sup>

---

<sup>210</sup> Voir notre chapitre IV, II, 1, b).

<sup>211</sup> « La façon dont [Desargues] commence son raisonnement, en l'appliquant tout ensemble aux lignes droites & aux courbes, est d'autant plus belle qu'elle est plus générale, & semble être prise de ce que j'ai coutume de nommer la Métaphysique de la Géométrie, qui est une science dont je n'ai point remarqué qu'aucun autre se soit jamais servi, sinon Archimède. Pour moi, je m'en sers toujours pour juger en général des choses qui sont trouvables & en quels lieux je les dois chercher ; mais je ne m'y fie point tant, que d'assurer aucune chose de ce que j'ai trouvé par son moyen, avant que je l'ai aussi examiné par le calcul, ou que j'en aie une démonstration géométrique. » (AT, II, 490, 4-17)

<sup>212</sup> AT, II, 499, 10-19.

<sup>213</sup> AT, III, 328, 1-14.

On voit donc que Descartes a un jugement variable sur la capacité des géomètres à faire de la métaphysique et que le rejet des « Analystes » en novembre 1639 ne saurait suffire à invalider l'idée d'une convergence fondamentale entre l'analyse mathématique et l'argumentation métaphysique. C'est même, bien au contraire, l'analyse de Descartes elle-même qui peut jouer ici le rôle d'un référent, dans la mesure où, en vertu de sa généralité et des ellipses qu'elle permet, destinées à forcer l'esprit d'autrui à la compréhension, elle requiert, de l'aveu même de Descartes, des lecteurs « laboriosos, ingeniosos & attentos »<sup>214</sup>, c'est-à-dire des lecteurs qui, peu ou prou, possèdent des qualités aussi bien nécessaires à l'intelligence de la *philosophia prima*.

Il n'est donc en rien étonnant que l'explication de l'ordo de la philosophie première, lorsqu'il est rapproché de l'*ordo geometrarum*, soit en même temps rapproché de l'analyse qui incarne cette procédure difficile où la capacité à embrasser les raisons, c'est-à-dire à les comprendre toutes ensemble — à les « comprendre » au sens que la philosophie cartésienne donne à ce sens — est justement ce qui est problématique : comme si, au delà de l'hétérogénéité des matières, se répétait au sein de la métaphysique cartésienne une crise de l'intelligibilité que *La Géométrie*, aussi bien dans ses aspects relationnels et sociaux, a déjà connue. Si l'analyse cartésienne, comme nous le disions au début de ce chapitre, rencontre une certaine incompréhension chez ses interprètes, c'est parce que l'analyse en tant que telle ne peut devenir intelligible qu'au prix d'un effort remarquable du sujet connaissant et que la généralité et l'abstraction de l'analyse mathématique exigent une concentration similaire.

Aussi l'analyse apparaît-elle comme un problème plutôt que comme une solution commode, une méthode magiquement convoquée pour défaire les nœuds du discours philosophique. C'est la raison précise pour laquelle 1) Descartes va en expliciter les termes, en particulier à l'occasion de l'examen des *Secondes Objections* où il trouve l'occasion d'affirmer, selon nous, l'univocité radicale de la « via » analytique dans la métaphysique. C'est aussi la raison pour laquelle 2) il va en « détendre » la rigueur spéculative, comme c'est déjà visible dans la transformation de la métaphysique du *Discours de la méthode* aux *Méditations métaphysiques*.

---

<sup>214</sup> « Non ignoro Geometriam meam paucissimos lectores habituram ; nam cum ea scribere neglexerim quæ ab aliis sciri suspicabar, & paucissimis verbis multa (imo omnia quæ unquam in illa scientia poterunt inveniri) vel complecti vel saltem attingere sim conatus, lectores non modo peritos eorum omnium quæ hactenus in Geometria & Algebra cognita fuere, sed etiam valde laboriosos, ingeniosos & attentos desiderat. » (I, 411, 12-20)



Nous allons traiter ces deux points dans nos chapitres b) et c) et toucher alors à ce qui constitue peut-être la plus grande originalité de la conception cartésienne de l'analyse, précisément articulée, selon nous, avec la détermination de méthode mathématique, à savoir son inédite temporalisation en 1641.

*b) De la demande de Mersenne à la demande de Descartes*

La présence implicite de l'analyse dans la qualification de l'*ordo* de la géométrie comme *ordo* de la métaphysique va donc laisser place à son élaboration explicite dans les *Réponses aux Seondes Objections*. On y retrouve, sous une forme claire et distincte cette fois, l'affirmation du privilège de l'analyse et surtout, en dépit des problèmes liés à sa mise en œuvre, une justification approfondie. Car, si la difficulté fondamentale des *Méditations* tient au fait que son lecteur ne peut en embrasser l'ensemble, ne faut-il justement pas en donner une autre présentation, « *more geometrico* », « afin que, comme le dit Mersenne avec grand à-propos, tout d'un coup et comme d'une seule œillade (*unico velut intuitu*) les lecteurs les puissent comprendre » (AT, VII, 128, 16-18) ? Ce que Descartes interprète — puisque le terme n'apparaît pas sous la plume de Mersenne — comme une demande de « synthèse » (156, 23-24).

Mersenne souhaite en effet un exposé de la *philosophia prima* cartésienne « *ad tuarum solutionum calcem* » (128, 14-15), c'est-à-dire qui soit placé à la suite — au « talon » — des résultats comme c'est ordinairement le cas de la synthèse en mathématiques. On peut, de ce point de vue, distinguer deux aspects dans l'argumentation de Mersenne : 1) il ne semble pas que l'ordre soit en lui-même défectueux, mais il est difficile à saisir « d'une seule œillade » ou « *claro mentis intuitu* » (122, 10) — « par une simple inspection de l'esprit », dit la traduction française —, ce dont seul Descartes est capable. Mersenne, comme Descartes, fait dépendre la bonne intelligence des *Méditations* et particulièrement l'acceptation des preuves de l'existence de Dieu de compléments qui fassent voir tout l'édifice, ce qui nécessite selon lui ou les géomètres qui se cachent derrière lui un perfectionnement formel. 2) Mais ce simple défaut formel cache une insuffisance plus fondamentale qui nuit à l'établissement de l'existence de Dieu et de l'immortalité de l'âme. Ce qui est en cause, en effet, ce n'est pas seulement la clarté des raisons cartésiennes, mais c'est leur capacité à composer une démonstration : il faut que les raisons soient transformées en démonstrations (122, 7-16) ; il faut encore donner aux *Méditations* la « *vim demonstrationum* » (122, 16), ce qui ne sera possible que « *quibus peractis* », c'est-à-dire une fois remplie la demande de Mersenne, afin que soient

appréhendé l'ensemble de l'ouvrage et donnée la « conclusion » (« *concludas* », 128, 17). Seule la synthèse pourra remplir cet office. Descartes qui n'ignore pas la difficulté de sa métaphysique ne devrait-il pas se ranger aux raisons de son ami ?

La demande de Mersenne procède de la conscience d'un problème qui, selon Descartes n'affecte pas l'ordre du propos, mais uniquement sa recevabilité par autrui. Le problème, c'est donc la « manière » ou la « via », terme qui qualifiera aussi bien l'analyse que la synthèse (155, 23 ; 156, 6). Il est employé par Descartes dans une parenthèse qui précède l'énoncé de sa réponse et qui fait l'objet d'une traduction très approximative : « Suivant l'ordre de ces Méditations » (IX, 120) ne rend pas « *viam a me monstratam sequuti* » (VII, 154, 17-18). Il ne s'agit pas seulement, en effet, de se conformer à l'ordre des *Méditations* dont Descartes donne justement une caractérisation très générale<sup>215</sup>, mais bien d'en suivre la « via » ou la « *ratio demonstrandi* ». Si l'*ordo* se rapporte à la disposition linéaire des preuves et des arguments à l'intérieur des preuves démonstratives, le *modus* met en question la manière dont l'argument est montré à un esprit et saisi par lui. L'*ordo* qualifie la disposition interne de l'argumentaire ; la « ratio » ou la « via », qui l'actualise dans l'analyse comme dans la synthèse de manière exacte, en détermine, selon des modalités opposées, l'intelligibilité<sup>216</sup>. La question qui se pose est alors de savoir pourquoi cette « via » est si nécessaire à l'exercice de la métaphysique et pourquoi Descartes n'accède pas de refondre son ouvrage. C'est à l'explication de ce refus que procède Descartes en définissant les concepts d'analyse et de synthèse<sup>217</sup>.

---

<sup>215</sup> « *Ordo in eo tantum consistit, quod ea prima proponuntur, absque ulla sequentium ope debeant cognosci & reliqua deinde omnia ita disponi, ut ex præcedentibus solis demonstratur.* » (AT, VII, 155, 11-14)

<sup>216</sup> On trouve un hiatus, dans la lettre du 24 décembre 1640, entre « l'ordre des raisons » et la « force de mes raisons » qui ne relève pas de la simple disposition argumentative, mais bien de la disposition du lecteur (AT, III, 267, 5-10).

<sup>217</sup> Descartes reconnaît néanmoins l'utilité des objections et éventuellement de la réponse qu'il pourra lui donner. Il remercie Mersenne pour l'avoir averti « non seulement des choses qui [lui] ont semblé dignes d'explication, mais aussi des difficultés qui pouvaient m'être faites par les Athées, ou par quelques envieux et médisants (*ab obtrektoribus*) » (154, 9-12). C'est alors que Descartes justifie globalement l'utilité du dispositif des objections et des réponses : « Car encore que je ne voie rien, entre les choses que vous m'avez proposées, que je n'eusse auparavant rejeté ou expliqué dans les Méditations (*vel solvissem, vel exclusissem*) (...), encore, dis-je, que cela soit, je juge néanmoins que ces objections seront fort utiles à mon dessein, d'autant que je ne me promets pas d'avoir beaucoup de lecteurs qui veuillent apporter tant d'attention (*attendere*) aux choses que j'ai écrites, qu'étant parvenus à la fin, ils se ressouviennent (*recordentur*) de tout ce qu'ils auront lu auparavant ; & ceux qui ne le feront pas tomberont aisément en des difficultés

En examinant la longue caractérisation que Descartes donne de la synthèse, on peut aisément saisir les raisons qui la rendent inapte à la communication de la vérité métaphysique :

« La synthèse, au contraire, par une voie tout autre, & comme en examinant les causes par leurs effets (*per viam oppositam & tanquam a posteriori quæsitam*) (bien que la preuve qu'elle contient soit souvent aussi des effets par les causes) (*etsi sæpe ipsa probatio sit in hac magis a priori quam in illa*), démontre à la vérité clairement ce qui est contenu en ses conclusions, & se sert d'une longue suite de définitions, de demandes d'axiomes, de théorèmes & de problèmes, afin que, si on lui nie quelques conséquences, elle fasse voir (*ostendat*) comment elles sont contenues dans les antécédents, & qu'elle arrache le consentement du lecteur (*assensionem extorqueat*), tant obstiné & opiniâtre qu'il puisse être. »<sup>218</sup>

Descartes décrit donc le *mos geometricus* dans des termes proches de Mersenne qui évoquait les définitions, les postulats et les axiomes, faisant plus directement référence à la base axiomatique des mathématiques euclidiennes. Descartes reconnaît l'efficacité de la voie synthétique qui aide à la remémoration en autorisant de constants retours en arrière ; elle assure le déploiement progressif de la vérité à partir des principes, répondant ainsi au problème de la *recordatio* qui nuit à l'intelligence de l'analyse. Ce point est confirmé plus bas : la facilité de la synthèse mathématique consiste en ce qu'on oblige les lecteurs à se souvenir des choses précédentes, la *recordatio* trouvant sa possibilité dans la plus grande fragmentation du discours mathématique, c'est-à-dire dans l'*elementatio* elle-même :

« On oblige aisément [ces personnes] à s'en souvenir, en distinguant autant de diverses propositions qu'il y a de choses à remarquer dans la difficulté proposée, afin qu'elles

---

(*dubitationes*) auxquelles ils verront, puis après, que j'aurai satisfait par cette réponse, ou du moins ils prendront de là occasion d'examiner plus soigneusement la vérité. » Du point de vue du méditant, il n'y a rien qui ne soit donc parfaitement clair, mais c'est dans l'écart entre la méditation originelle et sa lecture que s'insinuent des *dubitationes*. Celles-ci procèdent du manque d'attention et des limites de la mémoire, c'est-à-dire de la finitude d'un sujet qui ne parviendrait pas à embrasser la totalité du discours en une vision synoptique ou rétrospective. L'*objectio* naît d'un manque d'*attentio* auquel la *responsio* doit remédier en désignant la vérité qui a été mal considérée ou mal rattachée au reste de l'économie argumentative. Descartes reste ambigu sur la fonction précise de la *responsio* : dissiper directement les difficultés ou fournir au lecteur l'*ocasio* d'un nouvel examen de la vérité ?

<sup>218</sup> AT, VII, 156, 6-14 ; IX, 122.

s'arrêtent séparément sur chacune & qu'on puisse les citer (*citari*) par après pour les avertir de celles auxquelles elles doivent penser. »<sup>219</sup>

La synthèse doit donc permettre la vision synoptique des raisons puisque sa vertu est de soulager la mémoire, en recourant à une architecture minutieuse ; l'argumentaire est réduit en de véritables atomes de sens ; il s'appuie sur un dispositif matériel tout aussi précis, permettant, pour chaque raisonnement, d'orienter la réflexion vers les notions à considérer, par le moyen des « citations ». Descartes a peut-être en vue le *Cursus mathematicus* de Pierre Hérigone, publié de 1634 à 1637, qui a fait de l'art de la « citation » le cœur de sa « méthode nouvelle »<sup>220</sup> et qui constitue le meilleur exemple d'une tentative de perfectionnement des *Éléments* d'Euclide dans les années 1630.

Cette perfection est toutefois la raison précise de la disqualification de la synthèse dans le contexte de la *philosophia prima*. En effet, la synthèse est un art de la déduction des

---

<sup>219</sup> AT, IX, 122. Le latin est plus bref : « & propositionum minuta distinctio ad hoc est parata, ut facile citari atque ita vel nolentibus in memoriam reduci possint. » (AT, VII, 157, 3-5)

<sup>220</sup> « J'ai inventé une nouvelle méthode de faire les démonstrations (*novam methodum demonstrandi*), brève & intelligible, sans l'usage d'aucune langue. Qu'elle soit brève et intelligible sans l'usage d'aucune langue, il appert à l'ouverture du livre. Qu'elle soit bien intelligible, il sera manifeste à ceux qui auront l'intelligence de mes NOTES & qui auront entendu quelques démonstrations faites par le moyen d'icelles. Il n'y a point de doute aussi qu'elle ne soit plus intelligible que la méthode ordinaire (*vulgaris ratio demonstrandi*), vu qu'en cette méthode on n'affirme rien qui ne soit confirmé par quelque citation : ce que les autres auteurs n'observent pas exactement, mais chacun mesurant la nécessité des citations par ce qui leur est manifeste ou obscur, usent de beaucoup de conséquences sans citations, qui néanmoins seraient nécessaires à ceux qui sont moins avancés. Point aussi qu'en la méthode ordinaire (*in vulgari & communi docendi ratione*) on se sert de beaucoup de mots et d'axiomes sans les avoirs premièrement expliquées, mais en cette méthode on ne dit rien qui n'ait été expliqué & concédé aux prémisses ; même aux démonstrations qui sont quelque peu longues, on cite par lettres grecques ce qui a été démontré en la suite de la démonstration. Et parce que chaque conséquence dépend immédiatement de la proposition citée, la démonstration s'entretient depuis son commencement jusques à la conclusion, par une suite continue de conséquences légitimes, nécessaires & immédiates, contenues chacune en une petite ligne. Lesquelles se peuvent résoudre facilement en syllogismes, à cause qu'en la proposition citée & en celle qui correspond à la citation, se trouvent toutes les parties du syllogisme : comme on peut voir en la première démonstration du premier livre, qui a été réduit en syllogismes. La distinction de la proposition en ses membres, savoir en l'hypothèse, l'explication du requis, la construction ou préparation & la démonstration, soulage aussi la mémoire & sert grandement l'intelligence de la démonstration. Voilà les principales commodités qui se trouvent en notre nouvelle méthode de démontrer (*nova methodo demonstrandi*). » (Pierre Hérigone, *Cursus mathematicus, nova, brevi et clara methodo demonstratus*, Paris, H. le Gras, 1634-1637, « Ad lectorem », p. 10-12)

conséquences à partir d'un ensemble principal immédiatement exploitable et « citable ». Elle ne se justifie que dans un cadre où l'*elementatio* est rendue efficace par la saisie individuelle et facile de chaque notion ou proposition fondamentale, ce qui est le cas dans la géométrie où les principes ont « de la convenance avec les sens » (VII, 156, 29 ; IX, 122), et pour cette raison peut être facilement appréhendée :

« C'est pourquoi il n'y a point là de difficulté, sinon à bien tirer les conséquences, ce qui se peut faire par toutes sortes de personnes, même par les moins attentives, pourvu seulement qu'elles se ressouviennent des choses précédentes. »<sup>221</sup>

L'effectivité de la synthèse mathématique repose sur le rapport à l'imagination et sa puissance ostensive en dépend tout entière, quoique certains aient pu vouloir faire des mathématiques l'équivalent d'un savoir logique pur. En outre, les principes métaphysiques, étrangers à toute forme de schématisation ou d'analogie avec le sensible, supposent quelque chose de plus pour être bien compris, l'« attention » du lecteur, attention qui n'est précisément pas une vertu du mathématicien puisque le « *mos geometricus* » et l'appareil formel qui l'accompagne sont précisément là pour l'en dispenser. L'argument final de Descartes, sur ce point, est particulièrement clair :

« Mais, au contraire, touchant les questions qui appartiennent à la métaphysique, la principale difficulté est de concevoir clairement & distinctement les premières notions. Car encore que de leur nature elles ne soient pas moins claires, & même que souvent elles soient plus claires que celles qui sont considérées par les Géomètres, néanmoins, d'autant qu'elles semblent ne s'accorder pas avec plusieurs préjugés que nous avons reçus par les sens & auxquels nous sommes accoutumés dès notre enfance, elles ne sont comprises que par ceux qui sont fort attentifs & qui s'étudient à détacher, autant qu'ils peuvent, leur esprit du commerce des sens ; c'est pourquoi, si on les proposait toutes seules (*solæ*), elles seraient aisément niées par ceux qui ont l'esprit porté à la contradiction. »<sup>222</sup>

Descartes indique donc deux choses ici : 1) qu'on ne peut recourir à la synthèse pour saisir le tout métaphysique car la circulation que permet le mode d'exposition euclidien n'y est pas possible, et cela en raison de la difficulté à saisir les premières notions, saisie qui ne dépend que de l'*attentio* conjointe à l'*abductio*, et ne peut se prévaloir du recours au

---

<sup>221</sup> AT, VII, 156, 30-157, 3.

<sup>222</sup> AT, VII, 157, 6-16 ; IX, 122-123.

sensible. 2) Descartes ajoute que, si les notions métaphysiques étaient proposées comme des *stoicheia*, des éléments « détachés », qu'il s'agisse d'axiomes ou de théorèmes, elles seraient d'autant plus susceptibles d'être mal comprises et ouvertes à la contradiction car elles sont justement dépendantes du tout quant à leur compréhension. Ainsi le lecteur « opiniâtre (*repugnantem ad credendum*) et peu attentif » (VII, 155, 28-156, 1) qui objecte contre l'analyse par défaut d'attention, objectera encore plus virulemment contre la synthèse dont ils saisira d'autant moins les fondements. Mersenne veut introduire la synthèse pour rendre possible la *synopsis* et compenser le défaut d'*intuitus* : Descartes rétorque que la synthèse est un outil de fragmentation du discours qui, loin de permettre une *synopsis*, va aggraver l'isolement des raisons et l'obscurité de la méditation métaphysique. La *synopsis* est une opération du regard et non le produit de quelque dispositif, c'est-à-dire qu'elle ne peut se faire que dans et par l'*intuitus*. Même là où Descartes envisage un dispositif — herméneutique et non logico-mathématique — pour aider à l'intelligence de la métaphysique, il recourt à l'*intuitus* de manière à contredire une nouvelle fois la demande de Mersenne. Descartes, en fait de synthèse, veut rendre possible par son moyen une double focale herméneutique :

« Mais parce que je sais combien il sera difficile, même à ceux qui feront attention et chercheront sérieusement la vérité de voir dans sa totalité l'édifice de mes Méditations, et en même temps d'en discerner chacun des éléments un à un, deux choses qu'il faut à mon avis faire ensemble pour en retirer toute le fruit, j'ajouterai ici un petit nombre de choses dans le style de la synthèse... »<sup>223</sup>

Descartes décrit ici un véritable cercle herméneutique : la compréhension des parties dépend de celle du tout qui dépend elle-même de la compréhension des parties, l'une et l'autre devant être réalisées en même temps. Or, seule l'attention peut permettre d'accomplir pareil travail qui est à l'opposé d'une *elementatio* des parties ou des propositions dont l'intelligence même suppose la saisie du tout, le tout ne pouvant être appréhendé qu'en vertu d'une certaine capacité englobante. L'*attentio* n'est pas réductible à un dispositif formel et l'utilité de l'*Abrégé* sera de la « soulager », non d'en dispenser, car elle est une vertu constitutive du métaphysicien. L'intelligence synthétique dispose très précisément à ne pas saisir la métaphysique comme un tout unifié : c'est

---

<sup>223</sup> AT, VI, 159, 9-14. Traduction de J.-M. Beyssade in *Au fil de l'ordre*, Paris, PUF, 2001, « L'ordre dans les *Principia* », p. 192, n. 1. Nous commenterons plus loin la référence au style synthétique.

donc elle qui est plutôt responsable des malentendus dont se plaint Descartes, c'est-à-dire des objections elles-mêmes ! Comment, dans ce cas, obéir à Mersenne et répondre par la synthèse à des objections qui, chez des mathématiciens coutumiers du « *mos geometricus* » euclidien comme le sont Morin ou Hérigone, procèdent justement de la pratique de la synthèse ? Comment ne pas accroître ainsi le risque d'incompréhension ?

*c) La vérité de l'analyse*

La radicalité de la disqualification de la synthèse va apparaître encore plus nettement dans la définition qui est donnée de l'analyse, cette disqualification ne concernant pas seulement la métaphysique mais également les mathématiques, condamnant donc *in ovo* toute intelligence synthétique :

« L'analyse montre la vraie voie par laquelle une chose a été méthodiquement inventée, & fait voir comment les effets dépendent des causes (*methodice & tanquam a priori inventa est*) ; en sorte que si le lecteur la veut suivre, & jeter les yeux soigneusement sur tout ce qu'elle contient, il n'entendra pas moins parfaitement la chose, ainsi démontrée, & ne la rendra pas moins sienne, que si lui-même l'avait inventée. »<sup>224</sup>

En abordant l'analyse, Descartes traite de la voie qu'il a effectivement choisie — « *ego vero solam Analysim, quæ vera & optima via est ad docendum, in Meditationibus meis sum sequutus* » (AT, VII, 156, 21-23) — et qui est exclusive de toute autre démarche. Descartes précise alors les raisons de ce choix : si l'on souhaite accéder à la pleine intelligence de la métaphysique, il faut fuir la voie de la synthèse parce que celle-ci accroît les malentendus plutôt qu'elle ne les dissipe, mais aussi et surtout parce que la synthèse est toujours une sorte de reconstruction. Elle transformera, sinon l'ordre des raisons, du moins la manière dont se donne et se montre la pensée métaphysique. Ce qu'affirme Descartes, c'est que la voie propre de la métaphysique est aussi la voie par laquelle cette métaphysique sera découverte et établie en sa vérité, autrement dit qu'une argumentation métaphysique est un parcours dont l'intelligibilité même est proportionnelle à la capacité du métaphysicien à en restituer le plus fidèlement possible l'avancée et les inflexions. C'est justement à cet usage que l'analyse est particulièrement adéquate : elle est cette voie empruntée par le sujet connaissant pour découvrir la vérité au moyen d'une progression qui prend pour seule mesure son intelligence des raisons ;

---

<sup>224</sup> AT, VII, 155, 23-27 ; IX, 121.

elle dévoilera donc, si on accepte de la révéler, l'ordre suivi par l'inventeur sans le falsifier ni le reconstruire, en livrant dans sa pureté originelle l'expérience du vrai.

La conception cartésienne de l'analyse est remarquable pour trois raisons : 1) l'analyse n'est pas *inventio* comme la tradition a habitude de le penser, mais elle est ce qui « montre » l'*inventio*. On passe donc du schéma scolaire de l'*ostensio* de la chose succédant à l'*inventio* — qui est aussi celui de l'enchaînement traditionnel de l'analyse et de la synthèse — à une *ostensio* de l'*inventio* de la chose. Ce qui, du même coup, disqualifie toute forme de reconstruction ou d'exposé pédagogique qui devrait avoir pour vertu de montrer ce qui a été trouvé dans une synthèse publiable et intelligible par tous : en effet, montrer l'*inventio*, c'est donner l'*inventio*, et comme le conclut justement Descartes, voir l'*inventio* qui nous est montrée, c'est précisément inventer ou s'approprier la chose comme si soi-même (« ipsemet », 155, 27) on l'avait inventée. Rien de plus absurde donc qu'une présentation pédagogique de la métaphysique puisque l'analyse est précisément ce qui, pédagogie par excellence, donne à voir et à faire dans le même temps ce qui a été découvert. Cette « ostension » a pour vertu de rendre possible la superposition des deux *ego*, celui du « méditant » et celui du *lector* envisagé deux fois (par le possessif « suam » et le réfléchi « ipsemet », 155, 26-27) comme celui qui s'approprie la chose à connaître. L'analyse se présente alors comme une répétition, en ce qu'elle permet au lecteur de se faire lui-même le « découvreur » de la chose : c'est-à-dire d'accéder à la subjectivité du savoir qui, comme telle, semblerait en être la part inaccessible et incommunicable. Cette « re-découverte » est, comme on y insistera, fonction de l'investissement psychique du *lector*, de l'extension et du degré de son *attentio* (« ad omnia satis attendere »).

2) Interpréter l'opposition de l'analyse et de la synthèse dans les *Secondes réponses* comme relevant d'une pure question de *dispositio* ou de rhétorique est un contresens sur l'idée même que Descartes se fait de la pédagogie : si l'analyse est effectivement préférée à la synthèse « ad docendum » (156, 22), le *docere* ne vaut que par cette transparence qui le fait disparaître au profit de l'exhibition de la chose même, c'est-à-dire de la voie par laquelle l'*ego* est parvenue à sa mise au jour. La référence à l'analyse des Anciens — qui est peut-être aussi une autoréférence au texte des *Regule* — indique que la seule pédagogie valable est celle qui consiste à montrer ce que les pédagogues d'ordinaire dérobent à la vue, à savoir l'analyse qui se renverse sous la plume de Descartes en un instrument de dévoilement et, comme tel, se trouve systématiquement dévoilée, du moins quand son auteur le juge opportun. Il semble alors que Descartes réalise, dans



l'ordre de la métaphysique, cette « *aperta veritas* » qu'il appelait de ses vœux dans la *Règle III* en faisant de l'*inventio* le vecteur du dévoilement de la vérité pour la *mens* et en assurant que celle-ci s'approprie le savoir par une voie entièrement personnelle. L'analyse des Anciens est la voie de l'*inventio* et à ce titre elle est la voie de l'*ipsemet* par laquelle celui-ci se saisit intuitivement du vrai. Si la vérité ne peut se saisir que sous la modalité de l'*intuitus* selon Descartes, l'analyse est la voie privilégiée de sa découverte dans la plupart des sciences — y compris les mathématiques puisqu'elle enseigne les modalités de la découverte — et la voie unique dans la métaphysique.

3) L'identification de l'*ostensio* et de l'analyse, c'est-à-dire le renversement historique qui fait de l'analyse non plus une technique de résolution des problèmes ni un simple moyen heuristique, mais ce lieu même de la révélation du vrai qu'elle n'a justement jamais été, implique la priorité ontologique de l'analyse sur la synthèse. Cette dernière, en effet, constitue un enchaînement strictement argumentatif ; elle est, à la différence de l'analyse, une codification formelle de l'ordre des raisons. Du point de vue de la relation entre le méditant et le *lector* elle ne consiste qu'en une simple « extorsion » de l'accord (« extorqueat », 156, 14)<sup>225</sup>, dépendant de la seule contrainte logique du raisonnement, à l'opposé donc de la « fusion » analytique des vues. Mais, ce faisant, la synthèse n'exclut pas seulement l'*ego* du processus intellectuel, elle s'interdit en outre d'être une authentique révélation de la chose et ainsi de fournir une connaissance objective du réel. Ce qui est textuellement confirmé par Descartes : aux deux occurrences centrales de la *res* dans la définition cartésienne de l'analyse — la première renvoyant à son *inventio* par le méditant (155, 23), la seconde à la quasi *inventio* du lecteur (155, 25) — ne répond dans la définition de la synthèse qu'une mention périphérique et négative ; la synthèse est donnée comme la voie « qui n'enseigne pas la manière par laquelle la *res* a été découverte » (156, 15-16) et qui semble uniquement obnubilée par la cohérence et l'enchaînement horizontal des raisons. La synthèse est cette réalisation particulière de l'ordre où tout est clair et justifié, où les antécédents et les conséquents se suivent de la manière la plus explicite et la plus immédiatement convaincante, mais sans que rien d'autre n'apparaisse que cette rigueur logique qui, inéluctablement, arrachera mon consentement. À l'inverse, l'analyse, comme détermination singulière de l'ordre, est un mode privilégié de la manifestation de la chose. C'est par l'analyse que je pense

---

<sup>225</sup> C. Buccolini, *art. cit.*, p. 120. L'auteur a bien vu que la thèse centrale de la fin des *Secondes réponses* était celle de la fondamentale non-convertibilité de l'analyse métaphysique dans la synthèse (voir en particulier p. 139).

librement, puisque je ne suis pas contraint alors par le modèle de l'*elementatio*, et c'est seulement dans l'analyse que la chose se donne comme telle parce que la manifestation de la chose en tant que chose n'est pas distincte de la manière dont je parviens à cette manifestation. C'est la thèse centrale de la fin des *Secondes Réponses* : l'*ostensio* de l'*inventio* vaut justement « comme » *ostensio* de la chose. La synthèse, pourrait-on dire, est un dispositif où ni moi — puisque l'attention n'est pas requise et l'*intuitus mentis* mis entre parenthèses — ni la chose — puisque celle-ci ne se montre que dans la mesure où elle est découverte par l'esprit — ne se trouvent. Elle est donc un dispositif « superficiel », au sens où l'entendait déjà la *Règle IV*, et comme y insiste Descartes dans le texte latin des *Secondes réponses* : « Ex modo scribendi synthetico plura sibi videri soleant didicisse, quam revera didicerunt. » (AT, VII, 159, 2-4)

Le recours à l'analyse permet à Descartes d'affranchir le discours métaphysique de tout modèle logique ou pédagogique, dont les rédacteurs des *Secondes réponses* exigent la réintroduction, pour affirmer le privilège de l'analyse et reconduire les objecteurs à sa seule condition de possibilité : l'attention, retrouvant ainsi littéralement l'exigence liminaire des *Méditations*, celle du « valde attentus lector » de l'« Epistola ». Le « conseil » de Mersenne laisse ainsi la place à la réitération d'une demande proprement cartésienne. Aux liaisons logiques propres à la synthèse est substituée une intensité psychique, celle de l'attention à ce qui est montré, qui est la condition unique — et non négociable — de la redécouverte de la chose, de son « invention » par le lecteur : l'attention est une condition psychologique de la compréhension du vrai, mais aussi ce par quoi s'accomplit l'appropriation du savoir dans l'analyse. Les *Secondes Réponses* contredisent d'autant mieux les *Objections* de Mersenne et des géomètres qu'elles indiquent qu'il y va, dans la métaphysique, d'un outrepassement de l'ordre puisqu'il faut s'assurer de la vigilance de l'esprit, tout entier tendu vers l'objet et pour ainsi dire rempli par lui. C'est l'attention qui s'en fait la condition fondamentale, attendu que les idées métaphysiques ne peuvent être appréhendées par aucune autre voie que par cette concentration sur l'objet de la pensée. Non seulement l'ordre doit être analytique, mais son analyticité dépend d'un élément qui excède le champ des raisons, objet d'un choix dont Descartes suggère qu'il est bel et bien volontaire (« velint attendere », 154, 24 ; « qui mecum rem attente considerare ac meditari non recusabunt », VII, 157, 20-22). L'analyse exige donc des conditions psychologiques particulières qui peuvent être mises en place ou favorisées par les textes eux-mêmes. C'est de cette manière que l'on va pouvoir justifier que, malgré son refus radical de la synthèse, Descartes se livre pourtant à cet exercice.

C'est aussi de cette manière que les problèmes posés par l'analyse et son manque d'intelligibilité vont être surmontés.

Reste à élucider, pour conclure ce chapitre, la principale difficulté du texte des *Secondes Réponses*. Rappelons ces deux passages délicats :

« L'analyse montre la vraie voie par laquelle une chose a été méthodiquement inventée, & fait voir comment les effets dépendent des causes (*& tanquam a priori*) ; en sorte que si le lecteur la veut suivre, & jeter les yeux soigneusement sur tout ce qu'elle contient, il n'entendra pas moins parfaitement la chose, ainsi démontrée, & ne la rendra pas moins sienne, qui si lui-même l'avait inventée [...].

La synthèse, au contraire, par une voie tout autre, & comme en examinant les causes par leurs effets (*per viam oppositam & tanquam a posteriori quesitam*) (bien que la preuve qu'elle contient soit souvent aussi des effets par les causes) (*etsi sæpe ipsa probatio sit in hac magis a priori quam in illa*), démontre à la vérité clairement ce qui est contenu en ses conclusions, & se sert d'une longue suite de définitions, de demandes d'axiomes, de théorèmes & de problèmes [...]. »<sup>226</sup>

Les notions d'analyse et de synthèse et les concepts d'*a priori* et d'*a posteriori* sont distribués de manière inverse à ce que les usages scolaires pouvaient laisser attendre : l'analyse est traditionnellement conçue comme une procédure partant de ce qui est postérieur pour remonter à ce qui est antérieur<sup>227</sup>. Or, selon Descartes c'est l'analyse qui est « *tanquam a priori* » — « comme à partir de ce qui est premier » — et la synthèse « *tanquam a posteriori* ». À cette première distorsion s'en ajoute une seconde, d'autant plus troublante qu'elle contredit la première : Descartes précise en effet que les preuves synthétiques sont souvent *a priori*, le latin stipulant que la preuve synthétique est « plus souvent *a priori* que la preuve analytique », rétablissant donc l'identification scolaire entre synthèse et *a priori*. L'inconséquence de Descartes est donc double : par rapport à l'usage imposé par l'histoire de la philosophie — l'analyse serait comme *a priori* —, et par rapport à sa propre décision de transgresser cet usage — la preuve synthétique serait plus *a priori* —. À n'en pas douter, il y va dans cette inversion d'autre chose que de

---

<sup>226</sup> AT, VII, 155, 23-156, 11.

<sup>227</sup> Cette détermination fait l'unanimité chez les philosophes et dialecticiens contemporains de Descartes, à l'image d'Eustache de Saint-Paul dont la connaissance par Descartes est bien établie (E. de Saint-Paul, *Summa philosophiæ quadripartita*, q. 2, p. 127, cité en particulier par E. Lojacono, *art. cit.*, p. 188).

simples indications temporelles<sup>228</sup> : il y va plutôt de ce que l'actualisation de l'ordre des raisons rend possible en général, dans l'un et l'autre cas, pour le sujet connaissant.

La parenthèse qui, comme l'observe Ferdinand Alquié, est la seule à maintenir le schéma conceptuel traditionnel, signale peut-être que ce qui était dominant et canonique ne relève plus sous la plume de Descartes que d'une stipulation extérieure : la preuve *a priori* demeure l'apanage du « *mos geometricus* » ou de la synthèse syllogistique, remplissant ainsi le modèle aristotélicien de l'*apodeixis*, point que Descartes ne conteste nullement, même si sa physique l'engage, comme on l'a vu, à envisager une autre forme d'apriorité qui n'est pas étrangère au renversement auquel il procède ici. Que l'*a priori* aristotélicien garde sa stature de référent et de modèle est d'ailleurs essentiel pour que l'inversion radicale accomplie par Descartes prenne tout son sens : car si la synthèse est supérieure lorsqu'il s'agit d'une preuve particulière, elle est, comme « *via* », inférieure à l'analyse. Seule cette dernière constitue un discours « *tanquam a priori* », c'est-à-dire atteignant précisément à cette puissance ostensive de la *probatio*, où la chose se donne vraiment à connaître au fil de l'ordre des raisons, tandis que la « *ratio demonstrandi* » de la synthèse euclidienne, consistant en un système de connaissances axiomatisé, produit un savoir en tous points fondé sur les principes, mais qui ne relève que d'une reconstruction rationnelle propre à son artisan et se trouve, en ce sens, coupé de tout dévoilement. Le paradoxe est donc le suivant : la synthèse est plus subjective que l'analyse qui, elle, ouvre un chemin vers le réel, vers cette *res* qu'elle donne à découvrir. L'ostensivité de la démonstration ne tient donc plus à l'ordre réel de la cause vers l'effet, mais à l'ordre subjectif de l'invention qui s'y montre et qui, dans l'ordre des raisons où toute science est engendrée, acquiert la « valeur » suprême de l'*a priori*. Ce que la preuve synthétique, c'est-à-dire l'*apodeixis* aristotélicienne, parvient à produire, en se fondant sur les principes de la nature, l'analyse l'accomplit sur le mode du « *tanquam* », assurant le dévoilement de la chose en indiquant comment l'*ego* est parvenu à la dévoiler. L'analyse n'est donc pas *a priori* au sens où elle se fonderait sur la considération des essences et nous ferait accéder à l'en soi des choses, mais bien « *tanquam a priori* » au sens où sa fondation dans les raisons accessibles au sujet rend possible un dévoilement du vrai, une apophantique aussi exacte et valide que la synthèse des Aristotéliciens et des mathématiciens. C'est dans la mesure où la voie de la découverte est devenue la voie du

---

<sup>228</sup> C'est l'interprétation de F. Alquié et J.-M. Beyssade. Voir en particulier « *Scientia perfectissima. Analyse et synthèse dans les Principia* » in J.-M. Beyssade, *Études sur Descartes. L'histoire d'un esprit*, Paris, Seuil, 2001, p. 188.

dévoilement que l'analyse peut surpasser la voie synthétique qui n'est qu'une mécanique déductive où le dévoilement de la chose a laissé la place à un discours aveugle, enfermé dans les stipulations logiques. De ce dernier point de vue, la synthèse reste l'*a priori*, mais du point de vue de la visée même de la science — connaître les objets qui se présentent — c'est l'analyse qui en revêt la dignité.

Le sens de la réponse faite à Mersenne est très précisément d'indiquer que l'analyse, conformément à l'évolution historique dont nous avons retracé les étapes principales, a complètement changé de statut, qu'elle n'est plus liée à la virtualité d'une synthèse et surtout qu'elle se déploie selon une apriorité propre. Ce qui est remarquable dans le texte des *Secondes Réponses*, ce n'est pas cette inversion terminologique de l'*a priori* et de l'*a posteriori*, c'est l'instauration d'une analyse dévoilante ou « véritative » qui accompagne la disqualification du *mos geometricus*. Cette « *resolutio propter quid* » qu'un philosophe padouan, Torrigiano de Torrigiani, avait tenté de penser, malgré sa nature contradictoire, au sein de l'aristotélisme, Descartes la pose comme une thèse fondamentale de la philosophie moderne, rendue possible par cette fondation dans l'*ego* lui-même que transcrit, presque invisiblement, le simple mot « *tanquam* ».

## 2. LA PRATIQUE DE L'ANALYSE METAPHYSIQUE

### a) « *Un voile devant l'esprit* » : l'illusion de l'analyse métaphysique

Que l'analyse ne reste pas lettre morte, mais trouve un plus ample développement dans le reste des *Objections* et des *Réponses*, c'est ce qu'atteste son surgissement en deux endroits stratégiques, les *Quatrièmes Réponses* adressées à Arnauld et les *Sixièmes Réponses*. Le commentaire de ces deux passages va permettre de confirmer la place centrale de l'analyse dans la métaphysique cartésienne tout en donnant des indications sur la manière dont celle-ci est effectivement mise en pratique dans le texte des *Méditations*.

Les *Sixièmes Objections* sont intéressantes à un double titre : 1) elles font état de la reconnaissance de l'analyse, concept qu'elles mobilisent comme un concept propre à la philosophie cartésienne<sup>229</sup> ; 2) en outre, elles mettent en lumière deux interprétations fautives d'une telle analyse que les uns et les autres refusent obstinément de penser dans

---

<sup>229</sup> Le concept d'analyse est directement utilisé par les objecteurs au titre de « votre analyse », dans la première partie des *Objections* : « *Ea qua uteris Analysi* » (AT, VII, 413, 18), puis dans la dernière partie rédigée par des philosophes et géomètres : « *Tua Analysi* » (VII, 420, 18).

son rapport avec les mathématiques —Descartes y a pourtant expressément invité dans les *Secondes Réponses* — pour la renvoyer soit à la physique soit à la dialectique.

En effet, le doute des objecteurs porte à chaque fois sur la distinction de l'âme et du corps et remet directement en cause la procédure analytique mise en œuvre par Descartes. La première objection porte plus précisément sur le *cogito* qui, en tant que mouvement de la pensée, n'est peut-être en réalité qu'un mouvement du corps dont on ne pourrait, dans ce cas, inférer légitimement l'existence de l'*ego*. *A contrario*, on ne peut établir avec certitude que la pensée soit absente du corps car aucune analyse n'est suffisamment puissante pour cela :

« Car pensez-vous avoir tellement découpé & divisé, par le moyen de votre analyse, tous les mouvements de votre matière subtile, que vous soyez assuré & que vous vous puissiez persuader, à nous qui sommes très attentifs & qui pensons être assez clairvoyants, qu'il y a de la répugnance que nos pensées soient répandues dans ces mouvements corporels ? »<sup>230</sup>

La réponse de Descartes est sans appel :

« Enfin, quant à la question qu'on me propose en cet endroit... je réponds que, pour mon particulier, j'en suis très certain, mais que je ne me promets pas pour cela de le pouvoir persuader aux autres, quelque attention qu'ils y apportent & quelque capacité qu'ils pensent avoir, au moins tandis qu'ils n'appliqueront leur esprit qu'aux choses qui sont seulement imaginables & non point à celles qui sont purement intelligibles : comme il est aisé de voir que ceux-là font, qui s'imaginent que toute la distinction & différence qui est entre la pensée & le mouvement, se doit entendre par la dissection de quelque matière subtile. »<sup>231</sup>

La conception fautive que ses adversaires se font de son analyse tient précisément, selon Descartes, à une confusion fondamentale à partir de laquelle ils interprètent tout discours, et même le contenu de la méthode : l'analyse serait une forme de *dissolutio*, comparable à la décomposition du corps, à sa mise en pièces, à sa réduction en éléments. On retrouve, *mutatis mutandis*, sous la plume de Descartes, un leitmotiv des *Secondes Réponses* : c'est justement dans la mesure où l'objecteur est viscéralement attaché au sensible qu'il se rend incapable de comprendre en quoi consiste la véritable analyse pour privilégier le mode de connaissance synthétique qui n'est acceptable qu'en rapport

---

<sup>230</sup> AT, VII, 413, 17-21 ; IX, 218.

<sup>231</sup> AT, VII, 424, 25-425, 9.

aux choses sensibles ou imaginables. L'incapacité à « abducere mentem a sensibus » prend la forme d'une méprise sur la démarche même de Descartes, n'en saisissant le concept qu'à travers un schème corporel en quoi consiste ici la notion de décomposition<sup>232</sup>.

La compréhension de l'analyse n'est pas meilleure chez les « philosophi & geometræ » (VII, 420, 4) qui interviennent dans la dernière partie des *Sixièmes Objections* et qui s'en prennent directement à la portée métaphysique de l'analyse. C'est, là aussi, la question de savoir « si la notion ou le concept de l'esprit humain [le latin ajoute : *hoc est cognitio et perceptio*] ne contient rien en soi de corporel » (VII, 420, 7-9 ; IX, 224) qui leur fait prendre la plume pour critiquer la distinction cartésienne de l'âme et du corps. Ils évoquent alors « l'analyse » de Descartes et lui adressent un reproche tout à fait intéressant relativement à cette fonction ostensive de l'analyse que nous avons mise au jour au cœur des *Secondes Réponses* :

« Il est vrai que vous paraissez en être si fort prévenu & préoccupé, qu'il semble que vous vous soyez vous-même mis un voile devant l'esprit (*adeo ut jam tuæ ipse menti callum obduxisse videaris*), qui vous empêche de voir que toutes les opérations & propriétés de l'âme, que vous remarquez être en vous, dépendent purement des mouvements du corps ; ou bien défaites le nœud (*nodum solvas*) qui, selon votre jugement, tient nos esprits enchaînés & les empêche de s'élever au dessus du corps. »<sup>233</sup>

Autrement dit, ce que Descartes présente comme une analyse<sup>234</sup> n'est en réalité qu'une méthode de voilement de la vérité, un discours de mauvaise foi par lequel celui-ci parvient à se convaincre d'arguments contraires à la plus sommaire expérience de soi.

---

<sup>232</sup> Assez remarquablement, comme souvent sur des sujets où Descartes a bien conscience d'utiliser le lexique de l'École, celui-ci met en échec son objecteur en s'appuyant sur Aristote : la *dissolutio* du corps ne saurait nous amener à l'âme car il s'agit là d'une « unité de composition » (VII, 425, 18-19), la véritable analyse consistant donc à analyser le composé de matière et de forme et non à chercher dans la matière elle-même un improbable élément formel.

<sup>233</sup> AT, VII, 420, 19-421, 1.

<sup>234</sup> Ce qui semble attester l'existence d'un lien dialogique entre les rédacteurs des *Sixièmes Objections* et Descartes, les premiers étant donc soit en partie les mêmes que les rédacteurs des *Secondes Réponses* — mais l'on doit remarquer que le style et l'objet de l'argumentation est nettement différent —, soit informés de la réponse cartésienne. Quoi qu'il en soit, c'est Mersenne, comme pour les *Secondes Réponses*, qui les a rassemblées (AT, III, 385 et les notes 390 ; 415 et 419-420 au sujet du Père de la Barde, l'un des co-rédacteurs).

L'aveuglement n'est donc peut-être pas du côté des mathématiciens, mais du métaphysicien et de son « intuitus mentis ». On voit donc que la fonction attribuée par Descartes à la méthode analytique dans les *Secondes Réponses* a été parfaitement saisie par ses adversaires qui critique sa vertu dévoilante. Ils s'en prennent même plus directement au processus qui la soutient, à savoir la méditation et l'attention comme telle :

« Vous direz peut-être que vous ne pouvez pas nous mettre cette vérité dans l'esprit, si nous ne méditons pas avec vous (*nisi meditemur tecum*)<sup>235</sup> ; mais nous avons à vous répondre que nous avons lu plus de sept fois vos Méditations avec une attention d'esprit presque semblable à celle des Anges, & que néanmoins nous ne sommes pas encore persuadés. »<sup>236</sup>

L'exaspération laisse alors la place à un argument qui vise à relativiser entièrement le point de vue cartésien et ainsi à réduire la métaphysique cartésienne à un exposé parfaitement subjectif, l'« intuitus mentis » n'étant plus alors, si l'on peut dire, qu'une « vue de l'esprit » :

« Au contraire, nous estimons que nous confesserez le même avec nous, si vous voulez vous donner la peine de relire vos Méditations avec le même esprit & les passer par le même examen (*examen analyticum*) que vous feriez si elles vous avaient été proposées par une personne ennemie. »<sup>237</sup>

Cette relativisation de la position cartésienne tend à réduire l'analyse métaphysique à un simple exercice dialectique par lequel Descartes, loin de dévoiler la vérité, en orienterait le cours en fonction d'intérêts étrangers à ceux de la recherche du vrai. La fiction de la « personne ennemie » replace ainsi le propos philosophique dans un contexte agonistique où Descartes est, à mots à peine couverts, accusé d'être un sophiste<sup>238</sup>. Descartes à nouveau rejette cette identification pour préciser le but de son analyse et la distinguer d'un instrument de dissimulation ou de corruption du vrai :

« Et certes ils m'attribuent beaucoup plus qu'ils ne doivent & qu'on ne doit pas même penser d'aucun homme, s'ils croient que je me serve d'une telle analyse que je puisse par

---

<sup>235</sup> L'expression semble renvoyer directement à la fin des *Secondes Réponses* (AT, VII, 157, 20-22) où « méditer avec moi » apparaît dans la traduction française (IX, 123).

<sup>236</sup> AT, 421, 6-9.

<sup>237</sup> AT, VII, 421, 15-19.

<sup>238</sup> AT, VII, 420, 11-15 ; IX, 224.



son moyen renverser les démonstrations véritables ou donner une telle couleur aux fausses, que personne n'en puisse jamais découvrir la fausseté ; vu qu'au contraire je professe hautement que je n'en ai jamais recherché d'autre que celle au moyen de laquelle on peut s'assurer de la certitude des raisons véritables & découvrir le vice des fausses et captieuses (*cum e contra me quævisisse profitear, qua verarum rationum certitudo ac falsarum vitia cognoscantur*). »<sup>239</sup>

Descartes affirme donc explicitement recourir à l'analyse comme un instrument de découverte des vérités : les *Méditations* ne sont rien d'autre que l'exhibition de cette vérité que ses objecteurs, à aucun moment, ne sont parvenus à mettre en défaut. Or, le dispositif fondamental qui assure la vérité de la métaphysique et l'absence d'erreurs en son déploiement cartésien est celui-là même qui lui a été suggéré un peu plus haut : la fiction de la « personne ennemie » n'est-elle pas ce qui préside à la méditation métaphysique elle-même, à savoir l'hypothèse du Malin Génie à la lumière de laquelle Descartes se décide, dans la *Première Méditation*, à relire l'intégralité de ses opinions, de ses discours et de ses raisons ? L'analyse cartésienne n'a-t-elle pas ceci de propre que, dans la métaphysique, elle procède d'un point de vue absolument étranger ? C'est ce que suggère Descartes à la fin des *Sixièmes Réponses* comme preuve de sa bonne foi et comme fondement de l'analyse dont il vient de rappeler le projet :

« Mais je ne vois pas qu'il puisse y avoir d'autre raison pourquoi ni ces Messieurs, ni personne que je sache, n'ont pu jusques ici rien reprendre dans mes raisonnements, sinon parce qu'ils sont entièrement vrais & indubitables ; vu principalement que les principes sur quoi ils sont appuyés ne sont point obscurs, ni inconnus, ayant tous été tirés [le latin dit : *gradatim deductæ*] des plus certaines & plus évidentes notions qui se présentent à un esprit qu'un doute général de toutes ces choses (*a summa rerum omnium dubitatione*) a déjà délivré de toutes sortes de préjugés ; car il suit de là nécessairement qu'il ne peut y avoir d'erreurs que tout homme d'esprit un peu médiocre n'eût pu facilement remarquer. »<sup>240</sup>

L'analyse métaphysique comme recherche de la certitude des vraies raisons semblent donc s'établir sur un dispositif de fondation sur les principes les plus certains, lui-même assuré par le préalable du doute hyperbolique qui permet de les atteindre. Or, c'est précisément à partir de ce dernier point que Descartes va rendre compte de l'effectivité concrète et structurelle de l'analyse au sein des *Méditations*. Il a indiqué dans les *Quatrièmes Réponses* que c'était là une dimension de sa démarche analytique, à mettre en

---

<sup>239</sup> AT, VII, 446, 5-12.

<sup>240</sup> AT, VII, 446, 21-28 ; IX, 244.

rapport, comme nous allons le voir, avec la question du doute d'une part et la conception mathématique de l'analyse d'autre part.

b) *L'usage de la suppositio dans les Méditations*

Que dit en effet Descartes à Arnauld dans ses *Quatrièmes Réponses* ? Il répond à une objection relative à la question de l'Eucharistie. Arnauld défend l'article de foi selon lequel « la substance du pain étant ôtée du pain Eucharistique, les seuls accidents y demeurent » (AT, VII, 217, 19-20 ; IX, 169), c'est-à-dire que demeure la chose en tant qu'étendue et sensible. Or, non seulement Descartes ne reconnaît pas la réalité des qualités sensibles, mais en outre les modes de la substance ne semblent pas pouvoir être séparés de la substance — sinon formellement — « même par la toute-puissance de Dieu » (218, 5 ; IX, 169), niant ainsi, contre le dogme, la réalité des accidents. Descartes donne une longue réponse qui commence par un renvoi au « *modus scribendi analyticus* »<sup>241</sup> :

« Et dans ces Méditations j'ai de vrai supposé (*supposui*) que je ne les connaissais pas bien encore, mais non pas que pour cela il n'y en eut point : car la manière d'écrire analytique que j'ai suivie permet de faire quelquefois des suppositions, lorsqu'on n'a pas encore assez soigneusement examiné les choses (*ut quaedam interdum supponantur quæ nondum sint satis explorata*), comme il a paru dans la première Méditation, où j'avais supposé (*assumpseram*) beaucoup de choses que j'ai depuis réfutées dans les suivantes. »<sup>242</sup>

On voit donc que Descartes met en rapport l'analyse avec le recours aux *suppositiones* et — terme plus propre à l'analyse des géomètres — à l'*assumptio*, dont on a vu qu'elles étaient essentielles dans la pratique de l'analyse géométrique. Les suppositions sont ici prises en leur fonction négative comme ce qui permet de démasquer une connaissance prétendue en supposant que je ne possède pas ce savoir. Il ne s'agit pas de supposer positivement telle ou telle vérité comme dans la pratique mathématique de l'analyse, mais de supposer que je connais pas telle ou telle chose ou qu'il existe telle ou telle chose qui rend ma connaissance incertaine. La *suppositio* est donc présentée ici sous l'angle de la *dubitatio* et de son caractère provisoire, point d'autant plus remarquable que dans l'une des rares lettres où est évoquée la méthode analytique cartésienne à l'époque de la

---

<sup>241</sup> Descartes a introduit la notion du *modus scribendi* dans les *Secondes Réponses* (AT, VII, 155, 8-9) qu'il a rédigées un mois avant les *Quatrièmes*.

<sup>242</sup> AT, VII, 248, 23-249, 6.

publication du *Discours*, c'est justement ce recours aux « dubitationes hyperbolicæ » qui semble faire l'originalité de l'analyse cartésienne<sup>243</sup>, c'est-à-dire, pour l'essentiel, la « scène primitive » de la *Première Méditation*, comme l'indique Descartes dans sa réponse à Arnauld. L'analyse est donc ce mode d'écriture et de pensée qui trouve sa place là où l'examen des choses est insuffisant, c'est-à-dire là où l'opinion et les croyances douteuses sont dominantes et où les moyens de les redresser ou de les arracher au doute sont eux-mêmes incertains. L'analyse et ses suppositions sont donc un recours nécessaire à une pensée à la fois en quête de vérité et qui constate que rien autour d'elle ne peut constituer un commencement positif ou une base minimale pour son exercice. L'examen des *Méditations* en apporte la confirmation.

Le déploiement du lexique de la *suppositio* est, en effet, remarquable à plusieurs titres dans les *Méditations*, s'étendant jusqu'au début de la *Troisième Méditation* où les derniers relents du doute actif sont définitivement écrasés. Tout d'abord, parce que la *suppositio* ne constitue pas le commencement du discours ; l'esprit ne se lance pas immédiatement dans le rejet de telle ou telle vérité, mais recueille d'abord les idées, les opinions ou les conceptions philosophiques pour reconnaître celles dont la vérité n'est pas certaine. La *suppositio* intervient dans un second temps pour convertir les raisons sceptiques en des arguments proprement métaphysiques assurant par là l'efficacité psychique du doute. La *suppositio* joue le rôle d'un embrayeur qui transforme l'argument ordinaire, relevant de la simple philosophie, ou même d'une disposition naturelle à remettre en cause l'opinion, en une raison active de douter par laquelle opinions et vérités sont destituées de leur ancienne crédibilité. La dynamique de la *suppositio* s'applique ainsi, comme le précise Descartes dans la dernière partie de la *Première Méditation*, à toutes les « anciennes & ordinaires opinions » pour les faire basculer dans le doute :

« Et je me désaccoutumerai jamais d'acquiescer [aux anciennes & ordinaires opinions] & de prendre confiance en elles, tant que je les considérerai telles qu'elles sont en effet, c'est à savoir en quelque façon douteuses (*quamdiu tales esse supponam quales sunt revera, nempe aliquo quidem modo dubias*), comme je viens de montrer, & toutefois fort probables, en sorte que l'on a beaucoup plus de raison de les croire que de les nier. »<sup>244</sup>

---

<sup>243</sup> *Correspondance du P. Marin Mersenne*, publiée par Mme Paul Tannery, éditée et annotée par C. de Waard, Paris, G. Beauchesne, puis Presses universitaires de France, puis Éd. du Centre national de la recherche scientifique, 1933-1988, X, 729-730 ; cité par C. Buccolini, *art. cit.*, p. 140-141.

<sup>244</sup> AT, VII, 22, 7-12 ; IX, 17.

La *suppositio* est ce qui soutient le temps du doute ; contrairement à ce qu'indique la traduction du Duc de Luynes, il s'agit moins d'une simple « considération » que d'un argument venant porter la négation là où les raisons de douter sont vacillantes. Le hiatus présent au cœur de l'argument du rêve confirme nettement la valeur décisive de la *suppositio* qui fait, pour ainsi dire, « basculer » l'*ego* dans un doute irrésistible :

« Toutefois j'ai ici à considérer que je suis homme & par conséquent que j'ai coutume de dormir & de me représenter en mes songes les mêmes choses, ou quelquefois de moins vraisemblables que ces insensés lorsqu'ils veillent. Combien de fois m'est-il arrivé de songer, la nuit, que j'étais en ce lieu, que j'étais habillé, que j'étais auprès du feu, quoi que je fusse tout nu dedans mon lit ? Il me semble bien à présent que ce n'est point avec des yeux endormis que je regarde ce papier ; que cette tête que je remue n'est point assoupie ; que c'est avec dessein & de propos délibéré que j'étends cette main & que je la sens : ce qui arrive dans le sommeil ne semble point si clair ni si distinct que tout ceci. Mais, en y pensant soigneusement, je me ressouviens d'avoir été souvent trompé, lorsque je dormais, par de semblables illusions. En m'arrêtant sur cette pensée, je vois si manifestement qu'il n'y a point d'indices concluants, ni de marques assez certaines par où l'on puisse distinguer nettement la veille d'avec le sommeil, que j'en suis tout étonné ; & mon étonnement est tel qu'il est presque capable de me persuader que je dors. »<sup>245</sup>

Surmontant les convictions du sens commun par un effort de l'attention même — « dum cogito attentius » (VII, 19, 19) —, l'expérience philosophique de l'étonnement achemine comme l'indique la conjonction « ergo », vers l'opération de la *suppositio* qui modifie, sur le mode du « comme si », la situation présente de l'*ego*. Elle consiste donc en un « passage à l'acte » du sujet méditant qui, seul, peut provoquer le renversement complet du sens commun : « Age ergo somniemus » (VII, 19, 23), que le français rend doublement par le recours aux verbe « supposer » et « penser », tous deux à l'impératif<sup>246</sup> :

« Supposons donc maintenant que nous sommes endormis, & que toutes ces particularités-ci, à savoir que nous ouvrons les yeux, que nous remuons la tête, que nous

---

<sup>245</sup> AT, VII, 19, 8-22 ; IX, 14-15.

<sup>246</sup> Anticipant peut-être l'enchaînement « supponam »/« putabo » que l'on trouvera plus loin à propos du « Malin génie » (AT, VII, 22, 23 et 22, 26). En outre, dans le *Discours de la méthode*, le doute à propos du sensible prend la forme de la supposition : « Ainsi, à cause que nos sens nous trompent quelquefois, je voulus supposer qu'il n'y avait aucune chose qui fût telle qu'ils nous la font imaginer. » (AT, VI, 31, 30-32, 3)

étendons les mains & choses semblables, ne sont que de fausses illusions ; & pensons que peut-être nos mains, ni tout notre corps, ne sont pas tels que nous les voyons (*nec forte etiam nos habere tales manus, nec tale totum corpus*). »<sup>247</sup>

Ce processus de basculement dans le doute métaphysique n'a justement pas lieu pour le Dieu trompeur, la supposition étant cette fois retournée contre la dynamique du doute au profit de ceux qui la jugent irrecevable, comme si le motif de douter était si puissant qu'il en devenait, à cause de sa puissance même, improbable et lui-même objet de doute<sup>248</sup>. Si le Dieu trompeur demeure donc une « *vetus opinio* », il trouvera une actualisation indirecte comme puissance de mise en doute radicale par la *suppositio* du « Malin génie », la convertissant donc en un argument métaphysique, repris au début cette litanie autopersuasive qui ouvre le dernier paragraphe de la *Méditation* :

« Je supposerai donc (*supponam igitur*) qu'il y a, non point un vrai Dieu (*non optimum Deum*), qui est la souveraine source de vérité, mais un certain mauvais génie, non moins rusé & trompeur que puissant, qui a employé toute son industrie à me tromper. »<sup>249</sup>

La *suppositio* est donc un moyen volontaire de douter qui dispense non seulement, comme l'affirme Descartes dans les *Secondes Réponses*, d'affirmer des vérités incertaines, mais aussi de progresser dans un travail thérapeutique<sup>250</sup> qui est aussi, s'il s'agit bien du « *modus scribendi analyticus* », une construction argumentative positive au sein même de l'illusoire et de l'indistinct, là où la vérité est précisément absente comme l'indique l'élimination finale de cette « *fons veritatis* » qu'est le « vrai Dieu ». L'analyse rend donc possible un régime du discours où l'on n'a pas encore suffisamment examiné les choses, précisément parce qu'il est encore impossible de le faire, les suppositions initiales étant

---

<sup>247</sup> AT, VII, 19, 23-26 ; IX, 15.

<sup>248</sup> « Mais ne leur résistons pas pour le présent & supposons en leur faveur que tout ce qui est dit ici d'un Dieu soit une fable (*Sed iis non repugnemus, totumque hoc de Deo demus esse fictitium*). » (AT, VII, 21, 17-20 ; IX, 16)

<sup>249</sup> AT, VII, 22, 23-26 ; IX, 17.

<sup>250</sup> La réponse à l'« objection première » de Hobbes fait bien apparaître dans les *Réponses aux Troisièmes Objections* la portée réelle des « raisons de douter ». Elles sont un rôle préparatoire en vue de l'*abductio*, mais pas seulement : elles sont proposées « en partie pour y répondre dans les Méditations suivantes ; & en partie aussi pour faire voir combien les vérités que je propose ensuite sont fermes & assurées, puisqu'elles ne peuvent être ébranlées par des doutes si généraux & si extraordinaires (*ab istis Metaphysicis dubitationibus*) » (AT, VII, 172, 3-7 ; IX, 133).

appelées à être surmontées pour atteindre la vérité même. L'analyse se déploie donc à partir de l'inconnu car la *suppositio* est un acte, en cela semblable à son usage dans la géométrie, qui permet de construire un discours quand fait défaut une base positive pour le raisonnement. La récapitulation liminaire de la *Première Méditation* au début de la *Méditation Seconde* prendra elle-même la forme d'une *suppositio* conduisant au plus radical scepticisme<sup>251</sup> : scepticisme qui devient autre chose qu'une position philosophique pour engager métaphysiquement le sujet méditant, ajoutant donc au simple doute sur les choses la dimension active de l'affirmation qu'elles ne sont pas ou qu'elles ne sont pas vraies. La pensée métaphysique se caractérise très précisément par la double conjonction d'un « je n'ai aucune raison de croire que... », autrement dit par une absence de raisons de douter immanente à l'objet considéré — ce qui en fait justement la « légèreté » — et d'un « je suppose que... » par quoi s'accomplissent la volonté de douter (VII, 36) et la construction même du discours, au fil de la féconde négativité du « comme si ».

L'analyse s'introduit donc dans la métaphysique au titre d'une pensée qui ne procède pas de ce qui est certain et de ce qui est fondamental ; elle consiste plutôt en une décision de la *mens* quant à la vérité et à la non-vérité de ce qui est considéré, là où l'*exploratio* des raisons n'est pas encore possible. Elle épouse donc le mouvement même de la métaphysique cartésienne qui est précisément recherche du principe et non fondation sur lui, déployant dans toute sa complexité et sa signification le primat de l'incertitude.

La question qui se pose alors, si l'on accepte la caractérisation de l'analyse donnée par Descartes dans les *Quatrièmes réponses*, est de savoir quel en est le terme véritable : s'agit-il d'un aboutissement positif par lequel ce qui est supposé est affirmé comme vrai ? Comme le suggère Descartes dans les *Quatrièmes Réponses*, l'analyse doit être surmontée, c'est-à-dire que ses suppositions doivent permettre de parvenir à des vérités et particulièrement à ces vérités qui avaient d'abord été mises en doute : elle ne peut donc s'achever qu'avec le renversement de la première supposition fondée sur l'argument du rêve et surtout de la seconde fondée sur le recours au Malin Génie, ce qui correspond

---

<sup>251</sup> « Je suppose donc (*suppono igitur*) que toutes les choses que je vois sont fausses ; je me persuade (*credo*) que rien n'a jamais été de tout ce que ma mémoire remplie de mensonges me représente ; je pense n'avoir aucun sens ; je crois que le corps, la figure, l'étendue, le mouvement & le lieu ne sont des que des fictions de mon esprit. » (VII, 24, 14-17 ; IX, 19). La supposition du Malin génie sera reprise encore deux fois dans la *Seconde Méditation*.

donc à l'ensemble des *Méditations*, et non au simple mouvement qui nous conduirait vers le principe même, à savoir le *cogito*. Le *cogito* comme principe ne suffit pas encore à fonder ce que la *suppositio* a disqualifié, à savoir la réalité des choses matérielles ou l'existence de Dieu. Il est principe en un sens décisif puisqu'il fournit une certitude au milieu de l'incertain, mais il n'est pas en mesure de renverser les *suppositiones* formulées à propos de ce qui n'est pas l'*ego*. Descartes ne retrouve pas le *principium* comme un principe créateur et génératif, atteint par une ascension directe vers la cause suprême de toute la réalité ; il ne retrouve cette dernière que par le détour des raisons, c'est-à-dire l'analyse qui n'atteint son terme que dans la *Sixième méditation*.

L'analyse reçoit donc une double description au début de 1641 qui est à chaque fois référée à son usage dans la géométrie : 1) les *Quatrièmes Réponses* la conçoivent comme une mise en œuvre de la *suppositio* ayant pour fin d'assurer la possibilité du discours là où la connaissance et la certitude n'ont point de place ; l'analyse est ce discours que peut tenir l'*ego* en l'absence de tout *principium* et de tout *fundamentum*, discours d'une pensée entièrement livrée à elle-même ; 2) un peu plus tôt, les *Secondes Réponses*, sans du tout mentionner explicitement la notion de *suppositio*, ont défini l'analyse comme cette procédure qui montre la vraie voie de l'invention, qui ne procède donc pas à partir de principes ou d'axiomes, mais dévoile un processus. Ces deux définitions, loin d'être contradictoires, sont plutôt complémentaires puisqu'elles soulignent deux aspects notoires de l'analyse des géomètres : la capacité qu'elle offre de procéder sans fondement, c'est-à-dire à partir d'une simple hypothèse, et d'exhiber un cheminement strictement personnel qui fait accéder à l'objet ou à la vérité dans la mesure même où il est entièrement subjectif. Deux raisons pour lesquelles l'analyse ne pouvait trouver une place au sein de l'analytique : deux raisons pour lesquelles la métaphysique cartésienne en fait sa méthode, le sujet connaissant pouvant acquérir, par l'analyse, sa pleine autonomie. Les deux premières *Méditations* exigent à ce titre, comme il est stipulé, dans les *Secondes Réponses*, une « *singularem attentionem* » (VII, 130, 14-15) parce qu'elle constitue, dans l'analyse métaphysique, le socle même de la *suppositio* à partir duquel l'enchaînement déductif va pouvoir se déployer.

c) *Cogito analytique et cogito synthétique*

Comme nous venons de le suggérer, le *cogito* occupe une situation singulière dans le développement des *Méditations* relativement à cette forme analytique que nous nous efforçons d'y retrouver, principalement sous l'aspect d'un usage des suppositions. On en

trouvait déjà un indice dans sa première formulation, avancée dans le *Discours de la méthode* :

« Et enfin, considérant que toutes les mêmes pensées, que nous avons étant éveillés, nous peuvent aussi venir, quand nous dormons, sans qu'il y en ait aucune, pour lors, qui soit vraie, je me résolus de feindre que toutes les choses qui m'étaient jamais entrées en l'esprit, n'étaient non plus vraies que les illusions de mes songes. Mais aussitôt après je pris garde que, pendant que je voulais ainsi penser que tout était faux, il fallait nécessairement que moi, qui le pensais fusse quelque chose. Et remarquant que cette vérité : *je pense, donc je suis*, était si ferme & si assurée, que toutes les extravagantes suppositions des sceptiques n'étaient pas capables de l'ébranler, je jugeai que je pouvais la recevoir, sans scrupule, pour le premier principe de la Philosophie, que je cherchais. »<sup>252</sup>

Le *cogito* est donc présenté ici comme ce qui a survécu à la volonté d'une falsification totale des pensées et ainsi à l'extension dynamique de la *suppositio*<sup>253</sup> qui caractérise le travail de la pensée sceptique. Ce qui est donc singulier dans le *cogito*, c'est que l'on ne peut pas supposer qu'il ne soit pas vrai, c'est-à-dire que l'on ne peut pas supposer que, pendant le temps que je pense et que je suppose telle ou telle chose, je ne sois pas. La deuxième formulation du *cogito* dans la *Seconde Méditation*, au moment de la recherche de ce qui est propre à l'*ego*, est directement mise en rapport, comme dans le *Discours*, avec la *suppositio*. Réintroduisant la supposition sceptique — « suppono deceptorem aliquem potentissimum » (VII, 26, 24-25) — Descartes introduit donc le *cogito* qui lui permet d'attribuer la pensée à l'*ego* comme son propre pour ensuite poser la question de savoir si mon propre s'étend au delà de la *cogitatio* et si quelque chose de corporel peut m'être également attribué. La première *suppositio*, celle qui reprend justement l'argument du rêve, est alors mobilisée pour tracer les limites de la « propriété » de l'*ego*, exclure ce qui n'est pas de l'ordre de la *cogitatio* qui est ainsi précipité dans le néant, et, du même coup, affirmer l'être de l'*ego* comme cette « positio » qui reste une fois la « *suppositio* » accomplie, selon les termes mêmes de Descartes :

« Supposui enim ista [*i.e* les choses corporelles] nihil esse. Manet positio : nihilominus tamen ego aliquid sum. »<sup>254</sup>

---

<sup>252</sup> AT, VI, 32, 9-23.

<sup>253</sup> Le terme est employé plus haut par Descartes (AT, VI, 32, 2).

<sup>254</sup> AT, VII, 27, 22-23.



On constate comment la *suppositio*, d'une part, est renversée par le *cogito* qui vient attester alors l'existence de l'*ego* comme le « reste » de l'opération analytique, en même temps que l'incapacité dans laquelle se trouve l'*ego* de renverser cette même *suppositio* lorsqu'elle se rapporte à tout ce qui n'est pas la pensée. Si l'analyse est ce qui qualifie la méthode de la métaphysique cartésienne, alors c'est sous la forme d'une résistance et d'un « inanalysable » que se découvre le *cogito* : résistance à soi qui fait qu'il y a quelque chose en moi que je ne peux réduire à rien. Le *cogito* est donc en quelque manière impensable pour celui qui doute : il n'a rien d'un *cogitatum* dont on pourrait justement supposer qu'il n'est qu'un *cogitatum*, c'est-à-dire un néant. Si le *cogito* est l'acte même de la *cogitatio*, alors il ne se laisse pas véritablement prendre en vue puisqu'il est encore vrai là où rien n'est vrai, indubitable là où le doute a tout renversé, dans cette plus absolue obscurité que la *Première Méditation* a inventé pour l'*ego*, d'où toute clarté et distinction sont absentes : le *cogito* est « omnium certissimam evidentissimamque » (VII, 25, 18) mais Descartes ne le dit jamais clair et distinct, qui sont des qualités de la pensée se rapportant à des objets qui, en eux-mêmes, pourraient être convertis en néant par la *suppositio*. Il sera donc une sorte d'« ombilic du rêve »<sup>255</sup> : point inintelligible et immaîtrisable par la pensée analytique qui est pourtant, en tous points, effectif en elle ; du *Discours* aux *Méditations*, il disparaît d'ailleurs du texte et se soustrait à toute visibilité linguistique pour devenir un pur et simple « pronuntiatum »<sup>256</sup> : il n'apparaît plus puisque son être même est de se refuser à l'apparaître, de « résister » à sa saisie par la *cogitatio*. Comme inanalysable, le *cogito* est donc ce nœud à partir duquel l'analyse va enfin pouvoir déduire et s'engager dans l'ordre positif des raisons, sans qu'il y ait là une quelconque conversion à la synthèse dont Descartes, on l'a suffisamment montré, est, en métaphysique au moins, un adversaire acharné. L'analyse trouve dans le *cogito* un point de résistance fondamental, mais qui, relativement à l'ampleur des suppositions qui ont été introduites, ne peut constituer à lui seule le terme du processus.

Cette incapacité à analyser, c'est-à-dire à supposer sans reste, est aussi ce qui semble au principe de la découverte de Dieu dans la *Troisième Méditation*. Pour comprendre cela, il faut considérer avec attention l'argumentaire déployé par Descartes : pour trouver s'il

---

<sup>255</sup> J. Derrida donne un commentaire suggestif de cette expression freudienne pour montrer comment elle définit le fonds de la « Traumdeutung », inaccessible comme tel à l'interprétation, parce qu'elle l'excède nécessairement. Ce texte nourrit une interprétation du concept philosophique de l'analyse (J. Derrida, *Résistances de la psychanalyse*, Paris, Galilée, 1996, p. 23-38)

<sup>256</sup> Voir J.-L. Marion, *Sur la théologie blanche de Descartes*, Paris, PUF, 1982, p. 380 sq.

existe quelque chose en dehors de lui, l'*ego* va considérer, non les choses du monde, mais ses propres idées, à partir desquelles il va suivre « une autre voie » entamée en AT, VII, 40, 5 où la causalité va faire son entrée pour mettre à l'épreuve une hypothèse :

« Mais enfin que conclurai-je de toute cela ? C'est à savoir que, si la réalité objective de quelqu'une de mes idées est telle que je connaisse vraiment qu'elle n'est point en moi, ni formellement, ni éminemment, & que par conséquent je ne puis pas moi-même en être la cause, il suit de là nécessairement que je ne suis pas le seul dans le monde, mais qu'il y a encore quelque autre chose qui existe & qui est la cause de cette idée ; au lieu que, s'il ne se rencontre point en moi de telle idée, je n'aurai aucun argument qui me puisse convaincre & rendre certain de l'existence d'aucune chose que de moi-même ; car je les ai tous soigneusement recherchés & je n'en ai pu trouver aucun autre jusqu'à présent. »<sup>257</sup>

Cette hypothèse doit donc permettre de distinguer l'argument cartésien avec une simple remontée de l'effet à la cause, comme la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu en est une chez Thomas d'Aquin. Descartes ne s'établit par sur les effets pour leur assigner une cause, il s'établit dans le moi pour d'établir la limite de sa puissance analytique à se penser comme cause de ce qui n'est pas lui. Cette rupture est précisément ce qui instaure une limite à l'analyse cartésienne : de même que le *cogito* n'est pas atteint par l'analyse, mais est plutôt ce qui résiste à l'analyse, de même Dieu n'est pas atteint au terme d'une analyse, mais, sur la base de l'hypothèse rappelée plus haut, est ce qui oppose une résistance à l'analyse régressive, à la *resolutio metaphysica* qui ne peut reconduire cette *idée effective* trouvée en l'âme à sa cause supposée, à savoir l'*ego* ; un tel mouvement de remontée de l'effet à la cause est possible dans tous les autres cas, à l'exception de l'idée d'infini. Je découvre en moi quelque chose qui ne peut précisément pas se réduire à moi, déjouant mon hypothétique capacité à produire toute réalité au titre de l'« ipsemet author » (VII, 24, 24) : il n'y a aucune raison d'assigner un autre auteur que l'*ego* (VII, 44, 9-10) à ce qui est tant que l'idée de Dieu n'a pas été examinée. Ainsi, l'originalité de la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu consiste moins en ce mouvement cognitif qui trouve la cause de l'effet, qui remonte du dernier vers la première, qu'en l'échec même du mouvement par lequel l'*ego* croit pouvoir se retrouver lui-même en chaque chose : alors que l'argument thomiste, en quoi consiste la première forme de « *resolutio metaphysica* »<sup>258</sup>, rattache le créé à Dieu et se comprend

---

<sup>257</sup> AT, IX, 33 ; VII, 42, 16-28.

<sup>258</sup> Voir notre chapitre II, II, 1, a).

comme l'achèvement même de l'entreprise de la physique, l'argument cartésien ne remonte à Dieu, c'est-à-dire à un autre, que dans la mesure où il ne peut se poser comme cause de l'idée d'infini ; il s'agit donc moins de cette *resolutio* propre au thomisme où Dieu est l'horizon positif et désirable de l'ascension *via* la richesse et la diversité de la Création que de cette formidable résistance d'un esprit, se considérant d'abord comme le *solus ipse*, à son propre pouvoir causal<sup>259</sup>. Une nouvelle fois, l'*ego* se découvre comme celui qui ne peut pas totalement se penser, c'est-à-dire être pénétré par l'analyse. Cette incapacité à tout comprendre est ce qui caractérise l'analyse en sa dimension métaphysique, par contraste avec la synthèse qui réduit tout pensable à de l'intelligible, comme le reprochait Descartes à Morin un peu plus haut<sup>260</sup>.

On comprend dès lors pourquoi le *cogito* a pu engendrer des polémiques et générer un scepticisme aussi grand sur sa validité : 1) comme inanalysable, il ne se livre pas à la pensée comme un objet puisqu'il faut plutôt — et, là aussi, c'est son caractère analytique qui se manifeste — le répéter pour en appréhender la signification et la vérité ; 2) mais surtout, puisqu'il s'incarne, du moins dans le *Discours de la méthode*, en une proposition visible et au moins superficiellement intelligible, il se livre comme texte à une analyse, à un découpage et à une critique. Les adversaires de Descartes n'ont en réalité qu'une hâte : renverser le *cogito* analytique de l'auteur des *Méditations* en un *cogito* synthétique qui sera pleinement identifiable à son texte et qui sera ainsi livré à une analyse qui n'est plus cartésienne mais aristotélicienne, c'est-à-dire déterminée à partir la *resolutio logica* de l'analytique. Prendre le *cogito* pour une synthèse et donc un raisonnement, c'est l'aborder comme une forme relative à une *schéma*, c'est-à-dire à un enchaînement logique qui en garantirait la vérité et qui le destituerait, *ipso facto*, de toute prétention au rang de

---

<sup>259</sup> J. Vuillemin propose notamment le rapprochement avec la voie thomiste dans *La philosophie de l'algèbre*, Paris, PUF, 1993, p. 5-27. Il insiste néanmoins avec raison sur la disproportion qui qualifie l'analyse métaphysique : la démonstration *a posteriori* se distingue de toute chaîne causale régressive en ce que la remontée de l'effet à la cause n'est pas un lien parfaitement intelligible, moyen de l'explication scientifique, comme il est dans le contexte aristotélicien ; il s'agit plutôt d'un lien inintelligible puisque la cause se découvre comme cause incompréhensible de ce que je ne comprends pas. Descartes rompt doublement avec la chaîne causale qui lie Dieu à la nature et le *continuum* cognitif qui lie, sur cette base, les effets perçus par l'esprit à la connaissance de Dieu comme cause ultime. Descartes s'oppose nettement à l'identification avec la preuve thomiste dans les *Réponses aux Premières Objections* : l'analyse cartésienne se fait indépendamment de toute chaîne causale et prend en compte l'*ego*, non comme un effet, mais comme ce soi qui pense et découvre en lui quelque chose qui ne vient pas de lui (AT, VII, 106, 6-108, 6).

<sup>260</sup> Voir notre chapitre IV, II, 1, c).

principe, non pas tant parce que le raisonnement serait fautif que parce qu'à titre de raisonnement, il succomberait nécessairement à la supposition du Malin génie. Que le *cogito* soit synthétique et prenne la forme de la synthèse n'est envisageable, dans la rigueur cartésienne, que dans la mesure où il vient après l'analyse et ne constitue alors qu'une mise en forme de ce qui a été trouvé par une autre voie<sup>261</sup> : le « pour penser, il faut être » s'impose *a posteriori* dans le *Discours de la méthode* (VII, 33, 18-19). On comprend les protestations de Descartes : il suffit de suivre le chemin de l'analyse qui porte le sujet méditant des *suppositiones* de la *Première Méditation* à la formulation du *cogito* pour comprendre que celui-ci ne saurait avoir, dans le cours même de la méditation, aucun caractère synthétique ou syllogistique. C'est justement dans les *Secondes Réponses* que Descartes (IX, 205-206) explique que « c'est le propre de notre esprit de former les propositions générales de la connaissance des particulières »<sup>262</sup>, mode de déduction qui s'oppose donc à l'inférence syllogistique comme au « *mos geometricus* » dont Descartes explique, dans une lettre à Gassendi, qu'il n'est la voie ni de l'apprentissage des vérités<sup>263</sup> ni de leur découverte.

La comparaison avec l'autre analyse métaphysique que nous avons rencontrée, celle de Thomas d'Aquin, est très instructive : si la *metaphysica* thomiste se dit analytique au sens où elle procède régressivement des créatures mondaines jusqu'à Dieu, c'est-à-dire des effets jusqu'à leur cause, l'analyse cartésienne, loin de toute dynamique régressive, s'établit sur la *suppositio* et procède selon un régime de discours qui n'est donc fondé sur rien de solide et d'attestable pour découvrir, non pas un fondement originaire et générateur, mais un point de résistance à sa propre progression dans l'incertain. Ni base ni sommet, le sujet méditant, « *tanquam in profundum gurgitem* » (VII, 23, 24-24, 1), flotte entre deux eaux, sans chercher à monter ou descendre pour s'assurer d'un appui, mais en trouvant cet appui au sein même du tourbillon en lequel il s'est volontairement noyé, c'est-à-dire en lui-même. Là où Thomas conjoint analyse et « transphysique », là où il fait de l'analyse métaphysique l'aboutissement de l'interprétation théologique de l'analyse propre au néoplatonisme, Descartes déplace l'analyse vers la *philosophia prima*, achevant de l'arracher à ses modèles anciens (*dissolutio, analytica, regressus*) : il n'en fait plus cette puissance strictement ascensionnelle orientée vers Dieu, mais la modalité

---

<sup>261</sup> Voir l'exposé très clair de J. Laporte, *Le rationalisme de Descartes*, Paris, PUF, Épipiméthée, 2000, p. 95-96.

<sup>262</sup> *Secondes Réponses*, VII, 140, 18-141, 2 ; IX, 110-111. Voir aussi l'*Entretien avec Burman*, AT, V, 147, 12-22.

<sup>263</sup> IX, 205-206.

privilegiée, puisque métaphysique, de la *cogitatio* de l'*ego*, c'est-à-dire la manière dont l'*ego* actualise l'ordre des raisons au sein d'une dynamique de découverte, ne traitant ainsi de questions particulières que dans la mesure où elles s'enchaînent en vue d'un but majeur, la fondation du savoir : « Car je ne traite point en particulier de Dieu & de l'âme, mais en général de toutes les premières choses que l'on peut connaître en philosophant » (AT, III, 235, 15-18)<sup>264</sup>.

Cette simple stipulation suffit à comprendre le *dissensus* avec les rédacteurs des *Secondes Réponses* et de manière plus générale avec ceux qui se plaignent de l'insuffisance des preuves cartésiennes de l'existence de Dieu et de l'immortalité de l'âme. Ils négligent précisément l'ordre analytique des raisons pour les considérer hors de la conjonction nécessaire — qui assure leur suffisance — qui les lie à la subjectivité et à son cheminement, c'est-à-dire hors de la *philosophia prima* cartésienne ; ils restent attachés à l'ancienne métaphysique qui n'est qu'une sorte de physique transcendante. La demande de synthèse faite par Mersenne est en réalité la demande d'une autre métaphysique que, pour toutes les raisons précédemment exposées, Descartes se refuse à donner. Que l'*ego* ait sa place dans la conduite même des preuves, que l'attention y soit requise comme le vecteur même de l'efficacité de l'analyse qui, seul, rendra possible la subjectivation du savoir, c'est-à-dire la conviction réelle du sujet connaissant, est ce qui pose problème aux théologiens. L'analyse, en effet, ne contraint pas suffisamment ; elle ne peut d'elle-même fléchir la mauvaise volonté de ceux qui nient l'existence de Dieu, puisqu'au contraire elle en exige le renversement préalable. Il y a clairement pour Mersenne et ses comparses une faillite éthique de l'analyse devant « les nouveaux géants du Siècle » (VII, 121, 22-23 ; IX, 96) qui n'y trouveront pas des arguments probants puisque leur attention est absolument détournée de la considération des véritables raisons. L'analyse semble donc n'avoir de vertu apologétique que pour les convertis.

Pourtant, l'intelligence réelle des raisons ne peut se faire sans la pleine adhésion du moi à la pensée défaite de tout lien corporel, à la « méditation » donc qui prend ici le pas sur la « preuve » réclamée par les théologiens : c'est peut-être en ce sens aussi, nous allons y revenir, que s'atteste la priorité de l'analyse sur l'*apodeixis* dont l'apriorité est devenue secondaire.

---

<sup>264</sup> Voir aussi AT, III, 239, 5-7. Sur ce point, voir J.-L. Marion, *Le prisme métaphysique*, p. 39.

d) *Le labor analytique : l'invention du temps*

Deux objections naissent naturellement de cet examen de l'analyse et de sa place dans la métaphysique cartésienne : 1) si Descartes pourfend ses objecteurs les uns après les autres pour justifier son emploi de l'analyse et récuser toute transformation de son discours qui nuirait à la vérité même, s'il se fait l'avocat d'un *statu quo* méthodologique en défendant le primat absolu de l'attention et de la bonne volonté du lecteur, ne laisse-t-on pas le problème de l'accessibilité de l'analyse non résolu ? Problème qui, on l'a vu, ne se pose pas uniquement pour les objecteurs de Descartes, mais aussi pour Descartes lui-même qui en reconnaît, bien avant les *Secondes Objections*, la difficulté en renvoyant l'analyse à son origine mathématique. 2) Une seconde objection ne peut manquer de surgir, plus nette encore : Descartes ne défère-t-il pas au conseil de Mersenne (AT, IX, 123) en imitant la « synthèse des géomètres » et en fournissant alors « un abrégé des principales raisons dont j'ai usé pour démontrer l'existence de Dieu, & la distinction qui est entre l'esprit et le corps humain » (*Ibid.*) ? Ce que la conclusion du texte latin confirme : « *Pauca quædam synthetico stilo juvabuntur* » (AT, VII, 159, 13-15).

Les réponses à ces deux objections forment ensemble une explication plus générale de la situation respective de l'analyse et de la synthèse dans l'œuvre de Descartes qui confirmera les résultats précédemment obtenus. On a vu en effet que le problème de l'intelligibilité de l'analyse se posait déjà à propos de la quatrième partie du *Discours de la méthode*, en raison notamment de sa longueur. À cet égard on ne peut qu'être frappé de la brièveté du *Discours* qui constitue avant tout un récit et non pas cet ensemble opérations qui, comme y insistera tant Descartes pour ses *Méditations*, sont à la fois subjectivables et répétables par le lecteur. Si le *Discours* proposait déjà un texte en quelque manière conforme au modèle analytique, s'y posent le problème de la longueur du développement — l'enchaînement des raisons est difficile à considérer dans son entier par le lecteur — et le problème complémentaire de sa brièveté — les raisons sont si vite enchaînées que le lien permettant d'accéder à la totalité argumentative est difficile à maintenir —. Or, il est clair que Descartes a répondu en partie à ce problème en rédigeant les *Méditations* : en segmentant la longueur de la *catena* en six *Méditations* qui ne suit alors ni l'ordre des matières, ni un ordre déductif des raisons tel que l'on y fasse l'économie de toute répétition et de tout doute, mais invite à un travail de la pensée qui épouse le temps réel, c'est-à-dire essentiellement discontinu, de la vie humaine faite d'une succession de nuits et de jours. Descartes a également distendu le temps de l'argumentation : il est non seulement segmenté, mais à l'intérieur de chaque segment,

on y expose plus méticuleusement que dans le *Discours* les modalités de la découverte de chaque preuve, les raisons qui font que tel ou tel problème se pose et la manière dont on parvient à le résoudre. En réécrivant sa métaphysique, Descartes substitue à cette chaîne déductive toute composée d'intuitions qu'était le *Discours de la méthode* — qui retient peut-être encore quelque chose de la conception du discours exposée dans les *Regule* —, une analyse plus ample et plus aisément répétable. Non seulement en ce que la *suppositio* y est son fondement argumentatif, mais encore, puisque son accessibilité n'est pas immédiate et son intelligence difficile, en ce que son accomplissement repose sur une temporalité propre dont la « méditation » est précisément le nom. Du *Discours* aux *Méditations*, Descartes semble donc comprendre que pour analyser réellement, il faut méditer<sup>265</sup> : pour que l'analyse ait lieu en chacun, il faut qu'elle prenne place dans un temps qui est le résumé de toute pédagogie et qui, permettant la *distentio* de l'*ordo*, c'est-à-dire l'accroissement qui le convertit en *Erlebnis*, compensera la difficulté immédiate qu'elle oppose. Si l'analyse est *ostensio* de l'*inventio*, elle ne peut vraiment s'accomplir que dans la mesure où elle est aussi *distentio*.

On serait donc tenté de dire, sur la base de ces quelques observations, que si Descartes peut se montrer si sévère envers ses objecteurs, c'est parce qu'il a déjà, au moins partiellement, procédé à rectification de sa métaphysique de manière à en accroître l'intelligibilité. La substance de cette opération consiste à opposer à l'intemporalité du syllogisme et du « *mos geometricus* », à la nullité du temps logique, le temps réel qui prend précisément la forme d'une totalité discontinue et d'un travail consistant en la reprise même de ce temps qui est celui de la *cogitatio*. Au problème épistémologique de l'analyse, Descartes donne une réponse non épistémologique : si l'analyse mathématique est difficile, sa difficulté ne peut être surmontée par aucune transformation radicale de son ordre, mais seulement par une modification de la disposition dans laquelle se trouve le sujet connaissant. Ce que met au jour Descartes, c'est une dimension dont on a observé le surgissement dans la philosophie padouane : toute analyse doit être appuyée sur une *negotiatio*, un examen qui la rendra effective ; cette pensée ne relève ni de la simple *theoria* qui ne signale son caractère incarné que par l'éventuel surgissement d'une

---

<sup>265</sup> Il est remarquable à ce propos que, dans sa lettre à Mersenne du 13 novembre 1639, Descartes dise avoir « entre les mains un Discours », qui ne fait que « cinq ou six feuilles d'impression ». Il parle de « spéculations métaphysiques » et ne semble pas encore avoir attribué son ouvrage le genre de la « méditation » qui viendra justement remplacer le simple « Discours » et en enrichir considérablement les développements (AT, II, 622, 16-19).

fatigue contemplative, ni de l'*intuitus* réduit à la fulguration d'une compréhension instantanée comme l'explique le jeune Descartes dans la *Règle VII*. Elle est un « labor » tout entier inscrit — ce que Padoue ne disait pas encore — dans une temporalité propre à l'*ego*. Si les deux premières *Méditations* occupent une position privilégiée au sein du dispositif suppositif de l'analyse, comme nous l'avons vu, elles sont également marquées par cette temporalisation visible de l'exercice de la pensée qui accompagne donc la psychologisation de l'analyse chez Descartes. La longueur de la méditation se superpose à la longueur de l'analyse : elle corrige son effet négatif — je perds le fil de la pensée — par la vertu d'une durée, « meæ diurnitate meditationis » (VII, 34, 8-9 ; IX, 26), qui aide cette fois à la concentration et à la ressaisie.

Rien de plus frappant de ce point de vue que le contraste entre la fraîcheur du sujet méditant au début de la *Première Méditation* et, à l'autre extrémité de son développement, un *ego* harassé reconnaissant la pénibilité de la tâche. Le premier a délivré (« exsolvi ») son esprit de tout souci (« curis ») ; il s'est procuré un « securum otium », dans le *locus amoenus* d'une « paisible solitude » où il est prêt à « agir », c'est-à-dire à détruire ses anciennes opinions, refusant précisément de différer ce moment en délibérant davantage. Mais le second découvre que l'*otium* désiré n'est en réalité qu'un *negotium* :

« Mais ce dessein est pénible & laborieux (*laboriosum est hoc institutum*), & une certaine paresse m'entraîne insensiblement dans le train de ma vie ordinaire (*ad consuetudinem vite*). Et tout de même qu'un esclave qui jouissait dans le sommeil d'une liberté imaginaire, lorsqu'il commence à soupçonner que sa liberté n'est qu'un songe, craint d'être réveillé & conspire avec ces illusions agréables pour en être plus longuement abusé, ainsi je retombe (*relabor*) insensiblement de moi-même dans mes anciennes opinions, & j'apprehende de me réveiller de cet assoupissement, de peur que les veilles laborieuses (*laboriosa vigilia*) qui succèderaient à la tranquillité de ce repos (*placide quieti*), au lieu de m'apporter quelque jour & quelques lumière dans la connaissance de la vérité, ne fussent pas suffisantes pour éclaircir toutes les ténèbres des difficultés qui viennent d'être agitées. »<sup>266</sup>

Ce texte présente un double renversement : 1) l'*ego* « rechute » dans les anciennes croyances et dans les habitudes de la vie dont l'*otium* méditatif devait justement le libérer ; 2) l'activité de la pensée est découverte, non comme une activité solitaire et de tout repos, mais comme une tâche difficile et pénible qui, à deux reprises, est désignée comme un « travail » en comparaison duquel c'est le temps de la

---

<sup>266</sup> AT, VII, 23, 9-18 ; IX, 18.



préoccupation et le train de la vie ordinaire qui font figures de havre de paix. La « rechute » vaut donc en même temps comme la révélation de l'essence même de la pensée qui ne saurait se satisfaire d'un commencement axiomatique ou de stipulations théoriques dont le déploiement relèverait d'une déduction facile. Il faut reconnaître plutôt que la pensée, en tant qu'elle accomplit l'ordre des raisons, l'excède nécessairement par l'engagement qu'elle implique dans une temporalité. Si l'on pouvait dire plus haut avec un commentateur que l'analyse, pour les Anciens, « ne ressortit qu'aux anecdotes de la vie privée » par rapport à un idéal noético-dianoétique où la pensée est située au delà de l'existence temporelle, on voit ici, avec Descartes, que l'analyse accompagne le basculement de la pensée dans la vie. Elle est ce *labor* qui n'est justement plus en dehors de la pensée authentique, mais en conditionne l'effectivité même<sup>267</sup>. Elle n'est pas cette ascension hors du temps par lequel la *psychè* s'achemine des réalités secondes aux principes générateurs, mais une épreuve de soi comme sujet plongé dans le temps : corrigeant, par l'effort continu et méthodique de l'analyse, la discontinuité propre aux instants ou aux mouvements de pensée cartésiens<sup>268</sup>.

L'insistance particulière de Descartes sur la notion d'attention s'explique donc par la destitution de l'immédiateté intuitive qui réglait l'exercice de la pensée dans les œuvres précédentes. La désignation de l'attention est donc à entendre comme une réponse rigoureuse à la demande de Mersenne de fournir un moyen de subvenir au défaut de l'*intuitus mentis* ; l'attention désigne la dimension psychique de l'analyse comprise comme voie de l'*inventio* et de l'accès à la vérité : elle a pour tâche de nous introduire à la rigueur formelle du modèle mathématique de l'analyse, sans modifier l'ordre des raisons, mais en prenant en compte la nécessaire temporalité de la démarche rationnelle. L'analyse ne sera donc dévoilement — c'était ce qui motivait l'exploitation cartésienne de l'analyse des Anciens dans notre point b) — que dans la mesure où elle sera inscrite dans ce temps essentiel à son accomplissement par l'*ego* et, partant, à sa réeffectuation par autrui.

La découverte du temps de l'analyse comprise alors comme un travail semble une originalité cartésienne. Si l'on accepte toutefois de regarder en arrière, en direction d'Aristote ou de l'aristotélisme dont nous avons traité plus haut, on se rendra compte que la question du temps était déjà posée. C'était précisément ce qui définissait le

---

<sup>267</sup> On mesure alors quelle nouvelle rupture devra s'accomplir pour que Kant réduise l'analyse à une simple prise de conscience des « caractères » du concept, c'est-à-dire d'un « déjà pensé », comme s'il pouvait y avoir du *cogitatum* sans *cogitatio*. Sur ce point, voir notre conclusion, c).

<sup>268</sup> Sur cette distinction, voir J.-M. Beyssade, *La philosophie première de Descartes*, p. 135-136.

*prôteron* dans son rapport au « pour nous », à savoir d'épouser le cours de la perception, d'opposer à l'antériorité logico-ontologique du « premier par nature » l'antériorité chronologique que de ce qui se donne premièrement à nous : « Ordre de la succession temporelle dans lequel nous-mêmes saisissons proprement l'étant », comme le dit bien Heidegger<sup>269</sup>. La pensée qui consiste à procéder à partir de ce qui est « pour nous », en particulier celle de la *resolutio physica*, s'inscrit donc déjà dans un temps : mais dans un temps qui n'est que le temps successif menant de la saisie de l'effet à la saisie de la cause, de ce qui nous est premièrement donné à ce qu'il nous faut atteindre, sans que cette temporalité ne joue un rôle substantiel dans la constitution même des éléments du savoir. Si l'analyse s'identifie au « cours » de la pensée, il n'est pas chez Descartes comme le mobile sur son support qui se déplace d'une extrémité à l'autre, d'un point de départ à un point d'arrivée. Il consiste plutôt en un ensemble de répétitions, d'avancées et de retours en arrière par lesquels la vérité s'inscrit dans la *mens* : répétition plutôt que succession, itération plutôt qu'itinéraire, qui le rapproche en quelque manière d'une durée créatrice. Pour le dire autrement, le temps de l'analyse est un temps, découvert au cœur de l'activité de la raison, qui ne se contente pas de nombrer son développement : il est un temps *a priori* au sens où l'*a priori* est « l'ordre dans lequel l'Être essencifie et 'est' l'étant »<sup>270</sup> puisque c'est par cette temporalisation, comme nous l'avons suggéré, que Descartes veut résoudre le problème de l'analyse et rendre possible l'invention dévoilante qui la caractérise.

On aurait tort de ne voir là qu'une justification « bien légère & pour ainsi dire Métaphysique » du primat cartésien de l'analyse et de son refus de procéder synthétique. La temporalisation de l'analyse, en effet, entraîne *ipso facto* des modifications textuelles, comme nous l'avons brièvement indiqué à propos de la transformation de la métaphysique cartésienne, du *Discours de la méthode* aux *Méditations métaphysiques*. Modifications qui se poursuivent au-delà de l'écriture des *Méditations*, dans un ensemble de réaménagements et de compléments destinés, non pas à réformer l'ordre analytique, mais à ouvrir encore davantage à sa clarté et à sa rigueur. Ces modifications doivent d'ailleurs prendre en compte certaines apories nées des premiers aménagements apportés à la métaphysique cartésienne : la méditation explicite le discours métaphysique, mais le rend plus long ; elle le rend plus subjectivable, plus

---

<sup>269</sup> M. Heidegger, *Nietzsche*, II, p. 173.

<sup>270</sup> *Ibid.*

propre à une intelligence personnelle, mais en exigeant un effort de concentration et d'attention qui est au delà des forces de bon nombre de lecteurs. De ce point de vue, c'est bien une certaine forme de synthèse qui sera la plus apte à fournir la vision du tout nécessaire à la bonne conduite de l'analyse. Pour cette raison, Descartes donne effectivement une synthèse à la suite des *Secondes Réponses*. Mais c'est le sens même et la portée de cette synthèse qui sont en question, dès lors que l'on reconnaît que le primat de l'analyse et de l'attention, qui en est la condition de possibilité, constitue chez Descartes un principe méthodique inébranlable. L'*Abrégé géométrique* s'établit en contre-épreuve de l'excellence de l'analyse en métaphysique : l'écriture « d'un autre style » que l'on a attribuée à Descartes n'est rien d'autre que la tentative, non de défaire, de déformer ou de redéployer selon une autre méthode, son analyse, mais, bien au contraire de faire qu'on analyse vraiment, en s'y donnant en tout entier et en favorisant donc son appréhension synoptique.

### 3. « POST ANALYSIM » : L'ILLUSION DE LA SYNTHÈSE

#### a) Sur l'*Abrégé géométrique* : l'esprit de l'analyse

La question de la synthèse est l'une des énigmes les plus tenaces de la philosophie cartésienne. Il ne suffit pas de montrer en quoi elle est conceptuellement inepte aux yeux de Descartes : il faut encore rendre compte de l'usage — ou du mésusage — qu'il en fait. C'est bien une synthèse qu'il prétend donner dans ses *Rationes Dei existentiam & animæ a corpore distinctionem probantes* (AT VII 160-170) et, dans l'*Entretien avec Burman* (AT V 153), c'est encore la voie synthétique qu'il prétend avoir suivi dans les *Principes de la philosophie*. La question alors de savoir si Descartes fait ce qu'il dit et si donnant la synthèse, il donne vraiment ce qu'il promet, ou bien, puisqu'il a retourné le « conseil » de Mersenne en une demande proprement cartésienne, si, de la même manière, il ne réaffirme pas en ces deux occasions l'indiscutable priorité de l'analyse.

Henri Gouhier note prudemment dans *La pensée métaphysique de Descartes* que l'*Abrégé géométrique* « doit montrer la possibilité de la synthèse dans la présentation de la métaphysique et, en même temps, rendre manifestes ses limites »<sup>271</sup>. De ces limites de la synthèse, le texte cartésien semble témoigner dès l'annonce de son développement

---

<sup>271</sup> Henri Gouhier, *La pensée métaphysique de Descartes*, Paris, Vrin, 1961, p. 109.

synthétique dans les deux versions, latine et française, de la fin des *Secondes Réponses* : l'acquiescement au conseil mersennien prend dans le texte français la forme d'une « imitation » de la synthèse des géomètres qui n'est rien d'autre qu'un « abrégé », restreint « aux principales raisons dont j'ai usé pour démontrer l'existence de Dieu & la distinction qui est entre l'esprit & le corps humain » (IX, 123). Le texte latin quant à lui insiste plus nettement sur les limites de l'exposé synthétique :

« Mais parce que je sais combien il sera difficile, même à ceux qui feront attention et chercheront sérieusement la vérité, de voir dans sa totalité l'édifice de mes Méditations, et même temps d'en discerner chacun des éléments un à un, deux choses qu'il faut à mon avis faire ensemble pour en retirer toute le fruit, j'ajouterai ici un petit nombre de choses dans le style de la synthèse qui, je l'espère, ne seront pas sans les aider, pourvu cependant qu'on remarque, s'il vous plaît, que je ne veux pas en embrasser ici autant dans les Méditations, parce que je devrais être beaucoup plus prolix qu'en celles-là, et que même ce que j'embrasserai, je ne l'expliquerai pas avec exactitude, en partie pour faire bref, et en partie de crainte que, estimant cet exposé suffisant, on examine plus négligemment les Méditations elles-mêmes, d'où je me persuade qu'on peut recueillir beaucoup plus de profit. »<sup>272</sup>

Les limites de la synthèse tiennent ici à la volonté de Descartes d'établir une relation de stricte subordination entre les *Méditations* et l'*Abrégé géométrique* qui n'est ni une réécriture des *Méditations* ni un substitut commode à leur intelligence. La synthèse se justifie parce qu'elle offre la possibilité, comme le dit le texte français de « soulager l'attention » et pour ce faire prodigue au lecteur une vue synoptique, sinon de l'œuvre, du moins de certains points de l'œuvre qui sont précisément mal compris par les lecteurs et, en particulier, par les rédacteurs des *Secondes Réponses*. Descartes ne défère au conseil mersennien que dans la mesure où la synthèse s'entend d'abord comme une vue synthétique de ce qui ne se peut se comprendre que par la voie analytique par rapport à laquelle elle n'est donc qu'un simple outil de clarification. Or, c'est justement dans la mesure où Descartes peut instrumentaliser la synthèse et la détourner au bénéfice de son analyse qu'il obéit à Mersenne : car le projet de donner un abrégé des *Méditations* précède la demande même de Mersenne et appartient à cette conscience qu'a Descartes — que nous avons écrite plus haut — de la difficulté de l'analyse et de la nécessité de la rendre plus accessible.

---

<sup>272</sup> AT, VII, 159, 9-22 ; « L'ordre dans les Principia » in J.-M. Beyssade, *Descartes au fil de l'ordre*, p. 193.

Dans sa lettre du 12 novembre 1640 à Huygens, à qui Descartes avait, en juin, fait part des difficultés de l'analyse, il envisage un autre dispositif pour aider à la lecture et à la compréhension de ses *Méditations*, à savoir un « abrégé » que chacun devrait se faire pour lui-même. C'est l'intelligence même des *Méditations* qui en dépend<sup>273</sup>. De cet abrégé que le lecteur devrait se faire pour lui-même, comme un auxiliaire de l'analyse, il semble que la « Synopsis » soit en réalité le produit, si l'on en croit la célèbre lettre du 24 décembre 1640 :

« Je vous enverrai peut-être dans huit jours un Abrégé des principaux points qui touchent Dieu & l'Âme, lequel pourra être imprimé avant les Méditations afin qu'on voie où ils se trouvent : car autrement je vois bien que plusieurs seront dégoûtés de ne pas trouver en un même lieu tout ce qu'ils cherchent. »<sup>274</sup>

La « Synopsis » a donc pour fonction de réintroduire l'ordre des matières là où Descartes l'a totalement banni : elle porte d'ailleurs très exactement sur les mêmes points que l'*Abrégé géométrique* qui sera achevé, avec le reste des *Secondes Réponses*, en mars 1641, et parallèlement au grand projet des *Principia* qui sont eux-mêmes présentés comme un « abrégé » en décembre 1640<sup>275</sup>. Ainsi en faisant de la synthèse qu'on exige de lui un abrégé de sa métaphysique, Descartes inscrit son exposé géométrique dans un horizon global d'aménagement de la *philosophia prima*<sup>276</sup> ; la fonction de celui-ci n'est pas

---

<sup>273</sup> Les *Méditations* ne seront pas comprises « si ce n'est qu'on emploie des jours & des semaines entières à méditer sur les mêmes matières que j'ai traitées », ce que Descartes corrige immédiatement : « Si ce n'est qu'on prenne au moins la peine de lire tout d'une haleine les cinq premières Méditations avec ma réponse à la lettre qui est à la fin, & qu'on fasse un abrégé des principales conclusions, afin qu'on en puisse mieux remarquer la suite », Descartes insistant sur la continuité de la lecture qu'exige sa métaphysique — « deux heures de suite sans être diverti par personne » (AT, III, 241, 12-242, 15). Voir la réponse congruente de Huygens en AT, III, 413.

<sup>274</sup> AT, III, 268, 9-14.

<sup>275</sup> « Je vous dirai, entre nous, que je commence à faire un Abrégé, où je mettrai tout le Cours par ordre, pour le faire imprimer avec un Abrégé de la Philosophie de l'École » (À Mersenne, lettre de décembre 1640, AT, III, 259, 20-23), qui renvoie évidemment au projet, déjà avoué à Mersenne le 11 novembre, d'écrire « un cours de ma Philosophie en forme de thèses et sans aucune superfluité de discours », où Descartes mettrait seulement toutes ses conclusions « avec les vraies raisons d'où je les tire, ce que je crois pouvoir faire en peu de mots » (À Mersenne, lettre du 11 novembre 1640, AT, III, 233, 4-9).

<sup>276</sup> Le rajout de titres aux différentes *Méditations* participe aussi à ce réaménagement en vue de favoriser l'attention, comme l'observe Descartes dans la lettre à Mersenne du 28 janvier 1641 : « Mais je vois qu'on prend plus garde aux titres qui sont dans les livres qu'à tout le reste » (AT, III, 297, 19-21).

alors d'en corrompre l'ordre, mais de donner quelques preuves « more geometrico dispositæ », comme l'écrit Descartes, et non pas « more geometrico demonstratæ »<sup>277</sup>.

Descartes ne se contente donc pas d'instrumentaliser la synthèse en la plaçant, dans tous les sens de l'expression, « post analysim ». Il la subvertit radicalement en interdisant précisément que l'exposé synthétique ait, en lui-même, c'est-à-dire par sa seule dimension formelle, une quelconque vertu démonstrative. Est-il anodin, en effet, que le moment définitionnel de l'*Abrégé*, c'est-à-dire le moment précisément où n'est pas démontré par une procédure formellement identifiable le contenu des thèses avancées, prenne si manifestement le dessus sur la séquence apodictique ? Que vaut une synthèse géométrique où la somme des principes et notions requises excède la somme de ce qui est prouvé grâce à eux, à l'opposé de l'admirable brièveté et fécondité de la *stoicheiôsis* euclidienne ? N'y a-t-il pas là un remarquable « vice de forme » ?<sup>278</sup>

Non seulement le texte liminaire excède quantitativement les preuves, mais la liaison logique et spéculative qui lie l'appareil définitionnel et le moment apodictique est tout simplement absente. Si, comme l'a établi Claudio Buccolini<sup>279</sup>, les définitions et les axiomes ne sont pas tous « fonctionnels » puisqu'ils ne sont tout simplement pas utilisés dans les preuves — ils constituent plutôt une sorte de répertoire à l'usage du lecteur des *Méditations* —, les axiomes n'ont, quant à eux, rien de semblable avec les axiomes des mathématiques. En fait d'axiomes, ce sont des thèses métaphysiques en manque d'une évidence partagée, au premier chef, l'axiome 1 qui porte sur la peu consensuelle « *causa sui* ». Schoock et Voet exerceront leur violence critique contre l'*Abrégé géométrique*, dénonçant avec raison l'étrangeté des axiomes cartésiens<sup>280</sup> mais faisant porter leur

---

<sup>277</sup> Sur la comparaison entre Descartes et Spinoza sur ce point, voir H. J. Vleeschauer, *More seu ordine geometrico demonstratum*, University of South Africa, Pretoria, 1961, p. 24-37.

<sup>278</sup> D. Garber a bien en lumière les principaux aspects de l'argumentation que nous développons ici. Voir *Descartes Embodied*, p. 78-80.

<sup>279</sup> C. Buccolini, *art. cit.*, p. 125-126.

<sup>280</sup> « Car tout comme la géométrie vraie et authentique n'admet pas d'autres axiomes que ceux qui, pourvu qu'ils soient clairement proposés, peuvent être confirmés et approuvés par tous à cause de leur évidence rationnelle, de même la physique et la métaphysique, traitées selon un ordre géométrique, ne doivent reposer que sur des axiomes qui présentent une certitude et une évidence égales à celles des axiomes qui sont propres et particuliers à la géométrie véritable et abstraite. Il ne suffit pas que ces axiomes semblent être de cette nature à tel ou tel, ou peut-être seulement à Descartes : il faut qu'en vertu de leur évidence rationnelle, ils soient reconnus comme tels par tous. Comme toujours, Descartes se révèle, dans ce cas encore, comme un imposteur. Cela est clair par les seuls axiomes proposés dans les

effort sur ce que Descartes a méticuleusement — c'est-à-dire intentionnellement — privé de toute efficence. Enfin, en plus des axiomes qui n'ont rien de particulièrement axiomatique, les postulats excèdent largement les limites de la simple demande. Dans l'*Abrégé*, le *postulatum* a moins pour tâche de poser une proposition dont la démonstration n'est pas possible, comme c'est ordinairement le cas, que d'anticiper la démonstration qui pourrait y recourir et qui, de ce fait, devient inutile si l'on a d'ores et déjà accepté le postulat cartésien. Descartes, à deux reprises, c'est-à-dire dans les deux cas qui ont très précisément motivé la rédaction de l'*Abrégé* — la preuve de la distinction de l'âme et du corps et la preuve de l'existence de Dieu — fait dériver les conclusions des propositions de la simple attention aux concepts. Le « Deuxième postulat » en fournit une bonne illustration :

« En second lieu, je demande qu'ils considèrent leur propre esprit, & tous ceux de ses attributs dont ils reconnaîtraient ne pouvoir en aucune façon douter, encore même qu'ils supposassent que tout ce qu'ils ont jamais reçu par les sens fût entièrement faux ; & qu'ils ne cessent point de le considérer, que premièrement ils n'aient acquis l'usage de le concevoir distinctement, & de croire qu'il est plus aisé à connaître que toutes les choses corporelles. »<sup>281</sup>

L'intervention de la « demande » au cœur de la démonstration de la « Proposition quatrième » vient donc en contester la rectitude apodictique : Descartes n'y prouve rien qui ne soit en réalité le produit de l'attention de l'esprit. Cette conversion du postulat en moyen démonstratif n'est pas moins nette dans le cas du « Cinquième postulat », comme l'a autrefois noté F. Alquié déclarant que « rien n'établit mieux que ce texte l'impossibilité radicale de réduire l'ordre métaphysique à l'ordre géométrique »<sup>282</sup> :

« En cinquième lieu, je demande qu'ils s'arrêtent longtemps à contempler la nature de l'être souverainement parfait ; & entre autres choses qu'ils considèrent que, dans les idées de toutes les autres natures, l'existence possible se trouve bien contenue, mais que, dans l'idée

---

Réponses des Méditations, où il les présente sous le faux titre de 'notions communes'. Qui par exemple, embrassera comme une notion commune ou un axiome aussi certain que ceux de la géométrie l'axiome X ? Il n'est tout simplement pas vrai que, dans l'idée ou le concept de chaque chose, l'existence possible, ou nécessaire soit contenue ! » (*La Querelle d'Utrecht*, trad. T. Verbeek, Paris, les Impressions nouvelles, 1988, p. 242)

<sup>281</sup> AT, VII, 162, 21-27 ; IX, 126.

<sup>282</sup> R. Descartes, *Œuvres philosophiques*, éd. F. Alquié, II, p. 589, n. 1.

de Dieu, non seulement l'existence possible y est contenue, mais de plus la nécessaire. Car, de cela seul, & sans aucun raisonnement, ils connaîtront que Dieu existe ; & il ne leur sera pas moins clair & évident, sans autre preuve, qu'il leur est manifeste que deux est un nombre pair & que trois est un nombre impair, & choses semblables. Car il y a des choses qui sont ainsi connues sans preuves par quelques-uns, que d'autres n'entendent que par un long discours & raisonnement. »<sup>283</sup>

Descartes substitue à un contenu définitionnel une demande d'opération subjective. Ce faisant, il suggère que le simple accomplissement du postulat dispense de tout raisonnement et de toute preuve : suggestion que l'on retrouvera au terme même de la démonstration de la « Proposition première » (VII, 167, 4-9 ; IX, 129), affirmant l'utilité du syllogisme principalement quand manque la perspicacité. Comme Morin l'a bien noté<sup>284</sup>, Descartes dispense de preuve plutôt qu'il ne fonde une preuve de l'existence de Dieu : ou plutôt il réduit la preuve ontologique au simple effort psychique qui consiste à bien considérer sa notion et à tirer de celle-ci ses traits conceptuels essentiels, c'est-à-dire à procéder à une analyse conceptuelle de la notion de Dieu, le lien logique ou inférentiel entre son essence et son existence ne paraissant donc qu'une pure et simple modalité de l'exposition.

Descartes répond bien à la demande de synthèse de Mersenne en introduisant subrepticement dans la synthèse la « demande d'attention » qui fut le leitmotiv de ses *Réponses aux Secondes Objections* : il prend d'ailleurs garde à ne jamais la mentionner explicitement ! Il retrouve donc la position développée à la fin des *Secondes réponses* : c'est la nature même du lecteur et sa capacité à bien considérer les raisons qui sont les conditions de la saisie des vérités métaphysiques et non la structure logique des arguments. La certitude métaphysique garde toute son intensité ; elle équivaut à la certitude mathématique comme le rappelle Descartes dans le « Cinquième postulat », sans du tout s'aliéner, dans la définition, l'axiome ou le postulat, à une nécessité relevant d'un autre champ que celui de la pure *cogitatio*. Aussi l'*Abrégé* établit-il l'essentielle non-convertibilité de l'analyse métaphysique avec la synthèse géométrique, confirmant le diagnostic des *Secondes réponses* et se réduisant à ce que Descartes ambitionne pour son abrégé dès l'automne 1640 : d'avoir cette fonction définitionnelle et clarifiante qui

---

<sup>283</sup> AT, VII, 163, 22-164, 4 ; IX, 126-127.

<sup>284</sup> « S'il est vrai que nous concédons ce postulat, il ne peut plus être besoin d'aucune définition, d'aucun axiome ni d'aucune démonstration, qu'elle soit analytique ou synthétique. » (J.-B. Morin, *Astrologia gallica*, La Haye, ex typographia Adriani Vlacq, 1661, p. 6 ; cité par D. Garber, *Descartes Embodied*, p. 110)



permettra l'accomplissement de l'analyse par le lecteur attentif<sup>285</sup>. L'*Abrégé géométrique* est donc une sorte de squelette, vide de toute synthèse réelle, car tout entier investi par l'esprit de la méditation.

b) *Sur les Principes de la philosophie : la place de la synthèse*

Procéder ainsi à la dévaluation de la synthèse géométrique fournie dans l'*Abrégé* ne peut être sans conséquence sur le statut même des *Principia* qui semblent, au cœur de l'œuvre métaphysique de Descartes, contester le monopole analytique que les *Secondes Réponses* semblent instaurer. Comme nous l'avons suggéré, les *Principia* se rattachent au projet cartésien de fournir un abrégé de ses *Méditations* ; si la lettre du 11 novembre 1640 n'évoque que négativement la concision du discours (« sans aucune superfluité de discours », III, 233, 6), les autres lettres procèdent de manière plus franche à cette association<sup>286</sup>. Mais le projet des *Principia* possède une importante spécificité : il vise à constituer un « Cours de la philosophie ordinaire » (III, 233, 10) sur le modèle des manuels scolaires que Descartes veut ainsi imiter et supplanter. Cette simple intention suffit à expliquer l'articulation du discours métaphysique et scientifique dans les *Principes* qui prend la forme plus commode de courts chapitres, poursuivant donc un aménagement du texte, déjà entrepris, par la division et l'ajout de titres, de la quatrième partie du *Discours aux Méditations* afin de compenser la difficulté d'une analyse qui, aux dires de Descartes à l'époque où il écrit ses *Principes*, est la voie royale du « docere » en métaphysique. Que l'on considère l'un et l'autre projet, celui de l'abrégé et celui du manuel, aucune modification de l'ordre des raisons ne semble, en droit, nécessaire : et, en fait, c'est assez manifeste, les *Principes* ne constituent ni une synthèse des *Méditations* au sens le plus général qu'elle prend en mathématiques — inversion et reconstruction de l'analyse — ni au sens plus strict que lui donne le modèle euclidien du « mos geometricus » puisque aucune axiomatique n'y est employée. À cet égard, on pourrait même dire que les *Principes*, s'ils sont en quelque manière synthétiques, le sont moins que

---

<sup>285</sup> Ce désamorçage de la nature synthétique même de l'appendice géométrique invalide l'interprétation d'E. Curley (exposée par D. Garber, *Descartes Embodied*, p. 57-58).

<sup>286</sup> Voir en particulier la lettre du 31 décembre 1640 qui met, au centre de l'opposition entre les *Méditations* et les *Principes*, la question de la longueur : « Et la première partie [des Principes], que je fais maintenant, contient quasi les même choses que les Méditations que vous avez, sinon qu'elle est entièrement d'autre style et ce qui est mis en l'un tout au long est plus abrégé en l'autre, et vice versa. » (AT, III, 276, 9-14) Nous reviendrons plus loin sur la notion de « style ».

l'abrégé géométrique. Est-ce d'ailleurs un hasard si, le jour même où il dévoile à Mersenne, le 11 novembre 1640, le projet des *Principes de la philosophie*, Descartes écrit au Père Gibieuf qu'il n'y a qu'un chemin pour la métaphysique<sup>287</sup> ?

Si cette continuité structurelle semble incontestable — nous reviendrons dans un instant sur la question des preuves de l'existence de Dieu —, une continuité plus profonde encore unit les *Méditations* et les *Principes* : la « Lettre-préface » de 1647, qui introduit la traduction française des *Principia*, vient reprendre les principaux éléments du dispositif herméneutique et psychologique exposé de 1640 à 1641. 1) On y trouve un abrégé de ce qui suit (IXB, 9-10) ; 2) En outre, Descartes résume l'essentiel de la réflexion herméneutique qu'il a proposée dans les *Secondes Réponses* :

« Je voudrais qu'on le parcourût d'abord tout entier ainsi qu'un Roman, sans forcer beaucoup son attention, ni s'arrêter aux difficultés qu'on peut y rencontrer, afin seulement de savoir en gros quelles sont les matières dont j'ai traité ; & qu'après cela, si on trouve qu'elles méritent d'être examinées & qu'on ait la curiosité d'en connaître les causes, on le peut lire une seconde fois, pour remarquer la suite de mes raisons. »<sup>288</sup>

La suite du texte insiste sur la nécessité de la troisième lecture qui permettra l'ajustement de la focalisation sur les difficultés du texte (12, 12-15) et d'une quatrième

---

<sup>287</sup> « Mon opinion est que le chemin que j'y prends, pour faire connaître la nature de l'âme humaine, et pour démontrer l'existence de Dieu, est l'unique par lequel on en puisse venir à bout. Je juge bien qu'il aurait pu être beaucoup mieux suivi par un autre, et que j'aurai omis plusieurs choses qui avaient besoin d'être expliquées ; mais que je me fais fort de pouvoir remédier à tout ce qui manque, en cas que j'en sois averti, et de rendre les preuves dont je me sers si évidentes et si certaines qu'elles pourront être prises pour des démonstrations. » (AT, III, 237, 9-19) Descartes affirme donc qu'il n'existe qu'un seul chemin pour conduire la métaphysique. Un autre aurait pu être emprunté, plus explicite, qui désigne ici à n'en pas douter la synthèse, en tout cas un procédé que Descartes ne suit pas, comptant sur les *Objections* et les *Réponses* pour éclaircir ce qui ne l'est pas encore. Il est intéressant de voir comment Descartes anticipe sur les mots de Mersenne du début des *Secondes Objections* en attribuant à ses *Responsiones*, comme à un remède, la capacité de rendre démonstratif aux yeux d'autrui ce qui ne l'est pas suffisamment selon la voie de l'analyse. La tentation de retrouver à travers l'évocation de l'unique chemin et de l'autre chemin les voies de l'analyse et de la synthèse est d'autant plus grande que le destinataire de la lettre, Gibieuf, a lui même produit dans son *De libertate Dei et creature* (Paris, Cottereau, 1630) une critique radicale de la voie, sinon synthétique, comme le conclut un peu hâtivement J.-M. Beysade, du moins syllogistique. Un extrait significatif en est traduit par ce dernier dans son article « L'ordre dans les Principia » in *Descartes au fil de l'ordre*, p. 196-197.

<sup>288</sup> AT, IXB, 11, 30-12, 7.

qui sera définitive (12, 15-17). 3) Enfin, la nécessité de l'attention est à nouveau au centre des préoccupations de Descartes :

« C'est pourquoi je voudrais assurer ceux qui se défient trop de leurs forces, qu'il n'y a aucune chose en mes écrits qu'ils ne puissent entièrement entendre, s'ils prennent la peine de les examiner ; & néanmoins aussi avertir les autres que mêmes les plus excellents esprits auront besoin de beaucoup de temps & d'attention pour remarquer toutes les choses que j'ai eu dessein d'y comprendre. »<sup>289</sup>

On voit donc que c'est l'ensemble des conditions de possibilité de l'analyse qui sont ici restituées dans leur double aspect méthodologique — la manière de lire la métaphysique, c'est-à-dire de faire de la métaphysique — et psychologique — la nécessité de l'attention et du temps —. La lecture des *Méditations* doit d'ailleurs précéder celle des *Principia* (16, 16-18).

On objectera peut-être que la temporalité des *Méditations* et le discours à la première personne ont été sacrifiés au profit d'un « ordre », comme le dit Descartes, tel que « ma Philosophie... puisse être aisément enseignée ». Mais l'erreur serait à ce propos de croire que lorsqu'il parle de l'ordre de sa philosophie, Descartes parle *ipso facto* de l'ordre de sa métaphysique, et, en outre, que l'ordre de l'enseignement implique une modification de l'ordre des raisons. Il faut noter deux points à ce sujet : 1) Le « style » ne se confond ni avec l'*ordo* ni avec le « modus scribendi » ; la lettre du 31 décembre 1640 fait, par exemple, la différence entre l'ordre de la philosophie et le « style » de la première partie des *Principes*<sup>290</sup>. Le style de l'enseignement caractérise l'ensemble des aménagements formels nécessaires à la conduite d'un cours de métaphysique<sup>291</sup>, dont le Père Mesland est au yeux de Descartes un praticien émérite. Si Mesland « accommode » la métaphysique cartésienne à l'enseignement, s'il en change le style, il ne s'écarte pas de la voie propre de l'analyse qui a été suivie par Descartes et qu'il s'agit

---

<sup>289</sup> AT, IXB, 13, 5-13.

<sup>290</sup> J.-M. Beyssade assimile le style et le « modus scribendi » (*art. cit.*, p. 190-191) ; D. Kambouchner aussi (*Les Méditations métaphysiques de Descartes. Introduction générale. Première Méditation*, Paris, PUF, 2005, en particulier, p. 129)

<sup>291</sup> Ce qui semble suggérer que le style n'est pas le « modus scribendus » ni la « ratio demonstrandi » : il désigne des aspects très superficiels de la présentation du texte. Ainsi le « style synthétique » de l'*Abrégé géométrique* (AT, VII, 159, 14) n'est-il que l'« imitation » de la synthèse, comme le dit le texte français (AT, IX, 123), c'est-à-dire une synthèse du simple point de vue de la *dispositio*.

justement de reprendre pour soi-même<sup>292</sup>. 2) Lorsque Descartes évoque l'ordre en 1640, il parle de l'ensemble de sa philosophie et non de sa métaphysique ; lorsqu'en 1647 il évoque « l'ordre qu'il me semble qu'on doit tenir pour s'instruire » (IXB, 13, 16-17), il ne parle ni de l'ordre des raisons ni de l'ordre des matières, ni de l'ordre analytique ni de l'ordre synthétique, mais de l'ordre du *cursus* qui est souhaitable pour celui qui désire s'instruire et qui lie, à ce titre, sa métaphysique à sa physique :

« Puis, lorsqu'il s'est acquis quelque habitude à trouver la vérité en ces questions, il doit commencer tout de bon à s'appliquer à la vraie Philosophie dont la première partie est la Métaphysique, qui contient les Principes de la connaissance, entre lesquels est l'explication des principaux attributs de Dieu, de l'immatérialité de nos âmes, & de toutes les notions claires & simples qui sont en nous. La seconde est la physique, en laquelle, après avoir trouvé les vrais principes des choses matérielles, on examine en général comment tout l'univers est composé... »<sup>293</sup>

Le mot « philosophie » a bien ici un sens englobant tel qu'on le trouve dans l'expression « philosophia naturalis » et tel qu'il se déploie dans « l'arbre de la philosophie ». La philosophie contient deux parties dans le texte cité. Cette compréhension de la philosophie comme ensemble unitaire de la métaphysique et de la physique est déjà décrit au début de la « Lettre-Préface ». La philosophie est « l'étude de la Sagesse » :

« Par la Sagesse, on n'entend pas seulement la prudence dans les affaires, mais une parfaite connaissance de toutes les choses que l'homme peut savoir, tant pour la conduite de

---

<sup>292</sup> « Si le témoignage de Monsieur de Beaune suffit pour faire valoir ma Géométrie, encore qu'il y en ait peu d'autres qui l'entendent, je me promets que celui du Révérend Père Mesland ne sera pas moins efficace pour autoriser mes Méditations, vu principalement qu'il a pris la peine de les accommoder au style dont on a coutume de se servir pour enseigner, de quoi je lui ai une très grande obligation. » (Au P. Grandamy, 2 mai 1644, IV, 122, 14-21). Chose remarquable, Descartes fait allusion aux difficultés de réception liées à son analyse métaphysique que le Père Mesland a réussi à s'approprier : « Je sais qu'il est très malaisé d'entrer dans les pensées d'autrui & l'expérience m'a fait connaître combien les miennes semblent difficiles à plusieurs ; ce qui fait que je vous ai grande obligation de la peine que vous avez prise à les examiner ; & je ne puis avoir que très grande opinion de vous, en voyant que vous les possédez en telle sorte, qu'elles sont maintenant plus vôtres que les miennes. » (À Mesland, 2 mai 1644, AT, IV, 111, 2-9). Mesland a donc suivi la voie analytique préconisée par Descartes comme moyen de l'appropriation du savoir et, pour cette raison même, est maintenant apte à enseigner la métaphysique cartésienne.

<sup>293</sup> AT, IXB, 14, 5-16.

sa vie, que pour la conservation de sa santé & l'invention de tous les arts ; & qu'afin que cette connaissance soit telle, il est nécessaire qu'elle soit déduite des premières causes, en sorte que pour étudier à l'acquérir, ce qui se nomme proprement philosopher, il faut commencer par la recherche de ces premières causes, c'est-à-dire des Principes ; & que ces Principes doivent avoir deux conditions : l'une, qu'ils soient si clairs & si évidents que l'esprit humain ne puisse douter de leur vérité, lorsqu'il s'applique avec attention à les considérer ; l'autre, que ce soit d'eux que dépend la connaissance des autres choses, en sorte qu'ils puissent être connus sans elles, mais non pas réciproquement elles sans eux ; et qu'après cela il faut tâcher de déduire tellement de ces principes la connaissance des choses qui en dépendent, qu'il n'y ait rien, en toute la suite des déductions qu'on en fait, qui ne soit très manifeste. »<sup>294</sup>

On voit donc que la philosophie est un ensemble déductif et arborescent ; Descartes déclare sans ambages son ambition de la fonder sur des principes assurés pour en tirer, de manière unilatérale, la connaissance de toutes les choses. Le fait que la métaphysique soit une partie, et seulement une partie, de cet ensemble a, on va le voir, plusieurs conséquences importantes.

On touche, en effet, à une première difficulté concernant la détermination de la « via » des *Principia* : si les *Principes* proposent justement une philosophie qui partent des principes, cela ne signifie-t-il pas qu'elle sera conduite *a priori* et prendra la forme de la synthèse ? L'ordre de l'instruction ne s'identifie-t-elle pas ici à une architecture spéculative dont l'on peut sans hésitation reconnaître la nature synthétique ? C'est bien le projet du *Monde* qui est accompli, si l'on en croit le paragraphe 24 du livre I :

« Après avoir ainsi connu que Dieu existe & qu'il est l'auteur de tout ce qui est ou peut être, nous suivrons sans doute la meilleur méthode dont on se puisse servir pour découvrir la vérité (*optimam philosophandi viam*), si de la connaissance que nous avons de sa nature, nous passons à l'explication des choses créées & si nous essayons de la déduire en telle sorte que des notions qui sont naturellement en nos âmes, que nous ayons une science parfaite, c'est-à-dire que nous connaissions les effets par leurs causes (*ut ita scientiam perfectissimam, quæ est effectuum per causas acquiramus*). »<sup>295</sup>

Ce paragraphe confirme peut-être que la philosophie cartésienne procède maintenant *a principiis* ou *a causa* et emprunte un chemin bel et bien synthétique ; mais il confirme du

---

<sup>294</sup> AT, IXB, 2, 8-29.

<sup>295</sup> AT, VIII, 14, 9-14 ; IXB, 35.

même coup, par sa situation et par ce qui va lui succéder, que la philosophie première s'en excepte<sup>296</sup>. Descartes l'a déclaré nettement dans la « Lettre-préface » : « Il faut commencer par la recherche de ces premières causes, c'est-à-dire des Principes » qui doivent être clairs et tels que s'ensuive la déduction des autres choses, en particulier prouver l'existence de Dieu et connaître sa nature pour pouvoir, en physicien, déduire l'ensemble de la réalité. La métaphysique a donc bien le statut d'une *heuresis* : si elle n'équivaut pas à l'analyse des *Méditations* en ce que l'usage des *suppositiones* y passe au second plan par rapport aux *dubitaciones*<sup>297</sup>, si elle diffère encore de l'œuvre de 1641 en ce que sa visée n'est pas de rétablir les vérités préalablement mise en doute — ce qui constituait, selon un schéma classique, le parcours analytique menant de la *Première Méditation* à la *Sixième Méditation* — mais d'établir les principes d'une science de la nature, elle conserve cependant sa dimension inventive. C'est très exactement l'accomplissement de cette dimension dont Descartes rend compte par un ultime abrégé à la fin du livre I (« Summa eorum quæ observanda sunt ad recte philosophandum », VIII, 38, *marge*). Dieu y occupe une nouvelle fois une fonction centrale :

« Par ce moyen nous connaissons, premièrement, que nous sommes, tant que notre nature est de penser ; & qu'il y a un Dieu duquel nous dépendons ; après avoir considéré ses attributs nous pourrions rechercher la vérité de toutes les autres choses, pour ce qu'il en est la cause. »<sup>298</sup>

À l'existence de l'*ego* et de Dieu s'ajoutent alors les « notions communes » et l'idée de l'étendue, venant achever un développement où l'éclat des vérités acquises — les « *præcipua cognitionis humanæ principia* » (VIII, 39, 1) — est d'autant plus manifeste

---

<sup>296</sup> Ce point a été aperçu par F. de Buzon et V. Carraud : « Le début des *Principia* obéit à un ordre quasi analytique, puisque ce n'est qu'avec la connaissance de Dieu que la vérité, première logiquement, devient temporellement acquise. Ainsi l'opposition entre la voie analytique et la voie synthétique passerait-elle moins entre les *Meditationes* et les *Principia* qu'au sein des *Principia* eux-mêmes. » (*Descartes et les Principia II. Corps et mouvement*, Paris, PUF, 1994, p. 25)

<sup>297</sup> La *suppositio* est toutefois utilisée dans les *Principes*, I, 7 de telle sorte qu'elle articule les *suppositiones* possibles à cette *suppositio* impossible qui reconduit au *cogito* : « Facile quidem supponimus nullum esse Deum, nullum cœlum, nulla corpora ; nosque etiam ipsos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus ; non autem ideo nos, qui talia cogitamus, nihil esse : repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipso tempore quo cogitat, non existere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo sum*, est omnium prima & certissima, quæ cuilibet ordine philosophandi occurrat. » (AT, VIII, 7, 2-9)

<sup>298</sup> AT, VIII, 38, 16-21.

lorsqu'on les compare « cum iis quæ confusius antea confusius cogitabamus » (VIII, 38, 29). La vraie philosophie est ailleurs : dans la déduction des vérités qui se déduisent alors de cet ensemble de principes, accomplissant le projet du *Monde* selon une apriorité qui n'est plus de second ordre, c'est-à-dire établie sur la fable et les suppositions, mais de premier ordre, dans la mesure où la métaphysique en a fourni les principes. Si l'analyse des *Méditations* consiste en un mouvement de l'esprit conduisant de la destruction du monde à sa reconquête pour fonder la science, si on peut dire, de ce point de vue, qu'elle est une « métaphysique du monde », alors le livre I des *Principes* proposent une « métaphysique de la nature » qui, à l'opposé de toute synthèse, porte l'édifice déductif de toute la philosophie à venir. Car, dans les *Principes*, la métaphysique ne se contente pas de fonder la certitude de l'entreprise scientifique : elle fournit, en outre, les « semences de vérité » à partir desquelles l'arbre de la philosophie pourra croître et fructifier. C'est donc l'ensemble de la « philosophie » qui est synthétique : mais elle ne peut l'être que dans la mesure où la métaphysique suit scrupuleusement la voie de l'analyse, permettant l'invention de ses fondements.

Cette transformation de l'orientation même de la métaphysique a une conséquence sur la valeur comparée des vérités déduites. Le *cogito* reste le « premier Principe duquel j'ai déduit tous les suivants » (IXB, 10, 5-6) ou encore, parmi toutes les vérités, « la première & la plus certaine qui se présente à celui qui conduit ses pensées par ordre (VIII, 7, 8-9 ; 8, 9-11). Mais la visée des *Principia* qui est celle de l'extension de la connaissance assure à Dieu une primauté supérieure : c'est de sa connaissance que peut être tirée la connaissance de la nature, comme y insiste Descartes dans les *Principes*, I, 24. Le *cogito* est premier par rapport à l'ordre intime des pensées, mais Dieu est un principe plus fondamental relativement à la conquête scientifique de la nature. On découvre par là un indice important pour comprendre un problème qui va nous occuper dans la suite de notre propos, à savoir l'inversion cartésienne des preuves de l'existence de Dieu dans les *Principes*. Elle constitue la plus frappante, sinon l'unique, différence avec l'ordre des *Méditations*. Il s'agit d'une difficulté d'autant plus réelle que les *Principes* reproduisent l'ordonnement des preuves proposé dans l'*Abrégé géométrique*, dont on a vu qu'il était en quelque manière conforme au style synthétique, et qu'elle est la justification principale, dans l'*Entretien avec Burman*, de la qualification des *Principia* comme

synthétiques<sup>299</sup>. Si l'on a pu jusque là défendre le monopole de l'analyse dans la métaphysique cartésienne, peut-on pour autant surmonter cette ultime aporie ?

Le cas de l'*Abrégé géométrique* semble relativement clair : la priorité de la preuve ontologique s'explique par la nécessité de fournir une preuve qui soit d'elle-même synthétique et *a priori*, c'est-à-dire qui réponde le plus clairement et le plus brièvement à la demande de Mersenne, constituant, d'un point de vue apologétique, l'argument le plus propre à défaire le mathématicien libertin. En outre, la preuve ontologique est formellement ambiguë dans le dispositif de l'*Abrégé* ; elle oscille entre le syllogisme et la simple inspection de l'esprit : en introduisant cette ambiguïté autour de l'argument *a priori*, Descartes, plaçant la preuve ontologique avant la preuve par les effets, renverse moins l'ordre de la déduction qu'il ne désigne par là l'existence de deux types de lecteurs, « ceux qui sont libres de tous préjugés » et les autres. Les *suppositiones* de la *Première Méditation* imposent que la voie longue de la preuve *a posteriori* précède la voie plus courte de la preuve *a priori* qui, alors, n'aurait pas encore les moyens d'être instituée. Dans l'*Abrégé*, la disparition du doute liminaire et de ce qui relève de la procédure analytique rigoureuse rend possible de commencer par la voie la plus courte et la plus convaincante et de recourir, en second lieu seulement, à la preuve *a posteriori*.

La situation dans les *Principes*, toutefois, est sensiblement différente : si la voie courte de la preuve *a priori* est privilégiée, ce n'est pas seulement pour des raisons extérieures à la métaphysique, sa visée apologétique ou le contexte de discussion dans laquelle elle s'inscrit, mais c'est en fonction de sa destination propre, la connaissance de la nature. Les *Principia*, en effet, en raison même du concept de philosophie qui s'y déploie, accorde le primat à la recherche de la certitude déductive par rapport à la seule la certitude intuitive. C'est, semble-t-il, de ce point de vue, que l'on peut tirer le meilleur parti des remarques de Martial Guéroult. Celui-ci a indiqué, à juste titre, au cours du débat qui l'a opposé à Henri Gouhier, que dans les *Principes*, il ne s'agissait que de garantir le souvenir d'évidence — c'est particulièrement visible dans le paragraphe 24 du livre I —, le doute n'atteignant pas alors son plein régime d'hyperbole. Guéroult

---

<sup>299</sup> « S'il vient dans les *Méditations* après l'argument par les effets, c'est que l'auteur a découvert ces deux arguments dans cet ordre ; d'abord celui qu'il déduit dans cette Méditation et l'autre par la suite. Mais dans les *Principes*, il la fait passer le premier, parce que cheminement et ordre ne sont pas les mêmes pour découvrir et pour enseigner ; or, dans les *Principes*, il enseigne et il suit la voie synthétique » (AT, V, 153 ; *L'entretien avec Burman*, édition, traduction et annotation par J.-M. Beyssade, Paris, PUF, 1981, p. 40-42)



consacre un chapitre entier à la mise au clair de ce point qu'il considère comme le plus difficile dans la critique que lui adresse Gouhier<sup>300</sup> :

« En conclusion, on voit que, contrairement aux *Méditations*, les *Principes* s'installent délibérément sur le plan de la nature de notre esprit, sans poser le problème métaphysique de la certitude. En conséquence la preuve ontologique, immédiatement découverte sur le plan de la nature, peut intervenir en premier, car elle n'est pas conditionnée par la preuve *a posteriori*. Enfin, elle n'a pas à être conditionnée par celle-ci, puisque la valeur objective des évidences perçues qui lui servent de point d'appui est purement et simplement admise, sans que soit posé le problème métaphysique du droit que nous avons de la postuler. »<sup>301</sup>

On touche par là un point essentiel : si la modification de l'ordre de preuves est contemporaine d'une diminution de la puissance du doute, alors une telle modification est « analytiquement correcte », puisque le lecteur possède, à ce stade de la lecture des *Principia*, les moyens de tirer de la seule idée de Dieu son existence, au lieu d'en passer par les méandres de la preuve *a posteriori*. Cette dernière ne se justifie plus par la radicalité du doute, mais par la seule prégnance des préjugés, comme l'indique le paragraphe 16 du livre I, que suit la reprise de la preuve par les effets :

« Notre âme ou notre pensée n'aurait pas de peine à se persuader cette vérité, si elle était libre... de ses préjugés ; mais, d'autant que nous sommes accoutumés à distinguer en toutes les autres choses l'essence de l'existence & que nous pouvons feindre à plaisir plusieurs idées des choses qui... peut-être n'ont jamais été & qui ne seront peut-être jamais, lors que nous n'élevons pas comme il faut notre esprit à la contemplation de cet Être tout parfait, il se peut faire que nous doutions si l'idée que nous avons de lui n'est pas l'une de celles que nous feignons quand bon nous semble, ou qui sont possibles, encore que l'existence ne soit pas nécessairement comprise en leur nature. »<sup>302</sup>

Si le souvenir d'évidence est un problème universel au sens où tous ceux qui pratiquent la science, une fois qu'ils ne prêtent plus attention aux résultats obtenus, peuvent douter de leur vérité, l'argument ontologique est suffisant à certains qui peuvent prouver l'existence de Dieu et connaître qu'il n'est point trompeur. Pour d'autres, la considération de l'idée de Dieu mène à un doute supplémentaire qui n'atteint pas

---

<sup>300</sup> M. Guérault, *Nouvelles réflexions sur la preuve ontologique de Descartes*, Paris, Vrin, 1955, Ch. VI, p. 99-106.

<sup>301</sup> *Ibid.*, p. 105.

<sup>302</sup> *Principes*, I, 16 ; AT, VIII A, 10, 27-11, 4.

seulement ce qu'ils ont déduit tout à l'heure, mais le *cogitatum* que, faute d'une attention solide, ils ne peuvent contempler sans douter. C'est pour ces derniers qui doutent de la vérité même de leur idée que la preuve *a posteriori* sera nécessaire. Le doute est ainsi radicalement psychologisé ou désigné dans sa relativité aux tempéraments ou aux personnalités ; il ne consiste plus dans le face-à-face métaphysique de l'*ego* avec l'évidence, déstituée de toute sa force, dans les *Méditations*, par la seule *suppositio* du Malin génie. À ce titre, il est moins l'expression de la puissance de la volonté et donc de la liberté du sujet méditant, comme c'était le cas en 1641, qu'il n'atteste le manque de hauteur de vue de celui qui veut vraiment philosopher et se procurer la plus ample connaissance de la réalité.

La question qui se pose alors est : pourquoi ? Pourquoi les *Principes* ne haussent-ils pas l'exigence du doute jusqu'à son hyperbole ? Si l'on en saisit la conséquence, à savoir l'inversion des preuves de l'existence de Dieu, il reste à en comprendre la raison. Le titre latin du paragraphe 10, mieux que le français, semble en donner un indice : « Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi ; & talias inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda » (VIII A, 8, marge) Descartes s'en prend ici aux définitions des logiciens, habituellement mises en tête des manuels de philosophie ou de logique, comme c'était très exactement le cas dans l'*Abrégé géométrique*. Elles viennent obscurcir les notions les plus simples et connues par soi-même. Il donne alors une nouvelle formulation du *cogito* accompagnée de plusieurs remarques intéressantes :

« Je n'explique pas ici plusieurs autres termes dont je me suis déjà servi & dont je fais état de me servir ci-après ; car je ne pense pas que, parmi ceux qui liront mes écrits, il s'en rencontre de si stupides qu'ils ne puissent entendre d'eux-mêmes ce que ces termes signifient. Outre que j'ai remarqué que les Philosophes... en tâchant d'expliquer, par les règles de leur Logique, des choses qui sont manifestes d'elles-mêmes, n'ont rien fait que les obscurcir ; & lors j'ai dit que cette proposition : *je pense donc je suis*, est la première & la plus certaine qui se présente à celui qui conduit ses pensées par ordre, je n'ai pas pour cela nié qu'il ne fallait savoir auparavant ce que c'est que pensée, certitude, existence, & que pour penser il faut être, & autre chose semblables ; mais à cause que ce sont là des notions si simples (*simplicissimæ notiones*) que d'elles-mêmes elles ne nous font avoir la connaissance d'aucune chose qui existe, je n'ai pas jugé qu'elles dussent être mises ici en compte. »<sup>303</sup>

---

<sup>303</sup> AT, IXB, 28-29.

Descartes signale, comme c'est habituel sous sa plume, que certaines notions fondamentales sont transparentes pour l'esprit et qu'à ce titre il ne faut pas *en* discuter, mais discuter *avec* elles. Puisque c'est l'erreur coutumière des Écoles d'abuser des définitions, Descartes fonde donc son manuel sur un certain nombre de termes fondamentaux et simples qui ne peuvent être acquis par l'étude et qui constituent, au contraire, cette base conceptuelle solide et ces évidences cardinales qui permettront à la véritable philosophie de se déployer. Il y a donc un fonds notionnel qui n'est pas entamé par l'enquête métaphysique et qui est plutôt requis en chacun en vue du *docere*, sans quoi aucun enseignement n'est possible et le projet même des *Principes* n'a plus lieu d'être. Loin de la situation égoïste du doute hyperbolique visant à la reconquête pour soi-même de l'ensemble des vérités, on s'établira, dans un cadre scolaire, sur l'appareil notionnel qui assure la communication et l'intelligence d'un enseignement. D'ailleurs, le fait même de leur communication à autrui et du cadre pédagogique dans lequel s'insèrent les *Principia* attestent de la possession par chacun de ces vérités premières, comme si le doute hyperbolique n'était pas praticable de manière intersubjective, c'est-à-dire compatible avec le fait du *docere*. On comprend donc que la situation pédagogique envisagée par les *Principia* implique une restriction de l'ambition métaphysique : c'est la déflation du doute, divisé entre un doute universel sur le souvenir d'évidence et un doute seulement résiduel sur l'évidence, qui explique l'inversion des preuves de l'existence de Dieu, la preuve *a priori* s'installant alors en première position devant la preuve *a posteriori* dont la fonction n'est que de fournir un argument supplémentaire à ceux qui considèrent mal les raisons.

Or, c'est très exactement ce que dit Descartes dans l'*Entretien avec Burman*. On trouve la déclaration suivante :

« In Principiis autem illud [la preuve de la *Cinquième Méditation*] præmisit, quia alia est via et ordo inveniendi, alia docendi ; in Principiis autem docet et synthetice agit. »<sup>304</sup>

Sur la base des arguments que nous avons développés, on peut confirmer que les *Principes*, considérés dans leur ensemble, suivent la voie synthétique si l'on entend par là la voie *a priori* qui permet la connaissance des effets à partir de leurs causes et de leurs principes : le livre I des *Principia*, procédant par la voie analytique, fournit les principes qui alimenteront cette synthèse. En outre, que les *Méditations* soient écrites selon la « via

---

<sup>304</sup> AT, V, 153.

et ordo inveniendi » ne fait aucun doute puisque l'*ego* a alors pour tâche de retrouver tout ce qu'il a d'abord perdu et de s'assurer de l'évidence elle-même. Lorsque Descartes suggère que les *Principes* suivent une voie — plutôt qu'inverse — « autre », il renvoie à la situation particulière impliquée par le *docere* : or, le *docere*, consistant en la construction continue du savoir établie sur les notions les plus simples, implique la disparition du doute hyperbolique qui entraîne du même coup la promotion de la preuve ontologique au rang de preuve principale et principielle. La philosophie première maintient donc la voie analytique comme la seule et unique voie praticable en ce domaine, mais subit une inflexion majeure due, d'une part, à la destination générale du projet cartésien et trouvant, d'autre part, sa cause particulière dans le rapport nouveau institué (ou réinstitué) entre l'esprit et l'évidence, d'où procède la transformation théologique exposée à Burman. Si les *Méditations* s'opposent aux *Principes* comme l'*invenire* au *docere*, les deux ouvrages ne sont pas, l'un par rapport à l'autre, dans une situation d'inversion telle que l'ordre des raisons y soit bouleversé : le *docere* suit pour l'essentiel l'*inventio*, mais il en infléchit le chemin de manière à instaurer un cadre notionnel propice à la transmission du savoir et surtout à l'enseignement de la science. C'est à mi-mots, pourrait-on suggérer, que Descartes dit, dans l'*Entretien avec Burman*, ce qu'il a fait dans les *Principia* : l'inversion des preuves est à renvoyer à la transformation du doute qui semble elle-même se justifier à partir de la spécificité du projet des *Principia*, le *docere*.

## CONCLUSION

### DE LA QUATRIEME PARTIE

Notre parcours cartésien nous a conduit à envisager la position ambiguë du jeune Descartes dans les *Regule* qui, d'une part, semble reconnaître la puissance de l'analyse comme méthode de résolution des problèmes, et qui d'autre part soumet cette puissance au préalable de la réduction au simple, elle-même diffractée en deux mouvements intellectuels : l'analyse des problèmes qui prend la forme d'une herméneutique des questions, et la transposition du problème, une fois le connu et l'inconnu distingués, dans l'étendue imaginée qui en produit la formulation la plus exacte. Il nous a donc semblé que Descartes occupait une position originale par rapport à Viète : au lieu de donner de l'analyse géométrique une interprétation intégralement algébrique, Descartes soumet la partie algébrique de l'analyse à un double travail subjectif d'interprétation et de représentation. Si Viète a réalisé une coupure essentielle avec ce qui fut l'âge de l'analyse *a posteriori* et de la régression causale ancrée dans le point subjectif du « pour nous », Descartes pense l'analyse à partir de sa dimension subjective, qui n'est plus un simple point de départ pour la réflexion, mais la mesure même de son intelligibilité. Là où Viète recourait encore au fatras de la dialectique, Descartes institue les natures simples et la théorie des proportions qui suit en réalité, comme nous l'avons montré, de la recherche du simple.

Ce point est d'autant plus remarquable que le développement de la science cartésienne confirme ce mouvement : l'analyse des Anciens va trouver une place fondamentale dans la géométrie cartésienne, assurant la représentation de figures qui ne sont pas alors de simples illustrations des démonstrations, mais assurent plutôt leur généralité. Cette fonction se retrouve pleinement dans *La Géométrie* : loin de faire disparaître l'analyse géométrique, Descartes y recourt ostensiblement dans la résolution du problème Pappus où il en fait un instrument destiné à produire des configurations linéaires. L'algèbre cartésienne recourt donc à l'analyse comme à un instrument de représentation généralisante et se déploie elle-même de manière à faire paraître son cheminement. Le rejet de la synthèse géométrique et de l'apriorisme stérile qui suit de ce privilège accordé à l'analyse trouve dans la physique un parallèle remarquable. Descartes y élimine la *resolutio physicia* et les méthodes de l'ancienne *scientia naturalis* pour poser l'exigence d'une science *a priori* qui s'accomplit, non plus par la voie synthétique, mais dans un contexte

global d'élargissement de l'*a priori* à la physique, par la voie des suppositions et des hypothèses. C'est dans les mathématiques que Descartes impose le règne d'une analyse où l'imagination tient un rôle essentiel, n'étant donc en rien réduite à l'abstraction des chiffres ; mais c'est dans la physique qu'il disjoint la synthèse et l'*a priori* pour poser les jalons d'un apriorisme libéré de la contrainte mimétique ou dévoilante que lui imposait l'aristotélisme en sa visée de l'ordre en soi des choses.

L'accession de l'analyse au rang de la forme primordiale du savoir se fait dans la métaphysique. L'analyse y constitue l'actualisation de l'ordre des raisons la plus propre à l'extraordinaire programme d'invention — ou de réinvention — en quoi consiste la *philosophia prima* cartésienne. Si l'analyse fait débat et si les *Secondes réponses* constituent le centre même de son traitement cartésien, nous avons voulu suggérer que la nécessité de l'analyse en métaphysique était comprise par Descartes bien avant les *Méditations* et que les difficultés liées à l'exploitation de sa forme argumentative lui étaient connues dès avant que les objecteurs insistent sur elles. Nous avons alors tenté de résoudre deux difficultés classiques du cartésianisme : 1) la première concernant la qualification de l'analyse comme « *tanquam a priori* » qui ratifie en réalité la définition par laquelle Descartes instaure l'analyse comme le mode même du dévoilement du réel à l'*ego*. Cet *a priori* n'est pas à prendre à la lettre comme connaissance de la chose à partir de sa cause, puisque la connaissance de la chose se fait, aussi bien que si elle était à partir de la cause, à partir de son invention même, c'est-à-dire à partir des raisons découvertes par le sujet connaissant. De la sorte, l'analyse n'accède pas seulement pour la première fois au rang de « *fons veritatis* », elle s'humanise en outre radicalement pour prendre la forme d'une pensée vivante et temporalisée, Descartes reconnaissant la nécessité, pour que l'analyse ait lieu, de la déployer comme un travail, reprise et délaissé, comme chaque soir l'ouvrage de Pénélope. Les résistances à l'analyse que constituent le *cogito* et l'idée d'infini permettent alors de toucher précisément au réel, c'est-à-dire à ce qui, par définition, ne s'analyse pas. 2) Ensuite, nous avons proposé une contre-épreuve à la thèse du monopole de l'analyse, en démontrant l'inanité de la synthèse chez Descartes : soit parce qu'elle n'est qu'un corps dont l'âme est l'analyse, comme c'est le cas de l'*Abrégé géométrique*, soit parce qu'elle qualifie un ensemble, les *Principes de la philosophie*, à l'égard duquel l'analyse métaphysique, nonobstant la restriction du doute hyperbolique qu'impose le contexte pédagogique, conserve sa pleine fonction d'invention du réel.

## CONCLUSION GENERALE

### L'avenir d'une analyse

#### *a) Analysis, poièsis, genesis : les transformations de l'analyse*

D'Aristote à Descartes, l'analyse acquiert un statut nouveau : elle est enfin soustraite à cette occultation que la philosophie aristotélicienne a contribué à lui imposer et se fait le mode privilégié du dévoilement de la vérité. Elle se présente alors comme une voie propre à la pensée des Modernes dont la fortune sera grande après Descartes, en particulier dans la philosophie des Lumières. Notre travail a voulu néanmoins souligner, dans le même temps, l'importance du concept d'analyse à toutes les époques de la philosophie et principalement chez Aristote dont les ambiguïtés contiennent en germe une grande part de l'histoire à venir.

Nous avons pu, en effet, relever les deux déterminations principales de l'*analysis* dans la pensée du Stagirite : 1) elle constitue un moment indépendant au sein de la théorie du syllogisme, mais, puisqu'elle trouve place après la *genesis* et la *poièsis*, elle y accomplit une simple tâche de réduction et de corroboration ; 2) elle reçoit, toutefois, dans l'éthique, une fonction plus essentielle : elle participe alors à la conduite rigoureuse de la délibération qui vise la *poièsis* de certains biens. Or, cette oscillation entre l'*anagogê* et la *poièsis* définit, dans toute son ampleur, le champ de la réflexion sur l'analyse dans le plus vaste contexte de l'aristotélisme : si l'on a pu insister sur les écarts considérables, sur les glissements et les aménagements qui séparaient Aristote de ses interprètes, si notre travail, pour une large part, a consisté à désigner et à justifier ces différences, celles-ci culminent dans le rôle directeur qui va être accordée, au sein même de l'épistémologie, à l'analyse poiétique de l'*Éthique à Nicomaque*.

On ne peut méconnaître, à cet égard, le rôle essentiel joué par la tradition médicale arabe dont les philosophes padouans vont, dans le monde latin, se faire les interprètes et les continuateurs. Les uns comme les autres ont participé à l'élaboration d'un concept d'analyse dont nous avons suggéré qu'il constituait une détermination inédite de la *cogitatio*. Loin d'une procédure qui se réduirait à une simple décomposition en éléments ou à une quelconque opération chimique, la médecine a donné à l'analyse délibérative d'Aristote une portée universelle, extrayant de sa procédure, elle-même dérivée de

l'analyse géométrique, la conception d'une « intelligence pratique » qui se distingue du *theorêin* et s'oppose à toute conception du savoir ou de la réflexion comme d'activités essentiellement séparées du domaine des affaires humaines, c'est-à-dire de toute production ou intervention dans l'étant. L'analyse médicale est téléologiquement orientée vers cette unité globale qu'est le corps dont la singularité et les déterminations accidentelles exigent d'être prises en compte. L'analyse désigne donc la pensée d'un certain corps naturel qui, visant sa guérison, n'a d'autre moyen que d'élaborer pour soi-même un diagnostic où la considération des symptômes et des signes se substituera à l'appui commode des *prima principia*.

Le médecin constitue à ce titre une figure originale de l'homme pensant : parce qu'il s'adonne à une pensée dans l'urgence, tout entier dévouée au domaine de l'utile, et surtout à un exercice de la raison où l'archéologie traditionnelle de la science, c'est-à-dire la généralité des principes, se trouve sinon sans emploi — le *noûs* ayant perdu son effectivité, comme nous l'avons vu — du moins rejeté au second plan. C'est l'autonomie et ainsi la finitude de l'homme, réfléchissant aux moyens à mettre en œuvre et parcourant, à cet effet, les médiations de l'intelligence, qui en définissent plutôt la condition. La pensée médicale est donc, de part en part, activité d'un praticien, c'est-à-dire d'un corps modifiant un autre corps ; par sa nature même, elle conteste la pureté théorique du modèle déductif ou synthétique qui ne peut rien sur les corps puisqu'il se propose comme une activité — dans les divers sens que peut revêtir cette expression — non somatique. L'influence de la science médicale explique que l'analyse se soit hissée à la Renaissance de l'analyse de l'analytique, c'est-à-dire d'une analyse réductive dont l'utilité est particulièrement faible, à cette *poiësis* qui désigne aussi, dans le champ de la théorie du syllogisme, le second moment dédié à l'engendrement des raisonnements à partir de la connaissance des figures.

De l'aristotélisme padouan à Descartes, c'est semble-t-il, une étape supplémentaire qui est franchie : celle qui, après être passée de l'*anagogé* à la *poiësis*, fait remonter l'analyse de la *poiësis* à la *genesis*, c'est-à-dire à ce moment où, chez Aristote, ce sont les *schêmata* elles-mêmes, c'est-à-dire les formes du savoir dialectique et surtout scientifique, qui sont élaborées. Pour Descartes, l'analyse n'est plus une forme de corroboration des vérités ou une technique par laquelle obtenir des résultats provisoires et accidentels, mais le vecteur même de l'*inventio* du savoir, de la découverte comprise comme la forme insigne de la science en ce qu'elle est, de part en part, *cogitatio* d'un sujet et dévoilement de cette *cogitatio*.



Si l'analyse en tant qu'elle est une *technè* appartient encore au champ de la *poïèsis* au début du XVII<sup>e</sup> siècle, Descartes va lui conférer un statut radicalement nouveau et d'autant plus considérable que l'Analyse des Anciens, cette analyse dont l'occultation a été constante jusque dans l'algèbre où elle ne revient à elle-même que sous une forme radicalement modifiée, constitue le référent constant de son discours sur l'analyse : 1) dans les *Regule* où l'analyse des Anciens est un modèle encore défectueux auquel il faut adjoindre diverses procédures qui auront pour tâche d'exposer de la manière la plus claire les rapports entre les composantes d'un problème ; 2) dans les *Discours* ou les *Essais* où elle semble alors recevoir un rôle de représentation et, comme nous y avons insisté, de « configuration » qui va en faire le moyen de la détermination des équations et du progrès de la raison mathématique vers la plus haute généralité. L'analyse est alors génétique en ce qu'elle est productrice de lignes et de configurations linéaires. Cette fonction représentative s'effacera, dans la métaphysique, au profit d'une opération dévoilante, productrice de l'intelligence du raisonnement et de l'objet à connaître qui n'est tel que par le chemin de l'*inventio*. L'analyse passera donc de l'activité critique de la réduction à l'activité génétique de l'invention par laquelle est engendrée toute compréhension du réel. L'ancienne dualité de la découverte et de l'exposition, de ce qui est trouvé pour moi et de ce qui est donné à voir à autrui, perdra alors sa signification cardinale.

Une telle mise à l'écart n'est pas l'une des moindres surprises que réserve l'étude de l'analyse cartésienne : ce qui se donne à comprendre à mon esprit n'est rien d'autre que ce qui se donne à voir à l'esprit d'autrui, l'analyse constituant donc en même temps qu'une voie subjective de la connaissance une voie intersubjective seule propice à sa transmission. Si l'analyse est cette science sans vêtement, pleinement offerte à la vue de celui qui sera suffisamment attentif pour la considérer, elle s'adresse à des autres qui, loin de n'être que des « chapeaux & des manteaux », sont bel et bien d'autres esprits, capables de penser et d'analyser pour eux-mêmes, de mettre leur pas dans les pas de celui qui fait œuvre de science ou qui médite. La différence entre l'*invenire* et le *docere* n'a plus lieu d'être : la subjectivation de la science, sa soumission à la mesure de l'*ego* et de sa *cogitatio*, en abolit la pertinence au profit d'un savoir ouvert dont l'intelligence et la juste expression, en particulier dans la métaphysique, ne sont toutefois pas sans problèmes.

On comprend du même coup que cette aporie logico-ontologique qui est à l'origine de l'histoire complexe de l'analyse, de sa dissimulation constante, s'est retournée en une raison essentielle d'en faire un processus central pour la recherche et l'éducation :

l'hystérogologie que dénonçaient Aristote et, dans une moindre mesure, Pierre de la Ramée est surtout la voie de l'appropriation de la science, c'est-à-dire de ce qui permet de se saisir du savoir le plus général et le plus utile. Ce n'est peut-être pas un hasard si la science et la philosophie cartésienne, converties au modèle analytique dont elles mettent en œuvre la puissance proprement génétique, s'achèvent dans la reconnaissance de la situation architectonique de la médecine et de sa tâche transformatrice, puisque c'est précisément en celle-ci, comme nous l'avons indiqué, que s'origine sa dignité de modèle scientifique.

*b) De l'analyse des géomètres à l'analyse de soi*

À travers cette évolution qui mène d'Aristote à Descartes et qui tourne autour de la question de la subjectivation du savoir se dessine l'unité du problème philosophique de l'analyse. C'est à partir d'elle qu'il faut penser son destin logique et mathématique et le sort qui lui est réservé à chaque époque de la philosophie. Cette unité ne peut se comprendre que dans la mesure où l'on en identifie et l'on cherche à en comprendre les ruptures. Nous en avons identifié six dans notre travail dont nous nous sommes efforcés à chaque fois de rendre compte le plus précisément possible.

1) La première rupture est celle qui fait passer l'analyse, d'abord marginale dans l'horizon des *Analytiques*, à une position si essentielle au sein de ces derniers que leur titre en semble directement dérivé. Ce glissement, accompli par les commentateurs grecs d'Aristote, vise à l'unification du champ de la science, à l'intégration de la physique au sein sa conception apodictique, et à l'identification de l'analyse des mathématiques avec le procédé plus général de l'analyse et de la synthèse, au détriment de l'originalité de la procédure hypothétique qu'elle constitue. L'analyse devient donc philosophique pour expliquer l'existence d'une pratique qui excède toutefois le cadre de sa conceptualité et qui ne saurait se réduire à une simple régression aux principes comme le voudrait le néoplatonisme. L'analyse est donc thématifiée comme telle mais dans l'affirmation de sa subordination à la synthèse syllogistique. C'est à cette situation que s'en tiennent la plupart des commentateurs ou des historiens de la philosophie lorsqu'ils se réfèrent à ce couple conceptuel.

2) La seconde rupture est celle qui identifie l'analyse et l'*a posteriori*, possibilité qui est d'autant moins envisagée par le Stagirite que ses termes sont, là aussi, le résultat d'élaborations plus tardives. La jonction de la science galénique et de l'épistémologie aristotélicienne est accomplie au moyen de l'analyse : celle-ci met au service d'une

science apodictique de l'empirie sa puissance de remontée et de découverte de réalités qui ne sont précisément pas déductibles des *archai*. Cette conversion de l'analyse génère ce que l'on pourrait appeler l'épistémologie seconde de l'aristotélisme : élaborée dans l'esprit d'Aristote, mais rassemblant des concepts qui ne sont pas présents dans sa philosophie ou qui y occupent une fonction restreinte, comme l'*aitiaton* qui deviendra l'*effectus* des latins. C'est aussi à l'identification arabe de l'analyse et du syllogisme du *hoti* que l'on peut renvoyer les considérations sur l'analyse médicale que nous avons proposées plus haut.

3) Si la rupture précédente est celle par laquelle l'analyse se fait pleinement aristotélicienne, l'étape suivante qui consiste en la révolution de l'algèbre — révolution philosophique, selon nous, autant que mathématique — est celle qui, la reconnaissant comme pleinement aristotélicienne, l'exclut de la science véritable. Pierre de la Ramée et François Viète en sont les deux artisans ; le premier parce qu'il disqualifie toute analyse des effets dont l'analyse géométrique *stricto sensu* n'est elle-même qu'une expression dérivée ; le second parce qu'il traduit l'analyse géométrique dans un lexique nouveau et dans un appareil conceptuel qui lui est étranger. Viète n'en est pas moins celui par lequel l'analyse géométrique, au prix d'une contraction remarquable de sa procédure, va pouvoir acquérir une pleine valeur scientifique : devenue, d'une opération hypothético-déductive, une méthode conduisant à la formulation d'une proposition concentrant, au sein de son architecture symbolique, l'essence même du problème considéré, c'est-à-dire la structure de rapports qui en permet la résolution.

Le passage de l'analyse géométrique à l'analyse algébrique n'a donc rien d'arbitraire : il est fondé par une réflexion sur la système théorématique des mathématiques euclidiennes et sur la relation existant, non pas seulement entre les axiomes, les postulats et les propositions qui en émanent, comme y insistent constamment les défenseurs du modèle aristotélo-euclidien, mais entre les théorèmes eux-mêmes dans la continuité déductive de l'ouvrage. Le point de passage d'une analyse à l'autre, c'est la mise au jour non d'une analyse qui, dans les *Éléments*, serait conforme à la définition apocryphe donnée par le livre XIII, mais de la possibilité d'une combinaison immédiate entre les propositions d'un même ensemble théorématique, comme le livre II en fournit l'exemple. L'analyse algébrique semble être l'expansion et la généralisation de cette idée que le passage d'une proposition à l'autre n'est pas nécessairement fondée sur un effort synthétique de l'esprit, mais sur une simple transposition des termes, au sein d'un système propositionnel, qui en assure de ce fait la certitude et la clarté. Évolution qui

engage une rupture avec la doctrine aristotélicienne du « pour nous » mais qui ouvre en réalité, chez Descartes, à une réflexion plus globale sur le rapports qu'entretiennent le sujet et l'objet au sein de l'analyse.

4) La philosophie cartésienne est à l'origine d'une triple rupture dont la compréhension est indispensable pour comprendre son avenir leibnizien et surtout kantien.

a) Une place nouvelle va être accordée à l'analyse géométrique au sein de la science, tandis qu'une critique va être menée, implicitement et explicitement, de son algébrisation sans reste. Dès les *Regulae*, Descartes désigne une « analyse des problèmes », par laquelle il soumet le géomètre et l'algébriste à des opérations complémentaires de traduction et de réduction des questions sans lesquelles l'intelligibilité pour soi — c'est-à-dire l'intelligibilité tout court — des difficultés ne saurait être atteinte et leur traitement optimal. Cette analyse subsidiaire qui prend le nom de *reductio* va être rapatriée au sein de l'analyse proprement dite au moment où Descartes remplace sa théorie des figures — celle du schématisme —, par une théorie de la configuration où les ensembles de lignes, produits par l'analyse géométrique, constituent les moyens de la mise en œuvre de l'analyse algébrique. Descartes, à l'encontre de Viète, ne traduit pas l'analyse géométrique dans le langage de l'algèbre mais combine ces deux formes au bénéfice d'un gain de généralité dans le traitement des équations et dans la résolution des problèmes géométriques. Il est donc le premier et peut-être le seul à donner à l'analyse géométrique et à son « sit jam factum » la pleine puissance d'une méthode de découverte en en faisant très exactement le moyen d'une pleine vision du vrai, c'est-à-dire de la génération du raisonnement mathématique présenté dans son déploiement subjectif. Il s'agit là d'une rupture essentielle puisque c'est de cette manière seulement que Descartes peut surmonter la mélancolie des *Regulae* : celle qui le faisait rêver d'une analyse pareille à celle des Anciens où l'*inventio* serait mise au jour et le secret de l'inventeur entièrement livré au regard, désir que l'algèbre n'est précisément pas en mesure de satisfaire.

b) Mais il est une autre rupture chez Descartes qui permet de tirer de cette évolution dans le domaine de la science les conséquences philosophiques les plus remarquables : celle par laquelle il transforme la notion même d'*a priori*, la faisant passer du statut de qualificatif de la synthèse, à celle d'un type de rationalité fondé sur l'hypothèse et le recours à la fiction dont la physique des années 1630 est le paradigme. Cette transformation prépare selon nous la *magna conversio* de 1641 en substituant à l'exigence

idéale et irréaliste de l'*a priori* aristotélicien le modèle subjectif d'un *a priori* qui est aussi un « als ob », équivalent, en terme de puissance cognitive, à l'*a priori* issu du commentaire des *Seconds analytiques*. Cette opération s'inscrit dans un contexte plus global qui est celui d'une destruction radicale de la synthèse. Descartes ne donne jamais de synthèse qui soit une connaissance autonome du réel et qui puisse faire l'économie du préalable heuristique de l'analyse à laquelle répond, de part en part, sa philosophie première. L'*a priori* de 1641 est donc le cœur de cette ultime rupture : il se fonde sur l'unification de la dualité de l'*inventio* et de l'*ostensio* et consiste à produire dans l'ordre du « tanquam » les plus hautes vérités dont l'esprit humain est capable, inaugurant donc le règne d'une analyse *a priori* qui deviendra à terme une expression banale et tautologique.

c) Le moyen par lequel Descartes rend possible cette transformation, le moyen par lequel, imposant l'analyse comme la voie privilégiée de la *cogitatio*, il surmonte les difficultés liées à la subjectivation radicale de la science qu'implique un tel modèle, est précisément la découverte du temps de la pensée. Analyser, nous apprennent les *Méditations* — mais cela vaut aussi bien pour l'analyse mathématique — n'est possible qu'en vertu du soutien psychologique de l'attention, de cette animation intérieure par laquelle l'esprit se tient tendu vers l'objet de sa pensée. Il s'engage alors dans le temps laborieux, très peu linéaire, fait de heurts et de reprises, de la méditation qui n'a d'autre appui qu'elle-même car le recours commode aux figures et aux configurations n'y est pas envisageable. Le temps se dévoile comme condition de la pensée, activité difficile et en rupture avec sa conception classique : c'est pour ainsi dire un temps « médical » que nous retrouvons alors où le progrès n'est pas assuré par l'*otium*, mais par le *negotium* qui doit, dans la conduite de la métaphysique, aider à la conquête de l'esprit. L'instauration volontaire du doute y est cette forme de thérapie qui, par le travail de la *suppositio*, se confond avec l'exercice même de l'analyse. Le temps est cet ordre de la réalité intime au sujet où celui-ci devient un autre, se convertit, s'épuise et se ressaisit dans la découverte des vérités. Le *cogito* constitue au sein de ce parcours la découverte par moi-même de ma propre réalité qui, bornant l'effort analytique et la demande de destruction qu'il porte avec lui, l'oriente vers la reconstruction positive du monde et de sa connaissabilité. Si l'analyse est toute entière temporalité, si Descartes n'articule pas simplement l'analyse géométrique et l'analyse algébrique, mais l'analyse mathématique et l'analyse psychologique qui deviendra, au delà de Leibniz et de Kant, un champ d'application bien connu de ce concept, le *cogito* y est un point intemporel, résistant à l'analyse et ramenant l'*ego* à lui-même pour le faire plier devant l'évidence de son être propre.

L'analyse ne consiste en rien d'autre qu'en cet effort par lequel s'impose d'abord, plutôt que l'inutile fragilité d'un « sum aliquid », la simplicité du « sum ». Les recherches subséquentes sur l'âme humaine et ses profondeurs n'auront de cesse de rabattre le « sum » sur le « sum aliquid » en proposant une science de l'âme comprise comme un objet. Exception faite peut-être de la psychanalyse freudienne où le sujet a précisément la possibilité de s'arracher à la prégnance de l'« aliquid » et au démon objectivant de la théorie. Si la psychologie est la soumission décidée de la *psychè* au *logos* de la science, la psychanalyse substitue au *logos*, dont l'*analysis*, on l'a vu, s'excepte originellement, une analyse qui, procédant en dépit de tout *archè*, suggère que la seule psychologie possible est celle que la *psychè* accomplit pour elle-même, dans la cure, au moyen d'un autre *ego*.

c) *L'analyse de soi et l'avenir kantien de l'analyse*

On comprend, par ces dernières remarques, que l'étude du concept d'analyse d'Aristote à Descartes ne constitue pas une enquête sur une méthode éteinte et sur une période entièrement consumée de l'histoire de la philosophie. Elle fait en même temps signe vers ce qui lui succède, ce qui y est déjà contenu comme une possibilité et comme un problème. *Une possibilité* : l'analyse, établie en paradigme du savoir, va constituer l'une des modalités fondamentales de l'exercice de la raison, sous une forme tantôt technique, tantôt banale ou même galvaudée. *Un problème* : ce modèle, inauguré par Descartes dans sa puissance inventive et son efficacité scientifique, va pourtant retrouver son statut de forme secondaire, d'instrument ancillaire à côté d'autres formes de connaissance qui assurent la production véritable du savoir. Pourtant, dans le même temps, à côté de cette analyse à nouveau réduite à une fonction subalterne, d'autant plus inefficace qu'elle est désormais disséminée et dominante, va perdurer une analyse inventive et orientée vers la découverte de soi. C'est en ce sens que la situation kantienne est exemplaire : non comme un départ à nouveaux frais de l'histoire de l'analyse qui s'accommoderait de l'ignorance de sa formation et de son apogée cartésienne, mais comme un résultat de ce mouvement. Car c'est ainsi qu'on peut le comprendre et c'est relativement à cette continuité que nous voudrions donner quelques indications finales pour sceller le destin cartésien de l'analyse.

On peut rappeler les grandes lignes de la compréhension kantienne de l'analyse à partir de l'examen d'un texte bien connu. L'introduction de la *Critique de la raison pure* donne une brève définition du « jugement analytique » dont la fortune est considérable dans la postérité philosophique : « Le prédicat B appartient au sujet A comme quelque

chose qui est contenu (de manière cachée, *versteckter Weise*) dans le concept A » (A6/B10). Kant fournit l'explication suivante :

« Des jugements analytiques (affirmatifs) sont donc ceux dans lesquels la connexion du prédicat avec le sujet est pensée par identité, tandis que ceux dans lesquels cette connexion est pensée sans identité doivent s'appeler justement synthétiques. On pourrait encore appeler les premiers jugements *explicatifs*, les seconds jugements *extensifs*, car ceux-là n'ajoutent rien, par le prédicat, au concept du sujet, mais le décomposent seulement par analyse en ses concepts partiels (*sondern diesen nur durch Zergliederung in seine Teilbegriffe zerfallen*), qui étaient déjà pensés (*schon gedacht*) (quoique confusément, *obgleich verworren*) en lui : tandis qu'au contraire les seconds ajoutent au concept du sujet un prédicat qui n'était pas du tout pensé dans le sujet, et qu'aucune analyse (*Zergliederung*) de celui-ci n'aurait pu en tirer. Par exemple, si je dis : Tous les corps sont étendus, c'est un jugement analytique. Car je ne dois pas sortir au-delà du concept que je lie avec le corps, pour trouver l'extension, comme joint à lui, mais je dois seulement décomposer (*zergliedern*) ce concept, c'est-à-dire me faire seulement conscient du divers (*des Mannigfaltigen bewußt*) que je pense toujours en lui, pour y rencontrer ce prédicat ; c'est donc un jugement analytique. »<sup>1</sup>

On peut d'abord décrire superficiellement la conception kantienne. Ce qui caractérise principalement l'analyse comme forme judicative, c'est sa soumission au principe d'identité — ou de contradiction, Kant donnant des expressions variables de sa subordination logique<sup>2</sup> — et ainsi l'absence de toute possibilité d'extension du savoir qui conduirait l'analyste à « chercher autre chose en dehors [du concept] »<sup>3</sup>. Si elle est bien une sorte d'investigation, l'analyse n'est rien d'autre que la mise au jour de l'identité à soi du concept — que Kant distingue de la « tautologie » qui ne nécessite, quant à elle, aucune espèce de recherche<sup>4</sup> — dont elle déploie et combine abstraitement les « caractères » inscrits en son sein<sup>5</sup>. Comme procédé intellectuel, elle est sans rapport à l'expérience et à l'extériorité mondaine ; elle ne participe en aucun cas à la connaissance des objets spatio-temporels : elle produit seulement une intelligibilité « pour moi-

---

<sup>1</sup> *Critique de la raison pure*, A7/B10-A7/B11 (trad. Barni modifiée, Paris, Gallimard, Édition de la Pléiade, I, p. 765-766).

<sup>2</sup> Voir les *Prolégomènes à toute métaphysique future qui se présenterait comme science*, §2 b, AK, IV, 267 ; PII, p. 31.

<sup>3</sup> *Prolégomènes*, § 2, AK, IV, 267 ; PII, p. 31.

<sup>4</sup> *Les progrès de la métaphysique en Allemagne*, AK, XX, 7, 322 ; PIII, p. 1269-1270.

<sup>5</sup> Cette caractérisation de l'analyse philosophique se trouve déjà dans la *Recherche sur l'évidence des principes de la théologie et de la morale* de 1763. Voir en particulier les paragraphes 1 et 2 (éd. Fichant, Paris, Vrin, 1973, p. 29-33).

même » (*mir selbst*, A8) de la chose considérée. La *Critique de la raison pure* détermine ainsi l'analyse comme une « *Zergliederung* », c'est-à-dire comme la décomposition d'un tout en ses parties constituantes qui est moins un découpage réel de la chose qu'une prise de conscience de ce qui est déjà là dans la notion, de ce qui se tient, en elle, comme un fonds immédiatement exploitable. Il ne s'agit donc jamais, par son moyen, de « trouver » l'objet, puisque celui-ci est construit par l'activité synthétique du sujet à partir du donné sensible, mais de « pénétrer » le concept, à la fois saturé de *cogitationes* et vide de toute intuition<sup>6</sup>.

Kant en faisant entrer l'analyse dans le champ du jugement, à la suite de l'histoire que nous avons reconstitué, l'élève, plus systématiquement que Descartes, au rang d'une modalité fondamentale de la cogitation dont le principal mérite est, toutefois, de mettre en lumière la puissance objectivante de la synthèse. Car, à bien y regarder, l'analyse est, dans sa conception critique, à l'opposé de son concept cartésien : elle est une méditation sans travail et sans œuvre propre, l'effectivité de la connaissance étant abandonnée aux sciences de la nature et aux mathématiques qui, seules, peuvent légitimement « dire plus qu'il n'a été pensé [dans le concept] »<sup>7</sup>. Étrangère à toute véritable épreuve de la pensée, l'analyse ne semble alors que l'exécution scrupuleuse d'une règle dont le concept porte en lui la formule et dont les principes logiques encadrent rigoureusement l'accomplissement. Ceux qui font du moment kantien un commencement privilégieront donc inévitablement l'idée que l'analyse est, pour l'essentiel, un exercice de décomposition d'un matériau conceptuel ; ils affirmeront du même coup sa « stérilité ». L'analyse est cette activité pure du « *Denken* » que le paragraphe 22 de l'*Analytique transcendantale* distingue soigneusement d'un acte cognitif ; la subjectivité n'y paraît justement pas sous ce double visage que Kant a dessinée pour elle : celui, d'une part,

---

<sup>6</sup> Kant ne reprend-il pas un exemple — « tous les corps sont étendus » — qui se rapportait, sous la plume de Descartes, à la plus pauvre des trois distinctions, la « distinction de raison » ? Ce dernier écrit dans les *Principia* (I, 62) : « La distinction, qui se fait par la pensée, consiste en ce que nous distinguons quelquefois une substance de quelqu'un de ses attributs, sans lequel néanmoins il n'est pas possible que nous en ayons une connaissance distincte ; ou bien en ce que nous tâchons de séparer d'une même substance deux tels attributs, en pensant à l'un sans penser à l'autre » (AT, IXB, 53). Dans la rigueur cartésienne, la distinction de raison porte sur un objet dont la connaissance n'est justement pas possible si l'on s'en tient à une telle séparation. Une telle distinction n'a donc qu'une effectivité psychologique : je considère un aspect de la chose sans en considérer un autre qui en est pourtant inséparable ; ce peut même être là, insiste la traduction française, la conséquence d'une pensée confuse ou maladroite.

<sup>7</sup> *Sur une découverte*, PIII, p. 242.



d'une instance affectée par un donné et, d'autre part, d'une puissance d'organisation et de mise en forme. Comme décomposition, l'analyse est l'exact contraire d'une telle spontanéité constructive ; comme pure pensée, elle reste étrangère à l'ouverture originaire de la subjectivité à la phénoménalité.

Pourtant, si l'analyse kantienne semble aller à contre-courant de l'histoire de l'analyse, elle s'inscrit en réalité dans sa continuité. L'analyse conceptuelle ressemble à s'y méprendre à l'analyse algébrique où l'équation produite concentre en elle l'ensemble des propositions à venir qui, loin d'être véritablement inventées, sont simplement développées. Comme si la richesse déductive de l'analyse était asséchée en vertu de l'enrichissement de sa première étape, pleine des « caractères » du concept comme l'analyse algébrique est pleine de « rapports » à expliciter. Par ailleurs, l'analyse kantienne est bien l'analyse d'un « soi », mais d'un « soi » qui n'est autre que le concept ou la notion contenant en elle une pensée, une substance intellectuelle qui semble indépendante de tout sujet la pensant effectivement. La stérilisation de l'analyse procède moins d'un appauvrissement méthodologique de l'analyse que d'un enrichissement notionnel du concept, coupant court à toute forme d'invention subjective. L'analyse conceptuelle peut alors se laisser penser comme le développement de ce qui est donné à penser et le travail de la pensée est maintenant versé au compte de la dynamique propre de la conceptualité. À ce titre, il n'est donc pas sûr qu'il faille interpréter la doctrine kantienne du jugement analytique, et la conception leibnizienne dont, manifestement, elle provient, comme procédant d'une rupture avec la grande histoire de l'analyse : ce qui se joue encore dans son extinction, c'est bien le sens de la subjectivité et la signification même de la pensée qui, inventant si bien son objet, finit par lui céder l'activité de la *cogitatio*. L'analyse conceptuelle n'est peut-être qu'une énième forme de la dissimulation de la subjectivité au sein de la constitution du savoir, sur laquelle la philosophie analytique, dont une des crises majeures tient justement à la reconnaissance de la cécité cognitive et réflexive de l'analyse — impuissante à produire un savoir ultimement fondé et consistant en une démarche philosophiquement inexplicable —, bâtira son histoire<sup>8</sup>.

Mais cette première énigme kantienne s'accompagne d'une autre avancée considérable : si la définition de l'analyse comme décomposition ou *dissolutio* est une

---

<sup>8</sup> Pour une présentation d'ensemble dans la perspective d'une étude de l'analyse, voir S. Soames, *Philosophical Analysis in the Twentieth Century, Vol. 1, The Dawn of Analysis*, Princeton University Press, 2005.

représentation dominante de l'analyse, elle ne rend toutefois pas compte dans toute sa complexité de la conception que celle-ci a d'un tel procédé.

En effet, Kant a marqué en plusieurs endroits de son œuvre les limites d'une réduction de l'analyse à une simple décomposition logique, en particulier dans la mise en place de ce qu'il a appelé l'« analytique ». À première vue, l'analytique est la mise en œuvre d'une analyse décomposant un tout donné — la raison humaine — en ses « éléments », comme l'indique la *Logique* : « L'analytique découvre par *Zergliederung* toutes les actions de la raison que nous effectuons quand nous pensons en général »<sup>9</sup>. Pourtant, un texte célèbre de la *Critique de la raison pure* vient tracer une frontière entre analyse et analytique :

« J'entends par l'analytique des concepts non leur analyse (*Analysis*) pour le procédé habituel dans les recherches philosophiques, consistant à décomposer (*zergliedern*) les concepts qui se présentent, d'après leur contenu (*zur Deutlichkeit zu bringen*), et à les clarifier mais la décomposition, encore peu tentée, du pouvoir même de l'entendement (*Zergliederung des Verstandesvermögens selbst*), pour explorer (*erforschen*) la possibilité des concepts *a priori*, en les cherchant dans l'entendement seul, comme en leur lieu de naissance et en analysant (*analysieren*) en général l'usage pur de cet entendement : là est en effet la tâche propre d'une philosophie transcendante ; le reste est le traitement logique des concepts dans la philosophie en général. Nous poursuivons donc, dans l'entendement humain, les concepts purs jusqu'en leurs premiers germes et dispositions (*Keimen und Anlagen*), où ils se trouvent préparés, jusqu'à ce qu'enfin à l'occasion de l'expérience ils soient développés et présentés par ce même entendement en leur pureté, affranchis des conditions empiriques qui lui sont inhérentes. »<sup>10</sup>

Si l'analytique est encore pensée ici dans l'horizon de la décomposition, à laquelle s'attachait plus haut la stérilité de l'analyse comme mise au jour d'un « déjà pensé », l'analytique ne constitue pas une enquête purement explicative, consistant dans le simple déploiement d'un contenu immanent. Elle se caractérise par le fait qu'elle porte sur une puissance de l'esprit : l'analytique n'est pas l'analyse du concept d'entendement, mais l'investigation de ce que peut et accomplit celui-ci, analysant donc les « actes de l'esprit ». À ce titre, l'analyse pratiquée dans le champ transcendantal est l'étude d'une instance dynamique et poïétique, non pas d'un « déjà-pensé », mais de concepts considérés dans leur formation, saisis du point de vue génétique. Il s'agit donc d'une

---

<sup>9</sup> « Introduction », II, 1 ; AK, IX, 17.

<sup>10</sup> A65-66/B90-91 ; PI, p. 824-825.

investigation de l'esprit visant la découverte, non d'une matière élémentaire et stérile dont la raison ne serait que l'assemblage, mais des « germes » d'une puissance vitale à l'œuvre dans la raison elle-même. Cette quête de la dimension originare de la rationalité est sans commune mesure avec cette simple clarification notionnelle qu'accomplit, à d'autres fins, l'analyse des concepts. Nul mieux que Heidegger n'a compris cette irréductibilité de l'analytique à la *dissolutio*, c'est-à-dire à une procédure dont la décomposition physique serait le modèle privilégié. On peut lire dans le *Kantbuch* :

« L'analytique ne se réduit pourtant pas à une quelconque dissolution, comme s'il s'agissait de réduire la raison pure et finie à ses éléments, mais il s'agit au contraire de cette forme particulière de 'dissolution' qui fait surgir les germes de l'ontologie. »<sup>11</sup>

La « dissolution » alors mobilisée n'a rien d'un découpage ou d'une division de la pensée en éléments ou en unités statiques : Heidegger oppose à cette signification la métaphore biologique des « germes » et l'image d'un « surgissement » qui s'inscrit dans une conception tout à fait originale de la rationalité et, plus encore, du dévoilement de ses structures. Avec l'analytique kantienne, l'analyse se révèle comme l'autre de cette analyse stérile et tautologique d'où la subjectivité est absente, puisqu'elle est alors connaissance des conditions mêmes de l'objet et de l'activité synthétisante du sujet, puisqu'elle atteint à une subjectivité saisie dans son dynamisme. Kant accomplit donc un déplacement remarquable par rapport à ce que laissait entendre sa doctrine du jugement, désignant ici une analytique du jugement qui est aussi une *analyse de la subjectivité à l'œuvre*, opposant au dynamisme des notions le dynamisme de l'esprit.

On peut trouver certains éléments complémentaires, relatifs à cette différenciation entre analyse et analytique, dans un passage des *Prolégomènes à toute métaphysique future* où Kant se risque à déterminer plus avant la méthode analytique :

« La méthode analytique, en tant qu'opposée à la synthétique, est tout autre chose qu'un ensemble de propositions analytiques ; elle signifie seulement que l'on part de ce que l'on cherche comme si c'était une donnée, et que l'on remonte aux conditions sous lesquelles seule elle est possible. Dans cette méthode d'enseignement, l'on ne se sert souvent que de propositions synthétiques, comme l'analyse mathématique en fournit un exemple ; et on

---

<sup>11</sup> M. Heidegger, *Kant et le problème de la métaphysique*, p. 101.

ferait mieux de l'appeler méthode régressive, à la différence de la synthétique ou progressive. »<sup>12</sup>

Kant insiste bien, d'une part, sur l'irréductibilité de l'analyse au jugement analytique et, d'autre part, sur son caractère de méthode. Ces deux points s'articulent autour de la conception de l'analyse telle qu'elle prévaut justement dans la géométrie grecque, détermination dont on a vu qu'elle était historiquement fondamentale et au principe même du tournant cartésien. C'est le geste cartésien d'un retour à l'analyse des Grecs qui soutient ici l'effort par lequel Kant parvient à arracher l'analyse à sa pure détermination logique. Le texte laisse nettement transparaître la définition pappusienne de l'analyse comme description de l'analytique : dévoilant la nature régressive de l'opération et, sur la base de la reconnaissance de ce que l'on cherche comme un fait établi, substituant au vocabulaire de la remontée aux principes celui de la mise au jour des conditions de possibilité. Cette détermination de l'analyse soulève néanmoins plus de problèmes qu'elle n'en résout : l'analyse mathématique n'est présentée ici que comme une « méthode d'enseignement » et non comme un instrument de recherche ; en outre, si la définition pappusienne doit permettre de caractériser la méthode transcendantale, comprise comme une remontée aux conditions de possibilité, elle s'applique uniquement, aux dires de Kant, aux *Prolégomènes* et non à la *Critique de la raison pure* : le recours à l'analyse se justifie à partir du caractère préparatoire de ces « prolégomènes » établis sur la reconnaissance d'un « fait » ou d'une « donnée »<sup>13</sup>. La *Logique* finira par rabattre l'analytique sur l'analyse conceptuelle, et les *Prolégomènes*, avant elle, semblent l'assimiler à un simple mode d'exposition plutôt qu'à un outil heuristique, la stérilisant du même coup et consentant, en fin de compte, à identifier analytique et analyse.

Il reste que cette dualité de l'analyse au sein de la pensée kantienne atteste du caractère central de la question de la subjectivité, tantôt occultée, tantôt recherchée. Car la raison qui semble conduire Kant à séparer pendant un temps l'analyse et l'analytique, pour en donner deux déterminations hétérogènes, est bien la reconnaissance de l'analytique comme « analyse de soi », prenant pour objet la *mens*, à laquelle le modèle dissolutif s'applique malaisément. Kant, en banalisant le geste cartésien d'un

---

<sup>12</sup> *Prolégomènes à tout métaphysique future qui pourra se présenter comme science*, trad. J. Rivelaygue, PII, AK IV, 276 ; PII, p. 43.

<sup>13</sup> *Ibid.*, p. 41.

rapprochement de l'analyse et de l'*a priori*, l'accomplit encore en poursuivant la subjectivation de l'analyse qui prend alors deux formes concurrentes : 1) celle de l'analyse proprement dite où l'« égoïsation » s'établit sur le fonds autonome et dynamique du concept ; 2) celle de l'analytique où la philosophie se fait recherche des fondements de la connaissance, remontée à ses sources, dans l'*ego* lui-même identifié cette fois au *Gemüt*. Sans forcer le paradoxe, on pourra donc avancer le constat suivant qui vaut aussi comme un programme de lecture et d'interprétation de l'ensemble de la philosophie moderne, c'est-à-dire de l'ensemble de philosophie qui vient après Descartes : c'est dans ce que Kant appellera l'analytique que semble se poursuivre la tradition de l'analyse, celle de la recherche de l'originnaire et du dévoilement de soi, et dans ce qu'il désigne comme analyse que perdure justement l'ancien paradigme de l'analytique où toute vérité se réduit à son expression logique, produite à partir des seules lois de la raison.

Cette inversion n'a d'ailleurs rien de surprenant puisque comme nous l'avons signalé, l'analyse et l'analytique ne sont jamais opposées comme des paradigmes concurrents ; l'analyse est présente dans l'analytique qui refuse d'y reconnaître une forme légitime de la connaissance, tout en la laissant se développer dans ses marges, l'analyse constituant ce lieu où la subjectivité se manifeste comme l'axe incontournable d'un rapport au monde. L'histoire de l'analyse se lit peut-être dans les deux sens : d'Aristote à Descartes, puisque à l'analytique va succéder l'analyse, mais aussi de Descartes à Aristote, puisque ce qui se dévoile chez Descartes ne se comprend qu'en considérant ce qui ne pouvait se donner à voir chez Aristote. Leibniz puis Kant, à nouveau, sauront regarder en arrière.

*Laon, le 23 septembre 2008.*

## BIBLIOGRAPHIE

La présente bibliographie rassemble l'ensemble des ouvrages et documents qui ont été utiles à notre recherche. Nous la découpons en fonction de trois périodes historiques majeures, rassemblant Moyen Âge et Renaissance, dont nous avons été souvent conduits, notamment dans l'étude de la philosophie padouane, à souligner les continuités. Nous donnons ensemble études et articles de manière à ce qu'ils soient clairement regroupés par auteurs. Nous réservons, en outre, au sein des œuvres modernes et des études qui leur sont consacrées une entrée distincte pour Descartes et les études cartésiennes qui occupent, dans notre travail, la part la plus conséquente.

### I. INSTRUMENTS DE TRAVAIL

#### 1) Indices, correspondances, bases textuelles

##### a) Domaine grec

[1] *Commentaria in Aristotelem græca* (abrégé CAG), ed. consilio et auctoritate Academia litterarum regiae Borussicae, 23 vol. Berlin, G. Reimer, 1883-1909.

[2] *Index Aristotelicus*, par H. Bonitz, Graz, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, 1955, 878 p.

[3] Richard Sorabji, *The Philosophy of the Commentators, 200-600 AD: 400 years of transition. A sourcebook*, 3 vol. London, Duckworth, 2004.

[4] *Thesaurus linguae Graecae: a digital library of Greek literature*, University of California, Irvine.

##### b) Domaine latin

[5] *Cetedoc Index of latin Forms (Thesaurus formarum totius latinitatis)*, Turnhout, Brepols, 1997.

[6] *Commentaria in Aristotelem græca: versiones latinæ temporis resuscitatarum litterarum*, hrsg. von Charles Lohr, 14 vol., Stuttgart-Bad Cannstatt, Frommann-Holzboog, 1990-

[7] *Corpus de philosophie des mathématiques 1499-1701*, par D. Rabouin, Paris, CNRS-REHSEIS.

[8] *Il Giardino di Archimede, Un museo per la matematica*, Opere matematiche su CD-Rom, 52 volumes, Firenze,.

### **c) Descartes**

[9] Jean-Robert Armogathe et Vincent Carraud, *Bibliographie cartésienne (1960-1996)*, avec la collaboration de Michaël Devaux et Massimiliano Savini, Lecce, Conte, 2003, 533 p.

[10] *Bulletin cartésien*, publié par le Centre d'Études Cartésiennes (Paris IV-Sorbonne) et par le Centro interdipartimentale di Studi sur Descartes e il Seicento dell'Università di Lecce, in *Archives de philosophie*, 1970-2008.

[11] *Index scolastico-cartésien*, par Étienne Gilson, Paris, Vrin, 1966, 391 p.

[12] *Index des Regulæ ad directionem ingenii de René Descartes*, par J.-R. Armogathe et J.-L. Marion, avec des listes de leçons et conjectures établies par G. Crapulli, Roma, Edizioni dell'Ateneo, 1976, 163 p.

[13] *Index du Discours de la méthode de René Descartes*, par Pierre-Alain Cahné, Roma, Ed. dell'Ateneo, 1977, 90 p.

[14] *Index des Meditationes de prima philosophia de René Descartes*, par J.-L. Marion, J.-Ph. Massonnie, P. Monat, L. Ucciani, Besançon, Université de Franche-Comté, Paris, 1996, 275 p.

[15] *Concordance to Descartes' Meditationes de prima philosophia*, prepared by Katsuzo Murakami, Meguru Sasaki and Tetsuichi Nishimura, Hildesheim, Olms-Wedmann, 1995, 355 p.

[16] *Indice dei Principia philosophiae di René Descartes*, indici lemmatizzati, frequenze, distribuzione dei lemmi, par Franco Aurelio Meschini, Firenze, L. S. Olschki, 1996, 471 p.

### **b) Dictionnaires, lexiques et manuels historiques**

[17] M. Fattori (éd.), *Lessico filosofico dei secoli XVII e XVIII, sezione latina*, con la collaborazione di M. L. Bianchi, Florence, Olschki, 1992-

[18] M. Fumaroli (éd.), *Histoire de la rhétorique dans l'Europe Moderne, 1450-1950*, Paris, PUF, 1999, 1359 p.

[19] C. C. Gillispie (éd.), *Dictionary of scientific biography*, 12 volumes, New York, C. Scribner's sons, 1970-

[20] R. Goclenius, *Lexicon philosophicum quo tanquam clave philosophiae fores aperiuntur ; Lexicon philosophicum graecum*, fac-similé de l'édition de 1613, Hildesheim/New York, Olms, 1980, 1143-389 p.

[21] Abraham Gotthelf Kästner, *Geschichte der Mathematik : seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts*, 4 vol., fac-similé de l'éd. de Göttingen (1796), Hildesheim/New York, Olms, 1970.

[22] Jean-Étienne Montucla, *Histoire des mathématiques : dans laquelle on rend compte de leurs progrès depuis leur origine jusqu'à nos jours*, 4 vol., fac-similé de la 2e éd. rev. et augmentée de Paris, H. Agasse, an VII-an X (1799-1802), Paris, J. Gabay, 2007.

[23] Charles Mugler, *Dictionnaire historique de la terminologie géométrique des Grecs*, 2 vol., Paris, Klincksieck, 1958.

[24] Joachim Ritter (éd.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, 12 vol., Basel-Struttgart, Schwab & Co Verlag, 1971.

[25] E. N. Zalta (éd.), *Stanford Encyclopædia of Philosophy*, Stanford University.

## II. AUTEURS PRINCIPAUX

### 1) Antiquité

Nous indiquons ici les éditions renaissantes et modernes des *Éléments* d'Euclide et de *La collection mathématique* de Pappus. L'édition Junctas des œuvres d'Aristote, au contraire, est mentionnée dans la rubrique II, 2 (« Moyen Âge et Renaissance ») puisque nous y utilisons exclusivement les commentaires d'Averroès.

[26] Alcinoos, *Enseignement des doctrines de Platon*, éd. J. Whittaker, Paris, Belles Lettres, 1990, 213 p.

[27] — *Alcinous. The Handbook of Platonism*, traduction, introduction et commentaire de J. M. Dillon, Oxford, Clarendon Press, 1993, 225 p.

[28] Alexandre d'Aphrodise, *In Aristotelis metaphysica commentaria*, CAG 1, éd. M. Hayduck, Berlin, Reimer, 1891.

[29] — *In Aristotelis analyticorum priorum librum I commentarium*, CAG 2, 1, éd. M. Wallies, Berlin, G. Reimer, 1883.

[30] — *On Aristotle's Prior Analytics I. 1-7*, translated by J. Barnes, S. Bobzien, K. Flannery, S.J. & K. Ierodiakonou, Cornell University Press, 1991.

[31] Ammonius, *In Aristotelis Analyticorum priorum librum I commentarium*, CAG 4, 6, ed. Maximalianus Wallies, Berlin, G. Reimer, 1899.

[32] Apollonius, *Les Coniques*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1963.

[33] Archimède, *De la sphère et du cylindre. La mesure du cercle. Sur les conoïdes et les sphéroïdes*, trad. C. Mugler, Paris, Belles Lettres, 1970.

[34] — *Commentaires d'Eutocius. Fragments*, trad. C. Mugler, Paris, Belles Lettres, 1972.



- [35] Aristote, *Organon*, 6 vol., nouvelle traduction et notes par J. Tricot, Paris, Vrin, 1936-1970.
- [36] — *Aristotelis analytica priora et posteriora*, éd. D. Ross, Oxford Classical Texts, Oxford University Press, 1964.
- [37] — *Seconds Analytiques, Organon IV*, éd. P. Pellegrin, Paris, GF Flammarion, 2005.
- [38] — *Aristotle's Prior and Posterior Analytics*, éd. D. Ross, Oxford, Clarendon Press, 1949.
- [39] — *The Complete Works of Aristotle*, ed. J. Barnes, Princeton University Press, 1984.
- [40] — *Éthique à Nicomaque*, trad. R.-A. Gauthier et J.-Y. Jolif, Publications universitaires de Louvain, 1958
- [41] — *Éthique à Eudème, suivi de Des vertus et des vices*, trad. É. Lavielle, Paris, Pocket, 1999.
- [42] — *Aristotelis Ethica eudemia*, éd. R. R. Walzer et J. M. Mingay, Oxford, Clarendon, 1991
- [43] — *Eudemian Ethics, Books I, II, and VIII*, trad. M. Woods, Oxford University Press, 1992.
- [44] — *Physique, II*, traduction et commentaire d'O. Hamelin, Paris, Alcan, 1907.
- [45] — *La métaphysique*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 2000.
- [46] — *Meta ta physica*, Venise, 1516.
- [47] — *Traité du Ciel*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 1986.
- [48] Chalcidius, *Commentario al Timeo*, a cura di Claudio Moreschini, Milan, Bompiani, 2003.
- [49] Damascius, *Traité des premiers principes*, texte établi par L. G. Westerink et trad. par J. Combès, Paris, Belles Lettres, 1986-1991.
- [50] — *Lectures on the Philebus, wrongly attributed to Olympiodorus*, Text, translation, notes and indices by L. G. Westerink, Amsterdam, North-Holland publishing Company, 1959.
- [51] Diophante d'Alexandrie, *Les arithmétiques*, trad. P. Ver Eecke, Bruges, Desclée de Brouwer, 1926.
- [52] Diogène Laërce, *Vite e dottrine dei più celebri filosofi*, a cura di G. Reale, Milan, Bompiani, 2005.

- [53] Elias, *In Porphyrii Isagogen et Aristotelis Categorias commentaria*, CAG 18, 1<sup>éd.</sup> A. Busse, Berlin, Reimer, 1900.
- [54] Euclide, *Les Éléments*, notes et commentaires par B. Vitrac, introduction générale de M. Caveing, 4 vol. Paris, PUF, 2001.
- [55] — *The Elements of Euclid*, trad. H. Billingsley, Londres, 1570.
- [56] — *Euclidis Elementorum libri XV, una cum scholiis antiquis, a Federico Commandino urbinatè nuper in latinum conversi, commentariisque quibusdam illustrati*, Pise, C. Franciscinus, 1572
- [57] — *Les quinze livres des éléments géométriques d'Euclide, Plus le Livre des Données, du mesme Euclide*, éd. D. Henrion, Paris, Isaac Dedin, 1632
- [58] — *Dedomena : Euclid's 'data' or The importance of being given*, texte grec et trad. C. M. Taisback, Copenhagen, Copenhagen Museum Tusculanum Press, 2003
- [59] Galien, *A Patrofilo sulla costituzione della medicina*, éd. S. Fortuna, Berlin, Akademie Verlag, 1997.
- [60] — *On the Therapeutic Method*, Bk. I et II, trad. R. J. Hankinson, Oxford, Clarendon Press, 1991.
- [61] — *Exhortation à l'étude de la médecine. Art médical*, éd. V. Boudon, Paris, Belles Lettres, 2002.
- [62] — *L'âme et ses passions*, ed. V. Barras, T. Bichler et A.-F. Morand, Paris, Belles Lettres, 1995.
- [63] — *Claudii Galeni Pergameni peri psuchès pathôn kai amartématôn*, Rome, 1999.
- [64] Geminus, *Introduction aux phénomènes*, éd. G. Aujac, Paris, Belles Lettres, 1975.
- [65] Homère, *Odyssée*, éd. et trad. V. Bérard, Paris, Les Belles Lettres, 2001.
- [66] Jamblique, *Protreptique*, trad. E. des Places, Paris, Belles Lettres, 1989.
- [67] Jean Damascène, *Die Schriften des Johannes von Damaskos*, éd. B. Kotter, Berlin, Walter de Gruyter, 1969.
- [68] Jean Philopon, *In Aristotelis Analytica priora commentaria*, CAG 13, 2, ed. M. Wallies, Berlin, G. Reimer, 1909.
- [69] — *In Aristotelis physicorum libros tres priores commentaria*, CAG 16, éd. G. Vitelli, Berlin, Reimer, 1887-1888.
- [70] Marinus de Néapolis, *The Extant Works*, éd. A.N. Oikonomides, Chicago, Ares Publishers, 1977.

- [71] — *Le commentaire de Marinus aux Data d'Euclide*, éd. M. Michaux, Louvain, Bibliothèque de l'université, 1947.
- [72] Olympiodore, *Prolégomènes à la philosophie de Platon*, trad. J. Trouillard, Paris, Belles Lettres, 2003.
- [73] Pappus d'Alexandrie, *La collection mathématique*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1982.
- [74] — *Pappi Alexandrini collectionis quæ supersunt*, éd. F. Hultsch, Berlin, Weidmann, 1877.
- [75] — *Pappus of Alexandria : Book 7 of The Collection*, éd. A. Jones, New York, Springer Verlag, 1986
- [76] — *Pappi Alexandrini Mathematicae collectiones a Federico Commandino, in latinum conversae, et commentariis illustratae*, Pise, H. Concordia, 1588.
- [77] Platon, *Œuvres complètes*, trad. L. Robin, 2 vol. bibliothèque de la Pléiade, Paris,, Gallimard, 1984,
- [78] — *La République*, trad. P. Pachet, Paris, Gallimard, Folio essais, 1993.
- [79] Plotin, *Première ennéade*, trad. É. Bréhier, Paris, Belles Lettres, 2002.
- [80] — *Ennéades*, IV, Paris, Belles Lettres, trad. É. Bréhier, 1993.
- [81] Proclus, *In primum Euclidis Elementorum librum commentarii*, éd. G. Friedlein, Hildesheim, Olms, 1992.
- [82] — *Les commentaires sur le premier livre des Éléments d'Euclide*, trad. P. Ver Eecke, Paris, Blanchard, 1948.
- [83] — *Procli philosophie platonici opera inedita. Pars tertia, Continens Procli commentarium in Platonis Parmenidem*, fac-similé de l'édition V. Cousin de 1864, Hildesheim, Olms, 1980.
- [84] — *Lezioni sul « Cratilo » di Platone*, trad. F. Romano, Università di Catania Roma, L'Erma di Bretschneider, 1989.
- [85] — *Teologia platonica*, éd. M. Abbate, I, 9, Firenze, Bompiani, 2005.
- [86] — *The Elements of Theology*, ed. E. R. Dodds, Oxford, Clarendon Press, 1933.
- [87] — *Éléments de théologie*, éd. J. Trouillard, Paris, Aubier, 1965.
- [88] — *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, trad. G. Morrow, Princeton University Press, 1992.
- [89] Simplicius, *In Aristotelis Categorias commentarium*, CAG 8, éd. C. Kalbfleisch, Berlin, Reimer, 1907.

[90] — *In Aristotelis Physicorum libros quattuor priores commentaria*, CAG 9, éd. H. Diels, Berlin, Reimer, 1882.

[91] Themistius, *Analyticorum posteriorum paraphrasis*, CAG 5, ed. M. Wallies, Berlin, 1900.

[92] — *In Aristotelis Physica paraphrasis*, CAG 5, éd. H. Schenkl, Berlin, Reimer, 1900.

[93] Théon de Smyrne, *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, éd. E. Hiller, Stuttgart, Teubner, 1995.

[94] Théophraste, *Métaphysique*, texte édité, traduit et annoté par A. Laks et G. W. Most, Paris, Les Belles Lettres, 1993.

## 2) Moyen Âge et Renaissance

[95] Pietro d'Abano, *Conciliator differentiarum philosophorum et præcipue medicorum*, Venise, 1496.

[96] Al-Farabi, *De l'obtention du bonheur*, trad. O. Sedeyn et N. Lévy, Paris, Éditions Allia, 2005.

[97] — *Deux traités philosophiques : L'harmonie entre les opinions des deux sages, le divin Platon et Aristote et De la religion*, trad. D. Mallet, Institut français de Damas, 1989.

[98] Al-Ghazali, *The Incoherence of Philosophers*, trad. Marmura, Brigham Young University Press, 1997.

[99] An-Narizi, *The Latin translation of Anaritius' Commentary on Euclid's Elements of Geometry Books I-IV*, éd. P. M. J. E. Tummers, Nijmegen, Ingenium publishers, 1994.

[100] Averroès, *Commentaire moyen à la Rhétorique d'Aristote*, trad. M. Aouad, Paris, Vrin, 2002

[101] — *Aristotelis opera cum Averrois commentariis*, 14 volumes, Fac-similé de l'édition de Venise, Junctas, 1562, Frankfurt am Main, Minerva, 1962.

[102] Avicenne, *Le livre de science, 1. Logique, métaphysique*, trad. par M. Achena et H. Massé, Paris, Belles Lettres, 1955

[103] — *Livre des directives et remarques*, trad. A.-M. Goichon, Paris, Vrin, 1951

[104] Francesco Barozzi, *Procli Diadochi Lycii philosophi platonici ac mathematici probatissimi in primum Euclidis Elementorum librum Commentariorum ad universam mathematicam disciplinam principium eruditionis tradentium libri III*, Padoue, G. Perchacinus, 1560

[105] Lodovico Carbone, *Introductio in universam philosophiam libri quatuor*, Venise, Zalterius, 1599

- [106] Jérôme Cardan, *De subtilitate libri XXI*, Lyon, apud Stephanum Michaellem, 1580.
- [107] Pietro Catena, *Universa loca in logicam Aristotelis in Mathematicas disciplinas*, Venise, F. Marcolini, 1561.
- [108] Jacques Charpentier, *Artis analiticæ sive judicandi descriptio*, Paris, Gabriel Buon, 1561.
- [109] — *Ad expositionem disputationis de methodo*, Paris, G. Buon, 1564 .
- [110] — *Platonis cum Aristotele in universa philosophia comparatio, quæ hoc commentario in Alcinoi institutionem ad ejusdem Platonis doctrinam explicatur*, Paris, J. Du Puys, 1573.
- [111] Christophorus Clavius, *Commentaria in Euclidis Elementa geometrica. Libri XVI*, Mainz, 1611.
- [112] Conrad Dasypodius (avec Christian Herlinus), *Analyseis geometricæ sex librorum Euclidis*, Strasbourg, 1566.
- [113] — *Euclidis Elementorum liber primus. Item heronis Aleandrini vocabula quædam geometrica : ante hac nunquam edita, græce & latine*, Strasbourg, 1571.
- [114] — *Protheoria mathematica, in qua non solum disciplinæ mathematicæ omnes, ordine covenienti enumerantur, verum etiam universalia Mathematica præcepta explicantur*, Strasbourg, J. Martinus, 1593.
- [115] Eustathe de Thessalonique, *Commentarii ad Homeri Odysseam*, Hildesheim-New York, Olms, 1970.
- [116] Robert Grosseteste, *Commentarius in Posteriorum Analyticorum libros*, Firenze, Olschki Editore, 1981.
- [117] Hali ibn Ridwan, *Galiæni principis medicorum micro tegni cum commento Hali*, trad. G. de Crémone, Venise, 1493.
- [118] Hughes de Sienne, *Expositio super libros tegni Galiæni*, Venise, 1498.
- [119] Niccolò Leonicensi, *De tribus doctrinis*, Venise, per Jacobum Pentium de Leucho, 1508.
- [120] Michel de Montaigne, *Les Essais*, 3 vol., éd. P. Villey, Paris, PUF, 1978
- [121] Nicolas de Nancel, *La vie de Pierre Ramus*, Paris, C. Morellus, 1600.
- [122] Agostino Nifo, *Expositio de physico auditu*, Venise, 1552.
- [123] Paul de Venise, *Summa philosophiæ naturalis*, Venise, 1503.
- [124] Jacques Peletier du Mans, *In Euclidis Elementa geometrica demonstrationum libri sex*, Lyon, apud J. Tornæsium et G. Gazeium, 1557.

- [125] Benito Pereira, *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus*, Rome, ex typographia J. Tornerii & B. Donangeli, 1585.
- [126] Alessandro Piccolomini, *In Mechanicas Quaestiones Aristotelis, Paraphrasis paulo quidem plenior. [...] Commentarium de certitudine mathematicarum Disciplinarum: In quo de Resolutione, Diffinitione, et necnon de materia, et in fine logicæ facultatis, quamplura continentur ad rem ipsam, tum mathematicam, tum Logicam, maxime pertinentia*, Roma, A. Bladus Asulanus, 1547.
- [127] Pietro Pomponazzi, *Corsi inediti dell'insegnamento padovano, II, Quaestiones physicæ et animasticæ decem*, éd. A. Poppi, Padova, 1970.
- [128] Pierre de la Ramée, *Scholæ in liberales artes*, Bâle, E. Episcopius, 1569.
- [129] — *Animadversionum Aristotelicarum libri XX*, Paris, J. Roigny, 1548.
- [130] — *Dialectique*, Paris, A. Wéchel, 1555.
- [131] — *Scholarum mathematicarum libri unus et triginta, dudum quidem a Lazaro Schonero recogniti et aucti*, Francfort, apud D. et D. Aubrios et C. Schleichium, 1627.
- [132] — *Arithmeticae libri duo et geometriae septem et viginti*, Francfort, apud D. et D. Aubrios et C. Scheichium, 1627.
- [133] — *Algebrae libri duo*, Francfort, 1627.
- [134] — *Arithmétique*, Paris, A. Wechelus, 1557.
- [135] Adrian van Roomen, *Circuli dimensionem Expositio & Analysis. Apologia pro Archimede*, Würzburg, 1597.
- [136] Jakob Schegk, *In priorem librum priorum Analyticorum Aristotelis*, 1565 in C. Sigwart, *Ein Collegium logicum im XVI. Jahrhundert*, Tübingen, 1889-1890.
- [137] Thomas d'Aquin, *Opera omnia, iussu Leonis XIII edita*, 39 volumes, cura et studio Fratrum praedicatorum, Rome, Sacra congregatio de propaganda fide, 1882.
- [138] Francesco Toletus, *Commentaria, una cum quaestionibus, in universam Aristotelis Logicam*, Coloniae Agrippinae in officina Birckmannica, 1583.
- [139] Pietro Torrigiano de Torrigiani, *Plus quam commentum in parvam Galeni artem*, Venise, 1557.
- [140] Adrian van Roomen, *In Archimedis circuli dimensionem Expositio & Analysis. Apologia pro Archimede*, Würzburg, 1597.
- [141] François Viète, *In artem analyticam isagoge: seorsim excussa ab Opere restituta mathematicae analyseos, seu Algebra nova*, Tours, J. Mettayer, 1591
- [142] — *Ad problema quod omnibus mathematicis totius orbis construendum proposuit Adrianus Romanus Francisci Vietae responsum*, Paris, J. Mettayer, 1595.

- [143] — *La nouvelle algèbre de M. Viète*, trad. J.-L. de Vaultzard, Paris, Fayard, 1986.
- [144] Jacoppo Zabarella, *Opera logica*, éd. W. Risse, Hildeheim, 1966.
- [145] — *De Methodis libri quatuor. Liber de regressu*, 1578, éd. C. Vasoli, Bologne, CLUEB, 1985.
- [146] — *Tables de logique*, trad. de M. Bastit, Paris, L'Harmattan, 2003.
- [147] Gioseffo Zarlino, *Le Dimostrazioni harmoniche in De tutte l'opere*, vol. II, Venise, 1589.
- [148] Marcantonio Zimara, *Memorabilium propositionum limitationes*, Venise, 1564.

### 3) Époque moderne (après 1600)

#### a) Œuvres de René Descartes

- [149] — *L'entretien avec Burman*, édition, traduction et annotation par Jean-Marie Beyssade, Paris, PUF, 1981.
- [150] — *Œuvres*, publiées par C. Adam et P. Tannery, nouvelle présentation par B. Rochot et P. Costabel, 11 vol. Paris, Vrin-CNRS, 1964-1974, abrégée AT, suivi du numéro du volume, de la page et des lignes.
- [151] — *Œuvres complètes de Descartes*, Past Masters, Connaught Descartes Project at the University of Toronto, InteLex, 2002.
- [152] — *Œuvres philosophiques*, éd. F. Alquié, 3 vol., Paris, Dunod, 1997.
- [153] — *Tutte le lettere 1619-1650*, a cura di G. Belgioioso, testo francese, latino e olandese, Milano, Bompiani, 2005.
- [154] — *Règles utiles et claires pour la direction de l'esprit en la recherche de la vérité*, traduction selon le lexique cartésien et annotation conceptuelle par J.-L. Marion, avec des notes mathématiques de P. Costabel, La Haye, M. Nijhoff, 1977, abrégé M suivi de la page.
- [155] — *Discours de la méthode*, avec introduction et notes par É. Gilson, Paris, Vrin, 1964.

#### b) Autres auteurs

- [156] Johann Heinrich Alsted, *Methodus admirandorum mathematicorum, complectens novem libros matheseôs universæ*, Herborn, G. Corvinus, 1623.
- [157] Antoine Arnauld et Pierre Nicole, *La logique ou l'art de penser*, Paris, Vrin, 1992.
- [158] Giuseppe Biancani, *De natura mathematicarum scientiarum tractatio, atque clarorum mathematicorum chronologia*, Bologne, B. Cochius, 1615

[159] — *Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta et explicata*, Bologne, B. Cochius, 1615

[160] — *Sphaera mundi, seu cosmographia demonstrativa ac facili methodo tradita. Accessere : I. Brevis introductio ad geographiam. II. Apparatus ad mathematicarum studium. III. Echometria, id est geometrica traditio de echo*, Bologne, ex typis S. Bononii, 1620.

[161] Francis Bacon, *The Works*, collected and edited by J. Spedding, R. L. Ellis, et D. D. Heath, Londres, 1857-1859.

[162] — *Du progrès et de la promotion des savoirs (1605)*, trad. M. Le Dœuff, Paris, Gallimard, 1991

[163] — *Novum Organum*, éd. M. Malherbe et J.-M. Pousseur, Paris, PUF, 1986.

[164] — *Récusation des doctrines philosophiques*, éd. D. Deleule, Paris, PUF, 1987.

[165] Pierre Bourdin, *Introduction à la mathématique tirée des Éléments d'Euclide*, Paris, F. Pelican, 1643.

[166] Jean-Pierre Camus, *Les diversitez*, 2 vol., Paris, C. Chappelet, 1609.

[167] Johannes Clauberg, *Logique ancienne et nouvelle*, présentation, traduction et notes par J. Lagrée et G. Coqui, Paris, Vrin, 2007.

[168] Clément Cyriaque de Mangin, *Problemata duo nobilissima, quorum nec Analysin Geometrica, videntur tenuisse Joannes Regiomontanus & Petrus Nonius ; nec demonstrationem satis accuratam repræsentasse, Franciscus Vieta & Marinus Ghetaldus, nunc demum a Claemente Cyriaco diligentius elaborata, novis analyseon formis exculpta*, Paris, D. Le Clerc, 1616

[169] Colégio das Artes (Coimbra, Portugal), *Commentarii collegii Conimbricensis societatis Jesu in octo libros physicorum*, Lyon, 1602

[170] — *Commentarii in universam dialecticam Aristotelis*, Coïmbre, apud Bernardum Gualterium, 1611

[171] Eustache de Saint-Paul, *Summa philosophiae quadripartita : de rebus dialecticis, moralibus, physicis et metaphysicis*, Paris, C. Chastellain, 1609.

[172] Galileo Galilei, *Le Opere di Galileo Galilei*, Firenze, G. Barbera editore, 1968.

[173] — *Dialogue sur les deux grands système du monde*, trad. R. Fréreau, avec le concours de F. de Gandt, Paris, Seuil, 1992, p. 84-85

[174] Pierre Gassendi, *Dissertations en forme de paradoxes contre les Aristotéliens. Livres I et II*, éd. B. Rochot, Paris, Vrin, 1959.

[175] Marin Ghetaldi, *Apollonius redivivus, seu restitua Apollonii Pergaei Inclinationum geometria*, Venise, apud B. Juntam, 1607.



- [176] — *De resolutione et compositione mathematica*, Rome, 1630.
- [177] Guillaume Gibieuf, *De libertate Dei et creaturæ libri duo*, Paris, Joseph Coterrau, 1630.
- [178] Rodolphus Goclenius, *Conciliator philosophicus*, reprographie de l'édition de 1609, Olms, Hildesheim, 1977.
- [179] Claude Hardy, *Opus ad veterum geometriæ autorum Archimedis, Apollonii, Pappi, Eutocii, cæterorumque non modo lectionem, sed ad Geometricæ quoque Analyseos instaurationem plane necessarium, et a multis diu desideratum*, Paris, 1625
- [180] Thomas Harriot, *Artis analyticae praxis ad aequationes algebraicas nova expedita et generali methodo resolendas*, Londres, R. Barker, 1631.
- [181] — *Thomas Harriot's Artis analyticae praxis : an english translation with commentary*, éd. M. Seltman et R. Goulding, New York, Springer, 2007
- [182] Martin Heidegger, *Être et temps*, trad. E. Martineau, Authentica, 1985.
- [183] — *Les Problèmes fondamentaux de la phénoménologie*, trad. J.-F. Courtine, Paris, Gallimard, 1985.
- [184] — *Kant et le problème de la métaphysique*, trad. A. de Waelhens et W. Biemel, Paris, Gallimard, 1953.
- [185] — *Les concepts fondamentaux de la métaphysique. Monde, finitude, solitude*, trad. J.-F. Courtine, Paris, Gallimard, 1992.
- [186] — *Nietzsche*, II, trad. P. Klossowski, Paris, Gallimard, 1971.
- [187] Pierre Hérigone, *Cursus mathematicus, nova, brevi et clara methodo demonstratus*, Paris, H. le Gras, 1634-1637.
- [188] Joachim Jungius, *Logica Hamburgensis (1634)*, edidit R. W. Meyer, Hamburg, J. J. Augustin, 1957
- [189] Emmanuel Kant, *Gesammelte Schriften*, hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, 22 vol. Berlin, W. de Gruyter, 1969, abrégé-gé AK suivi du numéro du volume et de la page.
- [190] — *Œuvres philosophiques*, sous la direction de F. Alquié, 3 vol., édition de la Pléiade, Paris, Galimard, 1980-1986, abrégé P suivi du numéro du volume.
- [191] — *Recherche sur l'évidence des principes de la théologie et de la morale*, éd. M. Fichant, Paris, Vrin, 1973.
- [192] Gottfried Wilhelm Leibniz, *Die Philosophischen Schriften*, éd. C. I. Gerhardt, Berlin, 1875-1890.

- [193] Jean Leurechon, *Examen du livre des Recréations mathématiques et de ses problèmes en géométrie*, Paris, 1639
- [194] Jacob Martini, *Miscellaneorum disputationum libri quatuor. Accesserunt ad finem libri tertii disputationes quatuor Martini Biermanni, apud P. Helwichium, 1613.*
- [195] Marin Mersenne, *La vérité des sciences contre les sceptiques ou pyrrhoniens* (1624), éd. D. Descotes, Paris, Honoré Champion, 2003.
- [196] — *Questions inouyes*, éd. A. Pessel, Paris, Fayard, 1985
- [197] — *Correspondance du P. Marin Mersenne*, publiée par Mme Paul Tannery, éditée et annotée par Cornélis de Waard, 18 vol., Paris, G. Beauchesne, puis Presses universitaires de France, puis Éd. du Centre national de la recherche scientifique, 1933-1988, abrégé CM.
- [198] Jean-Baptiste Morin, *Famosi et antiqui problematis de telluris motu vel quiete, hactenus optata solutio*, Paris, apud authorem, 1631, 140 p.
- [199] — *Responsio pro Telluris quiete. Ad Jacobi Lansbergii doctoris medici Apologiam pro Telluris motu*, Paris, Jean Libert, 1634, 56 p.
- [200] — *Quod Deus sit, mundusque ab ipso creatus fuerit in tempore, ejusque providentia gubernatur, selecta aliquot theorematum adversus atheos*, Paris, apud J. Libert, 1635, 8 p.
- [201] — *Astrologia gallica principibus et rationibus propriis stabilita, atque in XXVI libros distributa*, La Haye, ex typographia Adriani Vlacq, 1661.
- [202] Johann Neldel, *Opuscula posthuma duo. I. Synopsis in Post. Analyt. II. De ordine doctrinae disputatio*, Leipzig, 1613.
- [203] Nicolas Poisson, *Commentaire ou Remarques sur la méthode de René Descartes. Où on établit plusieurs principes généraux, nécessaires pour entendre toutes ses œuvres*, Vendôme, chez Sebastien Hyp., 1670.
- [204] Pierre-Sylvain Regis, *Système de philosophie, contenant la logique, la métaphysique, la physique et la morale*, Paris, impr. de D. Thierry, aux dépens d'Anisson, Posuel et Rigaud, libraires à Lyon, 1690.
- [205] David Rivault, *Archimedis opera quae extant novis demonstrationibus commentariisque illustrata*, Paris, Morel, 1615.
- [206] Martin Smiglecius, *Logica*, Oxford, 1634.
- [207] Clemens Timpler, *Logicae systema methodicum*, Hanovre, G. Antonius, Hanover, 1612.
- [208] Paul Valla, *Logica*, 2 vol., Lyon, Prost, 1622.

### III. LITTÉRATURE SECONDAIRE

#### 1) Antiquité

[209] *Aristote et les problèmes de méthode*, Louvain-la-Neuve, Éditions de l'institut supérieur de philosophie, 1980.

[210] Pierre Aubenque, *La prudence chez Aristote*, Paris, PUF, 1963.

[211a] Jonathan Barnes, « Galen on Logic and Therapy » in F. Kudlien & R. J. Durling (ed.), *Galen's method of healing*, proceedings of the 1982 Galen Symposium, Leiden & New York, 1991, p. 50-102.

[211b]— « Aristotle's Theory of Demonstration », *Phronesis* 14, 1969, p. 123-152.

[212] Ali Behboud, « Greek geometrical analysis », *Centaurus* 37, 1994, p. 72-74.

[213] Werner Beierwaltes, *Proklos, Grundzüge seiner Metaphysik*, Frankfurt am Main, Klostermann, 1965.

[214] Berggren, « History of Greek Mathematics : a Survey of Recent Search », *Historia mathematica*, 1984, 11, p. 394-410.

[215a] Alain Bernard, « Sophistic Aspects of Pappus's Collection », *Archive for History of Exact Sciences*, 57, N. 2, mars 2003, p. 93-150.

[215b] — « Ancient rhetoric and Greek mathematics : a response to a modern historiographical dilemma » in *Science in Context* 16, 3, 2003, p. 391-412.

[216] Henry J. Blumenthal, *Aristotle and Neoplatonism in Late Antiquity*, London, Duckworth, 1996.

[217] Innocent-Marie Bochenski, *Ancient Formal Logic*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1951.

[218] Stanislas Breton, *Philosophie et mathématique chez Proclus*, Paris, Beauchesne, 1969

[219] Lesley Brown, « What is the 'mean relative to us' in Aristotle's ethics ? », *Phronesis*, 42, 1997, p. 77-93.

[220] Jacques Brunschwig, « L'objet et la structure des Seconds Analytiques » in E. Berti, *Aristotle on Science : « The Posterior Analytics »*, Proceedings of the Eighth Symposium Aristotelicum Held in Padua from September 7 to 15, 1978, Padua, Editrice Antenore, 1981.

[221] Miles Burnyeat, « Enthymeme : Aristotle on the Rationality of Rhetoric » in Amelie O. Rorty (éd.), *Essays on Aristotle's Rhetoric*, University of California Press, Berkeley, p. 88-115.

- [222] Patrick H. Byrne, *Analysis and Science in Aristotle*, State University of New York Press, 1997.
- [223] Rémi Brague, *Aristote et la question du monde*, Paris, PUF, 1988.
- [224] Félix Buffière, *Les mythes d'Homère et la pensée grecque*, Belles lettres, Paris, 1973.
- [225] Maurice Caveing, « Platon, Aristote et les hypothèses des mathématiciens » in Jean-François Mattéi (éd.), *La naissance de la raison en Grèce*, Paris, PUF, 1987, p. 119-128.
- [226] Annick Charles-Saget, *L'Architecture du divin : mathématique et philosophie chez Plotin et Proclus*, Paris, Belles Lettres, 1982.
- [227] — (éd.) *Retour, repentir et constitution de soi*, collectif, Paris, Vrin, 1998.
- [228] John J. Cleary, *Aristotle on the many senses of priority*, Carbondale, Southern Illinois university press, 1988.
- [229] Francis M. Cornford, « Mathematics and Dialectic in the Republic VI-VII », *Mind* 41, 1932, p. 37-52 (I) et p. 173-190 (II).
- [230] Lambros Couloubaritsis, *L'avènement de la science physique, Essai sur la Physique d'Aristote*, Éditions OUSIA, 1980.
- [230a]— « Y a-t-il une intuition des principes chez Aristote ? », *Revue internationale de philosophie*, 133-134, 1980, p. 440-471.
- [231] Michel Crubellier, Pierre Pellegrin, *Aristote. Le philosophe et les savoirs*, Paris, Seuil, 2002.
- [232] Serafina Cuomo, *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge Classical Studies, 2000.
- [233] Marcel Détienne et Jean-Pierre Vernant, *Les ruses de l'intelligence. La mètis des Grecs*, Paris, Champs/Flammarion, 1974.
- [234] John M. Dillon, *The Middle Platonists : a Study of Platonism, 80 B. C. to A. D. 220*, London, Duckworth, 1977.
- [235] Pierluigi Donini, « Tipologia degli errori e loro correzione secondo Galeno » in P. Manuli et M. Vegetti, *Le opere psicologiche di Galeno*, Naples, Bibliopolis, 1988, p. 65-116.
- [236] Benedict Einarson, « On certain mathematical terms in Aristotle's logic », *American Journal of Philology*, 57, 1936, p. 33-44 (Partie I) et p. 151-172 (Partie II).
- [237] François de Gandt, « La mathésis d'Aristote. Introduction aux Analytiques Seconds », *Revue des sciences philosophiques et théologiques*, 59, p. 564-600.
- [238] J.-L. Gardies, *Le raisonnement par l'absurde*, Paris, PUF, 1991.

- [239] — *L'organisation des mathématiques grecques de Théétète à Archimède*, Paris, Vrin, 1997.
- [240] — *Qu'est-ce que et pourquoi l'analyse ?*, Paris, Vrin, 2001
- [241] Norman Gulley, « Greek Geometrical Analysis » in *Phronesis* 3, 1958, p. 1-14.
- [242] Pierre Hadot, *Le voile d'Isis. Essai sur l'histoire de l'idée de nature*, Paris, Gallimard, 2004.
- [243] Jim Hankinson, « 'Semeion' e 'tekmerion'. L'evoluzione del vocabolario di segni e indicazioni nella Grecia classica » in S. Settis (ed.), *I Greci*, 1997, p. 1169-1187
- [244] Thomas Heath, *Mathematics in Aristotle*, Oxford University Press, 1949.
- [245] — *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, New York, Dover, 1956, vol. III,
- [246] — *A History of Greek Mathematics*, New York, Dover, 1981
- [247] Jaakko Hintikka et Unto Remes, *The Method of Analysis, Its Geometrical Origin and Its General Significance*, Dordrecht-Boston, Reidel Publishing Company, 1976.
- [247a] — « On the Ingredients of an Aristotelian Science », *Nous* 6, 1972, p. 55-69.
- [247b] — « Reply to Dorothea Frede », *Synthese*, 28, 1974, p. 91-96.
- [248] Vladimir Jankélévitch, *Plotin, « Ennéades » I, 3 : sur la dialectique*, éd. établie par Jacqueline Lagrée et Françoise Schwab, Paris, Cerf, 1998.
- [249] Charles H. Kahn, « The Role of *nous* in the Cognition of First Principles in *Posterior Analytics* II 19 » in E. Berti (éd.), *Aristotle on Science : the « Posterior Analytics »*, Padoue, Editrice Antenore, 1981, p. 385-414.
- [250] Jakob Klein, *Greek Mathematical Thought and the Origin of Algebra*, trad. E. Brann, New York, Dover, 1968.
- [251] Richard Wilbur Knorr, *The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Boston, Birkhäuser, 1986
- [252] Hans Joachim Kramer, *Der Ursprung der Geistmetaphysik : Untersuchungen zur Geschichte des Platonismus zwischen Platon und Plotin*, Amsterdam, B. R. Grüner, 1964.
- [253] Jean-Marie Le Blond, *Logique et méthode chez Aristote. Étude sur la recherche des principes dans la physique aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1939
- [254] Tae-Soo Lee, *Die griechische Tradition der aristotelischen Syllogistik in der Spätantike*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1984.
- [255] Anthony C. Lloyd, *Anatomy of Neoplatonism*, Oxford, Clarendon Press, 1990.

[256] Richard D. MacKiraan, *Principles and Proofs. Aristotle's Theory of Demonstrative Sciences*, Princeton University Press, 1978

[257] Michael S. Mahoney, « Another look at Greek Geometrical Analysis » in *Archive for history of exact sciences* 5, 1968/69, p. 319-348.

[258] Jaap Mansfeld, *Prolegomena mathematica. From Apollonius of Perga to the Late Neoplatonists*, Leiden, Brill, 1998.

[259] Suzanne Mansion, *Études aristotéliennes*, Louvain-la-Neuve, Éditions de l'institut supérieur de philosophie, 1984.

[260] Henri-Irénée Marrou, *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*, Paris, Seuil, 1948.

[261] Mario Mignucci, *L'Argomentazione dimostrativa in Aristotele. Commento agli Analytici Secondi*, Padoue, Editrice Antenore, 1975.

[262] Paul Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias*, 2 vol., Berlin, W. de Gruyter, 1973-1984.

[263] — *Le commentaire d'Alexandre d'Aphrodise aux « Seconds analytiques » d'Aristote*, Berlin/New York, De Gruyter, 1979.

[264] Joseph Moreau, *Aristote et son école*, Paris, PUF, 1962.

[265] Donald Morrison, « Philoponus and Simplicius on Tekmeriodic Proof » in Daniel A. DiLiscia et al., eds, *Method and Order in Renaissance Philosophy of Nature : The Aristotle Commentary Tradition*, Aldershot, 1997, p. 1-22.

[266] Ian Mueller, *Philosophy of Mathematics and Deductive Structure in Euclid's Elements*, MIT Press, 1981.

[266a] — « Greek Mathematics and Greek Logic » in *Ancient Logic and its Modern Interpretations*, J. Corcoran (ed.), Dordrecht/Boston, Reidel, 1974, p. 35-70.

[266b] — « Mathematics and Philosophy in Proclus' Commentary on Book I of Euclid's *Elements* » in *Proclus, Lecteur et interprète des Anciens*, Actes du colloque international du CNRS, Paris, 2-4 octobre 1985, publié par J. Pépin et H. D. Saffrey, CNRS, 1987, p. 305-318.

[267] Reviel Netz, *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics*, Cambridge University Press, 1999.

[267a] — « Deuteronomic Texts : Late Antiquity and the History of mathematics » in *Revue d'histoire des mathématiques*, 4, 1998, p. 261-288.

[268] Dominic O'Meara, *Pythagoras Revived : Mathematics and Philosophy in Late Antiquity*, Oxford, Clarendon Press, 1989.

[269] — (éd.) *Studies in Aristotle*, Washington DC, The Catholic University of America Press, 1981.

[270] Ioanna Papadopoulou-Belmehdi, *Le Chant de Pénélope : poétique du tissage féminin dans l'« Odyssée »*, Paris, Belin, 1994.

[271] Jean-François Pradeau, *L'imitation du principe : Plotin et la participation*, Paris, Vrin, 2003.

[272] David Rabouin, « La 'mathématique universelle' entre mathématique et philosophie d'Aristote à Proclus », *Archives de philosophie* 68, 2005, p. 249-268.

[273] Richard Robinson, « Analysis in Greek Geometry », *Mind* 45, 1936, p. 464-473.

[274] Francesco Romano, « Analitica e simbolica in Proclo » in *L'uno come fondamento. La crisi dell'ontologia classica*, a cura di G. R. Giardina, Catania, CUECM, 2004, p. 87-102.

[275] Sylvain Roux, *La recherche du principe chez Platon, Aristote et Plotin*, Paris, Vrin, 2004.

[276] Markus Schmitz, *Euklids Geometrie und ihre mathematiktheoretische Grundlegung in der neuplatonischen Philosophie des Proklos*, Würzburg, Königshausen und Neumann, 1997.

[277] Lawrence P. Schrenk (ed.), *Aristotle in Late Antiquity*, Washington, The Catholic University of America Press, 1994.

[278] Patrick Suppes, Julius M. Moravcsick et Henry Mendell, *Ancient & Medieval Traditions in the Exact Sciences, Essays in memory of Richard Wilbur Knorr*, Stanford, CSLI Publications, 2000.

[279] Árpád Szabó, *L'aube des mathématiques grecques*, trad. M. Federspiel, Paris, Vrin, 2000.

[280] Paul Tannery, *La géométrie grecque*, Sceaux, J. Gabay, 1988.

[281] Jean Trouillard, *La mystagogie de Proclus*, Paris, Belles Lettres, 1982.

[282a] Sabetai Unguru, « On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics », *Archive for the History of exact sciences*, 1975, 15, p. 67-114.

[282b] — « History of Ancient Mathematics : Some Reflexions of the State of the Art », *Isis*, 1979, 70, p. 555-565.

## 2) Moyen Âge et Renaissance

[283] Hans Werner Arndt, *Methodo scientifica pertractatum. Mos geometricus and Kalkülbegriff in der philosophischen Theorienbildung des 17. und 18. Jahrhunderts*, Berlin, Walter de Gruyter, 1971, 170 p.

[284] Monika Asztalos, John E. Murdoch, Illka Niiniluoto (éds.), *Knowledge and the sciences in medieval philosophy*, Proceedings of the eighth international congress of medieval philosophy, Acta Philosophica Fennica 48, Helsinki, 1990.

[285a] Ugo Baldini, « Christopher Clavius and the Scientific Scene in Rome » in G. V. Coyne, M. A. Hoskin, and O. Pedersen (éds), *Gregorian Reform of the Calendar*, proceedings of the Vatican Conference to Commemorate its 400th Anniversary (Vatican City: Pontifical Academy of Sciences, Specolo Vaticano, 1983). p. 137-170.

[285b] — « The Academy of Mathematics of The Collegio Romano from 1553 to 1612 » in M. Feingold, *Jesuit Science and the Republic of Letters*, MIT Press, 2003, p. 47-98.

[286] E. Barbin E. et A. Boyé (éd.), *François Viète, un mathématicien français à la Renaissance*, Paris, Vuibert, 2005.

[287] Hélène Bellosta et Roshdi Rashed, *Ibrahim Ibn Sinan. Logique et géométrie au Xe siècle*, Leiden, Brill, 2000.

[287a] — « Ibrahim ibn Sinan. On analysis and synthesis », *Arabic Sciences and Philosophy* 1, 2, Cambridge University Press, 1991, p. 211-232.

[288] Ali Benmakhlouf, *Averroès*, Paris, Belles Lettres, 2003.

[289] E. Berti (éd.), *Aristotle on Science : The Posterior Analytics*, Proceedings of the Eighth Symposium Aristotelicum Held in Padua from September 7 to 15, 1978, Padoue, Editrice Antenore, 1981.

[290] S. Bochner, « The emergence of analysis in the Renaissance and after », *Rice University Studies*, Houston, 1978, n 23, p. 11-56.

[291] Rémi Brague, *Au moyen du Moyen Âge*, Paris, Éditions de la transparence, 2006.

[292] Olivier Boulnois (éd.), *Généalogies du sujet. De Saint Anselme à Malebranche*, Paris, Vrin, 2007

[293] Nelly Bruyère, *Méthode et dialectique dans l'œuvre de La Ramée*, Paris, Vrin, 1984

[294] Adriano Carugo, « L'insegnamento della matematica all'Università di Padova prima e dopo Galileo », in Girolamo Arnaldi et Manlio Pastore Stocchi, *Storia della cultura veneta*, IV, Il Seicento, Neri Pozza editore, 1984, p. 151-199.

[295] Jean-François Courtine, *Suarez et le problème de la métaphysique*, Paris, PUF, 1990.

[296] Angelo Crescini, *Le origini del metodo analitico. Il Cinquecento*, Udine, 1965.

[297] Alistair Cameron Crombie, *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition, The history or argument and explanation especially in the mathematical and biomedical sciences and arts*, 3 volumes, London, Duckworth, 1994.



[298] — *Science, Art and Nature in Medieval and Modern Thought*, London and Rio Grande, The Hambledon Press, 1996.

[299] Enrico De Angelis, *Il metodo geometrico nella Filosofia del Seicento*, Turin, 1964.

[300] Antonella de Pace, *Le matematiche et il mondo, Ricerche su un dibattito in Italia nella seconda metà del Cinquecento*, Milano, Franco Angeli, 1993

[301] Peter Dear, *Discipline & Experience, The Mathematical Way in the Scientific Revolution*, The University of Chicago Press, 1995

[302] Daniel A. DiLiscia *et al.* (éds), *Method and Order in Renaissance Philosophy of Nature : The Aristotle Commentary Tradition*, Aldershot, 1997.

[303] William F. Edwards, « Niccolo Leonicensis and the Origins of Humanist Discussion of Method » in E. P. Mahoney (éd.), *Philosophy and humanism*, , Leiden, Brill, 1976, p. 283-305.

[304] M. Feingold, J. S. Freedman et W. Rother, *The Influence of Petrus Ramus*, Bâle, Schwabe & Co AG, 2001.

[305] Paolo Freguglia, *La geometria fra tradizione e innovazione : termini e metodi geometrici nell'eta della rivoluzione scientifica, 1550-1650*, Turin, Boringhieri, 1999, 244 p.

[306] Paolo Galluzzi, « Il 'platonismo' del tardo cinquecento e la filosofia di Galileo » in Paola Zambelli, *Ricerche sulla cultura dell'Italia moderna*, Bari, Laterza, 1973, p. 39-79.

[307] Eugenio Garin, *L'éducation de l'homme moderne 1400-1600*, trad. J. Humbert, Paris, Fayard, 2003.

[308a] Giulio Cesare Ciaccobe, « Epigoni nel seicento della 'quæstio de certitudine mathematicarum' : Giuseppe Biancani », *Physis*, 18, 1976, p. 5-40.

[308b] — « Un gesuita progressista nella 'quæstio de certitudine mathematicarum' rinascimentale : Benito Peyrera », *Physis*, 19, 1977, p. 51-86.

[309] Luce Giard (éd.), *Les Jésuites à la Renaissance : système éducatif et production du savoir*, Paris, PUF, 1995, 336 p.

[310] Neal W. Gilbert in *Renaissance Concepts of Method*, New York, Columbia University Press, 1960

[311] C. Goldstein, J. Gray et J. Ritter (éds.), *L'Europe mathématique : histoires, mythes, identités*, Paris, Éditions de la maison des science de l'homme, 1996, 575 p.

[312] Frans de Haas, « Review of Daniel A. DiLiscia *et al.* (Eds), 'Method and Order in Renaissance Philosophy of Nature' », *Renaissance Studies*, 13, 3, 1999, p. 349-352

- [313] Henri Hugonnard-Roche, « Averroès et la tradition des Seconds analytiques » in G. Endress et J.A. Aertsen (éd.), *Averroes and the Aristotelian Tradition. Sources, Constitution and Reception of the Philosophy of Ibn Rushd (1126-1198)*, Leiden, Brill, 1999, p. 172-187.
- [314] Lisa Jardine, *Francis Bacon : Discovery and the Art of Discourse*, Cambridge University Press, 1975, 275 p.
- [315] Alain de Libera, *Archéologie du sujet I. Naissance du sujet*, Paris, Vrin, 2007.
- [316] Edward P. Mahoney, *Two Aristotelians of the Italian Renaissance : Nicoletto Vernia and Agostino Nifo*, Variorum Collected Studies Series, Ashgate, 2000.
- [317] Paolo Mancosu, *Philosophy of Mathematics & Mathematical Practice in the Seventeenth Century*, Oxford University Press, 1996
- [318] Lorenzo Minio-Paluello, *Opuscula : The Latin Aristotle*, Amsterdam, 1972
- [319] George Molland, *Mathematics and the Medieval Ancestry of Physics*, Aldershot, Variorum, 1995.
- [320] Guido Oldrini, *La disputa del metodo nel Rinascimento : indagini sur Ramo e sul ramismo*, Florence, 1997
- [321] Ernesto Perini-Santos, *La théorie ockhamienne de la connaissance évidente*, Paris, Vrin, 2006
- [322] Antonino Poppi, *Introduzione all'aristotelismo padovano*, 2<sup>de</sup> édition, Padova, Edictrice Antenore, 1991.
- [322a] — « Pietro Pomponazzi tra averroismo e galenismo sul problema del 'regressus' », *Rivista critica di storia della filosofia*, 24, 1969, p. 243-255.
- [323] John H. Randall, *The School of Padua and the Emergence of Modern Science*, Editrice Antenore, Padova, 1961
- [324] Roshdi Rashed, *Les mathématiques infinitésimales du IX<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle, vol. IV, Ibn al-Haytham, Méthodes géométriques, transformations ponctuelles et philosophie des mathématiques*, Londres, Al-Furqan, Islamic Heritage Foundation, 2002
- [325] — (éd.) *Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Age classique*, Paris, Éditions du CNRS, 1991.
- [326] Louis-Marie Régis, « Analyse et synthèse dans l'œuvre de Saint-Thomas », *Studia Mediaevalia*, Bruges, 1940, p. 303-330.
- [327] Antonella Romano, *La contre-réforme mathématique : constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance, 1540-1640*, École française de Rome, 1999.
- [328] Paul L. Rose, *The Italian Renaissance of Mathematics, Studies of Humanists and Mathematicians from Petrarch to Galileo*, Genève, Droz, 1975

- [329] Daniela Ruge, *La dottrina logica di Marco Antonio Zimara*, Lecce, Congedo Editore, 2004
- [330] M. Saltykow, « Souvenirs concernant le géomètre yougoslave Marinus Ghetaïdi », *Isis*, 29, 1938, p. 20-23.
- [331] Charles Schmitt, *Aristote et la Renaissance*, Paris, PUF, 1992.
- [332] — (éd.), *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, Cambridge University Press, 1988.
- [333] Hermann Schüling, *Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert*, Hildesheim, Olms, 1969.
- [334] Nabil Shehaby, *The Propositional Logic of Avicenna*, Synthese Historical Library, Dordrecht and Boston, 1973.
- [335] Jean Trouillard, « La notion d'analyse chez Érigène » in Jean Scot Érigène et l'histoire de la philosophie, Paris, CNRS, 1977.
- [336] Cesare Vasoli (éd.), *La filosofia del Rinascimento*, Milan, Bruno Mondadori, 2002.
- [337] Herman J. de Vleeschauwer, *More seu ordine geometrico demonstratum*, University of South Africa, Pretoria, 1961.
- [338] Charles Waddington, *Ramus (Pierre de la Ramée) : sa vie, ses écrits et ses opinions*, Paris, C. Meyrueis, 1855.
- [339] William A. Wallace, *Galileo's Logic of Discovery and Proof. The Background, Content and Use of His Appropriated Treatises on Aristotle's Posterior Analytics*, Boston Studies in the Philosophy of Science, Kluwer, 1992.
- [340] — *Galileo, the Jesuits and the Medieval Aristotle*, Hampshire, Ashgate Variorum, 1991, 352 p.
- [340a] — (avec A. Carugo) « The Jesuits and Galileo's ideas of science and of nature », *Annali dell'Istituto e Museo di Storia della scienza di Firenze*, 8, 1983, p. 3-68.
- [341] Richard Walzer, *Greek into Arabic. Essays on Islamic Philosophy*, Cambridge, Harvard University Press, 1962, 256 p.
- [342] Damascene Webering, *Theory of Demonstration according to William Ockam*, New York-Louvain, Franciscan Institute Publications, 1953.
- [343] Paola Zambelli (éd.), *Ricerche sulla cultura dell'Italia moderna*, Bari, Laterza, 1973.

### 3) Époque moderne

#### a) Études et articles sur Descartes

Pour la liste détaillée des articles portant sur l'analyse chez Descartes, on peut se reporter aux entrées « analyse » et « analyse & synthèse » de la *Bibliographie cartésienne*, p. 505.

[344] Ferdinand Alquie, *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, Paris, PUF, 1990.

[345] *Analyse & démarche analytique, Les nouveaux de Descartes*, Actes du 11<sup>e</sup> colloque inter-IREM Epistémologie et histoire des mathématiques, 1996, IREM de Reims, 1998.

[346] Leslie J. Beck, *The Method of Descartes : A Study of the Regulae*, Oxford University Press, 1952.

[347] Giulia Belgioioso, Guido Cimino, Pierre Costabel (éds.), *Descartes : il Metodo e i Saggi*, atti del convegno per il 350 anniversario della pubblicazione degli *Discours de la Méthode* e *Essais*, 2 volumes, Firenze, Istituto della Enciclopedia italiana, 1990

[348] Jean-Marie Beyssade, *La philosophie première de Descartes : le temps et la cohérence de la métaphysique*, Paris, Flammarion, 1979, 381 p.

[349] — *Études sur Descartes. L'histoire d'un esprit*, Paris, Seuil, 2001, 400 p.

[350] — *Descartes au fil de l'ordre*, Paris, PUF, 2001, 328 p.

[351] Joël Biard et Roshdi Rashed (éds.), *Descartes et le Moyen Âge*, Paris, Vrin, 1997, 378 p.

[352a] Henk J. M. Bos, « Tradition and Modernity in Early Modern Mathematics : Viète, Descartes and Fermat » in C. Goldstein, J. Gray et J. Ritter, *L'Europe mathématique*, Paris, Éditions de la maison des science de l'homme, 1996.

[352b] — « The Structure of Descartes's Géométrie » in *Revue d'histoire des sciences* 51, 2-3, 1998, p. 291-317.

[353] Claudio Buccolini, « Mersenne lettore delle Rationes more geometrico dispositæ di Descartes. La ricerca di una nova prova 'matematica' di Dio fra il 1641 e il 1645 » in Fabio Angelo Sulpizio (éd.), *Studi cartesiani*, Lecce, Edizioni Milella, 2000, p. 89-212.

[354] Frédéric de Buzon et Vincent Carraud, *Descartes et les Principia II. Corps et mouvement*, Paris, PUF, 1994, 128 p.

[355] *Cahiers de Royaumont, Descartes*, Minuit, 1957.

[356] Jean-Pierre Cavaille, *Descartes. La fable du monde*, Paris, Vrin, 1991.

- [357] Frédéric Cossutta, *Descartes et l'argumentation philosophique*, Paris, PUF, 1996.
- [358] Victor Cousin, *Fragments de philosophie cartésienne*, Paris, Didier, 1852.
- [359] Edwin Curley, « Spinoza as an Expositor of Descartes » in S. Hessing, *Speculum spinozanum*, London, 1977, p. 133-142
- [360] Antonella del Prete, *Descartes e suoi avversari, Incontri Cartesiani*, vol. 2, Le Monnier Università, 2004 .
- [361] Emmanuel Faye (éd.), *Descartes et la Renaissance*, actes du colloque de Tours des 22-24 mars 1996, Paris, Champion, 1999.
- [362] Michel Fichant, *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, Paris, PUF, 1998, 412 p.
- [363] Daniel Garber, *La physique métaphysique de Descartes*, trad. S. Bornhausen, Paris, PUF, 1999.
- [364] — *Descartes Embodied*, Cambridge University Press, 2001, 337 p.
- [365] Stephen Gaukroger, *The Genealogy of Knowledge, Analytical Essays in the History of Philosophy and Science*, Aldershot, Ashgate, 1997
- [366] — (éd.) *Descartes : Philosophy, Mathematics, and Physics*, Sussex, The Harvester Press, 1980
- [367] — *Cartesian Logics. An Essay on Descartes' Conception of Inference*, New York, Clarendon Press, 1989, 145 p.
- [368] Henri Gouhier, *La pensée métaphysique de Descartes*, Paris, Vrin, 1961, 416 p.
- [369] — *Les premières pensées de Descartes*, Paris, Vrin, 1979.
- [370] Emily R. Grosholz, *Cartesian Method and the Problem of Reduction*, Oxford University Press, 1991.
- [371] Pierre Guénancia, *Lire Descartes*, Paris, Gallimard, folio/essais, 2000, 576 p.
- [372] Martial Guérault, *Descartes selon l'ordre des raisons*, 2 vol., Paris, Aubier, 1953, 390 p. (vol. I) et 339 p. (vol. II).
- [373] — *Nouvelles réflexions sur la preuve ontologique de Descartes*, Paris, Vrin, 1955, 116 p.
- [374] Denis Kambouchner, *Les Méditations métaphysiques de Descartes. Introduction générale. Première Méditation*, Paris, PUF, 2005, 414 p.
- [375] David R. Lachtermann, *The Ethics of Geometry. A Genealogy of Modernity*, New York/Londres, Routledge, 1989.

- [376] Jean Laporte, *Le rationalisme de Descartes*, Paris, PUF, 1945.
- [377] Ettore Lojacono, « Su un hapax delle *Regulæ, Analysis* », in *Il vocabulario della Repubblicanes des Lettres, Terminologia filosofica e storia della filosofia. Problemi di metodo*, Atti del Convegno internazionale in memoriam di Paul Dibon, Napoli, 17-18 Maggio 1996, A cura di Marta Fattori, Firenze, Leo S. Olschki Editore, 1997
- [378] Jean-Luc Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes. Science cartésienne et savoir aristotélicien dans les Regulæ*, Paris, Vrin, 1975, 220 p.
- [379] — *Sur la théologie blanche de Descartes*, Paris, PUF, 1981.
- [380] — *Sur le prisme métaphysique de Descartes*, Paris, PUF, 1986, 384 p.
- [381] — *Questions Cartésiennes I. Méthode et métaphysique*, Paris, PUF, 1991, 264 p.
- [382] — *Questions Cartésiennes II. Sur l'ego et sur Dieu*, Paris, PUF, 1996, 416 p.
- [383] Édouard Mehl, *Descartes en Allemagne*, Presses universitaires de Strasbourg, 2001.
- [384] Martin Pickavé, « La notion d'*a priori* chez Descartes et les philosophes médiévaux », *Les Études philosophiques*, octobre 2005, p. 433-454.
- [385] David Rabouin, « Mathesis, Méthode, géométrie chez Descartes » in F. de Buzon et D. Kambouchner (éds.), *Lectures de Descartes*, Paris, Ellipses, à paraître.
- [386] André Robert, « Descartes et l'analyse des anciens », *Archives de Philosophie* 13, 1939, p. 221-242.
- [387] André Robinet, *Aux sources de l'esprit cartésien : l'axe La Ramée-Descartes, de la 'Dialectique' de 1555 aux 'Regulæ'*, Paris, J. Vrin, 1996.
- [388] Geneviève Rodis-Lewis, *L'œuvre de Descartes*, 2 vol., Paris, Vrin, 1971.
- [389] Chikara Sasaki, *Descartes' Mathematical Thought*, Dordrecht, Kluwer, 2003.
- [390] Massimiliano Savini, *Le développement cartésien de la méthode dans les Provinces-Unies (1643-1665)*, Conte Editore, 2004.
- [391] Peter A. Schouls, *The Imposition of Method, A Study of Descartes and Locke*, Oxford, Clarendon Press, 1980.
- [392] John A. Schuster « Cartesian Method as Mythic Speech : A Diachronic and Structural Analysis » in J. A. Schuster et R. R. Yeo (éds.), *The Politics and Rhetoric of Scientific Method*, Dordrecht and Boston, Springer, 1986, p. 33-95.
- [393a] Michel Serfati, « Regulæ et mathématiques », *Theoria, Segunda epoca* 9, 21, p. 61-108.
- [393b] — « Les compas cartésiens », *Archives de philosophie*, 56, 1993, p. 197-230.

[393c] — « Le développement de la pensée du jeune Descartes (l'éveil d'un mathématicien) » in M. Serfati (éd.), *De la méthode*, Presses Universitaires Franco-Comtoises, 2002, p. 56-62.

[394] William R. Shea, *The Magic of Numbers and Motion : The Scientific Career of Rene Descartes*, Canton, Science History Publications, 1991, 371 p.

[395] Benoît Timmermans, *La résolution des problèmes de Descartes à Kant : l'analyse à l'âge de la révolution scientifique*, Paris, PUF, 1995.

[395a] — « The originality of Descartes' conception of analysis as discovery », *Journal of History of Ideas*, 60, 1999, 3, pp. 433-447.

[396] Theo Verbeek (éd.), *La Querelle d'Utrecht*, texte de R. Descartes et M. Schoock, établis, trad. et annotés par T. Verbeek, Paris, Les Impressions nouvelles, 1988, 540 p.

[397] — *Descartes et les premières années de l'Université d'Utrecht*, Utrecht University, 1992.

[398] Jules Vuillemin, *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, Paris, PUF, 1987.

[399] Cornelis de Waard, « Les Objections de Pierre Petit contre le Discours et les Essais de Descartes », *Revue de métaphysique et de morale* 32, 1925, p. 53-89.

[400] Jean-Paul Weber, *La constitution du texte des Regulae*, Paris, Société d'édition d'enseignement supérieur, 1964.

## **b) Autres ouvrages et articles**

[401] Jean-Robert Armogathe, *La nature du monde. Science nouvelle et exégèse au XVII<sup>e</sup> siècle*, Paris, PUF, 2007, 289 p.

[402] Évelyne Barbin, *La révolution mathématique du XVII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Ellipses, 2006, 335 p.

[403] Roland Barthes, *L'aventure sémiologique*, Paris, Seuil, 1985, 364 p.

[404] Claudio Borghero, « L'affaiblissement de l'analyse de Descartes à Kant » in M. Fichant et J.-L. Marion (éd.), *Descartes en Kant*, Paris, PUF, 2006, p. 125-155.

[405] Carl B. Boyer, « Analysis : Notes on the evolution of a subject and a name », *The Mathematics Teacher*, 1954, 47, p. 450-462.

[406] — *History of Analytic Geometry*, New York, Yeshiva University, 1956.

[407] Léon Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie mathématique*, Paris, Blanchard, 1981 (1912 pour la première édition).

[408] Vincent Carraud, *Causa sive ratio : la raison de la cause de Suarez à Leibniz*, Paris, PUF, 2002, 573 p.

- [409] Ernst Cassirer, *Le problème de la connaissance dans la philosophie et la science des temps modernes*, vol. I, trad. R. Fréreau, Paris, Éditions du Cerf, 2004.
- [410] — *La philosophie des Lumières*, trad. P. Quillet, Paris, Fayard, 1997.
- [411] Bruno Clément, *L'invention du commentaire : Augustin, Jacques Derrida*, Paris, PUF, 2000.
- [412] Jacques Derrida, *Résistances de la psychanalyse*, Paris, Galilée, 1996, 168 p.
- [413] François Duchesneau, *Leibniz et la méthode de la science*, Paris, PUF, 1993.
- [414] Hans-Jürgen Engfer, *Philosophie als Analysis*, Stuttgart-Bad Cannstatt, Frommann-Holzboog, 1982.
- [415] Daniel Garber et Michael Ayers (éds.), *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*, 2 vol., Cambridge University Press, 1998.
- [416] G. E. Guhrauer, *De Joachimo Jungio commentatio historico-literaria. Adjecta est Jungii epistola de Cartesii philosophia*, Bratislava, E. Trewendt, 1846.
- [417] Vincent Jullien, « Roberval, ni Dieu, ni atomes » in A. Mothu, *Révolution scientifique et libertinage*, actes du Congrès International des Sciences de Liège de juillet 1997, Brepols, 2000, p. 85-103
- [418] Imre Lakatos, *Mathematics, Science and Epistemology*, Cambridge University Press, 1978.
- [419] Sandra Lapointe, *Qu'est-ce que l'analyse ?*, Paris, Vrin, 2008.
- [420] Claude Lévi-Strauss, *La pensée sauvage*, Plon, Paris, 1962.
- [421] Michael S. Mahoney, *The Mathematical Career of Pierre de Fermat 1601-1665*, Princeton University Press, 1994
- [422] Marco Panza, *Newton et les origines de l'analyse : 1664-1666*, Paris, A. Blanchard, 2005
- [423] — (avec Michael Otte, éds.) *Analysis and Synthesis in Mathematics*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, Studies in the Philosophy of Science, vol. 196
- [424] Emanuelle Pietro, *Il mito dell'analisi da Aristotele a Rorty*, Bari-Roma, Laterza, 1993
- [425] Edgar Allan Poe, *Collected works of Edgar Allan Poe*, 3 vol., Cambridge, Belknap press of Harvard university press, 1969-1978.
- [426] George Pólya, *How to Solve It*, Princeton University Press, 1945.



- [427] David Rabouin, *Mathesis universalis. L'idée de « mathématique universelle » d'Aristote à Descartes*, Paris, PUF, à paraître.
- [428] Paul Ricœur, *Philosophie de la volonté, vol. 1, le volontaire et l'involontaire*, Paris, Aubier, 1950.
- [429] Wilhelm Risse, *Die Logik der Neuzeit*, 2 vol., Frommann, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1964.
- [430] Scott Soames, *Philosophical Analysis in the Twentieth Century, Vol. 1, The Dawn of Analysis*, Princeton University Press, 2005.
- [431] Christoph Stoecklin, *L'analyse : formation, succès et limites d'un concept méthodologique. Des Encyclopédistes à la Révolution française*, Bâle, Econom-Druck SA, 1980.
- [432] Peter F. Strawson, *Analyse et métaphysique*, Paris, Vrin, 1985, 149 p.
- [433] Giorgio Tonelli, « Analysis and Synthesis in the XVIIIth Century Prior to Kant », *Archiv für Begriffsgeschichte* 20, 1976, p. 178-213.
- [434] Jean Toussaint-Desanti, *La philosophie silencieuse ou critique des philosophies de la science*, Paris, Éditions du Seuil, 1975.
- [435] Jules Vuillemin, *La philosophie de l'algèbre*, Paris, PUF, 1962.

# Thèse de philosophie

Université de Paris IV-Sorbonne

École doctorale V — Concepts et langages

EA 3552 : « *Métaphysique, Histoires, Transformations, Actualité* »

Reconstituant l'histoire du concept d'analyse, de sa formation et de son développement méthodologique et philosophique d'Aristote à Descartes, le présent travail s'emploie à montrer comment l'analyse est passée d'une situation marginale, liée en particulier à la prégnance de l'analytique aristotélicienne, à celle d'une forme essentielle de la pensée scientifique. Cette opération engage une transformation philosophique de fond : celle par laquelle le « sujet connaissant », originellement présent dans l'opération analytique, va peu à peu être instauré comme la mesure de tout savoir. Trouvant son point de départ dans le discours cartésien sur l'analyse et s'achevant par l'examen de la métaphysique cartésienne, cette étude passe en revue les principales conceptions de l'analyse dans les domaines grec, arabe et latin, et évalue leur importance pour indiquer qu'à travers elles c'est la nature même de la pensée, c'est-à-dire l'ordre de son cheminement, qui se trouve radicalement changée.

## *The Invention of Analysis. Genealogy of a Concept from Aristotle to Descartes*

This work is dedicated to the study of the concept of analysis, of its shaping in the fields of method and epistemology from Aristotle to Descartes. It argues that such a notion has evolved from a marginal scientific tool, unable to fit the axiomatic model of the Aristotelian analytics, to a widespread form of scientific knowledge. Such an evolution is grounded in the leading function of subjectivity at the heart of analytical method : as a consequence, it has contributed to giving an increasing role to analysis in the search for truth. Starting with Descartes' discourse about ancient analysis and ending with his metaphysics, the present study deals with the various conceptions of analysis — mathematical, dialectical or physical — in the Greek, Arabic and Latin contexts ; from their interpretation it establishes that the transformations of analysis have caused a radical change in the very nature of thought and in the order of its process.

ALGÈBRE — ANALYSE / SYNTHÈSE — ANALYTIQUE — A PRIORI /  
A POSTERIORI — ARISTOTE — COGITO — DÉMONSTRATION  
DESCARTES — DIALECTIQUE — GÉOMÉTRIE — HEURISTIQUE  
MATHÉMATIQUES — MÉTAPHYSIQUE — MÉTHODE — ORDRE —  
PREUVE — RÉDUCTION — SUBJECTIVITÉ — SUJET