CINQUIÈME PARTIE
SITUATION DE LA *MATHESIS UNIVERSALIS* LEIBNIZIENNE

Introduction

Le monument de la *mathesis universalis* leibnizienne n'est assurément pas moins enfoui sous les interprétations que celui construit par Descartes. Il n'est d'ailleurs que de se reporter aux différentes listes de définitions et de descriptions qui en sont données, souvent par l'auteur lui-même, pour se laisser convaincre du caractère diffus et insaisissable de cette discipline. Or quand un tel constat n'a pas effrayé le commentateur au point de l'astreindre à un silence prudent, il a surtout servi d'autorisation aux usages les plus vagues, notamment ceux où la *mathesis universalis* se voyait identifiée à des programmes différents et beaucoup plus ambitieux, comme celui de *caracteristica universalis*, lui-même rapproché par Leibniz de celui d'*ars combinatoria*. Pourtant, à bien y regarder, la difficulté à saisir la *mathesis universalis* n'est pas nécessairement plus grande que chez Descartes : d'une part, parce que le caractère très succinct et énigmatique de la définition cartésienne faisait qu'il était particulièrement difficile de discerner le thème originaire de l'empilement d'interprétations chargées de l'éclairer au cours des siècles ; d'autre part, parce que, la conception leibnizienne de la *mathesis universalis* semble avoir moins évolué que celle de Descartes, où le changement est radical puisqu'il prend la forme d'une disparition pure et simple. La première tâche, pour qui voudrait tenir un «fil d'Ariane» dans le labyrinthe des définitions leibniziennes, est donc de tenter d'y trouver une ligne continue.

Mais comment cela est-il possible ? Tout d'abord, en ne lâchant pas trop vite le fil généalogique qui le relie à ses prédécesseurs et qui a déjà été déroulé. Ainsi n'est-il peut-être pas inutile de rappeler d'emblée que la variation des caractérisations ne constitue pas en soi une difficulté. Elle n'est pas un trait exceptionnel du corpus et ne correspond donc pas nécessairement à quelque obstacle spécifique de la philosophie leibnizienne. Comme nous y avons insisté à de nombreuses reprises, la *mathesis universalis* est moins le nom d'une doctrine constituée, que d'une crise. De ce point de vue, c'est plutôt Descartes qui ferait exception – et vraisemblablement parce qu'il s'intéresse moins à la *mathesis universalis* pour elle-même, qu'il considère explicitement comme donnée, qu'à l'usage méthodologique qu'elle induit.

Quelles conséquences découlent de ce premier constat ? Elles sont immédiates, quoique rarement remarquées : lorsque nous verrons Leibniz réfléchir sur le rapport de la *mathesis universalis* et de l'algèbre, nous n'ignorerons plus que cette hésitation était déjà présente dans les textes de Van Roomen qui tour à tour identifiait la science universelle des quantités et l'algèbre, opposait la *mathesis universalis* et l'*arithmetica universalis*, voire intégrait dans la *mathematica universalis* les deux versants de la *prima mathesis* (science universelle des mathématiques) et de la *logistica* (*organon* universel des mathématiques). Cette question se perpétue telle quelle chez des auteurs comme Weigel ou Hobbes et Barrow qui, identifiant la *logistica* à un *organon*, refusent de lui accorder le titre de *scientia mathematica*. De même, lorsque nous verrons Leibniz hésiter sur les rapports de la *mathesis universalis* et de la logique, au sens large d'analyse ou *ars inveniendi*, aurons-nous à l'esprit que ces ambiguïtés nourrissaient les réflexions des ramistes, des cartésiens (Tschirnhaus, Malebranche et Prestet) ou encore d'un Jungius se référant à une logique «protomathétique»[1]. La vraie difficulté n'est donc pas d'accorder des déterminations dont les variations trouvent vraisemblablement leur source dans une situation persistante de crise, que de déterminer d'abord si ces variations s'inscrivent dans un champ clairement circonscrit. La première tâche relève donc de ce que nous avons appelé, lors de l'analyse des *Regulae*, la «situation» de la *mathesis universalis*. Deux directions complémentaires s'y dessinent : d'une part, déterminer si la position de Leibniz a évolué au point que le thème apparaisse ou disparaisse de façon brutale, comme c'est le cas pour Descartes ; d'autre part, déterminer la manière dont le programme de *mathesis universalis* se rapporte à d'autres programmes et interagit avec eux.

A la première interrogation, la réponse est simple : l'idée de *mathesis universalis* occupe Leibniz du début à la fin de son œuvre – ce qui constitue donc une différence essentielle avec le texte cartésien et rend l'approche de ce thème plus aisée. De nombreux témoignages en sont d'ailleurs conservés. Apparu succinctement dans le *De Arte combinatoria*, le thème est repris et travaillé dans des fragments écrits juste après le séjour parisien. Il réapparaît ensuite dans des projets plus ou moins achevés jusque dans les années

[1] G. Crapulli, on l'a vu, cite un texte des *animadversiones aristotelicae* où Ramus semble envisager la possibilité d'une mathématique universelle (*op. cit.*, p. 69), avant de trancher finalement contre cette doctrine dans le cadre de sa critique de Proclus. Cela indique un certain flottement, comme on peut en trouver chez Van Roomen entre une acception large et une acception étroite de la *mathesis universalis*. Nous retrouverons le même flottement chez Leibniz.

1700[2], ainsi que dans un passage célèbre des *Nouveaux Essais sur l'entendement humain* (IV, 17, 4). Ce constat ne permet évidemment pas de préjuger d'une éventuelle évolution du statut donné à cette discipline, mais il indique en revanche qu'il n'y a pas, comme chez Descartes, de disparition soudaine du thème, ni même d'occultation. De plus, comme le fait remarquer Schneider, aucune évolution notable ne se dégage de la variation des définitions, qui est constante. Enfin, nous possédons un point de référence non négligeable puisque Leibniz mentionne la *mathesis universalis* dès ses premiers travaux publiés et parvient vers la fin de son œuvre à une formulation claire du projet dans un texte, certes inachevé, mais trop abondamment travaillé dans la perspective d'être publié et trop imposant pour être considéré comme un simple brouillon[3]. Le plus simple est d'ailleurs certainement de partir de cette description, souvent considérée comme la vision à laquelle Leibniz serait finalement parvenue :

> je tiens que l'invention de la forme des syllogismes est une des plus belles de l'esprit humain. C'est une espèce de *Mathématique universelle* dont l'importance n'est pas assez connue ; et l'on peut dire qu'un *art d'infaillibilité* y est contenu, pourvu qu'on sache et qu'on puisse s'en bien servir, ce qui n'est pas toujours permis. Or il faut savoir que par les *arguments en forme*, je n'entends pas seulement cette manière scolastique d'argumenter dont on se sert dans les Collèges, mais tout raisonnement qui conclut par la force de la forme, et où l'on n'a besoin de suppléer aucun article, de sorte qu'un *Sorites*, un autre tissu de syllogisme qui évite la répétition, même un compte bien dressé, un calcul d'algèbre, une analyse des infinitésimales me seront à peu près des arguments en forme, parce que leur forme de raisonner a été prédémontrée, en sorte qu'on est sûr de ne s'y point tromper[4].

---

[2] En fait, il serait plus juste de dire que Leibniz ne s'est jamais détourné de la *mathesis universalis* et qu'il s'y intéresse surtout, comme le rappelle M. Schneider, entre la période parisienne et le séjour italien (1676-1689). Nous tenterons d'expliquer pourquoi. Si l'on met à part la rapide mention du *De Arte combinatoria*, la *mathesis universalis* réapparaît, en effet, dans le cadre des projets de science générale, cf. *De arte characteristica inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali* (mai 1679 - avril 1680 ?) [A VI, 4, A, 315 sq.], où elle désigne d'abord la science générale des grandeurs. Mais il existe dès cette époque une définition plus large où elle s'étend à la qualité, cf. *Initia scientiae generalis. Conspectus speciminum* (été à automne 1679 ?) [A VI, 4, A, 362 sq.] ; *Initia et specimina scientiae novae generalis* (printemps 1682 ?) [A VI, 4, A, 442-443] – où la *mathesis universalis* apparaît comme un des arts nouveaux, qui sont autant d'échantillons de la science générale ; *Elementa Nova Matheseos Universalis* (été 1683 ?) [A VI, 4, A, 513; C 348] ; *Guilielmi Pacidii Plus Ultra* [A VI, 4, A, 673 (avril à octobre 1686 ?)]. Une seconde série de textes, plus achevés, apparaît plus tard, au premier rang desquels figure le projet d'un traité de *Mathesis universalis* qu'on estime entrepris vers 1694-1695 [GM VII, 53] ; ainsi que d'autres fragments tardifs non datés comme le *De Ortu, progressu et natura algebrae* [GM VII, 203 sq.] et la *Praefatio* à un traité de *Mathesis universalis* [GM VII, 49]. Entre ces deux séries figurent des mentions ponctuelles, notamment dans les années 1691-1692, lors de la critique des lois cartésiennes du mouvement. Enfin, la *mathesis universalis* apparaît souvent, au détour d'un développement sur l'*analysis situs*, dont elle est alors démarquée, comme dans le *Specimen geometriae luciferae* [GM V, 260 sq.] et le *De Calculo situum* [C 548-556]), ou dans un développement sur la logique, comme dans la Lettre à Vaget (1696) [Dutens III, 338-339].

[3] Leibniz a souvent dit que la mort de Locke l'avait dissuadé de publier cet ouvrage, mais il y travaille pourtant encore après cet événement. Il est donc possible qu'il n'ait tout simplement pas eu le temps de l'achever. Voir l'introduction d'A. Robinet et H. Schepers [A VI, 6, xvii-xxvii].

[4] *Nouveaux Essais sur l'entendement humain*, livre IV, chap.17, §4, [GP V 460-461 ; A VI, 6, 478].

Cette formulation tardive est importante à plus d'un titre. Tout d'abord, elle fut l'un des vecteurs de diffusion privilégié du thème dans les siècles qui suivirent – notamment pour la raison simple qu'elle apparaissait dans un des rares textes publiés et aisément disponibles avant les grandes entreprises éditoriales du XIXe siècle. Lorsque Russell traite de la «mathématique universelle» leibnizienne pour la rapprocher de la logique moderne, c'est encore à ce texte qu'il fait référence. L'exposé de Couturat, pourtant chargé de mettre à disposition de nombreux textes inédits – et notamment sur la «mathématique universelle» à laquelle était consacré un chapitre entier de *La Logique de Leibniz* – s'ouvre également sous son égide[5]. Ensuite, elle offre une fausse apparence de simplicité qui a gouverné une part des malentendus attachés jusqu'à aujourd'hui à l'interprétation de la *mathesis universalis* leibnizienne.

A première vue, en effet, la «mathématique universelle» désigne ici une discipline qui n'a plus rien à voir avec le programme, jusqu'alors dominant, d'une science commune traitant de la quantité en général (issue de la «théorie des rapports et proportions»), mais se rapporte très explicitement à la logique, plus spécifiquement à la syllogistique. En redonnant ces lettres de noblesses à la *vis formae*, Leibniz devrait donc être crédité d'avoir donné au programme une dimension qui n'était pas apparue auparavant. Certes, Descartes avait lui aussi détaché la *mathesis universalis* du simple traitement de la quantité : en rapportant la quantité à la grandeur (*magnitudo*) et toute grandeur à l'étendue géométrique (*extensio*), il avait contraint du même coup toute discipline de la grandeur, fût-elle universelle, à ne pouvoir s'appliquer qu'aux «connaissances qui se rapportent aux corps». Par conséquent, il lui devenait impossible d'associer à la seule quantité-étendue la discipline où nous pourrions trouver les «fruits» d'une méthode valant *quovis objecto*. Nous avons ainsi essayé de montrer que la *mathesis universalis* n'était pas la théorie des rapports et proportions en tant que telle, mais sa partie «universelle», dont la redéfinition par l'*ordo et mensura* indiquait la dimension méta-mathématique. Mais elle n'en opérait pas moins dans le cadre d'un programme identifiable, interne au débat sur le statut des mathématiques (*quaestio de certitudine* et place de l'algèbre comme *ars inveniendi*). Parallèlement, les *Regulae* prenaient très ouvertement parti contre la solution des «Dialecticiens», où la logique

---

[5] B. Russell, *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz* Cambridge (1900), chap. 16 (rééd. Routledge, 1992, p. 170 ; trad. fr. J. & R. Ray, *La Philosophie de Leibniz*, Alcan, 1908, réimprimé par Gordon & Breach, 1970, p. 192) ; L. Couturat, *La Logique de Leibniz* (1901) rééd. Olms Verlag, 1969, chapitre I, p. 1. On pourrait multiplier les références : ainsi E. Husserl dans les *Logische Untersuchungen* I (1900) [*Recherches logiques* I, p. 244, § 60, dont le titre significatif est «nos attaches avec Leibniz»]. H. Weyl, *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft*, Munich, R. Oldenbourg (*Handbuch der Philosophie*), 1926, p. 12.

prétendait occuper une position de surplomb par rapport à la *mathesis* (sous le chef du *locus de comparatione*) ; en particulier, se trouvait clairement rejetée et la valeur de la *vis formae* et la possibilité qu'une connaissance *exacte* de la qualité soit possible autrement que par analogie avec le traitement de la quantité.

La position leibnizienne qui associe la «mathématique universelle» au modèle syllogistique semble alors au plus loin de cette configuration : elle accomplit un pas que Ramus avait précisément envisagé *contre* le programme de *mathesis universalis*, en la réduisant à n'être qu'un nom de l'analytique (d'origine aristotélicienne), première tentative de ce que nous appelons aujourd'hui une logique formelle, et partie intégrante d'une analyse fondée non sur le déploiement de la mathématique, mais du discours. Dans cette perspective, et dans la mesure où la tradition dont il est issu (Jungius et Weigel notamment) est très largement méconnue, Leibniz fait souvent figure d'un précurseur ayant compris l'unité profonde des mathématiques et de la logique comme disciplines formelles. Cette unité serait intrinsèquement liée à la mise au jour d'une «science des relations», à la fois mathématique et logique, qui servirait de formulation achevée au projet d'*ars combinatoria*, lui-même soutien essentiel du projet de *caractéristique universelle*. Certes, nous savons maintenant que le rapprochement de la *doctrina rationum* et de l'analytique aristotélicienne existait, en fait, antérieurement à Leibniz, par exemple dans le programme de Weigel. On trouvait déjà à cette occasion la position de surplomb d'une *scientia de relatis et correlatis* à laquelle la logistique pouvait même se trouver identifiée. Mais, outre que ces différents rapprochements restaient assez peu clairs, ils ne conduisaient pas à l'identification explicite de la *mathesis universalis*, y compris sous la forme nouvelle de *pantometria*, et de la logique – l'une et l'autre trouvant chez Weigel leur unité dans l'Analyse plutôt que dans la mathématique générale. Le peu de connaissance que nous avons des travaux engagés par Jungius renforce cette impression. Aussi estime-t-on généralement que Leibniz est le premier à franchir ce pas d'une unité profonde du mathématique et du logique sous la théorie des relations, condition de réalisation d'une spécieuse universelle. Il existe d'ailleurs de très nombreux textes où cette idée semble défendue au titre de l'équivalence entre la science *de eodem et diverso* et la spécieuse générale (ou encore de la science des formes et de celle des formules), dont l'algèbre ne serait qu'un échantillon parmi d'autres[6]. Leibniz

[6] Par exemple : «je considère l'art combinatoire en particulier comme une science (que d'une manière générale on pourrait aussi appeler caractéristique ou spécieuse), qui traite des formes des choses ou des formules dans leur ensemble, c'est-à-dire de la qualité en général (le semblable et le dissemblable), selon que la combinaison de *a*, de *b*, de *c*, etc., qui peuvent représenter des quantités ou toute autre chose, donne naissance à telle ou telle formule. Et cette science doit être distinguée de l'algèbre où il s'agit d'appliquer les formules à la quantité, c'est-à-dire à l'égal et à l'inégal. C'est pourquoi l'algèbre est subordonnée à la combinatoire et utilise sans cesse

devrait ainsi être considéré comme le père de la conception moderne de la logique symbolique en tant qu'elle sert de soutien à la mathématique formelle. *Mathesis universalis* serait le premier nom de cette discipline.

C'est tout naturellement à cette idée forte – d'autant plus forte certainement qu'elle semble préfigurer ses propres conceptions – que parvint Russell : la *mathématique universelle* devait donc être «évidemment analogue à la science moderne de la Logique Symbolique»[7]. Quant à Couturat, il n'hésitait pas à conclure son exposé par la remarque suivante : «en somme, Leibniz a eu le mérite d'apercevoir (bien avant les découvertes et les progrès modernes qui ont rendu cette vérité manifeste) qu'il y a une Mathématique universelle dont toutes les sciences mathématiques relèvent pour leurs principes et leurs théorèmes les plus généraux, et que cette Mathématique *se confond avec la Logique elle-même, ou du moins en est une partie intégrante*»[8]. Il est d'ailleurs remarquable que, cette interprétation n'ayant pas trouvé de soutiens parfaitement clairs dans les nombreux textes avancés, Couturat en soit alors réduit à rappeler en note le texte dont nous sommes partis : «on se souvient que Leibniz appelle la Logique telle qu'il la conçoit une "mathématique universelle" (*Nouveaux Essais sur l'entendement humain* IV, 17, § 4, 9)» – signe que le concept de *mathesis universalis* ne s'éclaire guère à la lumière des inédits, s'il n'a pas d'abord été détaché de l'interprétation issue de ce seul passage. Car il se trouve que Leibniz n'a justement *jamais* appelé «la logique telle qu'il la conçoit» *mathématique universelle*, même s'il est, en revanche, indéniable qu'il a conçu la *mathesis universalis* comme un type particulier de logique (la logique *des* mathématiques). Ainsi notre chemin semble-t-il tout tracé : il nous faut commencer par comprendre quel rapport entretiennent la logique et les mathématiques dans la définition très large de cette «espèce de mathématique universelle» décrite par les *Nouveaux Essais.* Une fois cette détermination effectuée, il sera alors possible de se pencher plus sereinement sur d'autres définitions, notamment celle qui en fait une «logique de l'imagination» et qui a

des règles qui sont pourtant beaucoup plus générales» («Sur la synthèse et l'analyse universelle ou sur l'art d'inventer et de juger» (1683-1686 ?) [GP VII, 292-298 ; trad. fr. R 142-143]).

7 «La caractéristique universelle semble avoir été quelque chose de très analogue au syllogisme. Le syllogisme, dit-il, est une des plus fécondes parmi les inventions humaines, une sorte de Mathématique universelle [G. V. 460 (N.E. 559)]. Ce qu'il désirait était évidemment analogue à la science moderne de la Logique Symbolique…, qui est précisément une branche de la Mathématique, et fut développée par Boole, dans l'idée qu'il traitait des "lois de la Pensée". En tant qu'idée mathématique – en tant qu'algèbre universelle, comprenant la logique formelle, l'algèbre ordinaire et la géométrie comme cas spéciaux – la conception leibnizienne s'est montrée hautement utile» (*op. cit.*, p. 191-192).

8 *La Logique de Leibniz* (1901), rééd. Olms Verlag, 1969, p. 317. Nous soulignons.

été lue, sous l'influence de l'interprétation de Couturat, dans le prolongement de la définition supposée donnée par les *Nouveaux Essais*[9].

*

L'interprétation qui précède, indépendamment de son caractère ouvertement téléologique («les progrès modernes… ont rendu cette vérité manifeste»), est surtout suspecte parce qu'elle étouffe les mystères que recèle la rapide description des *Nouveaux Essais*. En effet, l'accent mis sur l'identification de la *mathesis universalis* et d'une hypothétique «logique formelle» – car encore faudrait-il pouvoir s'entendre sur le sens que pourrait avoir un tel terme au XVIIème s. – risque de conduire à lire l'association du modèle syllogistique et du «calcul d'algèbre» comme une allusion à la mise au point d'un «calcul logique» qui les sursumerait. Or ce n'est pas du tout ce que dit ici Leibniz : la logique n'est pas présentée en tant qu'elle *pourrait* être susceptible d'un traitement calculatoire (parce que la forme des raisonnements serait *analogue* à une forme opératoire), mais à l'inverse, ce qui est beaucoup moins aisé à entendre, qu'un calcul algébrique *est* un argument en forme – ou, pour laisser plus grand encore le mystère du rapprochement, l'est *à peu près*. Ce sens très original de la comparaison, que l'image écrasante du *calculus ratiocinator* ou *mathesis rationis* vient trop souvent masquer, apparaît d'ailleurs très clairement dans l'analogie avec l'«analyse des infinitésimales» – dont il est malaisé de comprendre en quoi elle serait *appliquée* chez Leibniz dans l'élaboration de raisonnements «prédémontrés».

Une solution apparemment simple consiste alors à faire intervenir subrepticement, à côté de l'idée de «calcul universel», la notion, pourtant elle aussi absente du texte, de «caractéristique» – dont le calcul différentiel était, aux yeux de Leibniz, l'une des plus belles réalisations. Le philosophe associerait ici le calcul algébrique, l'analyse infinitésimale et le raisonnement *in forma* sous le chef d'un projet de «caractéristique universelle» conçue

---

[9] Selon cette interprétation, plus dépendante de la lecture kantienne qu'elle ne veut bien l'avouer, les mathématiques en général, et la «mathématique universelle» en particulier, se sépareraient en un pôle formel, de type logique, et un pôle matériel, identifié à l'intuition sensible : «La Mathématique n'a pas pour matière seulement le nombre et la grandeur, mais tout ce qui, dans le domaine de l'intuition sensible, est susceptible de détermination exacte et précise ; c'est, selon son expression, la *Logique de l'imagination*» (*Ibid.*, p. 291). Or, comme nous pouvons le pressentir après notre cheminement en compagnie de Proclus et du Descartes des *Regulae*, ce n'est pas du tout le sens que Leibniz donne à l'imagination en mathématiques.

comme un langage symbolique universel[10]. D'où l'amalgame courant entre ces différents projets, certes reliés entre eux par des médiations complexes, mais non moins distincts : celui de *mathesis universalis*, celui d'une «logique générale» qui prendrait à l'occasion la forme d'un *calculus ratiocinator*, et celui de *caracteristica universalis*, *organon* de cette logique, dans son sens le plus large de «science générale»[11]. Comme Leibniz identifie, par ailleurs, le projet de «caractéristique universelle» tantôt à celui d'*ars combinatoria*, tantôt à celui d'une *lingua universalis*, le commentateur, qui chercherait à comprendre ce qu'est la *mathesis universalis*, se voit donc confier la tâche exorbitante d'élucider le sens de tous ces projets jugés plus ou moins équivalents[12]. A peine pourra-t-il se consoler en constatant que c'est précisément le travail titanesque que voulut accomplir Couturat dans son ouvrage *La Logique de Leibniz.*

C'est dire combien il peut être aujourd'hui nécessaire de commencer par mettre à distance une interprétation forgée à la fin du siècle dernier dans les travaux pionniers d'un Couturat ou d'un Russell selon laquelle la *mathesis universalis* s'identifierait, au moins partiellement, à la «caractéristique universelle» entendue comme Logique, au sens moderne qu'a pris ce terme – sens qui varie, selon le programme auquel souscrira l'un ou l'autre, du calcul logique (*calculus logicus* ou *ratiocinator*) au langage symbolique (*caracteristica universalis*), voire à une combinaison des deux. Assurément, ces deux programmes

---

[10] B. Russell, par exemple, ne fait pas de différence entre «mathématique universelle» et *caracteristica universalis* : «connected with Leibniz''s notion of definitions, and of reduction of all axioms to such as are identical, or immediate consequence of definitions…, is the idea of a *Characteristica universalis*, or Universal Mathematics» (*op. cit.*, p. 169, la traduction française donne «*Caractéristique Universelle* ou mathématique générale»). Couturat, quant à lui, résume : «en un mot, c'est la Caractéristique qui réalise l'idée de la Logique formelle ; c'est en elle que la Logique et la Mathématique s'unissent, s'entraident et se confondent» (*op. cit.*, p. 318).

[11] «Un tel art caractéristique, dont j'ai conçu l'idée en esprit, contient dès lors en lui le véritable Organon de la science générale de tout ce qui tombe sous le raisonnement humain, mais sous le vêtement des démonstrations ininterrompues d'un calcul évident» («Fondements du calcul rationnel» [A VI, 4, A, 920 ; GP VII, 205 ; trad. fr. R 168]).

[12] L'équivalence de la *mathesis universalis* à l'une ou l'autre des différentes disciplines universelles (*scientia universalis* ; *lingua universalis* ; *caracteristica universalis* ; *calculus* ou *algebra universalis*) est aussi courante que rarement justifiée. L'exemple le plus caractéristique est certainement l'article de J. Mittelstrass, «The Philosopher's Conception of *Mathesis Universalis* from Descartes to Leibniz», *Annals of Science*, 36, 1979, p. 593-610 – notamment p. 603 où «science universelle», «langue universelle» et *mathesis universalis* sont clairement identifiées. Elle est reprise dans la version plus récente : «Zeichen, Kalküll, Warscheinlichkeit. Elemente einer Mathesis universalis bei Leibniz» (J. Mittelstrass et P. Schroeder-Heister dans *Pragmatik. Handbuch pragmatischen Denkens*, éd. H. Stachowiak, Hamburg, Felix Meiner, 1986, p. 392-412). Beaucoup d'auteurs s'inspirent d'ailleurs de cette présentation, y compris lorsqu'ils prennent explicitement pour objet la *mathesis universalis* (cf. V. Peckhaus, *op. cit.*, chap. 2.1 et 2.3, p. 25-34). Pour d'autres exemples, outre Couturat et Russell, voir W. Risse, *Die Logik der Neuzeit*, Stuttgart, Fromann, 1970, vol. 2, p. 175 sq. ; M. Serres, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, P.U.F, 1968, p. 5 ; H.W. Arndt, *op. cit.*, p. 110 sq. ; H. Burkhardt, *Logik und Semiotik in der Philosophie von Leibniz*, München, Philosophia, 1980, p. 395 sq., etc. Il n'y a, à notre connaissance, aucun texte de Leibniz qui soutienne l'une ou l'autre équivalence.

apparaissent chez Leibniz et il peut bien en être déclaré, si l'on ne craint pas ce concept, «précurseur» ; reste qu'il ne les identifie jamais à la *mathesis universalis.* Autant il est éclairant de rappeler que les «systèmes» de Leibniz reposent, selon la fameuse métaphore harmonique, sur des rapports d'entrexpression complexes où les projets se répondent les uns aux autres, autant cette belle image devient encombrante dès lors qu'on s'en tient à un seul système, que «l'expression» perd le sens précis que lui donnait l'auteur pour devenir un banal synonyme d'identité et justifier les amalgames les plus téméraires. Si l'on répète à l'envi que la répartition des sciences importe peu puisqu'elles sont «un corps continu comme l'océan»[13], on oublie parfois que cette relativité des sites est étroitement liée à la détermination claire de points de vue qui rendent ces lieux *assignables.* Leibniz a précisément consacré la fin de ses *Nouveaux Essais* à critiquer une division des sciences où «chaque partie paraît engloutir le tout». Après avoir rappelé qu'«une même vérité peut avoir beaucoup de places selon les différents rapports qu'elle peut avoir», il n'en avait pas moins indiqué les principales «dispositions» qui permettent de considérer l'ensemble des vérités doctrinales[14]. La relativité des sites ne doit donc pas masquer la nécessité d'un point de vue qui permette d'assurer la délimitation des territoires. Ainsi passe-t-on insensiblement de la symphonie au bruit, lorsque devient inaudible le complément qui fait assurément de la mathématique universelle une logique, mais une logique *de l'imagination.* De même la notion de calcul universel n'autorise-t-elle nullement à identifier subrepticement le calcul mathématique (algébrique ou géométrique) et le calcul logique au titre de l'*algebra universalis*, alors que des critères distinctifs sont explicitement donnés pour départager ces différentes formes et que seule la première est associée à la *mathesis universalis*[15]. Mais il n'est guère besoin de multiplier ici les exemples : qu'il suffise de rappeler que Leibniz n'eut de cesse de demander aux cartésiens qu'ils soutiennent leur «évidence» d'un certain nombre de *marques* sans lesquelles une connaissance claire ne peut parvenir à la distinction. Ce sont ces marques distinctives qu'une étude de la *mathesis universalis* doit commencer par chercher, si elle veut délimiter précisément son domaine d'effectivité.

---

[13] «Peu importe de quelle manière ces sciences sont réparties car elles sont un corps continu comme l'océan» (*Introduction à l'encyclopédie secrète* R131; C 512). Voir également *De l'horizon de la doctrine humaine*, éd. M. Fichant, Vrin, 1991, p. 35.

[14] NEEH IV, 21, 4 [A VI, 6, 522-524]

[15] «Puisque la Spécieuse générale n'est rien d'autre que la représentation et le traitement des combinaisons à l'aide de signes, et qu'on peut inventer différentes lois de combinaisons, de là vient qu'en résultent des modes de calcul différents» (GP VII, 245 ; cité et traduit par M. Fichant, «L'origine de la négation», *op. cit.* p. 96).

Pour ce faire, il ne semble pas utile, ni prudent, de mettre trop vite bout à bout les différentes définitions de la *mathesis universalis* pour espérer en voir miraculeusement sortir un invariant qui en constituerait le sens ultime – d'autant que nombre de ces définitions apparaissent dans des brouillons ou des projets dont l'état d'inachèvement commande au moins une certaine prudence. Les remarques qui précèdent nous convainquent aisément que cet invariant est alors trop souvent dépendant du premier point de vue choisi et qu'il vaut mieux commencer par entendre un certain nombre de *problèmes* attachés à cette notion dans les textes les plus accessibles et selon les points de vues habituels. Dans cette perspective, au premier mystère, que porte l'idée qu'un calcul est «à peu près» un argument en forme, en succède un second, qui est de savoir ce qui fait la «force de la forme» – c'est-à-dire ce qui doit être considéré comme relevant du «formel» et semble ici motiver le parallèle du calcul et du raisonnement. On aimerait beaucoup dire, en effet, que cette force de la forme provient du caractère *calculatoire* du raisonnement, mais c'est précisément ce que le premier mystère exclut : le calcul devenant lui-même une forme d'argumentation, on n'échapperait pas au cercle.

Cette interrogation rend alors sensible à une précision, qui passe souvent inaperçue : «même un compte bien dressé, un calcul d'algèbre, une analyse des infinitésimales me seront à peu près des arguments en forme, *parce que leur forme de raisonner a été prédémontrée*». Contre toute attente, Leibniz donne ici *explicitement* la raison pour laquelle il estime qu'un calcul est similaire à un argument *in forma*. Or cette raison n'est pas que le calcul et le raisonnement ont en commun d'être des processus opératoires (modèle du *calculus ratiocinator* subsumé sous une théorie plus générale ou *algebra universalis*), pas plus d'être des manipulations de symboles (modèle de la *caracteristica universalis*), mais de posséder une forme qui a été «prédémontrée». Voilà qui est assurément mystérieux, puisque les formes sont ici rapportées à un modèle démonstratif qui les régit et sur lequel Leibniz n'est guère prolixe. Mais cette indication n'en constitue pas moins une porte d'entrée inespérée pour comprendre le sens de ce que Leibniz appelle ici «mathématique universelle».

A. UNE ESPÈCE DE MATHÉMATIQUE UNIVERSELLE

1. LE CALCUL COMME RAISONNEMENT

Notre curiosité, aiguisée par les mystères qui précèdent, nous pousse d'abord à lire la suite du passage des *Nouveaux Essais* dans l'espoir d'y débusquer des éclaircissements : «Et peu s'en faut que les démonstrations d'Euclide ne soient des arguments en forme le plus souvent ; car quand il fait des enthymèmes en apparence, la proposition supprimée et qui semble manquer est suppléée par la citation à la marge, où l'on donne le moyen de la trouver déjà démontrée ; ce qui donne un grand abrégé sans rien déroger à la force». L'argument est plutôt décevant tant il est attendu : Leibniz, instruit des travaux de Herlinus et Dasypodius[16], mais surtout de la grande conciliation proposée par son maître Weigel dans son *Analysis*, n'oppose plus le modèle aristotélicien et le modèle euclidien de démonstration. Puisqu'il a été possible de traduire «le plus souvent» les démonstrations d'Euclide sous une forme syllogistique, les deux modèles sont formellement équivalents ou «peu s'en faut» – ce peu de différence permettant de préserver les éventuelles spécificités du raisonnement mathématique, car Leibniz insiste également avec force au même moment sur l'existence de raisonnement asyllogistiques auquel l'étude des logiques de Ramus et de Jungius l'ont très tôt initié. Ce serait la raison pour laquelle les théories mathématiques pourraient être considérées comme des «arguments en forme». Force est alors de concéder que ce point de vue préfigurerait effectivement celui des modernes qui associent généralement mathématique et logique dans la mesure où la seconde peut fournir à la première un *langage*. Ainsi se trouverait, par ailleurs, confirmée que la *quaestio de certitudine* soit parvenue à une nouvelle figure d'équilibre, assez différente de celle qu'elle avait encore dans les *Regulae* : le conflit virulent des partisans d'Euclide et des Dialecticiens (qu'ils soient aristotéliciens ou ramistes), source principale du débat sur la *scientia communis*, semble désormais mis hors jeu. Le temps rêvé par les penseurs de la Renaissance d'une conciliation œcuménique des deux dogmes est enfin advenu. La Logique et les Mathématiques se rejoignent pour donner à la Science un langage universel. Ce langage, il suffira de l'appeler Logique Mathématique.

---

[16] Il les cite notamment dans les «Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées» (trad. fr. P. Schrecker, *Opuscules philosophiques choisis*, Vrin, 1978, p. 15).

Malheureusement, il est difficile de se satisfaire de ce premier rapprochement, d'ailleurs assez fragile, et d'estimer qu'il clôt l'interrogation. Non seulement, en effet, la mise sous forme syllogistique des démonstrations d'Euclide ne fait pas du calcul *en tant que tel* un «argument en forme», mais surtout Leibniz poursuit en répétant l'argument qui suscitait notre étonnement premier : «Ces inversions, compositions et divisions des raisons dont il se sert *ne sont que des espèces de formes d'argumenter* particulières et propres aux mathématiciens et à la matière qu'ils traitent ; *et ils démontrent ces formes avec l'aide des formes universelles de la logique commune*» (nous soulignons). Cette affirmation vient jeter un jour particulièrement intéressant sur le projet de *mathématique universelle.* Comment rester insensible, tout d'abord, au fait qu'il se rapporte encore très explicitement à la théorie des rapports et proportions du livre V des *Éléments* d'Euclide ? Certes, il ne s'y réduit pas, mais il ne s'y réduisait déjà pas chez Proclus, ni chez Descartes. Nous sommes donc moins loin du projet classique de *mathesis universalis* qu'il n'avait d'abord paru. De ce point de vue, le rapprochement de la *doctrina rationum* et de l'analytique aristotélicienne sous une Logique plus générale ressemble fort à une position de type ramiste, mais débarrassée de l'obstacle épistémologique de l'incommunicabilité des genres. C'est le programme que semble avoir défendu Weigel à Iéna et qui provient vraisemblablement de l'héritage de Jungius, défendant au titre de l'*heuretica* la «logistique protomathétique». L'effet de distance à la tradition s'estompe donc grandement dès lors qu'on ne reste pas obnubilé par la réhabilitation de la forme syllogistique au point de manquer et l'intervention du «calcul d'algèbre» au titre de modèle logique, et le rôle paradigmatique du référent le plus attendu : la «théorie des rapports et proportions». La vraie question est moins de comprendre comment la théorie aristotélicienne du syllogisme a remplacé la théorie euclidienne des proportions au titre de mathématique universelle, que de comprendre comment Leibniz intègre l'analytique aristotélicienne dans le programme classique de *mathesis universalis* (alors que Ramus procédait à l'inverse et que Descartes considérait cette intégration comme la marque de l'inutilité patente de la logique).

Comme Leibniz ne fournit guère d'explication dans le passage qui nous occupe, la tentation était grande de chercher ce lien du calcul et du syllogisme *ailleurs.* Deux modèles se sont ainsi présentés avec insistance pour combler cet écart : celui du calcul lui-même et celui de l'écriture symbolique. D'un côté, les deux structures semblent pouvoir être rapprochées au motif qu'elles sont des formes d'opérations ou de transformations ; de l'autre, parce qu'elles peuvent être décrites dans un langage symbolique universel qui en assure la comparabilité. Ces deux aspects sont d'ailleurs étroitement liés puisque la correspondance entre les structures opératoires logiques et mathématiques suppose généralement d'y «voir» des systèmes de transformation opérant sur des formules[17]. Or, indépendamment des difficultés qu'il soulève, ce détour par un modèle non explicite rend en fait d'autant plus sensible la répétition de l'argument qui suscitait notre interrogation première : les formes d'opérations mathématiques (inversion, composition et division de raisons) – que les algébristes avaient reconnues comme objets propres de leur science – ont été présentées comme étant *par elles-mêmes* «des espèces de formes d'argumenter», c'est-à-dire des formes logiques. Aucune médiation n'a été exigée pour assurer cette équivalence entre théorie des proportions et structure démonstrative : ni du côté du symbolisme, ni du côté d'une structure opératoire extérieure à la théorie mathématique elle-même (système de transformation sur des formules). Assurément la symbolisation rend particulièrement *apparente* cette structure, puisqu'elle suspend la référence à l'objet, mais dans la mesure où la référence à l'objet était suspendue par la théorie elle-même (théorie universelle, valant pour tout type de quantité), la formulation symbolique explicite alors la structure plus qu'elle ne la constitue. Ajoutons, pour renforcer cette affirmation, que c'est la thèse inverse qui paraît alors vraie : il faut d'abord considérer une structure opératoire gouvernant des formes mathématiques comme une «manière d'argumenter» pour assurer l'homogénéité du calcul algébrique et du raisonnement, notamment du syllogisme. C'est ce que semble dire Leibniz en posant que la compréhension de l'opération comme transformation sur des formules rend «manifeste» la comparaison avec la logique traditionnelle. Cet argument devra être gardé à l'esprit, car il apparaît aux premiers développements d'un autre texte intitulé… *Mathesis universalis*[18] ! Leibniz y rappelle d'ailleurs que le rapprochement de la logique et du calcul est courant, mais qu'il est moins courant de procéder, comme il va le faire, en considérant le calcul lui-même comme une logique. Le point de départ est alors clairement l'algèbre, dont Leibniz montre qu'elle est *en tant que telle* comparable à une logique, ce qui lui permet

[17] Un célèbre fragment intitulé «Fondements du calcul rationnel» (été 1688 ?), décrit explicitement cette unité et offre à l'interprétation qui précède un soutien incessamment rappelé : «Le CALCUL ou OPÉRATION consiste à produire des relations par des transformations de formules, elles-mêmes accomplies selon certaines lois prescrites au préalable. Or, plus les lois et les conditions prescrites au calculateur sont nombreuses, plus le calcul est composé et moins la caractéristique, quant à elle, est simple. Il est donc manifeste que les formules (au nombre desquelles peuvent être comptés les caractères eux-mêmes comme les plus simples d'entre elles), les relations et les opérations sont entre elles comme les notions, les énoncés et les syllogismes» (*Fundamenta calculi ratiocinatoris* [A VI, 4, A, 921 ; GP VII, 206 ; trad. fr. R 169]). Ce texte est évidemment cité par J. Mittelstrass à l'appui de son interprétation.

[18] GM VII, 54 : «Dans la Logique, il y a des notions, des propositions, des Argumentations, des Méthodes. Il en est de même dans l'Analyse Mathématique, où il y a les quantités, les vérités énoncées des quantités (équations, majorations, minorations, analogies, etc.), des argumentations (en l'occurrence les opérations du calcul) et enfin des méthodes, c'est-à-dire les processus dont on se sert pour la recherche de l'inconnue» (Notre traduction).

d'établir le rapprochement avec la logique des énoncés. La comparaison n'aura donc pas à supposer une logique mise sous la forme d'un calcul puisque le calcul d'algèbre, en tant que tel, est analogue à une logique.

D'où l'importance de l'approche généalogique : en lisant ces développements à la lumière de la tradition, plutôt que des programmes nouveaux, le rapport de subordination que sont censés entretenir logique et mathématique perd grandement de son évidence. Le thème, déjà maintes fois rencontré sur notre chemin, de la transparence de la *mathesis* dans sa partie universelle, auquel l'algèbre a donné sa pleine puissance, pourrait être une des *causes* du rapprochement de la logique et de la *mathesis*, plutôt qu'un de ses effets. Or, comme l'algèbre s'était développée sous sa forme «spécieuse», il pourrait y avoir là un des moteurs du programme de spécieuse *universelle*. Le projet convoqué généralement pour *permettre* le lien du calcul et de la logique serait alors un des effets de la position première de ce lien – hypothèse qui se verra abondamment confirmée par une étude précise du rapport de la *mathesis universalis* et du projet de caractéristique universelle. Leibniz n'aura d'ailleurs de cesse de reprocher aux *autres* projets de «caractéristique réelle» d'avoir négligé le modèle algébrique qui seul permet à la caractéristique de se constituer en art d'inventer et de juger.

Insistons sur le fait que la conception du calcul mathématique comme logique n'est ni familier, ni immédiatement compréhensible (contrairement au rapprochement en sens inverse qui est alors évident puisque les démonstrations d'Euclide peuvent être *mises sous* une forme syllogistique, donc sous une forme logique et calculatoire). Il est pourtant au principe du projet de constitution d'une *Mathesis universalis* par Leibniz[19]. Peut-être y a-t-il là une originalité profonde et méconnue de sa réflexion. Car il ne s'agit plus de comparer des formes différentes de démonstrations par le biais d'une correspondance secrète, mais de comparer ce qui apparaît comme la forme d'une théorie (le syllogisme, l'enthymème, le sorite) et ce qui semble plutôt l'objet d'une autre (les rapports et proportions en tant qu'ils se composent) – d'un côté, des transformations logiques (portant sur des propositions ou rapports entre concepts), de l'autre des transformations mathématiques (portant sur des rapports entre grandeurs).

Autant il est évident qu'on peut raisonner *sur* des opérations mathématiques, autant il n'est pas évident de considérer l'opération mathématique en elle-même comme une forme de raisonnement (ou «à peu près»). La fausse évidence de ce rapprochement suppose en général une conception récente de la démonstration (et de la logique) dans laquelle on

---

19 Voir le texte de GM VII, 54 cité précédemment [IV, note 126].

entend «toujours déjà» par démonstration mathématique une transformation opérant sur des signes (et dans laquelle on suppose et la logique et une partie importante des mathématiques «formalisées», au moins idéalement). Mais que les mathématiques traitent de signes plutôt que d'objets, voilà ce qu'il faudrait encore comprendre et expliquer. En particulier, il ne faut jamais négliger la distance qui sépare la conception moderne où le signe s'allie aisément à l'arbitraire et une conception comme celle de Leibniz qui n'eut de cesse de débusquer derrière cet arbitraire les conditions d'une référence stable. Nous verrons notamment qu'un signe mathématique n'est pas pour lui un signe comme les autres et qu'il est astreint à des conditions de *référence* qui permette de le déclarer *exact* en tant qu'il «montre» un système de relations[20].

Certes il peut sembler que Leibniz est *parvenu* à une conception où mathématique et logique s'identifiaient localement sous un programme de *caracteristica universalis*, et il est *possible* qu'il ne l'ait pas mentionné ici pour appuyer son projet de «mathématique universelle». Mais cela reste encore à prouver. Une telle thèse ne peut pas être supposée acquise, en tout cas, sous le simple argument que Leibniz est un «précurseur» des conceptions modernes. Aussi semble-t-il de saine méthode de commencer par voir dans le rapprochement de l'algèbre (ou de la théorie des rapports et proportions) et de la logique le lieu d'une interrogation plutôt que d'une réponse. Cette interrogation peut se formuler assez simplement : faut-il considérer que Leibniz a «toujours déjà» eu une conception de la logique et des mathématiques comme structures formelles – terme qu'il faudrait d'ailleurs pouvoir expliciter –, qui soutiendrait sa «mathématique universelle» ? Ou bien faut-il considérer qu'il est parvenu à cette conception par un travail de réflexion *sur* le programme traditionnel de *mathesis universalis* ? Le fait que ni le programme de caractéristique, ni celui de calcul universel, ne soit mentionné dans le passage qui nous occupe laisse au moins ouverte cette deuxième possibilité.

Cette hypothèse est évidemment d'autant plus convaincante qu'on fait l'effort de rapporter Leibniz à ses devanciers (au moins) autant qu'à ses successeurs. De fait, la correspondance établie entre théorie des rapports et proportions et «manière de démontrer», dans son mystère même, n'est pas sans évoquer certains points rencontrés au titre de la *perspicuitas* de la *mathesis* et du rôle de la *comparatio*, fondement de tout raisonnement, dans l'analyse des *Regulae* – et, dès avant Descartes, dans les interrogations

---

[20] M. Dascal, étudiant la conception leibnizienne du signe, a mis en garde contre le rapprochement avec les «langues formelles» modernes : pour Leibniz, les systèmes de signes sont toujours interprétés (*La Sémiologie de Leibniz*, Aubier Montaigne, 1978, p. 213 sq.).

d'un Van Roomen ou d'un Ramus. Elle semble en tout cas difficilement compréhensible hors du projet de *mathesis universalis* «classique», c'est-à-dire du projet qui se développe lorsque la *scientia mathematica communis* se trouve associée à l'émergence d'une nouvelle science, l'algèbre, où cette transparence possible de la forme à l'objet devient effective dans le déploiement de la *mathesis* elle-même. Or le rapprochement de la logique et de l'algèbre n'opérait pas dans ce programme sous la dépendance i d'une «caractéristique universelle» – alors qu'on trouvait, dès ses premiers pas, une conception du calcul comme logique. Cette précision n'est pas sans importance puisque nous avons vu que la transparence de la forme à l'objet, que Descartes saisit avec une grande acuité, est liée à un type particulier d'objet (les rapports et proportions, plus généralement les formes primitives de la relation mathématique ou *comparaison*). De ce point de vue, la notion de discipline «formelle» au sens très particulier où une théorie peut prendre comme objet une forme théorique, voire toute forme de théorie (comme devrait pouvoir le permettre une théorie de l'ordre) apparaît comme relativement indépendante de la «formalisation» au sens moderne du terme. Dans le premier cas, en effet, on ne fait que constater qu'une théorie peut prendre comme objet ce qui constitue sa «forme» comme théorie (par exemple, la notion d'ordre) ; dans le second, on pose que cette théorie est indépendante de toute intuition de contenu. Le premier cas correspond finalement au thème général d'une intuition formelle et s'inscrit dans des questions philosophiques traditionnelles, dont la mathématique est un lieu privilégié de déploiement : qu'est-ce qu'une relation ou une opération ? Qu'est-ce qu'un ordre ou un rapport ? Comment puis-je «voir» de tels «êtres» ? Le second suppose cette intuition donnée et établit sur cette base un langage symbolique qui n'a, par construction, plus besoin de se référer à une intuition d'objets puisqu'il travaille directement sur des formes. Nous proposerons, à titre purement méthodologique, de distinguer ces deux aspects comme celui du *formel* et celui du *symbolique* – étant bien entendu que l'enjeu est moins de séparer ces deux déterminations que d'en comprendre le lieu de coïncidence.

Plutôt que de considérer le rapprochement de la *mathesis universalis* et de la logique symbolique comme «manifeste» à cause des «progrès modernes», il peut donc être intéressant de se déprendre de cette fausse évidence, qui n'apparaît pas dans le texte des *Nouveaux Essais*, pour revenir à une évidence première qui nous échappe peut-être. Entre autres éléments qui incitent à cette prudence, mentionnons tout de suite l'autre affirmation remarquable de ce passage, qui ramène, cette fois, à notre seconde ligne d'interrogation : les opérations mathématiques, bien qu'assimilées à des «formes d'argumenter», ne sont pas considérées pour autant comme principes ultimes et omnipotents de *toute* démonstration ; elles sont elles-mêmes à leur tour susceptibles de démonstrations («ils démontrent ces formes avec l'aide des formes universelles de la logique commune»). La mathématique universelle ne donne donc pas d'elle-même les formes universelles de la logique, contrairement à ce que semble avoir pensé nombre de commentateurs. Elle ne consiste pas plus à présenter le calcul ou le syllogisme, en eux-mêmes, comme des formes universelles de démonstration – Leibniz multiplie d'ailleurs les restrictions à l'omnipotence du raisonnement syllogistique en rappelant l'éventail des formes nouvelles (asyllogistiques) décrites par les *rencentiores.* Bref, *elle n'est pas une «logique universelle».* Non content de répéter que le calcul est une forme d'argumenter, Leibniz répète donc également que sa force lui vient d'avoir été «prédémontrée», ce qui pose la difficile question de savoir de quel type de démonstration et de quel type de théorie générale relèvent ces différentes formes – étant bien entendu que ces démonstrations ne sont pas présentées à titre de projet, mais que les mathématiciens et les logiciens sont censés les avoir déjà produites depuis longtemps.

2. CALCUL, LOGIQUE ET PREUVE FORMELLE

La première thèse tout à fait curieuse qui soutient la définition de la «mathématique universelle» est donc que le calcul est en lui-même un argument en forme. Cette affirmation a pour conséquence directe qu'une théorie mathématiques des opérations – l'algèbre ou son ancêtre : la théorie des rapports et proportions – est une théorie traitant de formes *d'argumentation* particulières. Elle est donc logique dans son principe. En un sens, cette thèse confirme abondamment la lecture que nous avons proposée de l'histoire de la *mathesis universalis* jusqu'à Descartes, mais il n'en est pas moins remarquable de la voir ici explicitement thématisée. Il ne s'agit pas, d'ailleurs, d'une prise de position maladroite et exceptionnelle : cette idée est répétée par Leibniz à de nombreuses reprises. Quelques unes des formules employées précédemment et qui pourraient sembler des raccourcis commodes, sinon anachroniques, sont d'ailleurs explicitement avancées. Ainsi est-il bien dit que la «théorie des rapports et proportions» est non seulement une extension de la logique, mais une *logique* à part entière – la différence passant alors entre général et spécial, plutôt qu'entre logique et mathématique :

Il me semble qu'il serait équitable d'attribuer aux anciens ce qui leur est dû et de ne pas cacher leurs mérites par un silence malveillant et préjudiciable à nous-mêmes. Ce qu'Aristote a enseigné dans sa logique, tout en ne suffisant pas à découvrir la vérité, suffit cependant d'ordinaire à bien juger, tout au moins lorsqu'il s'agit de déduire des conséquences nécessaires. Et il est très important que les conséquences déduites par l'esprit humain soient garanties par des règles en quelque sorte mathématiques (...). Mais souvent la complication des choses ne permet pas ce travail minutieux. C'est pourquoi, dans les sciences et les choses de la pratique, nous appliquons certaines formes spéciales qui doivent avoir été préalablement démontrées par les règles générales et qui sont adaptées à la nature particulière de l'objet. Exactement ainsi procède Euclide : il a sa propre logique pour la conversion, la composition et la division des proportions, logique qu'il établit d'abord dans un livre spécial de ses *Éléments* et qui ensuite est appliquée à toute la géométrie. De cette façon on tient compte en même temps de l'économie et de la sécurité de la pensée ; et plus une science possède de méthode de ce genre, plus elle est avancée[21].

Cette logique spéciale, Leibniz l'appelle parfois la logique des mathématiciens ou, plus directement encore, la «logique mathématique». Nous reviendrons sur cette caractérisation importante en ce qu'elle amène à se demander si la mathématique universelle n'entretient pas à la logique un rapport de discipline spéciale à discipline générale – idée à la fois juste et dangereuse si elle conduit à oublier que la «mathématique universelle» comprend dès le départ la syllogistique et qu'elle est présentée dès ce moment comme une logique à part entière, si bien que la coupure ne passera pas ici entre le «formel» et la matière (dans le cas des mathématiques : «l'imaginable»). Une formulation parallèle et complémentaire mérite également d'être considérée, puisqu'elle fait explicitement du calcul l'équivalent d'une *preuve formelle*, notion qui pourrait sembler très récente :

Certes ce travail d'Aristote n'est qu'un commencement et pour ainsi dire l'ABC, car il y a d'autres formes plus composées et plus difficiles qu'on ne peut employer qu'une fois établies avec l'aide de ces premières formes plus faciles ; comme par exemple les formes de démonstrations euclidienne où les proportions (*proportiones*) sont renversées *invertendo, componendo, dividendo rationes*, etc. et même l'addition, la multiplication ou la division des nombres comme on l'apprend dans les écoles d'arithmétique sont des formes de preuve (*Argumenta in forma*) et on peut s'y fier parce qu'elles prouvent par la force de la forme. Et de cette façon, on peut dire qu'un calcul de comptable complet conclut formellement (*förmlich*) et est constitué d'*Argumentis in forma.* Ainsi en est il aussi avec l'Algèbre et beaucoup d'autres preuves formelles (*förmlichen beweisen*), qui sont si dépouillées et cependant parfaites[22].

Il est d'ailleurs remarquable que la notion de «preuve formelle» apparaisse ici comme indépendante de la mise au point d'une caractéristique différente de celle qui existe

---

21 *Animadversiones in partem generalem Principiorum Cartesianorum* (trad. fr. P. Schrecker in *Opuscules Philosophiques choisis*, Vrin, 1978, p. 36, sur l'art. 75).

22 Lettre à Gabriel Wagner (1696) [GP VII, 519].

déjà chez Aristote, Euclide ou dans l'arithmétique élémentaire. Un symbolisme comme celui qu'utilise Euclide suffit pour la mise au point des «preuves formelles» et comme ce symbolisme vaut de tout l'édifice euclidien, il faut donc concéder que la «formalisation» est liée au statut particulier de la théorie des proportions en tant que théorie des opérations mathématiques et de leur composition, plutôt qu'à son éventuelle formulation sous une caractéristique plus puissante. Cette idée est d'ailleurs loin d'être évidente, puisqu'elle consiste à étendre la notion de raisonnement *in forma*, traditionnellement associée à la syllogistique, à la *doctrina rationum* (et plus généralement à toute théorie mathématique opératoire comme l'arithmétique élémentaire ou l'algèbre). Il faut insister sur cet aspect, car l'interprétation la plus courante du rôle du «formalisme» chez Leibniz consiste, comme nous l'avons vu, à l'associer au programme de caractéristique : or, dans le texte qui précède, le dispositif de la preuve formelle est présenté comme inhérent à la théorie mathématique ancienne. Fort heureusement pour nous, il n'est guère utile de se perdre dans des méandres d'explication pour justifier une telle conception, qui conduit à faire de la théorie des rapports et proportions en tant que telle un calcul déjà «symbolique». En effet, elle est explicitement avancée par Leibniz lui-même pour indiquer l'origine ancienne du calcul spécieux : «L'usage de lettres ou d'autres notes ou espèces pour exprimer les grandeurs et comprendre leurs rapports n'est, à mon avis, rien de nouveau : qu'y a-t-il d'autre, en effet, tout au long du livre V d'Euclide ?»[23]. On voit alors pourquoi il faut d'abord distinguer l'aspect du symbolique et du formel (au sens actuel), pour mieux comprendre la manière dont Leibniz pense leur coïncidence.

Pour ce qui est de l'autre ligne d'interrogation, celle qui porte sur la nature de la «théorie générale» qui viendrait ressaisir les différents formes d'argumenter, elle n'est pas encore très claire : parfois la force des «conséquences déduites par l'esprit humain», notamment celles de la logique élémentaire, est subordonnée à la garantie de «règles en quelque sorte mathématiques», alors que, dans d'autres cas, ce sont les formes de démonstrations mathématiques (en l'occurrence euclidiennes) qui sont subordonnées à l'établissement des formes logiques élémentaires (en l'occurrence syllogistiques), quand ce n'est pas le calcul et le syllogisme qui sont mis tous les deux sous la dépendance des «formes universelles de la logique commune». Au moins peut-on noter prudemment que le lien de la logique et des mathématiques est loin d'être fixé en toute clarté.

---

[23] *De Ortu, progressu et natura algebrae*, GM VII, 209 : *Literas vel alias notas sive species pro magnitudinibus exprimendis earumque habitudinibus intelligendis assumi nihil novum est, qui aliud enim fecit Euclides toto libro quinto ?*

Mais, quelles que soient les divergences apparentes, ces textes n'en font pas moins apparaître en pleine lumière que le rapport du calcul, plus généralement de la *doctrina rationum* ou de l'algèbre, et de la «preuve formelle» est au fondement du rapport de la logique et des mathématiques (lui-même déterminant pour comprendre la définition de la «mathématique universelle» telle qu'elle est présentée dans les *Nouveaux Essais*). Or ce rapprochement bouleverse profondément la question de la «science mathématique commune» parce qu'il résout la tension entre le modèle mathématique (ici logistique) et le modèle logique. Il arrive d'ailleurs à Leibniz d'employer l'expression remarquable de *logica logistica*[24]. L'idée puissante de Leibniz est, en effet, de comprendre la logique *inhérente* à la logistique pour en tirer le modèle de toute analyse (si du moins on accorde à l'analyse mathématique un rôle de modèle dans la connaissance de la vérité). Il en résulte d'ailleurs que l'inévitable rapprochement de la *mathesis universalis* et du *mos geometricus* – généralement forgé de toutes pièces et sans aucun appui textuel par les exégètes lorsqu'ils lisent les textes classiques sur la méthode mathématique – devient peut-être pour la première fois acceptable. Ces textes font, en effet, apparaître avec insistance que la *doctrina rationum* est une science qui pourrait livrer d'elle-même la logique dont elle relève. C'est en ce sens premier qu'elle est une *logica mathematica* – où l'on voit qu'il ne faut surtout pas entendre ce que nous appelons aujourd'hui «logique mathématique», mais bien une logique du mathématique comme tel[25].

Certes, nous avons déjà croisé cette possibilité lors de l'étude du rôle des *notiones communes* chez Descartes, dont nous avons essayé de montrer qu'elles avaient également ce privilège d'être à la fois des propositions de la théorie mathématique et des propositions sur la théorie (au sens où elles règlent sa structure démonstrative). Cette conception remarquable qui conduit à considérer le calcul comme relevant à la fois de l'objet et de la forme de la théorie, jouait d'ailleurs un rôle essentiel dans la revalorisation de la *mathesis universalis* contre les protestations des «Dialecticiens» (c'est-à-dire des ramistes) – à condition toutefois qu'on refuse fermement l'existence d'autre logique que celle donnée en transparence par la *mathesis*. Mais jamais on ne trouvait pour autant dans les *Regulae* une présentation claire et explicite de ces idées. Elles sont d'ailleurs passées grandement inaperçues. Pour tout dire, le statut particulier de l'algèbre par rapport à la logique est un

---

[24] A VI, 4 B, 1197.

[25] Cela apparaît très clairement d'ailleurs du fait que Suisset (Swineshead) est censé en être l'inventeur en ce qui concerne le traitement des intentions, cf. A VI, 4, A, 427.

sujet qui manque encore aujourd'hui d'études précises – c'est-à-dire qui ne se contenteraient pas de nous répéter à l'envi que ce rapprochement a eu lieu, mais tenteraient de nous expliquer pourquoi.

D'où l'importance et la singularité de cette déclaration leibnizienne : la «théorie des rapports et proportions» (ou logistique ou algèbre) est une logique à part entière – ce qui vaut d'ailleurs de tout calcul, comme celui de l'arithmétique élémentaire. Il existe donc un lieu où la théorie mathématique peut dire quelque chose sur sa forme logique : une règle de calcul (ou de proportion) est une règle de transformation qui permet le passage d'un énoncé mathématique à un autre ; elle est donc analogue à une «manière d'argumenter». Nous verrons que ces thèses sont *explicitement* avancées par Leibniz dans ses textes techniques sur la *mathesis universalis*[26]. Mais seul nous intéresse pour le moment un autre constat d'importance : le *mos geometricus* apparaît ici comme totalement adhérent à la structure (*mathesis universalis*) qu'il enserre et réciproquement. La méthode mathématique étendue hors de son champ propre ne consiste donc pas à capturer un domaine d'objets sous une structure extérieure qui y opérerait à titre d'*instrument* ou de *langage* : elle consiste à exhiber sous les régularités phénoménales, si elles existent, une structure particulière de type mathématique. Bien plus, toute conception de la mathématique comme langage suppose qu'une grammaire s'y laisse lire sans intervention d'une théorie opérant de l'extérieur pour en livrer la régularité. La particularité de cette structure est, selon la belle expression de Cavaillès, de pouvoir «parler sur elle-même», si bien que l'esprit peut y lire son propre déploiement théorique en transparence[27]. Leibniz dira très finement de ces «notions abstraites de l'agrégat des images» qu'elles «contiennent les principes et même les liens des choses imaginables, et pour ainsi dire l'âme de la connaissance humaine» et que c'est par elles que nous est ménagé un traitement hors de l'imaginable[28].

Il est alors tentant d'objecter que Leibniz a néanmoins une conception totalement opposée à celle de Descartes, puisqu'il refuse de réduire la logique à ce champ restreint où elle adhère à telle ou telle structure mathématique et revalorise la *vis formae* que les *Regulae* rejetaient précisément au nom de l'autonomie du raisonnement mathématique. Mais cette répartition commode, qui se retrouve dans nombre de confrontations entre les deux auteurs, manque l'essentiel : il est indéniable que Leibniz défend incessamment le modèle syllogistique contre les anathèmes des *recentiores*, et en particulier des cartésiens ; mais

---

[26] Voir le texte cité note 18.
[27] J. Cavaillès, *Sur la logique et la théorie de la science*, Vrin, rééd. 1997, p. 39.
[28] *Elementa rationis*, trad. fr. R 151. Nous reviendrons en détail sur ce texte dans la partie suivante.

encore faut-il comprendre comment s'articulent dans cette défense les rapports du logique et du mathématique. Peut-on, notamment, assurer sans réserve que la revalorisation de la *vis formae* s'est faite aux dépens de la structure du champ *d'expérience* mathématique où elle devait trouver son effectivité pour Descartes ? Ne nous a-t-il pas dit tout à l'heure que «l'addition, la multiplication ou la division des nombres comme on l'apprend dans les écoles d'arithmétique sont des formes de preuve (*Argumenta in forma*) et on peut s'y fier parce qu'elles prouvent par la force de la forme» ? Leibniz a-t-il sacrifié à ce point aux facilités de la «connaissance aveugle» qu'il en aurait oublié le lien de la structure à l'objet propre au champ mathétique ? Voilà des questions auxquelles il nous faut, à présent, tenter d'apporter des réponses.

3. LES FRONTIÈRES DU PAYS MATHÉMATIQUE

La simple énumération des différentes formulations rencontrées jusqu'à présent amène une première conception assez obvie et souvent avancée, au moins à titre d'hypothèse : les «logiques spéciales», comme la théorie des rapports et proportions, doivent être «préalablement démontrées par les règles générales» des logiciens ; de fait, les mathématiciens «démontrent ces formes avec l'aide des formes universelles de la logique commune» ; par exemple, les «formes de raisonnement euclidienne» sur les proportions ne peuvent être employées «qu'une fois fixées avec l'aide de ces premières formes plus faciles» que sont celles de la logique d'Aristote. Le primat de la Logique sur la mathématique semble ici particulièrement appuyé. La *mathematica universalis*, dans sa forme traditionnelle de *doctrina rationum*, se trouverait ainsi absorbée dans la Logique entendue comme logique formelle, dont la syllogistique aristotélicienne a donné l'ABC. Par contamination, Leibniz finirait alors par appeler «mathématique universelle» l'extension de cette dernière à une «logique générale». N'est-ce pas, d'ailleurs, ce qui est très clairement avancé dans un célèbre passage des *Nouveaux Essais* (IV, II, 12) : «on peut dire que la logique des géomètres, ou les manières d'argumenter qu'Euclide a expliquées et établies en parlant des proportions, sont une extension ou promotion particulière de la logique générale» ?[29] L'extension est alors généralement conçue au sens où les théories mathématiques sont des structures déductives

[29] A VI, 6, 370. L'édition GF, suivant Gerhardt, donne à tort "propositions" à la place de "proportions".

de forme logique dans lesquelles on «ajoute» des axiomes spécifiques – comme peut l'être par exemple «l'axiome d'Archimède» dans la théorie des grandeurs.

Une telle conception peut aisément être qualifiée de «logiciste». Elle trouve de nombreux soutiens dans différentes déclarations de Leibniz, comme lorsqu'il rappelle qu'une démonstration n'est solide que «lorsqu'elle respecte la forme prescrite par la logique»[30]. La logique se trouverait donc ici en position de surplomb et les ambiguïtés s'expliqueraient du fait qu'une mathématique conçue comme *extension* de la logique n'est en fait qu'une logique spéciale, dont le qualificatif évident, puisque les mathématiques traitent des *imaginabilia*, sera «logique de l'imagination». Mais cette solution, apparemment simple, consiste, en fait, à reconduire telle quelle la principale difficulté. Commençons par remarquer que le texte des *Nouveaux Essais* met très clairement le syllogisme et le calcul *au même niveau*, c'est-à-dire qu'ils sont tous les deux des formes d'argumenter susceptibles de démonstrations à partir d'une théorie universelle, si bien que la logique générale qui les englobe ne pourra pas être assimilée à la logique formelle traditionnelle ou syllogistique. Or, de manière très significative, les «formes universelles» qui permettent ces démonstrations ne sont pas non plus rapportées à une nouvelle «logique artificielle», mais à l'idée de logique commune, ou aux «règles les plus vulgaires des logiciens». Aussi n'est-il pas permis d'interpréter trop vite ces déclarations dans l'horizon des différentes tentatives que Leibniz va entreprendre pour établir un *nouveau* «calcul logique», ou une nouvelle logique plus générale (comme celle traitant *de continente et contento*).

Nous reviendrons sur cette mise au point d'un *calculus universalis*, qu'il ne faut pas identifier trop promptement avec la «mathématique universelle», pas plus qu'elle ne doit lui être subordonnée. Au moins peut-on mentionner tout de suite une difficulté qui apparaît ici clairement : si nous identifions la *mathesis universalis* avec la mise au point d'un *nouveau* formalisme logique permettant d'englober la *mathesis* dans la Logique, nous supposerons en fait que les formes logiques n'étaient pas *démontrées formellement* avant l'invention de ce nouveau calcul symbolique. Nous supposerons du même pas non seulement que ces formes n'étaient pas «prédémontrées», contrairement à ce qu'avance le texte, mais aussi que Leibniz fut donc le premier à concevoir adéquatement le lien entre les différentes disciplines formelles *parce qu*'il s'était donné les moyens de dériver toutes ses théories (calcul

[30] «Les règles de la *logique vulgaire*, desquelles se servent aussi les géomètres, constituent des critères nullement méprisables de la vérité des assertions, à savoir qu'il ne faut rien admettre comme certain qui n'ait été prouvé par une expérience exacte ou une démonstration solide. Or une démonstration est solide, lorsqu'elle respecte la forme prescrite par la logique» («Méditations sur la connaissance, la vérité et les idées», trad. fr. P. Schrecker, p. 15).

algébrique ou syllogisme) à l'intérieur d'un calcul logique universel, inséparable de la mise au point d'un langage symbolique nouveau («caractéristique») dans lesquels les différentes formes de calcul trouveraient leur unité. Mais du même coup nous nous empêcherons de comprendre ce que signifie la «force de la forme», en tant qu'attachée à une configuration *ancienne* du savoir et en tant qu'elle a servi de *modèle*, nous dit Leibniz, pour la constitution d'une nouvelle mathématique universelle.

Assurément le programme d'une logique universelle est très clairement annoncé, par ailleurs, au titre de la *caracteristica universalis*, dont les deux aspects complémentaires sont bien à trouver du côté du calcul et de l'écriture symbolique. Assurément la mention de la «mathématique universelle» a pour *horizon*, comme s'en aperçoit rapidement Philalèthe, une discipline différente de la Logique ordinaire : «Je commence à me former une toute autre idée de la Logique que je n'en avais autrefois. Je la prenais pour un jeu d'Écolier, et je vois maintenant qu'il y a comme une Mathématique Universelle, de la manière que vous l'entendez»[31]. Mais il ne s'agit là que de projets. Bien plus ces projets sont présentés dans la continuation d'une «mathématique universelle» déjà existante. Enfin, la «force de la forme» reçoit ici sa définition de reposer sur cette structure démonstrative *donnée*. Aussi faut-il se garder de confondre ce que nous avons appelé le niveau du symbolique (ici de la «caractéristique») et le niveau du formel (ici de la «force de la forme») – aspects qui sont indéniablement associés par Leibniz, mais selon des modalités plus complexes qu'il n'a semblé.

Indépendamment des difficultés conceptuelles que pourrait susciter un recours trop rapide à la caractéristique, il a donc pour principal inconvénient de rendre incompréhensible l'insistance de Leibniz à «attribuer aux anciens ce qui leur est dû». Que ces déclarations relèvent d'habitudes rhétoriques mises en place dès les premières années d'étude pour contrer les anathèmes péremptoires des modernes, ne doit pas masquer le fait qu'elles subsistent jusque dans les *Nouveaux Essais*, où Aristote, aussi bien qu'Euclide, sont crédités d'avoir réellement élaboré les premiers «rudiments» d'une «mathématique universelle» à laquelle on n'a pas suffisamment prêté attention. Certes, ces théories sont élémentaires ; on peut donc envisager une théorie plus puissante qui résulterait de leur amélioration. Mais cette extension n'a de sens que sur la base de théories *constituées*. Leibniz ne dit pas que le syllogisme est plus intéressant qu'on ne l'a cru, parce qu'on *pourrait* le démontrer dans une

[31] IV, 17, § 9 [A VI, 6, 486-487]. Voir aussi §7 : «Vous paraissez faire l'apologie de la Logique vulgaire, mais je vois bien que ce que vous apportez appartient à une Logique plus sublime, à qui la vulgaire n'est que ce que les rudiments Abécédaires sont à l'érudition».

théorie formelle plus forte, pas plus qu'il ne dit que la théorie euclidienne ou la logistique *pourraient* être démontrées, mais, à l'inverse, que l'un et l'autre *sont* (pré)démontrés et que ces exemples de «mathématique universelle» nous donnent l'idée de ce qu'est la «force de la forme» et ce que *pourrait* être une «logique générale». En renversant la détermination, sous l'effet du préjugé moderne selon lequel est toujours déjà donné un langage logique universel dans lequel les théories mathématiques et logiques peuvent être formulées, on se rend totalement incapable de comprendre comment le projet de ce langage a pu se développer et comment la mathématique a pu y contribuer.

La nuance est essentielle. Elle fait apparaître l'opposition de deux stratégies d'approche dans l'étude des rapports entre logique et mathématiques chez Leibniz : la première part de cette fameuse «logique générale», visée généralement au titre de la «caractéristique» ou de «l'art combinatoire», et tente de comprendre la *dérivation* des disciplines existantes (logique ou mathématiques) à partir de cette reconstitution ; la seconde part des disciplines formelles *reconnues comme telles* – ce qui suppose d'identifier en quoi elles consistent et, en particulier, en quoi consiste leur «formalité» – et tente de comprendre comment ce constat a pu *conduire* à un changement des conceptions de la mathématique et de la logique, dont l'unité, apparue d'abord dans le programme d'une généralisation de l'*ars combinatoria*, aboutit à la position d'une «science générale» plus complexe et plus riche. Il nous semble que la première stratégie a été la plus courante jusqu'à présent et qu'elle a conduit à rendre la notion de *mathesis universalis* particulièrement obscure – pour la raison simple que la «logique générale» est un projet pour lequel nous n'avons que quelques indications, alors que la «mathématique universelle» est une donnée indépendante du succès de la première.

Un très bon exemple de cette confusion est fourni par l'exposé de Couturat sur la «Mathématique universelle». Après avoir rappelé que la *mathesis universalis* est une logique particulière, puisqu'elle ne traite que de l'imagination, il finit pourtant par l'identifier partiellement à la «Logique formelle». Le ressort de cette identification est le programme d'*Ars combinatoria*, compris comme «science générale des relations». En effet, Couturat comprend ce programme au sens moderne d'une théorie *logique* des relations, qui prendrait la forme d'un *calcul*. D'où l'idée que la Mathématique universelle est fondamentalement un système d'algèbres ou une *Algebra universalis*. Parallèlement, la mathématique fournit au raisonnement des formes rigoureuses en les ramenant au calcul, ce qui nécessite la création d'une Caractéristique. D'où la conclusion évidente : «c'est la Caractéristique qui réalise l'idéal de la Logique formelle ; c'est en elle que la Logique et la Mathématique s'unissent, s'entr'aident et se confondent» ; d'où, enfin, l'idée que la Logique leibnizienne a été «retrouvée et développée de nos jours» par des auteurs comme Whitehead dans son *Treatise on Universal Algebra* – filiation qu'avançait également Russell. Or en laissant dans l'ombre le rôle central de la «théorie des rapports et proportions» comme théorie *constituée*, en taisant le parallèle du syllogisme et du calcul dès le niveau du formel (et non seulement du symbolique), se trouvait masquée la manière dont le projet général se rattache à des traditions identifiables. Par voie de conséquence, l'attachement aux projets nouveaux (*caracteristica universalis*, *calculus ratiocinator*) a fini par masquer les sources réelles de la *mathesis universalis*. La principale faiblesse de cette approche consiste alors à ne pouvoir expliquer ce qu'il faut entendre par «discipline formelle» qu'à la lumière des développements récents de cette notion. Or Leibniz estime que la logique et les mathématiques sont, dès leurs moments aristotélicien et euclidien, des disciplines qui relèvent de la «force de la forme». Ce sont même très exactement les exemples qu'il choisis pour indiquer l'existence d'une «espèce de mathématique universelle».

Entre autres inconvénients, la lecture rétrospective a ici pour effet de faire oublier à quel point il n'est pas du tout évident de rapporter les mathématiques à la *vis formae*. Contrairement à ce que le préjugé des modernes pourrait laisser croire, il n'était pas acquis, du moins pas avant le début du XIX^e^ siècle, que les mathématiques dussent être considérées comme une discipline «formelle». Il y avait assurément une lignée très importante qui avait conduit à une redéfinition des objets mathématiques à partir de la *doctrina rationum* et tendait donc à les rapporter à une structure plutôt qu'à un genre d'objet. Comme nous l'avons vu, cette lignée, réinvestie par les algébristes, avait été décisive dans l'émergence d'une mathématique qu'on peut dire abstraite, au sens précis de la *mathesis abstracta* et symbolique, au sens précis de l'*algebra symbolica*. En outre, une conséquence de cette évolution était bien la transformation progressive des conceptions du nombre et de la grandeur, dont les théories de Stevin et Descartes fournissent des exemples célèbres. Mais, quoi qu'il en soit, ces reformulations conduisaient à une conception qu'il faudrait dire plutôt structurale que formelle, si l'on veut rester dans le champ sémantique de la *vis formae*. La théorie des *Regulae* est une preuve nécessaire et suffisante que ces deux aspects sont indépendants : Descartes prône une conception structurale (par l'ordre et la mesure) et symbolique (par l'usage des lettres) en refusant vigoureusement la conception formelle portée par l'idée de *vis formae*.

Certes, la tradition aristotélicienne avait fixé depuis fort longtemps l'idée que les mathématiques traitent de la *forme* des corps en tant que détachés de leur matière sensible[32]. Mais elle avait du même pas rappelé que les mathématiques ne traitent pas, pour autant, des formes *réellement* séparées et qu'elles doivent, par ailleurs, poser comme substrat nécessaire de leur développement une «matière intelligible», sans laquelle les objets abstraits ne peuvent subsister. L'essentiel du débat sur la *certitudo mathematicarum* qui se développe à la fin du XVIe siècle porte justement et sur cet accès au monde (des substances réelles) et sur cette curieuse «matière» des mathématiques. C'est dans ce contexte que l'identification de cette matière à l'étendue, inaugurée dans les interprétations néo-platoniciennes d'Aristote, trouve occasion de se développer et sert de relais non négligeable à l'émergence d'un traitement mathématique de la philosophie naturelle. Or, défendre la certitude des mathématiques, à l'opposé des critiques de Piccolomini ou Pereira, revient alors à justifier l'accès des mathématiques au monde réel – c'est-à-dire *à refuser de rapporter les mathématiques à la seule causalité formelle.* S'établit ainsi une identification de la matière réelle et de l'étendue géométrique, très explicitement avancée par Galilée et Descartes quoiqu'en des sens différents, qui vaut comme soutien nécessaire de la nouvelle philosophie de la nature. Sans revenir sur les détails de cette évolution, dont nous avons déjà indiqué les principales composantes, il faut au moins garder en mémoire ce fait historique obvie : l'identification des mathématiques à une discipline dont la certitude proviendrait de la «force de la forme» est à *contre-courant* du mouvement d'ensemble de la *philosophia nova* qui a consisté, pour l'essentiel, à lui ménager à l'inverse un réel accès à la matière du monde. Le lieu commun selon lequel Leibniz, nourri de logique classique, aurait su valoriser l'aspect formel des mathématiques est donc un nom pour un problème : ce geste fissure, en effet, une base essentielle de la science «classique» selon laquelle la matière réelle et la matière géométrique ne sont distinguées que par abstraction.

*

Retracer la manière dont Leibniz se rapporte à ce débat permet de mieux comprendre l'idée qu'il se fait du pays mathématique et de ses frontières. La correspondance avec Thomasius nous montre, en effet, que le jeune étudiant n'acceptait pas les termes de l'alternative. A ses yeux, la réduction des déterminations de la matière sensible à la figure et au mouvement n'était pas incompatible avec la doctrine des formes substantielles. Mais cela supposait de considérer que la géométrie était pour Aristote une science qui traite des

[32] *An. Post.* I, 13, 78 b 35 - 79 a 15 (trad. fr. J. Tricot, *Organon* III, Vrin, rééd. 1987, p. 79-81).

substances. Thomasius, qui accepte sans difficulté la critique des *reformatores*, cache mal sa surprise devant la seconde thèse, explicitement rejetée par le Stagirite :

> J'avoue par ailleurs ignorer l'endroit où il compterait la géométrie au nombre des sciences parfaites et la figure, qui est son objet, au nombre des substances. Ce que je sais, c'est que, parmi les arts mathématiques, seule, l'astronomie reçoit de sa part l'honneur d'être appelée une science parfaite, parce qu'elle a pour objet une substance. Je caresse l'espoir d'être en mesure de signaler ce passage plus vite que vous celui où il serait question de la géométrie en termes semblables, mais, si un tel passage existe, je brûle que vous me le fassiez connaître[33].

La conciliation leibnizienne des anciens et des modernes n'opérait qu'au prix d'un malentendu profond quant au rapport des mathématiques et des formes substantielles chez Aristote. Sa position était donc rien moins qu'évidente pour un partisan des *reformatores*, *comme pour un défenseur d'Aristote*. L'idée que la «mathématique universelle» euclidienne opère par la «force de la forme» cache ici un mystère que le seul attachement à la doctrine aristotélicienne ne permet pas de comprendre.

En fait, le trait déterminant est ailleurs, où s'indique bien plus clairement l'influence de Weigel. Car indépendamment des considérations historiques sur la manière dont Leibniz a interprété la conception aristotélicienne des mathématiques, il faut surtout remarquer, pour comprendre l'association des mathématiques et de la *vis formae*, que la logique est conçue dans cette conception comme ayant été modelée sur la *forme* mathématique dès sa création. L'indistinction de la logique et de la mathématique est donc constitutive et elle est censée remonter aux travaux des Anciens. En effet, le privilège indéniable de la Logique (commune, vulgaire, traditionnelle) dans les déclarations croisées jusqu'à présent est inséparable d'un privilège strictement parallèle accordé aux mathématiques, qui gagnerait à ne pas être laissé systématiquement dans l'ombre. Cela apparaît nettement si l'on prête attention au rapport qu'entretient Leibniz à la syllogistique. En effet, l'intérêt porté à l'analytique aristotélicienne ne se limite pas seulement à l'argumentation portée contre Locke, c'est-à-dire de la revalorisation de la forme du syllogisme prise pour elle-même[34] ; le génie d'Aristote consiste également, d'après Leibniz, à avoir été «le premier à écrire

---

[33] Lettre de Thomasius à Leibniz du 2 oct. 1668 (trad. Bodéüs, p. 72). Leibniz maintient sa position dans sa réponse et entend démontrer que la forme n'est rien d'autre que la figure et que la théorie d'Aristote s'accorde avec celle des modernes (à Thomasius, 6 octobre 1668, notamment p. 101 sq.). Dans la *Theoria motus concreti*, Leibniz avance également que la forme substantielle n'est rien d'autre que le *logos*, qu'il entend au sens des rapports et proportions de type mathématique [A VI, 2, 247, § 56].

[34] La structure argumentative du dialogue explique parfaitement cette prise de position. En effet, Locke, en fidèle continuateur de la *quaestio de certitudine*, a fait remarquer que la syllogistique aristotélicienne n'est pas née d'une réflexion sur la force de la forme et que, de ce seul point de vue, la forme inférentielle utilisée par les mathématiciens est plus utile [A VI, 6, 476-478].

mathématiquement en dehors des mathématiques» (*der mathematisch außer der Mathematik geschrieben*) – génie que les préjugés de l'École ont empêché de saisir[35]. Or le propre de l'écriture mathématique n'est pas de montrer des formes, mais bien de les démontrer *in forma*[36]. Écrire mathématiquement en dehors des mathématiques signifie donc précisément : «avoir ramené ces formes [*scil.* de raisonnement] à des lois infaillibles». C'est en ce lieu que se définit pour Leibniz le raisonnement *in forma* : établir les manières dont une forme se rapporte à une autre selon certaines lois – qu'il faudra évidemment qualifiées de «formelles» *au sens précis où elles sont des lois portant sur la forme elle-même.*

Lorsque Leibniz se réfère à l'analytique aristotélicienne, et à ses propres travaux dans ce domaine, il ne se réfère donc pas à une simple forme expressive, à un *organon*, mais d'abord à une *théorie déductive* où les formes (argumentatives) sont ramenés à des lois générales. Or cette théorie est considérée par lui comme ayant pris son modèle dans les mathématiques et il insiste bien dans les *Nouveaux Essais* sur le fait que la forme du syllogisme doit être *démontrée.* Il est d'ailleurs significatif qu'il mette par exemple la démonstration du *De Arte combinatoria* sur le nombre des figures du syllogismes en parallèle avec la démonstration *mathématique* du nombre de solides réguliers. En prêtant seulement attention au fait que cette démonstration doit recourir aux formes universelles de la «logique commune», on risque d'oublier d'une part que ce modèle démonstratif est présenté par Leibniz comme provenant des mathématiques ; de l'autre, qu'il est censé avoir été accompli par Aristote lui-même[37]. Leibniz réplique donc très directement à l'argument de Locke en contestant que la syllogistique soit simplement une forme issue (par abstraction)

---

[35] GP VII, 516 (Lettre à Wagner, 1696). Voir également la défense des thèses d'Aristote engagée dans la lettre à Thomasius du 30 avril 1669 (trad. Bodéüs, p. 97 sq.). Encore faut-il se garder de forcer le trait, puisque Leibniz, toujours soucieux de «rendre à chacun son dû», rappelle qu'il existait des traditions scolastiques favorables au modèle mathématique. Voir, par exemple, C 177 : «Il sera à propos de dire quelque chose de ceux qui ont tâché de donner des démonstrations hors des Mathématiques. Aristote a été le premier en Logique, et on peut dire qu'il a réussi, mais il s'en faut de beaucoup qu'il ait été si heureux dans les autres sciences qu'il a traitées, si nous avions les livres de Chrysippe, ou de quelques autres Stoïciens, nous en trouverions des Essais ; on peut dire que les JCtes Romains nous ont donné quelques beaux échantillons de raisonnements démonstratifs./Parmi les Scholastiques il y eut un certain D. Jean Suisset appelé le Calculateur, dont je n'ai encore pu trouver les ouvrages, n'ayant vu que ceux de quelques sectateurs qu'il avait» («Projet et Essais pour arriver à quelque certitude pour finir une bonne partie des disputes et pour avancer l'art d'inventer» (1688-1690 ?) ; [A VI, 4, A, 965])

[36] *Sunt qui mathematicum rigorem extra ipsas scientias quas vulgo mathematicas appellamus locum habere non putant. Sed illi ignorant, idem esse mathematice scribere, quod in forma, ut Logici vocant, ratiocinari*» (*De vera methodo Philosophiae et Theologiae* (1673-1675 ?) [A VI, 3, 156 ; GP VII, 324]).

[37] Voir, par exemple, la «Préface aux éléments de vérité éternelle», où après avoir exposé le modèle démonstratif des géomètres, Leibniz poursuit : *Dicam nunc de illis qui Methodum demonstrativam ad Metaphysica et Moralia transtulere. Primus aliquid in hoc genere praestitit Aristoteles, cujus libri* Primorum Analyticorum *utique sunt demonstrativi, et scientiam condunt circa materiam ab imaginatione remotam* (*Ad praefationem Elementorum veritatis aeternae* (printemps 1682 ?) [A VI, 4, A, 445]). Voir également la lettre à Bourguet du 22 mars 1714 [GP III, 569].

de l'analyse des concepts, et rapporte la force de l'analytique aristotélicienne à une structure démonstrative de type mathématique, qui ne peut donc pas lui être naïvement opposée.

Or cette conception du travail d'Aristote, contrairement aux thèses sur l'objet des mathématiques avancées dans les lettres à Thomasius, est relativement fidèle au développement des *Premiers analytiques*, et Leibniz ne s'en est d'ailleurs jamais départi : l'exposé rapide des trois figures du syllogisme par Aristote était, en effet, suivi de la *démonstration* fondamentale qu'«on peut aussi réduire tous les syllogismes aux syllogismes universels de la première figure» (I, 7, 29 b sq.) ; Aristote passait ensuite à la théorie plus complexe des syllogismes modaux, qui elle aussi se concluait par la *démonstration* que toutes les figures du syllogisme en général se réduisent à la première (I, 23, 40 b 20 sq.)[38]. La forme de combinaison des jugements était donc loin d'être simplement *décrite* par l'analyse des rapport entre concepts : elle permettait la mise en place d'une structure plus générale dans laquelle les formes elles-mêmes se trouvaient réduites les unes aux autres. Il ne s'agissait pas de faire un simple catalogue des formes de raisonnements disponibles, mais, sur la base d'hypothèses simples (quant à la forme du jugement et de ses modes de combinaison) de produire une démonstration des formes moins immédiates. Ces démonstrations reposaient sur des procédures propres (conversion, raisonnement par l'absurde) non immédiatement assimilables au syllogisme, si bien que les deux niveaux de raisonnement apparaissaient distinctement. Comme les *Seconds Analytiques* complétaient ce premier exposé en donnant une description de la science très proche du modèle axiomatique et dans lequel les exemples (de démonstrations) étaient régulièrement tirés des mathématiques, ces dernières, quelle que soient leur faiblesse sur certains points, n'en apparaissaient pas moins très clairement comme modèle – et en particulier comme modèle de la méthode suivie dans les *Premiers Analytiques*.

Il n'est donc pas illégitime de considérer, comme le fait Leibniz, que les formes du syllogisme ont été *démontrées* par Aristote à partir des «formes universelles de la logique commune» (la conversion et le raisonnement par l'absurde, qui sont de simples conséquences du principe de contradiction). Il n'est pas plus illégitime de considérer que ce programme d'une réduction des formes de raisonnement à d'autres s'est accompli sur le seul modèle démonstratif alors disponible : celui des mathématiques. Ce travail peut évidemment

[38] La réduction des figures du syllogisme à la première figure utilise deux modes de démonstration très intéressants : l'un est la conversion ; l'autre la réduction à l'absurde. Leibniz insiste sur le fait qu'il a montré qu'on pouvait en fait utiliser la seule réduction à l'absurde, ce qui avait pour lui l'avantage de reconduire plus clairement toutes les figures du syllogismes dérivées à la seule position du principe de contradiction (NEEH IV, 2, 1 [A VI, 6, 363-364]).

être amélioré, notamment en demandant de démontrer ce qu'Aristote a posé comme indémontrable, faute d'une réelle analyse des notions, comme la forme du syllogisme en *barbara* à partir de la logique *de continente et contento* ; mais cette remarque vaut également, des axiomes d'Euclide et, en tout état de cause, n'enlève rien à la puissance démonstrative de ces théories, qui gardent leur valeur de modèle[39]. Leibniz considère assurément la syllogistique et la théorie des proportions euclidienne comme élémentaires, au sens où elles pourraient être dérivées de formes logiques plus simples (et donc plus difficiles à exhiber), mais conserve, pour autant, leur valeur paradigmatique : ce sont bien ces deux exemples qui sont encore *donnés* aux derniers moments de l'œuvre pour illustrer la notion de «mathématique universelle».

Aussi faut-il insister sur le fait qu'aucun des textes mentionnés n'attribue la «force de la forme» à l'utilisation d'un symbolisme qui permettrait d'accéder aux formes de raisonnements, mais qu'ils insistent tous, au contraire, sur la structure démonstrative ou formelle qui permet cet accès. La mathématique universelle des *Nouveaux Essais* avait été très clairement annoncée dans cette perspective : «Il y a des exemples assez considérables de démonstrations hors des mathématiques, et on peut dire qu'Aristote en a déjà donné dans ses premiers analytiques. En effet, la logique est aussi susceptible de démonstrations que la géométrie, et l'on peut dire que la logique des géomètres, ou les manières d'argumenter qu'Euclide a expliquées et établies en parlant des proportions, sont une extension ou promotion particulière de la logique générale»[40]. On ne saurait rêver meilleure formulation du mouvement de va-et-vient qui conduit des mathématiques à la logique («la logique est aussi susceptible de démonstrations que la géométrie») puis, *par voie de retour*, de la logique aux mathématiques («la logique des géomètres, ou les manières d'argumenter qu'Euclide a expliquées et établies en parlant des proportions») pour conduire à la position d'une «logique générale». En amputant la citation de sa première partie pour insister sur la promotion particulière de la Logique générale en mathématiques, on efface donc la manière dont la Logique a d'abord pris appui sur les mathématiques[41]. Le texte le plus clair, de ce point de vue, est certainement celui des *Elementa rationis* (1686) où Leibniz déclare explicitement d'une part qu'Aristote a mis la logique *sous la forme d'une science*

---

[39] NEEH IV, 12, 6 [A VI, 6, 451-452] ; sur le fait que ces théories peuvent être démontrées dans une théorie plus puissante : NEEH IV, 17, 9 [A VI, 6, 486].

[40] NEEH IV, 2 § 12 [A VI, 6, 370].

[41] On comparera à Y Belaval, *op. cit.*, p. 138 : «A tout le moins est-il certain qu'il [Leibniz] fait, contre Descartes, des mathématiques une promotion de la Logique d'Aristote».

mathématique (*Logicam ipsam in formam Mathematicae adornare*) ; d'autre part, que l'étape suivante consisterait à utiliser une telle logique *hors de la logique* :

> Il est certes impossible de nier que les Anciens l'emportèrent de loin dans ce domaine. Déjà avant Platon il y eut un usage de l'art dialectique qu'on ne peut raisonnablement mépriser, comme on peut le comprendre notamment à partir de ses dialogues. Mais c'est Aristote, aidé par les méditations de ceux qui l'avaient précédé, qui le premier, d'après les faits établis, dota la logique elle-même de la forme d'une science mathématique, en sorte qu'elle soit capable de démonstrations. Et en mentionnant ce nom ou cet exemple, je reconnais que le genre humain lui doit beaucoup, quoique lui-même paraisse n'avoir pas assez utilisé une telle logique hors de la logique, et qu'il ait complètement méconnu comment, par la même méthode, pour la métaphysique et le domaine moral comme pour tous les autres raisonnements qui sont par soi indépendants de l'imagination, on pouvait avancer par un certain art combinatoire [C 338 ; trad. fr. R 147].

L'idée de «logique» sera donc nécessairement ambiguë puisqu'elle peut s'étendre «hors de la logique» (*Logica extra Logicam*). On pourrait, comme souvent chez Leibniz, multiplier les variantes, mais les déclarations qui précèdent devraient suffire à indiquer à quel point il est réducteur de décider trop fermement dès le départ des frontières du pays mathématique et du pays logique. Elles permettent très clairement, de montrer que l'indistinction est originaire et *commande* le projet de «logique générale», aussi bien que celui de «mathématique universelle» dans leur proximité même. On n'explique rien à dire que c'est la «logique générale» qui permet l'unification du logique et du mathématique, puisque cette unité doit être conçue *d'abord* sous sa forme de *mathesis universalis* pour permettre au projet de se mettre en place. Telle sera d'ailleurs une de nos hypothèses directrices dans l'interprétation de la «mathématique universelle» leibnizienne.

Elle permet de distinguer utilement plusieurs aspects du rapprochement de la logique et des mathématiques : d'un côté, le lien établi entre ces deux disciplines, qui date au moins de l'entreprise aristotélicienne, et permet leur éventuelle interaction ; de l'autre, la position d'un programme *nouveau* qui permettrait l'extension de la logique hors de la logique et dont un des noms est assurément «art combinatoire». Leibniz distingue d'ailleurs très clairement un programme de rapprochement entre logique et mathématiques qui lui semble effectif depuis les Anciens (mais que la philosophie de l'École a contribué à masquer par l'effet d'un préjugé regrettable contre la mathématique), et une extension possible de ce programme hors de ses limites présentes. Les *Nouveaux Essais* prennent un soin particulier à ne pas confondre ces deux directions : «au reste ce n'est pas le lieu ici de parler de *proferendis scientiae demonstrandi pomoeris* au delà de ses anciennes limites, qui ont été presque les mêmes jusqu'ici que celles du pays mathématique. J'espère, si Dieu me donne le temps qu'il faut pour cela, d'en faire voir quelque essai un jour, en mettant ces moyens en usage effectivement, sans me borner aux préceptes»[42]. Avant de se précipiter à un projet dont l'auteur nous dit lui-même *qu'il n'en parlera pas*, il aurait été assurément intéressant de se demander ce que signifiait le *constat* d'une identité locale des frontières du pays logique et du pays mathématique au titre de la «mathématique universelle».

4. LA TRANSPARENCE DE LA *MATHESIS*

Au cours de notre premier parcours, l'image des rapports entre logique et mathématique s'est peu à peu inversée. Loin de tirer son pouvoir de sa dépendance à la logique, la mathématique est présentée comme ayant donné naissance à cette discipline, dont Aristote a transporté le modèle démonstratif hors du domaine des imaginables. Contre toute attente, la notion de «force de la forme n'est donc pas liée au caractère aveugle d'une forme qui se déploierait hors de tout contenu, puisque ce cas ne vaut que de la logique. En d'autres termes, la «force de la forme» renvoie à un certain *règlement* du discours et non, comme on aurait pu s'y attendre, à la suspension de toute intuition de contenu[43]. Il n'en faudra pas plus, espérons-le, pour indiquer les dangers d'une lecture («logiciste») qui n'aurait à disposition que la notion logique de formalité[44]. Mais ces remarques ont plus profondément pour but de dégager une difficulté ancrée dans la conception leibnizienne des mathématiques. Car la question ici ouverte est de comprendre comment les mathématiques

---

[42] NEEH IV, 3, § 20. Il s'agit alors de l'extension de l'art de démontrer dans les affaires morales. Mais cela vaut aussi du domaine strictement logique : «Ainsi peut-on dire véritablement que toute la doctrine syllogistique pourrait être démontrée par celle *de continente et contento*, du comprenant et du compris, qui est différente de celle du tout et de la partie» (IV, 17, § 8 [A VI, 6, 486]). A plusieurs reprises, Leibniz fait également mention de l'extension possible de la logique au vraisemblable (IV, 2, § 14 [A VI, 6, 372-373]).

[43] Une très belle définition de la *vis formae* est qu'elle contraint le discours à une certaine cérémonie : «La force de la forme est surtout reconnaissable dans ces argumentations qui, comme au moyen de certaines cérémonies et solennités, sont resserrées à cette fin précise que l'esprit ne puisse errer ni chanceler, ce qui n'a pas lieu seulement dans les formules de l'École, ni non plus, loin de là, seulement dans les démonstrations des géomètres, mais aussi dans le calcul des arithméticiens, dans les livres des marchands, établis selon une méthode comptable particulière, dans les rapports des administrateurs du trésor et des édiles, et dans tous les rapports analogues (notamment là où il est possible de montrer dans une table les avantages et les inconvénients que l'on prévoit, et de les évaluer par le calcul), mieux dans les actes publics eux-mêmes, dans la procédure judiciaire strictement réglée, d'autant plus que de meilleures lois ont été instituées à ce sujet dans la cité». (*Elementa rationis*, trad. fr. R. 148-149).

[44] L. Couturat, *op. cit.*, p. 318 : «la Logique formelle s'étend jusqu'à coïncider avec la Mathématique. En effet, c'est le caractère *formel* des raisonnements qui garantit la valeur universelle et nécessaire de la déduction. Aussi Leibniz recommande-t-il sans cesse de faire des raisonnements *en forme* ; mais il ajoute aussitôt que les formes logiquement probantes ne se limitent pas aux formes syllogistiques. Il entend par là toute déduction rigoureuse et explicite où l'on passe des prémisses aux conclusions en vertu de règles générales et formelles établies d'avance et indépendantes du contenu des relations considérées». On comparera à M. Dascal, *op. cit.*, p. 212-213.

sont censées avoir eu accès à cette «force de la forme» qui assoit leur certitude. La solution faussement simple, qui aurait associé le formel à la possibilité de produire une démonstration valide indépendamment de son contenu, est désormais suspendue : la doctrine syllogistique, qui inaugure cette perspective, a été présentée très explicitement comme une manière de mettre l'ancienne dialectique sous une *forme* démonstrative préexistante – forme dont il est rappelé qu'elle est de type *mathématique*. Or, ou bien cette première forme valait déjà indépendamment de tout contenu, auquel cas elle relevait intrinsèquement d'une logique formelle ; ou bien elle était liée à un certain contenu, auquel cas la possibilité de la transférer à d'autres domaines devient problématique. La forme démonstrative mathématique tire-t-elle ou non sa «force» d'être indépendante de son contenu ? Il ne semble pas que ce soit le cas. En effet, le caractère formel des mathématiques n'est pas présenté comme lié à l'indifférence relative de ce dont elles traitent. Bien plus, il paraît comme intrinsèquement lié à la nature très particulière de leurs objets (qui sont des «formes» en un sens différent des «formes» de raisonnement) et à l'*expérience* qu'ils permettent. Décrivant la théorie euclidienne des proportions au titre de la «mathématique universelle», Leibniz avait bien pris soin de rappeler que ses formes d'argumenter sont «propres aux mathématiciens et *à la matière qu'ils traitent*». La formalité des mathématiques, du moins d'une partie centrale des mathématiques, est ici intrinsèquement liée à «matière» qu'elle investit.

Point n'est besoin de s'écarter encore des *Nouveaux Essais* pour étayer ce soupçon. Leibniz a très clairement précisé d'où venait le privilège des mathématiques (et du syllogisme), et, précision plus remarquable encore tant elle justifie le bien-fondé de la question posée, *pourquoi* il avait été pratiquement impossible d'exporter ce modèle jusqu'à présent :

> Il faut avouer que les Grecs ont raisonné avec toute la justesse possible dans les mathématiques et qu'ils ont laissé au genre humain les modèles de l'art de démontrer : car si les Babyloniens et les Egyptiens ont eu une géométrie un peu plus qu'empirique, encore n'en reste-t-il rien ; mais il est étonnant que les mêmes Grecs en sont tant déchus d'abord, aussitôt qu'ils se sont éloignés tant soit peu des nombres et des figures pour venir à la philosophie. Car il est étrange qu'on ne voit point d'ombre de démonstration dans Platon et dans Aristote (excepté ses Analytiques Premiers) et dans tous les autres philosophes anciens. Proclus était un bon géomètre, mais il semble que c'est un autre homme quand il parle de philosophie. Ce qui a fait qu'il a été plus aisé de raisonner démonstrativement en mathématiques, c'est en bonne partie *parce que l'expérience peut y garantir le raisonnement à tout moment, comme il arrive aussi dans les figures du syllogismes.* Mais dans la métaphysique et dans la morale *ce parallélisme des raisons et des expériences* ne se trouve plus[45].

[45] NEEH IV, 2, § 12 [A VI, 6, 371]. Nous soulignons.

Indépendamment des informations données par ce passage pour comprendre le lien des théories formelles et d'un mode particulier de connaissance, il a l'immense mérite d'interdire d'emblée toute conception naïve du modèle mathématique classique. Loin de s'illusionner sur l'omnipotence de la méthode mathématique, Leibniz constate que le même modèle théorique où émerge l'idéal démonstratif a rendu difficile son extension. Loin de céder aux facilités d'une simple condamnation de ses contemporains trop paresseux ou trop ignorants pour pouvoir mener le triomphe de la méthode mathématique à son terme, le philosophe entrevoit qu'il pourrait y avoir une raison à ce relatif échec. Cette raison, il la rapporte très clairement à une structure gnoséologique exceptionnelle : le «parallélisme des raisons et des expériences». Tout la difficulté va alors consister retrouver ce «parallélisme» en dehors des mathématiques.

Cette description est évidemment mystérieuse tant que n'est pas précisée la façon dont l'expérience pourrait *garantir* un raisonnement. Mais ce mystère nous trouve bien préparés : ce n'est pas, en effet, la première fois que nous croisons cette difficulté, puisqu'elle apparaissait également avec l'intervention des *auxilia imaginationis* dans les *Regulae.* Comme chez Descartes, ce recours à *l'expérience* dans les mathématiques, présenté comme nécessaire et constitutif d'une certaine pratique théorique, contredit en apparence l'essentiel des thèses régulièrement avancées contre l'empirisme : la raison, rappelait Leibniz au début des *Nouveaux Essais*, «est seule capable d'établir des règles sûres et de suppléer à ce qui manque à celles qui ne l'étaient point, en y faisant des exceptions ; et trouver enfin des liaisons certaines dans la force des conséquences nécessaires, ce qui donne souvent le moyen de prévoir l'événement *sans avoir besoin d'expérimenter les liaisons sensibles des images*, où les bêtes sont réduites»[46]. Cette opposition était tout entière gouvernée par le statut privilégié de la connaissance mathématique où le mécanisme de la preuve est totalement indépendant de l'expérience : «les vérités nécessaires, telles qu'on les trouve dans les mathématiques pures et particulièrement dans l'arithmétique et la géométrie, doivent avoir des principes dont la preuve ne dépende point des exemples, ni par conséquent du témoignage des sens ; quoique sans les sens on ne se serait jamais avisé d'y penser. C'est ce qu'il faut bien distinguer et c'est ce qu'Euclide a si bien compris, *qu'il démontre souvent par la raison ce qui se voit assez par l'expérience et par les images sensibles*». C'est peu dire, donc, que l'expérience ne semble pas pouvoir apporter une quelconque *garantie* au raisonnement. Mais Leibniz précise pourtant d'emblée : «il est vrai qu'il ne faut point s'imaginer qu'on puisse lire dans l'âme ces éternelles lois de la raison à livre ouvert, comme l'édit du prêteur se lit sur son *album* sans peine et

[46] NEEH, Préface [A VI, 6, 50-51].

sans recherche ; mais c'est assez qu'on les puisse découvrir en nous à force d'attention, à quoi les occasions sont fournies par les sens, et le succès des expériences sert encore de confirmation à la raison, à peu près comme les épreuves servent dans l'arithmétique pour mieux éviter l'erreur du calcul quand le raisonnement est long»[47]. Se retrouve ici l'horizon d'une expérience certaine, opposé à l'expérience sensible ordinaire, qui pourrait venir au «secours» de la démonstration, dont le lieu de déploiement serait la *mathesis* et qui permettrait une «représentation distincte» des actions de l'intellect.

Cela dit, nous sommes encore loin de pouvoir comprendre, avec les affirmations qui précèdent, comment l'expérience pourrait garantir un fonctionnement démonstratif purement conceptuel. Certes, un des traits assurant la «certitude» des mathématiques était traditionnellement lié à son objet, considéré comme simple et susceptible d'exactitude. L'«expérience certaine», qui soutient l'édifice démonstratif, pourrait alors être celle de l'intuition originaire à laquelle les démonstrations s'ordonnent et qui en *garantit* donc la vérité. Mais Leibniz ne prend pas ces précautions et assure que l'expérience mathématique offrira sa garantie «à tout moment» ou encore, expression remarquable, qu'il y a un strict *parallélisme* des raisons et des expériences. L'exemple qu'il donne régulièrement est celui de l'épreuve arithmétique qui permet de vérifier la justesse d'un calcul. Or la possibilité de cette «épreuve» n'est pas fortuite et la garantie qui est ainsi offerte est bien liée à une structure gnoséologique particulière :

> La raison pour quoi l'art de démontrer ne se trouve jusqu'ici que dans les mathématiques n'a pas été bien pénétrée de qui que ce soit, car si l'on avait connu la cause du mal, il y a longtemps qu'on aurait aussi trouvé le remède. *Cette raison est, que les Mathématiques portent leur épreuve avec elles* : Car quand on me présente un théorème faux, je n'ai pas besoin d'en examiner, ni même d'en savoir la démonstration, puisque j'en découvrirai la fausseté a posteriori *par une expérience aisée, qui ne coûte rien que de l'encre et du papier, c'est-à-dire par le calcul* ; qui fera connaître l'erreur pour petit qu'il soit. S'il était aussi aisé en d'autres matières de *vérifier les raisonnements par les expériences*, il n'y aurait pas de si différentes opinions. Mais le mal est que les expériences en physique sont difficiles et coûtent beaucoup ; et en métaphysique elles sont impossibles ; à moins que Dieu ne fasse un miracle pour l'amour de nous, pour nous faire connaître les choses immatérielles éloignées [«La vraie méthode» 1677 ; C 154 ; A VI, 4, A, 4. Nous soulignons].

Il appert alors que ce qui fait le privilège d'une discipline opérant *vi formae* en mathématiques est non sa forme seule, mais la nature de son objet *en tant qu'objet d'un certain type d'expérience.* La force de la forme, c'est l'expérience qui la garantit, et cette expérience suppose, contre toute attente, que le formel ne puisse ici déployer sa puissance *indépendamment de son objet.* C'est toute la difficulté que l'intervention intempestive du

[47] *Ibid.* A VI, 6, 50.

programme de *caracteristica* risque de masquer, et qui fait que l'extension du symbolisme en dehors du champ d'expérience mathématique est un problème, plutôt qu'une solution. S'il est indéniable que le symbolisme joue un rôle essentiel dans la structure démonstrative des mathématiques, il ne faut pas oublier que la forme symbolique tire sa «force», c'est-à-dire la possibilité de s'insérer d'elle-même dans une structure démonstrative (axiomatique), d'un parallélisme du raisonnement et de l'expérience qui ne se retrouve pas ailleurs. Ainsi verrons-nous par la suite que cette structure permet de distinguer certains caractères qui sont «exacts» en ce que le «parallélisme» y est strict et que cette «exactitude» est présentée comme un privilège des formes mathématiques. Si tel n'était pas le cas, il n'y aurait d'ailleurs aucune difficulté à exporter les formes symboliques hors du champ d'expérience mathématique. La thèse centrale, selon laquelle la puissance formelle des mathématiques est adhérente à leur objet, se trouve exposée de façon encore plus explicite dans les *Elementa rationis* :

> Sans doute la raison n'est-elle pas mystérieuse, qui explique qu'à ce jour seules les disciplines mathématiques aient été parées – jusqu'à exciter l'étonnement et la jalousie – non seulement de la certitude mais aussi d'une abondance de vérités éminentes. Car le fait ne peut être attribué au génie des mathématiciens : qu'ils ne l'emportent en rien sur les autres hommes, la chose même l'enseigne, chaque fois qu'ils s'aventurent hors de leurs orbites ; *mais on doit l'attribuer à la nature de l'objet, où la vérité peut être exposée sous les yeux sans grand labeur, sans expérience dispendieuse, en sorte qu'il ne subsiste aucun doute, et où, d'elle-même se découvre une certaine suite, et pour ainsi dire le fil de la pensée, qui à la fois nous rend confiants au sujet de ce qui a été trouvé et montre la voie indubitable vers ce qui est à venir* [R 143-144. Nous soulignons].

Apparaît ici un concept fondamental : celui du *fil de la pensée.* Ce fil est étroitement lié à l'objet mathématique, en tant qu'il donne à voir la vérité sous la forme de suites qui se dé-couvrent d'elles-mêmes (*detegit sese series quaedam*). Dès la lettre à Oldenburg de 1673, Leibniz proposait, au titre de son projet d'une «grammaire philosophique», une description du *filum meditandi* où ce parallélisme est très clair : l'écriture et le raisonnement doivent y marcher de concert (*scriptura enim et meditatio pari passu ibunt ; vel ut rectius dicam scriptura erit* meditandi filum)[48]. La résonance de cette affirmation avec les thèses constitutives de la «mathématique générale» procléenne est troublante. Il est notamment remarquable que l'intuition mathématique ne soit pas assimilée à un dispositif purement conceptuel, mais à un dispositif d'exposition des concepts dans des images. Quelques lignes plus loin, il est précisé en toute clarté que l'«exposition» de la vérité au regard est bien un type particulier d'expérience : «cet avantage d'un examen continuel par expérience, et ce fil sensible dans le

[48] A II, 1, 241. Quelques lignes plus loin, il le définit ainsi : *Filum autem Meditandi voco quandam sensibilem et velut mechanicam mentis directionem, quam stupidissimus quisque agnoscat.*

labyrinthe de la pensée, tel qu'il peut être perçu par les yeux et comme touché de la main (avantages auxquels sont redevables d'après moi les progrès des mathématiques), a manqué jusqu'ici dans les autres domaines de la raison humaine»[49]. Un peu plus loin encore, cette expérience est très clairement liée à l'aide de l'imagination : «Mais en vérité, si l'usage de la *mathesis* réussit à merveille dans les domaines qui peuvent tomber sous les yeux, dans ceux qui par soi ne sont pas soumis à l'imagination on a jusqu'à présent travaillé avec un moindre succès»[50]. Dans le brouillon d'une lettre à Malebranche de juin 1679, Leibniz dit également que, dans les mathématiques, «les choses se règlent d'elles-mêmes» – et ce, dans des termes qui ne laissent, à nouveau, aucun doute sur le rôle tenu par l'imagination dans ce règlement spontané : «j'ai reconnu par une longue expérience, que nos pensées sont confuses tandis que nous n'en avons pas des démonstrations rigoureuses. C'est pourquoi je crois qu'on pourrait raisonner un peu plus familièrement en mathématiques où les choses se règlent d'elles-mêmes, mais qu'on doit raisonner avec plus de rigueur en métaphysique, *parce que nous y manquons du secours de l'imagination et de l'expérience*»[51]. Ainsi se trouve désigné le support de ce dispositif : le type particulier d'expérience, transparent ou parallèle à la raison dont il est question, c'est bien évidemment l'imagination mathématique qui le permet. Toutes ces déclarations ne nous indiquent pas encore en toute clarté la manière singulière dont l'expérience ou l'imagination sont censées ici intervenir au secours de la raison. Mais avant de traiter ces questions en détail, on ne peut manquer d'en remarquer le caractère familier. Partis d'une description rapprochant la «mathématique universelle» de la logique formelle, nous avons déroulé un fil qui nous conduit exactement au lieu où le problème de la *mathesis universalis* se pose : le statut singulier de l'imagination mathématique comme opérateur de représentation distincte et garant de la merveilleuse *perspicuitas* des mathématiques, lieu de déploiement des *logoi.* Aussi n'y aura-t-il guère de surprise à voir la *mathesis universalis* de Leibniz désignée comme une «logique de l'imagination«, ce qu'elle est très exactement.

Mais le texte des *Elementa* donne de précieuses indications sur ce qui va distinguer le dispositif de Leibniz, de celui de ses prédécesseurs. En effet, la référence première au rôle tenu par l'expérience dans les mathématiques est présentée d'abord, comme chez Proclus, par l'usage de la figuration. S'y trouve d'ailleurs justifiée, dans la droite ligne de la *mathesis* cartésienne, la réduction (partielle) de la physique à la géométrie – et par là, le caractère

---

[49] R 145 ; C 336.
[50] R 151 ; C341.
[51] A II, 1, 478. Nous soulignons.

médiateur de la connaissance mathématique pour la connaissance du sensible : «Ainsi la perfection de la science physique (les expériences exceptées) consiste-t-elle sans conteste en ceci qu'elle peut être reconduite à la géométrie, une fois découverts, dans la mesure du possible, les mécanismes de la nature, qui dépendent des figures et mouvements des parties»[52]. Mais un écart intéressant apparaît néanmoins, où s'indique une différence entre les dispositifs anciens et nouveaux. Le mathématicien du XVIIe siècle ne peut plus, en effet, se reposer sur l'idée que les rapports entre nombres peuvent toujours être *figurés* par des rapports entre grandeurs pour asseoir le privilège de l'espace géométrique. Aussi Leibniz prend-il bien soin de rappeler qu'une amélioration décisive a été apportée lorsque la géométrie a été reconduite, à l'inverse, au calcul et donc au nombre. C'est dans ce contexte qu'apparaît le modèle de l'«art spécieux général»[53].

Nous sommes ici dans la ligne directe de la reconfiguration de la mathématique universelle ancienne sous l'effet de l'émergence d'une science nouvelle : l'algèbre symbolique. Or cette réduction de la figure au nombre, ou mieux encore cette extension du concept de nombre, loin de mettre un terme au rêve procléen de «mathématique générale» inscrite sur le plan de l'espace géométrique, confère à la mathématique une transparence plus grande encore. En effet, elle peut toujours bénéficier de l'accès au continu spatial (donc à l'intelligibilité du réel par la médiation de la *figure*), mais elle gagne en plus une totale maîtrise analytique de cette figuration (privilège du rapport numérique comme détermination exacte et adéquate) : car «il n'est rien qui soit meilleur marché, ni d'un usage plus facile que précisément les nombres, rien qui soit davantage au pouvoir de l'intelligence humaine ; car bien que la science des nombres ait reçu un degré assez grand de perfection, et puisse recevoir davantage encore grâce à l'art combinatoire ou art spécieux général, dont l'application aux nombres a donné naissance à l'analyse des mathématiciens, *cependant des confirmations d'une vérité analytique quelle qu'elle soit peuvent toujours être établies par des nombres ordinaires*»[54]. Là où Proclus se contentait prudemment de définir les objets mathématiques sous la forme générique de *logoi* sans statuer trop précisément sur la forme exacte qu'ils

[52] R 144 ; C 335.

[53] «La géométrie elle-même cependant, puisqu'elle n'est pas encore sortie complètement d'embarras – en effet toutes les relations des figures ne peuvent être aisément exprimées par des lignes tirées sur une page –, a été reconduite à un certain calcul, c'est-à-dire à l'estimation des nombres, grâce à laquelle on arrive à exprimer les figures même des corps par des caractères numériques et des lettres de l'alphabet – désignant des nombres indéterminés – diversement assemblés, selon un rapport admirable ; c'est ce que l'on appelle communément le CALCUL SPÉCIEUX au moyen de caractères ou espèces des choses» [R144 ; C 336].

[54] R 144 ; C 336. On notera que l'idée de «vérité analytique», dont on dit parfois qu'elle est importée rétrospectivement chez Leibniz, y trouve une formulation explicite.

devaient prendre et sur la manière dont ils se rapportaient aux «principes» générateurs, nous sommes désormais en mesure de donner une détermination précise au *rapport*, conçu comme expression d'un calcul (numérique).

D'un autre côté, nous avons vu que cette articulation de l'algèbre et de la géométrie, telle que l'avait promue Descartes, n'était pas sans poser de difficultés dans la mesure où elle restreignait apparemment le pouvoir d'expressivité de la figure, en n'autorisant notre accès au continu que sous certaines conditions. Pour comprendre pleinement le «parallélisme» qui soutient le rôle de l'imagination en mathématique, il faudra donc regarder de près comment le continu spatial se trouve, chez Leibniz, susceptible d'une détermination exacte par l'usage du calcul. Notons tout de suite que Leibniz ne pense pas le déploiement du *logos* sous la forme immédiate de rapports intuitifs entre figures spatiales, mais qu'il perçoit la très grande difficulté que représente la possibilité d'une intuition exacte du continu en tant que tel. Si cette difficulté peut être levée par l'intervention du calcul, elle n'en consiste pas moins à réduire le traitement de l'espace à sa capture algébrique et ce dispositif se trouvera concurrencé par d'autres types de «calculs», comme ceux que permet «l'arithmétique de l'infini» ou l'analyse du *situs*. Aussi faut-il ici laisser le dernier mot aux *Elementa*, qui rappellent utilement que la géométrie n'est «pas encore sortie complètement d'embarras».

*

Nous reviendrons sur ces point où Leibniz et Descartes donnent à la *mathesis universalis* des directions divergentes, l'un insistant sur le privilège du nombre et sur celui du *situs*, autant qu'à la structure opératoire, l'autre sur celui de la figure qui rassemble ces deux déterminations en une intuition simple, mais peut-être réductrice. Insistons néanmoins sur l'argument présenté par les *Elementa rationis*, où cette bifurcation apparaît clairement. Que la *mathesis* soit transparente, que les *logoi* s'y découvrent d'eux-mêmes dans des figures, c'est une thèse que pourraient partager, toutes choses égales par ailleurs, Proclus, Descartes et Leibniz. Notre thèse est même que ce dispositif gnoséologique est *nécessaire* à la position d'une *mathesis universalis*, qui ne se réduise pas à un simple programme incantatoire, et qu'il s'appuie sur le rôle central accordé à *l'imagination* mathématique. Or quelles que soient les justifications apportées pour soutenir ce «schématisme» avant l'heure, il se heurtera à une difficulté de taille qu'avait déjà soulevée Aristote *contre* tout projet de sagesse universelle fondée sur l'homogénéité des objets mathématiques : cette transparence suppose, en effet, que soient exposés *distinctement* à notre vue des objets *continus* (et les rapports entre ses objets, qui eux-mêmes ne sauraient être discrets), c'est-à-dire divisibles à l'infini et donc impossibles, selon toute vraisemblance, à réduire entièrement à l'intuition d'objets *distincts* ou à des suites maîtrisables d'opérations *exactes*. On peut certes représenter les rapports discrets par des figures continues, comme le propose Descartes, mais cela n'enlèvera rien à l'excès *irréductible* de la figure sur le nombre – excès qui fait vaciller sur ses fondations le rêve d'une maîtrise opératoire étendue à toute l'objectivité mathématique.

Nous rappelons ces thèses, qui rythment notre étude, pour bien marquer deux points essentiels : tout d'abord, il ne semble pas qu'on fasse bonne route à suivre l'hypothèse logiciste pour comprendre la «mathématique universelle», *y compris dans sa dimension purement formelle* ; encore faut-il saisir la «transparence» de la *mathesis* qui fonde un tel dispositif. Mais il faut surtout rappeler que cette transparence de la *mathesis* suppose le règlement d'un certain nombre de difficultés, tant mathématiques que métaphysiques, dont Leibniz est parfaitement conscient. Le «parallélisme de la raison et de l'expérience» n'opère pas ici à la manière d'une *perspicuitas* simplement posée. Instruit de la limitation du préjugé cartésien selon lequel le géométrique serait entièrement réductible au calcul et le critère du «clair et distinct» suffisant pour garantir l'évidence des idées, Leibniz insiste régulièrement sur la fausse évidence de la représentation figurée, dont il a pu constater les dangers. C'est d'ailleurs pour lui l'occasion de se démarquer nettement du pythagorisme de ses maîtres : «Feu M. Erhard Weigel, mathématicien de Iéna, en Thuringe, inventa ingénieusement des figures qui représentaient des choses morales. Et lorsque feu M. Samuel Puffendorf, qui était son disciple, publia ses *Éléments de la jurisprudence universelle*, assez conforme aux idées de M. Weigelius, on y ajouta dans l'édition de Iéna la *Sphère morale* de ce mathématicien. Mais ces figures sont une manière d'allégorie à peu près comme la *Table de Cébès*, quoique moins populaire, et servent plutôt à la mémoire pour retenir et ranger les idées qu'au jugement pour acquérir des connaissances démonstratives». Sur quoi repose une telle critique ? Précisément sur l'illusion de simplicité attachée aux objets géométriques : «Les figures géométriques paraissent plus simples que les choses morales ; mais elles ne le sont pas, parce que le continu enveloppe l'infini, d'où il faut choisir»[55]. Il est d'ailleurs tout à fait remarquable que cette difficulté opère dans les deux sens, si bien que Leibniz peut faire

[55] NEEH IV, 3, 19 [A VI, 6, 385].

valoir le même type de critique contre la représentation du continu par des nombres, comme Weigel l'a entrepris dans sa démonstration arithmétique de la création divine[56].

Aussi faut-il avancer avec prudence : Leibniz discerne assurément un parallélisme des raisons et des expériences propre à la connaissance mathématique ; mais ce parallélisme ne peut évidemment pas s'entendre sous la forme d'un recours transparent à la figuration, dont le privilège serait simplement assuré par son caractère intuitif. Il insiste notamment sur le fait que la représentation des rapports entre choses sous la forme de rapports entre figures est toujours susceptibles de tourner à *l'allégorie* et servira alors surtout à ranger les idées. Une telle critique illustre la distance prise par le philosophe aux projets d'*ars memoriae*, qui l'ont pourtant indéniablement inspirés, ainsi que la manière dont il lui faut repenser le statut que tiendront symboles et caractères dans l'art combinatoire. On peut très bien utiliser la figuration géométrique à titre d'aide pour *exprimer* des rapports perçus, cela ne permettra pas de transférer à la science considérée la puissance démonstrative et inventive de la théorie mathématique. Le rôle psychotechnique du signe, pour reprendre l'expression de M. Dascal, ne préjuge nullement de son rôle cognitif[57]. Faute de bien distinguer ces deux directions, on confond des aspects de la caractéristique et de l'*ars formularia* tout à fait différents, sinon opposés. Pour livrer tout de suite le fond du problème : dans la perspective de l'*ars demonstrandi*, l'*auxilium imaginationis* est mis en défaut du fait qu'il ne porte pas avec lui la garantie de son isomorphie à la structure du perçu. Nous touchons ici une difficulté majeure de la *mathesis universalis* apparue chez Descartes : elle ne pouvait garantir sa pleine effectivité dans le domaine de la physique qu'à supposer d'emblée la possibilité d'un règlement mathématique des phénomènes – point que Leibniz accepte puisque la réalité semble ne pouvoir s'estimer qu'à la régularité des phénomènes, dont les mathématiques nous donne les formes générales –, et dont l'expression d'ensemble pourrait être déduite de principes métaphysiques comme l'immutabilité divine – point que Leibniz va refuser avec force en critiquant les lois de la mécanique cartésienne. Que l'on puisse représenter les données sensibles par des figures spatiales ne fournit en soi aucune garantie

---

[56] Voir le passage qui suit celui, déjà cité dans la partie précédente, du § 384 de la *Théodicée* : «Mais on aurait besoin d'une preuve plus exacte pour appeler cela une démonstration. Il faudrait prouver que la créature sort toujours du néant, et y retombe d'abord; et particulièrement il faut faire voir que le privilège de durer plus d'un moment par sa nature, est attaché au seul être nécessaire. Les difficultés sur la composition du Continuum entrent aussi dans cette matière. Car ce dogme parait résoudre le temps en moments : au lieu que d'autres regardent les moments et les points comme de simples modalités du continu, c'est à dire comme des extrémités des parties qu'on y peut assigner, et non pas comme des parties constitutives. Ce n'est pas le lieu ici d'entrer dans ce Labyrinthe» [GP VI, 343].

[57] M. Dascal, *La Sémiologie de Leibniz*, Aubier Montaigne, 1978. Sur cet aspect, chap. VII. «Signes et raisonnement», § 1. «De la fonction psychotechnique à la fonction constitutive», p. 173 sq.

de l'isomorphie des deux structures, à moins qu'on puisse *s'assurer* du caractère bi-univoque de la mise en correspondance. Nous avons vu, d'ailleurs, que cette exigence était présente chez Descartes. Toute la difficulté est de parvenir à la *fonder*. Nous sommes d'ailleurs moins éloignés du thème de la «mathématique universelle» qu'il ne pourrait sembler, puisque c'est exactement l'argument apporté par Leibniz pour soutenir que Descartes a échoué à constituer une *authentique mathesis universalis*[58].

Pourquoi mentionner ces différents éléments qui semblent nous éloigner de plus en plus du programme de *mathesis universalis* des *Nouveaux Essais* et en subordonner la compréhension aux règlements de difficultés considérables tant sur les rapports de la raison et de l'expérience, que sur l'unité des objets mathématiques ? Précisément pour indiquer en quel sens étroit la *mathesis universalis* «conspire» dans le système et combien l'image «logique» fournie par les *Nouveaux Essais* peut être trompeuse. Certes, nous avons croisé, à l'occasion, le programme de «caractéristique» et celui d'art combinatoire, dont on sait qu'ils sont rapportés de manière variable, dans les nombreuses esquisses encyclopédiques, à la *mathesis universalis*. Mais l'essentiel des difficultés n'est peut-être pas là. Avant de nous précipiter à comprendre comment Leibniz conçoit la *réforme* du système général des sciences à partir de ses nombreux programmes, il est essentiel de comprendre comment il se rapporte aux sciences existantes et à leurs modes d'organisation les plus traditionnels. Or, il est remarquable qu'en inspectant une des formulations tardives du projet de «mathématique universelle», nous ayons encore croisé sur notre route l'inévitable «théorie des rapports et proportions», noyau dur de ce programme depuis l'antiquité. Il est non moins remarquable que le privilège de la *mathesis*, qui soutient ce modèle de rationalité, soit fondé sur l'examen du rapport entre la raison et l'imagination, plus précisément sur un curieux «parallélisme» qui permet aux séries de se «découvrir d'elles-mêmes». Ce statut singulier de la connaissance mathématique est étroitement lié à la nature de son *objet*, si bien qu'il est impossible d'assurer la médiation mathématique sans comprendre cette nature. Ce n'est pas sans surprise que la porte ouverte par les *Nouveaux Essais* nous reconduit alors aux questions inaugurales du traité de Proclus, portées depuis le milieu du XVI^{e} siècle par la *quaestio de certitudine mathematicarum* et la manière dont le développement de l'algèbre avait relancé cette question. On pourrait, à titre de pierre d'attente, donner à cette surprise la forme d'une question : la fameuse définition de la *mathesis universalis* comme *logica*

---

58 Voir le *De legibus naturae et vera aestimatione virium motricium* [GM VI, 211] et les textes similaires commentés plus loin [VI, B 1.2]. Il est particulièrement significatif qu'une des rares mentions «publiques» de la *mathesis universalis* chez Leibniz se soit faite dans le cadre de la critique des lois de la nature cartésiennes.

imaginationis devait-elle nous intéresser, comme semblent l'avoir cru la plupart des commentateurs après Couturat, en ce qu'elle exigeait de déterminer rigidement les frontières, pourtant clairement mobiles, des mathématiques et de la logique ? Était-il si évident qu'elle permettait de distinguer clairement une «forme» (logique) séparée d'une «matière» (l'imagination) ? Ne fallait-il pas y lire plutôt, et peut-être avant tout, une reformulation remarquable du programme procléen qui sous-tend toute «mathématique universelle» non aristotélicienne : les mathématiques, dont l'unité est suspendue à l'existence d'une théorie universelle unifiant leur champ *d'expérience*, sont au point de rencontre de la raison et de l'imagination, du *logos* et de la *phantasia* ? Elles sont la logique de la *phantasia.*

B. *LOGICA IMAGINATIONIS*

1. LES DÉFINITIONS DE LA *MATHESIS UNIVERSALIS*

Jusqu'à présent nous nous sommes volontairement tenus à une seule description de la «mathématique universelle», tant à cause de son rôle déterminant dans l'histoire de cette notion, qu'à cause de son caractère succinct et aisément accessible. Cette première approche a permis d'esquisser quelques lieux d'interrogations qui vont diriger notre étude, notamment en ce qui concerne le statut gnoséologique de la *mathesis.* Elle a surtout permis d'entrevoir deux traits caractéristiques qui vont orienter la plupart des textes sur la question : le fait qu'elle est liée à une articulation spécifique entre raison et expérience, dont la formulation exacte sera qu'elle est une «logique de l'imagination», et le fait qu'elle est dans un rapport intime à la théorie des proportions, redéfinie en logistique ou algèbre. Ces deux traits sont étroitement liés l'un à l'autre comme il apparaît au début du *De Ortu, progressu et natura algebrae* : «si la *mathesis* traitait seulement de la quantité, c'est-à-dire de l'égal et de l'inégal, des rapports et proportions, rien n'empêcherait de considérer l'Algèbre (qui traite de la quantité universellement) comme sa partie générale». Il y a là une première position de *mathesis universalis* qui ne nous est pas inconnue et dont nous savons qu'elle était alors défendue par les «cartésiens» comme Prestet ou Tschirnhaus. Cela confirme, s'il le fallait, que le débat qui s'instaure est loin d'être le dialogue de concept à concept entre des philosophes inactuels, mais bien un débat d'époque sur le statut de l'algèbre à la fois dans l'organisation du savoir mathématique et, beaucoup plus généralement, comme norme (logique) de connaissance. Or Leibniz refuse de s'en tenir à cette première conception pour des raisons explicitement liés au statut gnoséologique de la *mathesis* : «mais, à la vérité, il semble que tombe sous la *Mathesis* tout ce qui tombe sous l'imagination, en tant que conçu distinctement, et par conséquent il y est traité non seulement de la quantité, mais aussi de la disposition des choses» (*Verum Mathesi subesse videtur quicquid imaginationi subest. Quatenus distincte concipitur, et proinde non tantum de quantitate, sed et de dispositione rerum in ea tractari*)[59]. L'extension de la *mathesis universalis* à la «disposition des choses», dont les modernes s'autorisent parfois pour y voir une forme d'ontologie générale, opère donc,

[59] GM VII, 205.

quelle que soit sa généralité apparente, dans les limites d'un genre de connaissance particulier : l'imagination – où se retrouve l'idée que la définition la plus adéquate de cette discipline est d'être une «logique de l'imagination».

Certes les définitions de la *mathesis universalis* ou de la *mathematica generalis* dans les différents opuscules, souvent inachevés, que Leibniz a consacrés à cette question sont variables, et les deux directions que nous venons d'indiquer pourraient paraître en masquer la richesse. Mais, pour qui connaît l'histoire de la mathématique universelle, le plus surprenant est moins la variation des descriptions que la manière assez claire dont elles se laissent circonscrire. En effet, elles se déploient pour l'essentiel entre le sens étroit (science de la quantité *in universum*) et le sens large (logique de l'imagination) que nous venons d'entrevoir. Selon la première direction, la *mathesis universalis* est la «science générale des grandeurs». Sous l'interprétation qui s'était développée depuis le début du XVII^e^ siècle à partir de l'impulsion de Viète, Gosselin, Van Roomen, et qui avait été poursuivie par les cartésiens, Weigel ou Wallis, elle est alors identifiée à la *logistique* ou *algèbre*. Ainsi la définit, par exemple, le *Specimen Geometriae Luciferae* : «vers elles [les combinaisons] se tourne la partie de la Science combinatoire générale qui traite des formules acceptées universellement. Il a été montré ailleurs que doivent lui être subordonnées non seulement la Géométrie, mais aussi la Logistique ou *Mathesis universalis* qui traite des Grandeurs et des Raisons en général»[60]. Selon la seconde direction, apparente dans le texte du *De ortu*, la *mathesis universalis*, qui traite de l'imagination en général, ne saurait se restreindre au seul domaine de la quantité et doit également s'étendre aux «formes», qui relèvent de la qualité[61]. L'imagination, rappelle Leibniz dans un texte consacré à cette «nouvelle» *mathesis universalis*, reconnaît en effet deux domaines d'objets : la quantité et la qualité[62]. Réapparaît ici l'autre programme, d'inspiration ramiste, qui fait de la mathématique universelle une *application* de l'analytique dans le domaine particulier de la quantité, à cette différence près

---

60 GM V, 261 : *Et in his versatur pars Scientiae Combinatoriae generalis de formulis universe acceptis, cui non Geometriam tantum, sed et Logisticam seu Mathesin universalem de Magnitudinibus et Rationibus in genere tractantem subordinari alias ostensum est.* Voir également le fragment *De Calculo situum* [C 550 : *Logistica seu Mathesis generalis*] ; Lettre à Vaget de 1696 [Dutens III, 338-339]. Comme le fait remarquer Schneider, cette définition est présente du début à la fin de l'œuvre, c'est-à-dire du *De Arte combinatoria* aux fragments rédigés vers 1700. C'est sous cette définition pour le moins décevante que la *mathesis universalis* réapparaît au centre des réflexions de Leibniz après le séjour parisien [A VI, 4, A, 316 sq].

61 Voir notamment *Initia scientiae generalis. Conspectus speciminum* (été à automne 1679 ?) ; *Elementa Nova Matheseos Universalis* (été 1683 ?) [A VI, 4, A, 513; C 348] ; *Guilielmi Pacidii Plus Ultra* [A VI, 4, A, 673 (avril à octobre 1686 ?)].

62 *Imaginatio generaliter circa duo versatur, Qualitatem et Quantitatem, sive magnitudinem et formam ; secundum quam res dicuntur similes aut dissimiles, aequales aut inaequales* [*Elementa Nova Matheseos Universalis* ; C 348, A VI, 4, A, 514].

que Leibniz entend alors faire le trajet inverse : déployer de l'intérieur de la *mathesis* l'accès analytique à la forme ou qualité. Un des enjeux, qui apparaissait encore clairement dans les *Regulae* et que nous retrouverons dans les textes de Leibniz, est donc de déterminer dans quelle mesure est possible une connaissance *exacte* de la qualité qui ne passerait pas par l'analogie quantitative, c'est-à-dire dans quelle mesure un accès à la *comparatio* est permis hors de la structure d'expérience particulière du domaine de la grandeur. La question du rapport qu'entretiennent ces deux champs par rapport au lieu logique de la comparaison (*locus de comparatione*) est donc très exactement de déterminer comment peut se déployer une «logique de l'imagination», qui vaudrait aussi bien de la quantité (égal et inégal) que de la qualité (identique et différent, semblable et dissemblable). Plus généralement encore, on peut envisager une unité profonde des catégories sous le chef d'une logique qui donnerait le fonctionnement général de la *comparatio* ou de l'ordre, et dont le déploiement dans le domaine mathématique serait une nouvelle «mathématique universelle»[63]. Une orientation dominante se distingue alors, qui servira à Leibniz de vis-à-vis : celle des *Recentiores*, notamment des cartésiens, qui refusent une connaissance exacte ou certaine qui ne soit pas référée à la connaissance quantitative, et limitent, trop étroitement à ses yeux, l'*ars inveniendi* à l'algèbre. Mais prenons garde que l'extension d'une partie de la *mathesis* à la qualité et à la forme, soutien de la nouvelle «mathématique universelle», ne permet pas d'assurer que la forme *comme telle* s'y laisse complètement saisir. Cette direction est donc assez peu stable et les positionnements réciproques de la nouvelle *mathesis universalis* et de la science des formes assez variés. Si le *De ortu* intègre l'*ars combinatoria* à la *mathesis universalis* au côté de l'algèbre, les *Elementa nova*, posant également l'extension de la *mathesis universalis* à la forme ou qualité, ne vont pas jusqu'à y intégrer l'*ars combinatoria* qui reste en position apparente de surplomb[64]. Enfin, la *Praefatio* avance une conception de la *mathesis universalis* comme *logica mathematica*, dépassant l'algèbre vers une théorie générale des relations, mais en la cantonnant néanmoins à la seule quantité et en la subordonnant clairement à la Combinatoire ou Spécieuse générale qui traite également de la qualité[65]. On

[63] A l'appui de ce rapprochement, on se rappellera la mention des ramistes dans la très célèbre lettre à Gabriel Wagner de 1696, crédités par Leibniz d'avoir ouvert la voie au traitement combinatoire des prédicaments. Non moins significatif est que Leibniz dit avoir trouvé dans cette logique le «fondement de l'ordre» (*Bey solchen Eintäffeln der Kennißen, kam ich in übung der eintheilung und affterentheilung (*divisionis *und* subdivisionis*) als einen grund der ordnung und als ein band der gedancken. Da musten die Ramisten und halben Ramisten hehrhalten*) [GP VII, 516]).

[64] A VI, 4, A, 516.

[65] GM VII, 51.

imagine aisément, sur la base de ces trois exemples célèbres, que de nombreuses variantes sont possibles.

En fait, le problème de la saisie de la forme par la *mathesis* est dépendant d'un autre enjeu, lui aussi présent dans les *Regulae* : dans quelle mesure la *mathesis universalis*, qui semble dans toutes les définitions proposées attachée à la *seule* imagination, peut-elle se rapporter aux «natures simples intellectuelles»[66] ? Sous cette question, la *mathesis universalis* sera moins confrontée à la logique, qui traite du pensable (*cogitabile*) en général, qu'à la métaphysique, qui traite des choses intellectuelles (*res intellectuales*)[67]. En effet, la valeur paradigmatique accordée aux mathématiques semble exiger que ce rapport soit au moins possible, alors que la restriction de la *mathesis* au domaine de l'imagination, y compris sous la forme large d'un recours aux caractères, semble l'interdire. Une difficulté relative à ce passage éventuel provient de la question de la saisie de «l'infini véritable», dont on peut se demander dans quelle mesure la *mathesis* peut y accéder. Mais cette question concerne en fait tout accès au continu et soulève une autre difficulté centrale : la possibilité de penser des unités «réelles» et non simplement modales[68]. Dans ce contexte, il est aisé d'imaginer que la saisie de la forme ne pourra être pleinement accordée à la *mathesis universalis*. Ainsi verrons-nous par la suite que le traitement de la forme en physique, donnée par le concept de force, est présenté comme excédant irréductiblement le domaine de l'imagination et ne peut être donc assuré par la seule *mathesis*.

Dans cette variation d'ensemble, un point semble acquis à partir du séjour parisien, qui soutient ces hésitations et la relance constante du projet : il ne fait pas de doute, pour Leibniz, que la *mathesis* pourra légitimement être élargie à *un* traitement de la qualité ou de la forme, comme il le montre dans le cas d'une géométrie détachée du primat de la mesure

---

66 Si Leibniz peut dire qu'on ne peut pas penser sans l'aide des signes ou, même que «les pensées les plus abstraites emploient toujours quelques signes qui touchent l'imagination» [GP IV, 574], il n'en fait pas moins une claire distinction entre image et idée, qui permet de distinguer les intelligibles. Par exemple : «Quelques uns ont cru qu'il n'y avait point d'idée de Dieu, parce qu'il n'est pas sujet à l'imagination, supposant qu'idée et image est la même chose. Je ne suis pas de leur avis, et je sais bien qu'il y a une idée de la pensée, et de l'existence, et de choses semblables, dont il n'y a point d'image. Car nous pensons à quelque chose, et quand nous y remarquons ce qui nous la fait reconnaître, cela autant qu'il est en notre âme, est l'idée de la chose. C'est pourquoi il y a bien aussi une idée de ce qui n'est pas matériel ni imaginable» [A II, 1, 435].

67 «La logique est la science générale. La *mathesis* est la science des choses imaginables. La métaphysique la science des choses intelligibles. La morale la science des affects» (*De artis combinatoriae usu in scientia generalis* [A VI, 4, A, 511; C 556]). Une distinction comparable, sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir, ouvre les *Elementa nova.*

68 La question de l'infini est très apparente aux premières lignes de GM VII, 53 où la *mathesis universalis* est présentée comme limitée au traitement des objets *déterminés*, ou créatures, par différence avec la métaphysique. Elle contient pourtant deux parties : *scientia finiti* et *infiniti*, cette dernière se distinguant de déterminer le fini par l'intervention de l'infini (*ubi interventu infiniti finitum determinatur*). Comme nous aurons l'occasion d'y insister dans la partie suivante, la question des indiscernables est, quant à elle, présentée dans les *Elementa nova* pour distinguer *mathesis universalis* et métaphysique.

(essais de «caractéristique géométrique») ; de même qu'on pourra lui ménager un accès à l'infini, comme l'établissent les premiers échantillons d'une *scientia infiniti*[69]. Il faut donc séparer ici les difficultés conceptuelles et les simples questions de vocabulaire. Doit-on ou non accorder le nom de *mathesis* à la «science des formes» ? Leibniz hésite constamment. Mais il ne s'agit pas simplement d'un problème terminologique et les succès mathématiques révèlent clairement une réticence profonde : pourquoi Leibniz n'a-t-il pas plus franchement franchi ce pas alors même qu'il dépasse les limites de ses prédécesseurs en ménageant de l'intérieur de la *mathesis* un accès à la forme (par la *similitude*) et un accès au continu (par le calcul différentiel) ? La difficulté est évidente : l'élargissement de la mathématique au domaine de la qualité, élargissement qui se fait sans subordination au traitement quantitatif (notamment métrique), peut être interprétée indifféremment ou bien comme une extension du domaine mathématique, auquel cas la *mathesis universalis* peut acquérir une interprétation très large qui absorbe l'*ars combinatoria* (comme dans le *De ortu*), ou bien comme une subordination à un domaine plus large, lieu d'une «science supérieure», à nouveau désignée comme *ars combinatoria*, mais qui relèverait de la logique (comme dans la *Praefatio*), voire de la métaphysique[70]. Dans toutes ces hésitations, qui traversent l'œuvre, la vraie difficulté n'est certainement pas pour Leibniz de coller des étiquettes sur l'une ou l'autre discipline : elle est de déterminer dans quelle mesure la science de la forme en tant que telle (c'est-à-dire traitée sans recours à l'analogie quantitative) relève de la logique, de la métaphysique ou de la mathématique – difficulté dont l'enjeu profond réside moins dans la classification des sciences que dans celle des «genres de connaissance» (cogitable, imaginable, intelligible). On pourrait dire que, loin de conforter le programme d'une ontologie formelle, la *mathesis universalis* indique ici pourquoi cette notion n'est pas concevable pour un classique.

Sur la base de ces hésitations, plusieurs «situations» de la *mathesis universalis* sont possibles. Dans le cas où l'extension se fait au profit de la *mathesis*, elle pourra admettre la science des formes comme partie : l'algèbre ou logistique, science de la quantité en général, fera alors face à la science de la qualité en général, éventuellement appelée «art combinatoire». Dans le cas où l'extension se fait au profit de la logique, la «mathématique

69 Le premier aspect apparaît bien aux premières lignes des *Elementa nova* : *Ostendetur hic methodus Calculum Geometricum ad illa quoque problemata porrigendi quae Algebram (hactenus receptam) trascendunt./ Tradetur et Synthesis et Analysis, sive tam Combinatoria, quam Algebra* [A VI, 4, A, 513 ; C 348]. Le second aspect gouverne quant à lui les développements du fragment intitulé *Mathesis universalis* [GM VII, 53 sq.].

70 Un texte de 1679, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir indique ainsi : *Combinatoria agit quoadmodo de Entium configuratione, seu coordinatione nullo respectu habito loci, est quasi Geometria Metaphysica* [A VI, 4 A, 332]

universelle» se réduira peu ou prou à la «science générale des grandeurs» subordonnée à l'art combinatoire. De nombreuses variantes se font jour suivant les répartitions nouvelles apparues dans le champ de la *mathesis*. Ainsi la science universelle de la quantité peut-elle reconnaître une partie concernant le traitement des quantités finies (algèbre) et une«partie supérieure de la mathématique générale» qui consisten en une «science de l'infini»[71]. Mais au cœur de toutes ces répartitions, que l'on peut tant bien que mal tenter de clarifier à un niveau terminologique, la difficulté conceptuelle subsistera : d'une part, la question de savoir si le traitement de la forme relève de la logique, de la métaphysique, ou de la *mathesis*, n'y sera pas réglée, puisque l'hésitation subsiste *de facto* jusqu'aux derniers développements ; d'autre part, restera également entière la question de savoir si le traitement mathématique de la qualité peut ménager par lui-même un passage au traitement des objets indépendants de l'imagination. De fait, la qualité étant présentée à l'occasion comme une catégorie *de* l'imagination, il n'est pas aisé de comprendre en quoi elle donnerait accès à une logique abstraite que l'on pourrait *appliquer* à d'autres domaines, notamment à la métaphysique qui doit être *indépendante* de l'imagination. Il arrive d'ailleurs à Leibniz de mettre la qualité, comme la forme, sous la dépendance unique de la métaphysique – mais c'est le programme large de *mathesis universalis* qui semble alors s'effondrer[72].

2. FLUCTUATION DE LA *MATHESIS UNIVERSALIS*

Pour qui suit le fil généalogique, cette détermination d'ensemble, dans ses hésitations même, n'est pas particulièrement déconcertante. Dans ses lignes principales, elle reconduit la manière dont la concurrence entre logique et mathématiques au titre de science

---

[71] Par exemple GM VII, 69 : *Itaque* Matheseos universalis pars superior *revera nihil aliud est quam Scientia infiniti, quatenus ad inveniendas finitas quantitates prodest.* Voir également les *Remarques sur Weigel* (1690) : «la science de la quantité en général ou de l'estimation (calcul), comme l'appelle notre célèbre Weigel, ne me paraît être traitée qu'à moitié. On ne connaît que cette partie qui traite des quantités finies ; mais restait la partie la plus élevée de la mathématique générale (*matheseos generalis pars sublimior*), à savoir la science de l'infini» (*Nouvelles lettres et opuscules inédits*, éd. Foucher de Careil, 1857, rééd. Olms, Hildesheim-N.Y, 1971, p. 148-149).

[72] On peut citer, pour alimenter cette incertitude, un passage significatif du *De analysi situs* : «En plus de la quantité, toute figure contient la qualité, c'est-à-dire la forme. Et de même que sont égales les choses qui ont la même grandeur, de même sont semblables celles qui ont la même forme. La considération des similitudes, c'est-à-dire des formes déborde le cadre de la *mathesis* et appartient aux recherches métaphysiques. Elle a cependant aussi dans la *mathesis* de multiples usages : elle peut aider dans le calcul algébrique, mais s'observe surtout dans les sites, c'est-à-dire dans les figures géométriques. C'est pourquoi l'analyse vraiment géométrique ne considère pas seulement les égalités et les proportions, qui du reste se réduisent aux égalités, mais doit aussi employer les similitudes, ainsi que les congruences qu'on obtient par la conjonction de la similitude et de l'égalité» [GM V, 179-180 ; traduction J.-B Rauzy, *op. cit.*, p. 178, n. 76].

universelle s'était trouvée ravivée sous l'effet du développement conjoint du programme des dialecticiens (*ars inveniendi*) et de l'*algebra nova* comme «art analytique». Dans cette perspective, les hésitations de Leibniz s'expliquent assurément, au moins pour partie, du fait que sa conception de la *mathesis* a elle-même fortement évolué en fonction de ses connaissances et de ses avancées dans le domaine. Parti de la conception de la *mathesis universalis* comme algèbre, matrice du premier programme d'*ars combinatoria*, il semble d'abord avoir fait réagir les projets l'un sur l'autre en envisageant l'édification d'une *scriptura universalis*, première ébauche de caractéristique universelle. Ce programme très riche lui aurait alors permis d'élargir, par voie de retour, le champ de la *mathesis* en dehors de la simple quantité (programme d'une analyse nouvelle ou «analyse universelle» dont la *scientia infiniti*, la *caracteristica geometrica* ou *analysis situs*, et l'estime des apparences, seraient des échantillons). Le projet logique d'*ars combinatoria*, étroitement associé à celui de *caracteristica*, aurait ainsi servi de principe heuristique pour l'élargissement de la *mathesis universalis*. Il pouvait donc être considéré aussi bien du point de vue logique que du point de vue de ses interprétations à l'intérieur du champ mathématique – ce qui justifierait qu'il soit présenté tantôt comme surplombant la *mathesis universalis*, tantôt comme y appartenant. Étant lui-même issu de considérations arithmétiques, il orchestrerait le mouvement des mathématiques à la logique, strictement parallèle au geste originel de mise sous forme mathématique de la logique et moteur de l'édification d'une «logique générale».

Les différentes mises au point sur la fonction de la *mathesis universalis* dans le système leibnizien viennent régulièrement buter en ce lieu. Car le caractère fluctuant de la place et de la fonction de l'*ars combinatoria*, semble alors irréductible : tantôt considéré comme une des parties de la *mathesis universalis* par différence avec l'algèbre, il peut tout aussi bien être présenté comme surplombant la *mathesis* au titre de la logique. L'hésitation peut être rendue encore plus flagrante en convoquant notre troisième interlocuteur : la métaphysique. Ainsi existe-t-il des textes où Leibniz rapporte les premières notions des mathématiques non à la logique, mais à la métaphysique, ce qui conduit à y intégrer l'art combinatoire[73]. Cela dit, l'hésitation est directement apparente à l'intérieur du champ de la

[73] Ainsi dans les *Elementa rationis* la «science du semblable et du dissemblable en général, ainsi que des formules et de la combinaison des signes» est-elle très clairement mise sous la dépendance de la métaphysique : «dans la géométrie elle-même, ou mieux encore dans le calcul spécieux des mathématiciens, on peut, à partir des notions métaphysiques relatives au semblable et au déterminé, découvrir avec une économie admirable, bien des choses que les Géomètres extraient en général à grand peine et par de nombreux détours à partir de la seule notion du tout et de la partie ou de l'égal et du congruent» [R 152]. Voir également les références données par Rauzy dans sa note déjà citée (n.76, p. 178), ainsi que les *Initia rerum metaphysica* où l'algèbre est présentée comme «application aux quantités de l'art combinatoire, ou doctrine abstraite des formes, qui est la Caractéristique Universelle et relève de la Métaphysique» [GM VII, 24]. Il arrive à Leibniz

mathesis elle-même, puisqu'il arrive que la science de la quantité et celle de la qualité soient mises sur le même plan[74], mais tout aussi bien que l'une (l'algèbre, comme spécieuse particulière) soit subordonnée à l'autre (l'art combinatoire, comme spécieuse générale)[75].

Couturat, constatant cette «légère fluctuation» du statut de l'art combinatoire, avait proposé une explication qu'on ne peut guère passer sous silence tant elle semble simple et évidente, et tant elle a fini par s'imposer, y compris chez ceux qui veulent se distancier de son interprétation «logiciste». Pour se tirer d'affaire, il suffit, en effet, de prendre appui sur la classification du *Guilielmi Pacidii Plus Ultra* où sont distinguées une Combinatoire générale et une Combinatoire spéciale, la première intégrée à la Logique et la seconde aux Mathématiques, très exactement : à la *mathesis generalis*[76]. Il était donc normal que *l'ars combinatoria* apparaisse deux fois puisqu'il peut être considéré aussi bien comme discipline générale (relevant de la Logique) et comme discipline spéciale (relevant des mathématiques). Encore faudrait-il expliquer comment s'effectue la transition du général au spécial qui relierait la logique aux mathématiques. Couturat, selon sa propre conception de la logique moderne, n'avait guère de mal à le faire : la seconde est, comme l'indique son nom et sa fonction, une «application de la première aux relations mathématiques et aux objets de l'imagination». Cela semble s'accorder remarquablement avec la définition la plus célèbre de la mathématique universelle comme «logique de l'imagination», sous laquelle nous nous sommes également placés. Leibniz insiste d'ailleurs à de nombreuses reprises sur le fait que les mathématiques traitent bien d'objets spéciaux : les *imaginables*, par différence avec la logique et la métaphysique[77]. Pourquoi ne pas suivre cette indication ?

Nos mises en garde préliminaires vont s'avérer ici très utiles. En effet, nous avons vu que l'idée de «mathématique universelle» semble corrélée à un dispositif gnoséologique propre à la *mathesis*, qui a permis son extension dans le cadre de la syllogistique. La solution évoquée précédemment n'aura donc de sens que si nous sommes capables d'expliquer le

---

de dire que « le nombre est comme la figure métaphysique et l'arithmétique une statique de l'univers» [R 64 ; GP VII, 184], idée qui est déjà présente dans le *De Arte combinatoria*.

74 Par exemple dans les textes déjà cités des *Initia scientiae generalis. Conspectus speciminum* (été à automne 1679 ?) [A VI, 4, A, 362 sq.] et des *Elementa Nova Matheseos Universalis* (été 1683 ?) [A VI, 4, A, 513; C 348].

75 Par exemple, *Praefatio* [GM VII, 51] et *Mathesis universalis* [GM VII, 61].

76 *Guilielmi Pacidii PLUS ULTRA sive initia et specimina SCIENTIAE GENERALIS de instauratione et augmentis scientiarum, ac de perficienda mente, rerumque inventionibus ad publicam felicitatem* [G VII, 50 ; A VI, 4, A, 675] : la *mathesis generalis* y est décrite comme formée à partir de la *combinatoria specialis* (*scientia formarum*) et l'*analysis specialis* (*scientia de quantitatum in genere*). Ce fragment est intéressant parce que la classification y indique clairement la gradation de la «logique» (n. 8 à 12, éléments de vérité éternelles, art de démontrer) à la mathématique (n. 16 et suivant) dont la *mathesis universalis* permettrait donc l'articulation (n. 13 à 15).

77 L. Couturat, *op. cit.*, p. 290-291. La thèse de Couturat est reprise par Schneider, qui propose de voir le rapport de la Logique à la *mathesis universalis* comme celui de cette dernière à la *mathesis specialis* : elle est une *application* de ses relations fondamentales au domaine de l'imagination (*art. cit.*, p. 165).

dispositif qui permettrait une *application* en retour de la logique aux objets mathématiques (aux *imaginabilia*). On ne peut ignorer, en effet, que le passage s'est d'abord effectué dans l'autre sens sous le chef d'un parallélisme supposément *commun* aux deux domaines : en ce sens, la structure mathématique ne semble d'abord ni plus ni moins abstraite – et ni plus ni moins concrète – que celle de la logique au sens étroit. Leibniz rappelle d'ailleurs très souvent que les objets mathématiques comme le nombre ou la figure sont par eux-mêmes des objets *abstraits* et *idéaux*[78]. Quel nouveau processus d'abstraction permettrait alors de passer à la logique «générale» ? Cette question est particulièrement intéressante, parce qu'elle conduit à interroger le type d'abstraction dont sont censées relever les formes logiques, par différence avec les formes mathématiques.

Certes, Leibniz déclare qu'une science est d'autant plus proche de la logique qu'elle est abstraite[79], mais, comme nous l'avons vu, cela le conduit précisément à faire de la théorie mathématique des proportions *une logique* en tant que telle. Il ne s'agit pas d'un point de détail puisque la *mathesis universalis* est effectivement caractérisée à plusieurs reprises comme «logique», plus précisément comme logique *des* mathématiques (*logica mathematica* ou *logica imaginationis*)[80]. D'où l'importance de nos premières remarques : Leibniz insiste sans relâche sur le fait que la *doctrina rationum* est une logique en tant que telle et non, comme pourrait le laisser croire la solution de Couturat, une théorie dont on pourrait tirer *par abstraction* une logique[81]. On peut certes constater en ce point une unité

---

78 Cette caractéristique n'est pas accessoire, puisqu'elle tient à leur nature même d'indiscernables : «la similitude complète n'a lieu que dans les notions incomplètes et abstraites, où les choses sont prises en compte non à tous égards, mais selon une manière déterminée de les considérer : par exemple, quand nous considérons exclusivement les figures, nous négligeons bien la matière figurée ; c'est pourquoi deux triangles peuvent être tenus pour semblables par un géomètre, quoiqu'il ne se trouve nulle part deux triangles matériels parfaitement semblables» [C 520 ; trad. fr. R 461]. Voir également : «Je reconnais que le temps, l'étendue, le mouvement, et le continu en général de la manière qu'on les prend en Mathématiques, ne sont que des choses idéales, c'est-à-dire, qui expriment les possibilités, tout comme font les nombres» [GP IV, 568]. On trouvera de nombreuses références à ces deux déterminations dans l'article de R. Thurnher : «*Notiones mathematicae.* Die praktische Bedeutung der Leibnizschen Metaphysik als Antinaturalismus» dans *Studia Leibnitiana*, Supplementa XIX, Band I, 1980, p. 95 sq.

79 *Mathesis universalis* GM VII, 54 : *Praeterea notandum est, omnes scientias a materia sensibili abstractas seu mere rationales habere aliquid analogum logicae, eoque magis quo magis sunt abstractae seu viciniores Logicae.*

80 Cette caractérisation est commune aux *Elementa nova*, au fragment *Mathesis universalis* et à la *Praefatio.*

81 M. Schneider reconduit dans ses grandes lignes la solution de Couturat : «Von hier aus wird die volle Tragweite der neuen Mathesis universalis deutlich : Sie ist einerseits eine Logik der Imagination, und insofern auf anschauliche Gegenstände restringiert, anderseits aber, insofer Zähl- une Rechenprozesse nicht anderes als logik-kombinatorische Transformationsprozesse darstellen, auch auf nicht-anschauliche Gegenstandsbereiche anwendbar, wenn sich diese in einem Zeichensystem formalisieren, und das heisst : in einem indirekten Sinne *veranschaulichen* lassen. Damit werden auch nicht-mathematische Gegenstandsbereiche, etwa die intelligiblen Bereiche der Metaphysik oder der Moral, einer Mathematisierung zugänglich. In diese Richtung zielten ja die erwähnten späten Bemerkungen von Leibniz zur Mathesis Generalis. Damit aber hat Leibniz nicht anderes geleistet, als den Begriff anschaulicher Form-Ähnlichkeit zu dem abstrakter Struktur-Ähnlichkeit zu

profonde du logique et du mathématique, mais à condition – condition rarement respectée par les lecteurs modernes – de comprendre que cette unité vaut des mathématiques *telles qu'elles ont été exposées par Euclide* (du moins dans leur partie générale, exposée au livre V) et non telle qu'elle apparaîtrait sous une *reformulation* logique (au sens moderne de logique symbolique). Il n'y a pas, entre ces deux moments, intervention d'une abstraction qui passerait pas la mise en forme de la théorie mathématique dans un langage logique. Il est donc indéniable que la partie mathématique de l'art combinatoire est une combinatoire spéciale, mais les indications de Leibniz sur le statut de la logistique montrent qu'elle est également une *logique* spéciale, si bien que le rapport du général au spécial ne semble pas passer ici du logique au mathématique.

La difficulté se retrouve d'ailleurs en amont. En effet, il est très difficile de penser l'application de la logique aux mathématiques comme celle de formes abstraites à une matière intuitive (relevant de l'imagination) en passant sous silence le fait que la combinatoire, qu'elle soit spéciale ou générale, est désignée régulièrement comme science des formes en tant que telles. Mais si l'*ars combinatoria* est défini comme science des formes et si ces formes sont pensées comme abstraites par différence avec la matière mathématique, que voudra dire le fait qu'il peut opérer de l'intérieur de la *mathesis* ? Retour à la difficulté première : une mathématique abstraite, comme science des formes, semble être en tant que telle une logique – et elle n'en sera pas moins, comme toute *mathesis*, restreinte au domaine de l'imaginable. Les *Elementa nova* n'hésitent d'ailleurs pas à rappeler que la quantité et la qualité, donc la forme, relèvent de l'imagination. Nous retrouvons la distinction entre une *logique* générale et une *logique* spéciale, mais sans pouvoir identifier ce qui les distingue de la *mathesis*, notamment en ce qui concerne leur objet. Dans l'une des nombreuses classifications des sciences envisagées par Leibniz, il est d'ailleurs dit que la Doctrine des formes, science de la qualité, contient *deux* disciplines : la Logique *et* la Combinatoire, comme s'il fallait désormais les distinguer[82]. Les différents textes mis côte à côte par Couturat accentuent ce mystère qu'il ne parvient pas à cacher : «la Logique semble différer de la Combinatoire en ce que ses objets (les concepts) sont idéaux et abstraits, tandis que ceux de la Combinatoire sont intuitifs. Mais comme la logique pure fait appel à l'imagination au moyen de la Caractéristique, elle rentre dans le domaine de la Combinatoire ; et inversement, comme celle-ci fait abstraction de la nature concrète des

---

erweitern» (*art. cit*, p. 171). Ainsi la *Mathesis universalis* relève à la fois de la Logique des Relations ou de l'étude des Structures mathématiques (p. 172).

[82] Par différence avec la *mathesis* qui, prise ici au sens étroit, traite alors de la seule *magnitudo* [C 525].

termes à combiner pour ne considérer que leurs relations, elle enveloppe la Logique pure»[83]. La solution proposée dans la note suivante, où cette ambivalence est rapportée à l'existence de deux types de Combinatoire, avait donc été préalablement rendue inintelligible : le rapport forme/matière ou abstraction/intuition ne permet justement *pas*, d'après le commentateur lui-même, de départager les niveaux de la logique et de la mathématique – pas plus, d'ailleurs, qu'il ne permet de comprendre clairement ce que serait une combinatoire générale. La confusion est alors à son comble[84].

De fait, de même que la mathématique est régulièrement présentée comme abstraite, au point d'être en tant que telle une logique, de même la logique n'est-elle pas présentée hors de toute référence à l'imagination, puisque les caractères sont des types particuliers d'images. Bien plus, on sait qu'il arrive à Leibniz de dire que «les pensées les plus abstraites emploient toujours quelques signes qui touchent l'imagination»[85]. Si la Logique pure fait appel à l'imagination dans la mesure où elle recourt à des symboles (caractères) – ce qui est bien pour Leibniz une des dimensions essentielles de son éventuel progrès – la ligne de partage entre Mathématique et Logique ne peut évidemment plus passer dans l'opposition simple entre une matière imaginaire et des formes abstraites. Mieux vaudrait alors distinguer deux utilisations de l'image selon qu'elle réfère à un objet intuitivement donné ou à des formes purement abstraites, mais le problème majeur est que les mathématiques, en tant qu'elles permettent une science des formes, semblent relever du second autant que du premier. De même qu'il importait de montrer d'abord que le recours à la *caracteristica universalis* ne fait que reculer l'interrogation de départ sur le statut de la «mathématique universelle» sans la résoudre, de même importe-t-il de rappeler que la solution qui fait de la *mathesis universalis* une application de la logique au domaine de l'imagination déplace simplement la difficulté sans la lever : cette application ne vaut que si la *mathesis universalis* est déjà une *logica mathematica*. On est d'autant plus surpris de constater que la réponse proposée par Leibniz, qui consiste à départager logique et mathématique (universelle) par leur rapport à l'imagination, n'ait pas suscité plus d'interrogations. Après tout, une fois mise

---

[83] *Loc. cit.*, p. 299 n. 2.

[84] En poussant la thèse de l'application à sa limite, on finit d'ailleurs invariablement par soutenir l'idée que la *mathesis universalis*, *l'ars combinatoria* et la *Logique* sont en fait, du moins «en partie», une seule et même discipline. C'est l'affirmation à laquelle parvenait très explicitement Couturat et qui achevait de brouiller les distinctions qui précèdent : «il y a une Mathématique universelle dont toutes les sciences mathématiques relèvent pour leurs principes et leurs théorèmes les plus généraux et [que] cette Mathématique se confond avec la logique elle-même, ou du moins en est une partie intégrante» (p. 317).

[85] GP IV, 574 («Addition à l'Explication du système nouveau touchant l'union de l'âme et du corps, envoyée à Paris à l'occasion d'un livre intitulé *Connoissance de soy même*»).

de côté la solution trop simple qui rapporte la logique à la forme et l'imagination à la matière, sommes-nous capables de dire précisément ce que signifie «logique de l'imagination» ?

3. QU'EST-CE QUE LA LOGIQUE DE L'IMAGINATION ?

3.1. *La détermination exacte*

Face à la confusion dans laquelle se trouve prise généralement le concept de *mathesis universalis*, le plus prudent est encore d'en tenir fermement la plus célèbre définition : *Mathesis universalis tradere debet Methodum aliquid exacte determinandi per ea quae sub imaginationem cadunt, sive, ut ita dicam, Logicam imaginationis*[86]. Comme on l'a vu, une formule très comparable permettait dans le *De ortu* de distinguer cette discipline de l'algèbre, qui ne touche qu'à une partie de ce qui tombe sous l'imagination : *Verum mathesi subesse videtur quicquid imaginationi subest, quatenus distincte concipitur.* Leibniz tirait alors de cette remarque le fait qu'il y a donc deux parties de la *mathesis universalis* : l'algèbre, qui traite de la quantité, et l'art combinatoire, qui traite de la qualité en tant qu'elle tombe sous un raisonnement distinct (*quatenus distinctae ratiocinationi sujiciantur*). Le critère du rapport à l'imagination est également utilisé pour départager la *mathesis universalis* de la *metaphysica*, qui traite des choses intellectuelles ou intelligibles, ou de la *logica*, qui traite du pensable en général (*cogitabile*)[87].

Au premier regard, ces descriptions s'articulent autour de deux axes : celui de l'objet, qui relève d'un mode de connaissance particulier (l'imagination), dans lequel peuvent être ensuite distingués le pôle de la quantité et celui de la qualité, et celui de la «détermination exacte» ou «conception distincte», qui semble lui donner accès au titre de *logica.* Mais comme nous venons de le voir, cette approche selon la forme (logique) et la matière (mathématique) est, sous sa fausse évidence, parfaitement mystérieuse. Il nous faut donc tenter de comprendre le sens de ces deux indications. Quant au premier, il semble très difficile à préciser sans aborder la manière dont Leibniz conçoit le fonctionnement de la connaissance en général. De fait, il s'agit de distinguer précisément le domaine de l'imagination par rapport à celui du pensable et de l'intelligible, mais aussi du sensible. Or

---

86 *Elementa Nova Matheseos Universalis* [A VI, 4, A 513/C348].

87 A VI, 4, A 514/C 348 : *Itaque hinc excluduntur Metaphysica circa res intelligibiles, ut cogitationem, actionem.* Et *De artis combinatoriae usu in scientia generalis* [A VI, 4, A, 511].

l'imagination brouille ces distinctions plus qu'elle n'est éclairée par elles : dans un texte sur lequel nous aurons l'occasion de revenir, Leibniz distingue dans le domaine général du pensable le pôle de l'intelligible, celui du sensible et celui de «l'intelligible et sensible à la fois» *qui définit l'imagination mathématique*[88]. Nous retrouvons ici le mystère de l'imagination mathématique d'être «intermédiaire» entre ce qui ne se laisse justement pas concilier : l'intelligible et le sensible. A suivre le fil de l'objet, nous sommes donc reconduits à la difficulté d'un mélange de la forme intelligible et de la matière sensible qui définit, depuis Proclus, l'imagination mathématique. En outre, il existe peu de développements consacrés spécifiquement à l'imagination et ils sont assez flottants. Leibniz, comme le jeune Descartes et Hobbes avant lui, emploie le terme imaginer tantôt au sens large de concevoir, tantôt au sens technique de l'imagination mathématique, tantôt au sens étroit d'imagination sensible, voire plus étroitement encore de l'imaginaire par opposition au phénomènes réels[89]. Pour ne rien faciliter, la question de la «connexion d'imaginations» et de sa valeur ontologique est précisément un des lieux où la théorie semble avoir beaucoup évolué[90].

Mais s'il s'agit de mettre à distance la thèse dominante sur le statut de la mathématique universelle et d'ouvrir à nouveau le sens de cette logique très particulière, il pourra suffire, dans un premier temps, d'accorder que les objets mathématiques relèvent de l'imagination au sens le plus obvie où la grandeur et le nombre se présentent sous forme d'*images* : la figure, dans le premier cas, et le symbole numérique, dans le second[91]. Ces deux types d'images sont regroupés par Leibniz dans la catégorie plus générale des signes ou *caractères*[92]. La «mathématique universelle», dont le référent le plus commun est l'algèbre

---

88 Voir la Lettre à Sophie Charlotte (1702) [GP VI, 501], que nous commentons plus loin. Sous cette définition, il est difficile d'accepter l'interprétation qui dirige le commentaire de Couturat, selon laquelle l'imagination se limiterait étroitement au «sensible» et formerait la «matière» des mathématiques, dont la «détermination exacte» serait la forme.

89 Il est d'ailleurs significatif que Leibniz corrige plusieurs fois l'un par l'autre dans ses travaux des années 1670-1671 [A VI, 2, 283 ; 488 ; 555 n. 285]. Dès cette époque apparaît également la question du rêve et de l'imaginaire, par rapport au réel [A VI, 277] qui donnera son motif à l'opuscule *De modo distinguendi phaenomena realia ab imaginariis* (1685) [GP VII, 319].

90 Voir A. Robinet, *Architectonique disjonctive, automates systémiques et idéalité transcendantale dans l'œuvre de G.W. Leibniz*, p. 324, qui propose un résumé de cette évolution. L'expression de «connexion d'imagination» se trouve dans la *Préface* des NEEH [A VI, 6, 51]. On sait que Leibniz indique encore dans les NEEH (IV, 2, 14) qu'«il n'est point impossible, métaphysiquement parlant, qu'il y ait un songe suivi et durable comme la vie d'un homme ; mais c'est une chose, aussi contraire à la raison que pourrait être la fiction d'un livre, qui se formerait par le hasard en jetant pêle-mêle les caractères d'imprimerie» [A VI, 6, 375].

91 Voir la définition de la *Phantasia* proposée dans un des catalogues de notions de 1704 : *Phantasia seu* Imaginatio *est cognitio cum imagine extensionis seu figurae* [C 491].

92 Dans le *Dialogus* (1677), Leibniz rappelle que nous ne tirons pas la vérité du tracé de la figure proprement dit, mais de son statut de caractère [A VI, 4, A, 23, cité et commenté plus loin, p. 650]. Voir également : «Au nombre des signes, je comprends donc les mots, les lettres, les figures chimiques, astronomiques, chinoises, hiéroglyphiques, les marques musicales, sténographiques, arithmétiques, algébriques, ainsi que toutes celles

spécieuse, serait, selon cette première approche, une «logique de l'imagination» au sens où elle permet de déployer des enchaînements rationnels sous la forme de rapports entre images (nombre aussi bien que figures, dont l'algèbre nous indique qu'ils peuvent être représentés plus généralement encore par des lettres comme symboles de quantités indéterminées).

En s'en tenant à cette première description, qui n'est pas de pure fantaisie si l'on suit quelques indications choisies, la «mathématique universelle» est évidemment très proche dans son fonctionnement d'une logique symbolique. La mathématique leibnizienne se distingue d'ailleurs d'être clairement dirigée vers l'aspect symbolique, la référence à l'objet étant suspendue dans le mécanisme de la preuve : «il faut donc remarquer que les [preuves ou] expériences qu'on fait en mathématique pour se garantir d'un faux raisonnement (...) ne se font pas sur la chose même, mais sur les caractères que nous avons substitués à la place de la chose»[93]. Cette situation a été rendue très évidente par la transmutation de la théorie des rapports et proportions en algèbre symbolique, mais il ne faut pas oublier qu'elle est, aux yeux Leibniz, effective depuis Euclide et livre la force logique de la mathématique. La logique pourrait alors être considérée comme le traitement de ces formes symboliques *en tant que telles*, c'est-à-dire en tant qu'elles se rapportent les unes aux autres et non à quelque interprétation. Les premières lignes des *Elementa nova matheseos universalis* rappellent cette évidente lignée où *mathesis universalis* et nouvelle spécieuse semblent purement et simplement identifiées : «Ces Éléments de *mathesis universalis* sont très différents de la Spécieuse connue jusqu'à présent, de même que la Spécieuse de Viète et Descartes elle-même diffère de la symbolique des anciens»[94]. La logique comme «spécieuse générale» serait la simple continuation de ce projet. Elle serait à la *mathesis universalis* ce que cette dernière est à la spécieuse de Viète et Descartes[95].

Le projet leibnizien d'«art caractéristique», soutien de la «science générale» considérée comme nouvelle logique, paraît alors comme une tentative engagée pour étendre le modèle de mathématique symbolique à d'autres genres de connaissance («hors de l'imagination»). La *mathesis universalis* est donc, conformément à l'orientation donnée par le *De Arte combinatoria*, le premier soutien du programme de Spécieuse universelle. Comme les mathématiques se singularisent précisément dans le champ de connaissance du fait qu'elles

---

dont nous nous servons au cours de nos pensées à la place des choses. Quant aux signes écrits, dessinés ou sculptés, on les appelle des caractères» [A VI, 4, A, 918-919 ; GP VII, 204 ; trad. fr. R 166-167].

93 C 154.

94 A VI, 4, A, 513 ; C 348.

95 Thèse qui gouverne l'interprétation de M. Schneider, *art. cit.*, p. 165.

traitent d'objets particuliers comme le nombre et la figure – caractères certes, mais caractères *spéciaux* – le mouvement d'abstraction qui constitue la logique en tant que telle fait aussitôt apparaître en retour les mathématiques comme «logique» *de* l'imagination. Mais il s'agit là d'une facilité de vocabulaire, car à proprement parler, il vaudrait mieux dire que ce type de discipline est *analogue* à une logique[96]. Il y aurait donc deux niveaux d'abstraction : celui du caractère référé à l'objet – «interprété», dirions-nous aujourd'hui – et celui du caractère en tant que tel ; et l'on peut bien dire alors que la *mathesis universalis* a avec la logique un rapport semblable à celui que la première entretient aux mathématiques spéciales.

Il y a alors un double mouvement de la logique à la mathématique : un premier geste d'abstraction permet d'étudier les formes symboliques en tant que telles (constitution d'une Logique générale, plus ample que la logique traditionnelle), ce qui n'a évidemment de sens que par rapport à des *interprétations* de ces formes qu'on pourra bien alors désigner *par analogie* comme «logique» *de* tel ou tel domaine[97] ; c'est le mouvement de constitution d'un *calcul universel* ou d'une *algèbre générale*, par abstraction des systèmes ordinaires de *mathesis*, préalablement rapportés à leurs fondements universels ou *mathesis universalis* ; puis un deuxième geste permet l'extension de cette logique, libérée de ses interprétations, à d'autre domaines comme la métaphysique ou la physique – mais pas nécessairement puisque le traitement abstrait peut permettre, par voie de retour, d'élargir le champ de la mathématique elle-même en l'affranchissant de ces anciens domaines d'objets et ouvrir ainsi la possibilité de nouvelles interprétations du calcul (de l'infini, du hasard, du *situs*, etc.). Ces deux moments sont rassemblés sous un seul projet où ils ont trouvé indéniablement leur impulsion, celui d'art combinatoire : de fait, il semble avoir permis de constituer une mathématique abstraite, qui, par un mouvement d'abstraction second, peut être ensuite étendue à n'importe quelle forme symbolique et devenir ainsi un «calcul universel», soutien d'une éventuelle Logique ou Science générale. *Mathesis universalis* et spécieuse universelle finissent alors invariablement par coïncider localement. Elles sont, si l'on veut, les noms de deux usages distincts de l'art combinatoire : spécial ou général. Ainsi se trouve également justifiée la double position de l'*ars combinatoria* par rapport à la *mathesis universalis* et la

---

96 Selon la formule de GM VII, 54.

97 Ainsi le *Pacidius Philalethi* désignait déjà, à côté de la *Logica mathematica* (Géométrie considérée comme une *scientia rationum generalium*), une *Logica physica* que constitue la Phoronomie[A VI, 3, 532-533]. Nous avons vu que la notion de *logica mathematica* apparaît dès la lettre à Conring du 9/19 avril 1670 dans un contexte clairement weigelien [G I, 170].

double fonction de la *mathesis universalis* comme algèbre spécieuse et comme «logique de l'imagination».

Telle est aujourd'hui la conception la plus généralement partagée de la *mathesis universalis* chez Leibniz. Elle s'accorde apparemment à la direction générale du projet et peut se soutenir de plusieurs descriptions du rôle de l'*ars combinatoria.* Mais elle se heurte néanmoins à une difficulté évidente, où resurgit notre «motif» gnoséologique. Comme le remarquait d'ailleurs Couturat lui-même, la Logique en tant qu'elle fait usage de caractères appartiendra de droit à la «logique de l'imagination», prise au sens faible que nous venons de lui donner (c'est-à-dire au sens d'un usage réglé ou «exact» de caractères). De ce point de vue, la *mathesis universalis* est bien la matrice de *toute* logique symbolique – solution explicitement avancée par Russell et Couturat. Mais un tel recouvrement rend tout simplement incompréhensible non seulement la répartition des disciplines – ce qui est sans grande conséquence, tant Leibniz a insisté sur le caractère provisionnel d'une telle classification –, mais surtout le processus d'abstraction censé gouverner le passage de la *mathesis universalis* à la logique. Après avoir décrit la logique comme une science *abstraite* constituée par séparation des formes exactes de la matière mathématique (identifiée, pour le moment, à un type d'images-symboles), on constate que la nouvelle logique étant liée à l'utilisation des caractères ne peut justement pas se déployer à ce niveau de pure abstraction, censé la définir par différence avec les logiques «spéciales».

D'où l'insistance de Couturat à rappeler que l'imagination mathématique n'opère pas simplement du fait que les signes mathématiques sont des images, mais plus profondément en tant qu'ils réfèrent à une intuition *sensible*[98]. Or cette thèse, très curieuse quand on garde en mémoire la conception que Leibniz se fait des objets mathématiques, ne fait que reconduire la difficulté. Si nous considérons, en effet, que le signe mathématique (nombre, grandeur, plus généralement : caractère) est attachée à une intuition sensible au sens où il désigne une forme, un mode d'organisation du sensible, alors il récupère les propriétés d'une forme *séparable* de la matière, et la difficulté est simplement reconduite. Les mathématiques s'intéressent à la forme en tant que telle et non en tant qu'elle réfère au sensible ; c'est bien pourquoi leurs objets peuvent être dits *idéaux* ou *abstraits.* De ce point de vue, il n'y a pas de différence de nature entre une forme symbolique de type mathématique et une forme symbolique de type logique. En étudiant le fonctionnement symbolique de ces formes, la logique générale ne ferait rien d'autre que ce que fait déjà l'algèbre, ou plus généralement la

[98] Voir le texte cité note 9.

combinatoire *spéciale*. La référence à une intuition sensible ne saurait valoir dans le traitement mathématique et la mathématique symbolique, en tant qu'elle intègre une science des formes, est donc localement identique à la logique. En ce sens particulier, Leibniz dit d'ailleurs souvent que les mathématiques, dans leur architecture déductive, sont évidemment *indépendantes de l'imagination*[99]. Si, à l'inverse, nous considérons que les signes mathématiques sont inséparables de leur référence à une intuition sensible, qui permet alors de distinguer une logique *de* l'imagination, alors il n'y a aucun moyen de les traiter *séparément* sans perdre leur logique propre. Aucune extension de cette logique «hors de l'imagination» n'est légitime.

Tout l'enjeu est alors, pour reprendre l'expression des *Nouveaux Essais*, de pouvoir maintenir le «parallélisme de la raison et de l'expérience» en dehors du domaine de l'imagination. Nous savons depuis Aristote que cette extension est possible dans le cas du raisonnement et il y a bien là une «espèce de mathématique universelle». On peut alors envisager d'améliorer le dispositif aristotélicien en démontrant ses axiomes, comme on peut le faire avec la mathématique euclidienne. De ce point de vue, la *mathesis universalis* joue bien un rôle central dans la constitution d'une «logique générale», dont la doctrine *de continente et contento* est une des lignes de force. Mais la grande erreur est de tirer parti de ce transfert local pour conclure à une identité globale. En effet, la *doctrina rationum* ou l'algèbre spécieuse ne se limitent pas, pour Leibniz, à un pur calcul sans objet. Elles ont l'immense privilège de référer à des notions qui peuvent, sous certaines conditions, être analysées. Cette «analyse des notions» va nous occuper longuement au titre de la «connaissance distincte», en tant qu'elle trouve son modèle dans les mathématiques. Mais le plus important, à ce moment, est de rappeler qu'elle ne vaudra pas à un niveau logique général tant que nous n'aurons pas réalisé également hors des mathématiques une analyse des notions comparable à celle que nous pouvons mener dans l'algèbre. Or ce programme, que l'on juge trop souvent réalisé pour s'épargner la peine d'en donner le détail, Leibniz en a fait un des *problèmes* centraux de sa philosophie. A cette occasion, il rappelle régulièrement que le parallélisme de l'analyse est loin d'être assuré en dehors du domaine de l'imagination :

> La plus grande partie, et de loin, des pensées humaines, concerne ce qui ne peut en aucune manière être ou montré par des modules corporels, ou peint par des figures ; aussi les hiéroglyphes des Égyptiens et les petites images des Mexicains consistent-ils d'ordinaire en métaphores, et peuvent-ils aider la mémoire plutôt que la raison. Ainsi Dieu, et les Esprits, avec tout ce qui touche à l'entendement et à la volonté, les affects, vertus et vices, et toutes les autres qualités de l'esprit,

99 Voir les textes, cités précédemment, de la préface des *Nouveaux Essais*, ainsi que le fragment *De encyclopedia nova conscribenda* [A VI, 4, A, 342], sur lequel nous reviendrons par la suite.

> mais surtout la puissance, l'action et le mouvement lui-même, aucune imagination ne peut les atteindre, quoiqu'ils produisent un effet sur les choses imaginables. D'autre part les notions communes comme l'*être* et la *substance*, comme *unique* et d'autres du même genre, comme le *possible*, le *nécessaire*, la *cause*, l'*ordre*, la *durée*, toutes peuvent être comprises par l'esprit, mais non discernées par les yeux. Et il en va de même pour le vrai et le faux, le bien et le mal, le plaisir et la douleur, le juste et l'injuste, l'utile et le nuisible. Pourtant tout notre raisonnement est ordinairement constitué à partir de ces notions, et non seulement les théologiens et les philosophes, mais encore les politiciens et les médecins sont obligés d'introduire tous les trois mots quelque chose qui dépasse les sens corporels, quelque chose de métaphysique. C'est donc ici qu'il manque une analyse des notions [C 343 ; trad. fr. R 153].

On pourra donc répéter à l'envi que la logique est la forme abstraite de la *mathesis* ou que la *mathesis universalis* est le versant «ontologique» de la science générale[100], cela ne rendra que plus mystérieuse la possibilité d'un *passage* de l'une à l'autre. Pour que ce passage soit possible, il faudrait, en effet, posséder un «fil de la pensée» qui permettrait d'assurer au «calcul universel» la possibilité de ses objets. Tout le problème est que ce «fil de la pensée» n'est, pour le moment, disponible au niveau des notions que dans les mathématiques. Mais comme il est alors donné par le fonctionnement de l'imagination elle-même, en tant qu'elle fonctionne «en parallèle» avec la raison, il est particulièrement difficile de comprendre comment il pourrait valoir «hors de l'imagination».

C'est en ce dernier lieu que la mise à distance du programme caractéristique devient intéressante. Car indépendamment du fait que la logique de l'imagination ne recouvre pas nécessairement le champ entier de *l'usage* des images, il faut surtout rappeler qu'elle n'est pas susceptible d'un traitement *exact* dans n'importe quelle condition. C'est une des raisons pour lesquelles nous avons insisté sur la méfiance leibnizienne à l'égard du «pythagorisme» à la Weigel : l'usage des images mathématiques, notamment des figures, dans des formes déductives parfaitement réglées, ne garantirait nullement l'*exactitude* de la logique mise en œuvre dans une telle figuration. Il y faut un lien de la forme à l'objet, ou plus exactement un «parallélisme» entre la raison et l'expérience qui est propre à la connaissance mathématique. Il en résulte que l'exactitude n'est pas du tout liée à l'intervention d'une pure forme, abstraite d'une matière et prise dans un règlement logique détaché de toute intuition de contenu, mais à un *fonctionnement référentiel particulier*. Ainsi peut-on isoler un type particulier de caractère dit *exact*, où s'indique le privilège de la *mathesis* :

---

100 F. Duchesneau caractérise ainsi la thèse qu'il reprend de Schneider et dont il souligne, à juste titre nous semble-t-il, qu'elle concorde, à la technicité près, avec les thèses générales de Couturat et de Mittelstrass (*Leibniz et la méthode de la science*, P.U.F., 1993, p. 43 sq.).

> Les caractères sont (en second lieu) d'autant plus utiles qu'ils sont plus exacts, c'est-à-dire qu'ils mettent en évidence (*exhibent*) davantage de relations entre les objets ; lorsqu'ils les indiquent toutes, comme le font les caractères Arithmétiques que j'ai employés, il n'y aura rien dans l'objet qu'ils ne permettront de saisir. Les caractères Algébriques ont néanmoins autant d'utilité que les caractères Arithmétiques dans la mesure où ils représentent des nombres indéterminés[101].

L'intervention d'un symbolisme, même dans une structure démonstrative parfaitement réglée, ne constitue donc pas à soi seule un critère d'*exactitude*. Leibniz établit même une échelle d'exactitude des formes symboliques qui repose très clairement sur leur plus ou moins grande capacité à *exhiber* les relations entre les objets désignés. Or l'arithmétique et l'algèbre ont, de ce point de vue, l'incroyable privilège de fournir une connaissance *totalement* transparente à leur objet, c'est-à-dire que les symboles y indiqueront toutes les relations entretenues par les objets et qu'elles en livrent donc une connaissance parfaite – passage que nous pouvons mettre en parallèle avec celui des *Elementa rationis* où les séries se dévoilaient d'elles-mêmes : *detegit sese series quaedam*, avec la lettre à Malebranche précisant que les «choses se règlent d'elles-mêmes dans les mathématiques», ou encore avec le «parallélisme des raisons et des expériences» des *Nouveaux Essais*. La transparence de la *mathesis universalis* comme connaissance *exacte* semble donc, comme l'indiquait la définition de la *logica imaginationis*, un critère distinctif. C'est d'ailleurs très précisément sous cet aspect (celui de l'étude des caractères *exacts*) qu'elle revient au centre des réflexions leibniziennes après le séjour parisien[102]. Loin d'être pensée à partir d'une caractéristique universelle omnipotente, elle en soutient le projet : «De là, il est manifeste, que si l'on pouvait trouver des caractères ou signes propres à exprimer toutes nos pensées, aussi nettement et *exactement* que l'arithmétique exprime les nombres, ou que [l'algèbre] l'analyse géométrique exprime les lignes, on pourrait faire en toutes les matières *autant qu'elles sont sujettes à raisonnement* tout ce qu'on peut faire en Arithmétique et Géométrie»[103].

Certes, il est indéniable que les disciplines mathématiques sont considérées par Leibniz comme démontrant sur des signes plutôt sur les choses elles-mêmes. C'est même là,

---

[101] CG 145.

[102] Voir plus loin l'analyse du *De arte characteristica inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali* [A VI, 4, A, 324].

[103] *La vraie méthode* (1677) [C 155 ; A VI, 4, A, 6]. Nous soulignons la référence à l'exactitude. Voir également GP VII, 168-169 : «On pourrait donner le moyen de trouver toujours les conséquences des vérités fondamentales ou des faits donnés par une manière de calcul aussi exact et aussi simple, que celui de l'Arithmétique et de l'Algèbre, dont je puis donner démonstration par avance pour animer les hommes à ce grand ouvrage : mais comme les démonstrations les plus exactes ne touchent pas assez, sans les exemples, je serais bien aise de ne découvrir cet artifice considérable, que lorsque je le pourrai autoriser par quelques essais assez achevés, pour ne le pas prostituer à contretemps et sans effet» (*Préceptes pour avancer les sciences*).

nous l'avons vu, un de leurs très grands avantages. Reste que les *imaginabilia* ne sont pas associés à ces signes simplement en tant qu'objets d'une manipulation ou d'une forme «exacte» qui s'en emparerait de l'extérieur, mais en tant que ces signes *réfèrent* à des systèmes de relations. L'exactitude de la forme symbolique est alors étroitement associée à la «nature de l'objet», puisqu'elle désigne un type particulier de référence (ou d'expression). C'est pourquoi, d'ailleurs, il est particulièrement difficile de la transposer à d'autres domaines. Nous retrouvons ici le rôle singulier que doit tenir l'image mathématique, et dont le symbole logique, selon la tradition inaugurée par Aristote, doit être le décalque plutôt que le modèle. Les *imaginabilia* fonctionnent alors comme des intuitions de rapports et tout le *problème* est de parvenir à en tirer une notion abstraite, qui puisse fonctionner hors du système originaire de référence. Aussi faut-il incessamment rappeler, contre toute tentative de réduction de la logique leibnizienne au *calculus universalis*, que la «science générale» devait comprendre deux «parties» : le calcul universel *et* le «fil d'Ariane»[104]. S'il existe assurément un domaine où imaginable et pensable s'accordent au titre d'une forme logique universelle (comme l'a bien vu Aristote) – donc transférable hors du domaine de l'imagination – il est tout à fait faux que la *mathesis universalis* se réduise à la seule partie où ce transfert est possible. De fait, l'exactitude ne règne pas dans la *mathesis universalis* dans le seul domaine étroit où opère cette forme. Elle est liée au déploiement logique de l'imagination, en tant qu'elle est *par elle-même* susceptible de distinction et d'exactitude.

La difficulté afférente à la *mathesis universalis* peut alors être présentée de manière plus claire : en un sens, la direction ouverte dans les passages que nous venons de citer s'accorde avec notre cheminement en compagnie de la «mathématique universelle» depuis Proclus. La puissance médiatrice de la *mathesis* se soutient encore chez Leibniz de cette capacité à dévoiler les relations (*logoi*) par «projection» dans une matière imaginaire[105] et d'être ainsi le «miroir de toute certitude». Mais, d'un autre côté, s'avancer dans une telle position rend de plus en plus impossible le transfert de ces formes-*logoi* hors du dispositif référentiel spécifique de la *phantasia* mathématique. Rien ne permettra en tout cas de

---

[104] Voir le fragment *Initia et specimina SCIENTIAE GENERALIS* [A VI, 4, A, 357 sq. ; GP VII, 57-59]. D'après son plan, la science générale doit contenir les «éléments de vérités» et «l'art d'inventer». Mais ces termes, souvent repris, sont trompeurs si l'on n'en regarde pas les définitions : Elementa Veritatis aeternae, *seu de forma argumendi qua per modum calculi omnes controversiae demonstrative tollantur, et vel absolute determinatur veritas/* De Arte inveniendi, *seu filo palpabili regendae inquisitionis ejusque artis speciebus Combinatoria et Analytica* (p. 359). Nous reviendrons longuement sur le lien de l'art d'inventer et du *filum cogitandi*, comme règle opérant sur des images, qui se retrouve au principe de l'intérêt pour la *mathesis universalis* en 1679.

[105] Nous étudierons la mobilisation de ce système projectif par après. Notons simplement, par anticipation, qu'il sera explicitement baptisé *projectio* par Leibniz.

présupposer que l'utilisation de formes démonstratives sur ces caractères est transposable sans difficulté hors du dispositif qui en a permis le déploiement. Leibniz répète même à l'envi que cette référence est aisée dans le cas particulier des objets mathématiques, soumis à l'imagination, mais qu'elle devient particulièrement difficile dès qu'on en sort. Le seul cas où ce transfert s'est avéré possible, mentionné au même titre que les mathématiques pour son caractère de transparence exceptionnelle, est celui de la syllogistique, et la grande question est de déterminer dans quelles limites vaut ce parallèle. Une chose est sûre : le transfert qui *permettrait* d'appliquer l'art combinatoire hors de l'imagination nécessite une «analyse des notions» *qui manque régulièrement à l'appel.* Cette remarque nous oriente vers le deuxième trait distinctif de la *mathesis universalis*, par lequel elle fait valoir sa supériorité et la difficulté d'un transfert à la logique : sa capacité à exhiber une connaissance *distincte* et, en particulier, le lien privilégié qu'elle entretient avec l'analyse des notions.

3.2. *La conception distincte*

a. l'échec du premier modèle de *mathesis universalis*

Autant la question de la connaissance «exacte» se pose habituellement dans le cadre d'une confrontation avec les mathématiques, autant celle de la connaissance distincte est-elle au centre de la logique leibnizienne en tant qu'«analyse des notions». Il n'y a donc rien de surprenant à constater que la *mathesis universalis* en tant qu'elle nous livre une conception *distincte* des objets tombant sous l'imagination soit appelée une *Logique* (de l'imagination, des mathématiques). Reste que cette approche est rarement bien comprise du fait des multiples sens que reçoit le mot «logique» chez Leibniz. Il suffira d'ailleurs de rappeler le projet d'étendre la logique «hors de la logique» pour en marquer l'imprécision constitutive.

Au premier abord, la question des notions claires et distinctes intéresse Leibniz sous une conception de la «vraie logique», tenue des héritiers de Descartes et de leurs interlocuteurs, où prime la théorie des «idées». Mais comme ces mêmes cartésiens se voient abondamment reprocher de s'être égarés dans cette voie et d'avoir indûment négligé le rôle des arguments *in forma*[106], il en résulte une certaine confusion dès lors qu'il s'agit de comprendre la place tenue par les notion distinctes. Il n'est pas rare que la *mathesis universalis* ne trouve plus alors de lieu de déploiement qu'au défaut d'une analyse complète et sous l'égide du seul calcul «aveugle», que Leibniz entendait réhabiliter contre la conception cartésienne[107]. Elle se trouve alors tout naturellement associée, sinon identifiée au «calcul universel», tel qu'il apparaît à partir de 1678-1679 comme calcul logique. Ainsi, dans l'interprétation héritée de Couturat, la «logique de l'imagination» s'appuie-t-elle sur un calcul abstrait (au sens leibnizien du calcul *in abstracto*) qui peut être *interprété* dans le domaine des «imaginables». Du fait que l'imagination opère à titre de matière, dont la forme est supposée indépendante, il en résulte que ce même calcul peut tout aussi bien être interprété dans le domaine logique. La *mathesis universalis*, dans sa détermination la plus générale, peut alors être conçue comme support d'une «algèbre universelle», la distinction qu'elle procure aux objets de l'imagination lui venant de son caractère formel[108].

Cette interprétation, souvent reprise, se heurte à de nombreuses difficultés. Nous en avons déjà exposé une partie en étudiant la question de l'exactitude. Contentons-nous de remarquer que la même hésitation se retrouve du fait que la *mathesis universalis*, bien que liée à une interprétation au point d'en tirer son nom (*logica imaginationis*), est présentée comme totalement indépendante de cet ancrage dans l'imagination. Mais, dans la perspective qui nous occupe désormais, de nouvelles difficultés apparaissent. Tout d'abord, le projet de *mathesis universalis* est mentionné avant et indépendamment de celui de *calculus universalis*, à un moment où Leibniz réfléchit déjà au rôle que doivent tenir les élément simples, distinctement compris[109]. La difficulté est ici d'autant plus apparente qu'il n'y a pas de texte pour soutenir le rapprochement de ces deux notions et que l'association doit procéder ici par résonance entre des textes de périodes différentes (la *mathesis universalis* est une logique, donc elle est un calcul universel). Ensuite, force est surtout de remarquer qu'une telle

---

106 Par exemple, dans lettre destinée à Elisabeth (1678) [A II, 1, 437].

107 Voir, par exemple, l'interprétation qu'en donne G.-G. Granger, dans la lignée des interprétations de Couturat et de Belaval : «Le privilège de la Mathématique universelle vient de ce qu'on y renonce délibérément au regret de ne pouvoir saisir distinctement les termes ultimes des relations exprimées» («Philosophie et mathématique leibnizienne», *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1981, repris dans *Formes, Opérations, Objets*, Vrin, 1994, p. 207).

108 «Ainsi Leibniz concevait sa Logique comme une Mathématique de la pensée, plus exactement, et suivant son expression, comme une «Algèbre universelle», s'appliquant à tous les objets susceptibles de déterminations précises, et comprenant autant d'Algèbre spéciales qu'il y a de genres de relations à considérer entre ces objets. (…) De toutes ces Algèbres théoriquement possibles, il n'y en a que deux que Leibniz ait essayé d'élaborer, parce que ce sont les seules dont il ait éprouvé l'utilité et prévu l'application. C'est, d'une part, le Calcul logique, qui consiste dans la théorie de l'identité et de l'inclusion, et qui s'applique à la fois à la Logique et à la Géométrie ; d'autre part, un Calcul géométrique directement adapté et approprié à l'étude des figures et des relations spatiales, et qui comprend principalement les théories de la congruence et de la similitude» (Couturat, *op. cit.*, p. 319-321).

109 Sur la mise au point de ce calcul en 1678-1679, voir les textes présentés par J.-B Rauzy [R 39-120] ainsi que son étude : *La Doctrine leibnizienne de la vérité. Aspects logiques et ontologiques*, Vrin, 2001. L'auteur y indique clairement comment la réflexion logique de Leibniz doit être replacée dans le contexte de la logique de son époque et non du seul «calcul logique», interprété rétrospectivement comme annonçant les conceptions actuelles.

conception des notions distinctes efface le pôle d'une connaissance «intuitive», sur lequel il nous faudra longuement revenir parce que la *mathesis* est précisément censée nous y ménager un accès (contrairement au calcul *in abstracto*[110]). Enfin, la réduction de la «logique» au «calcul universel» écrase une autre distinction sur laquelle Leibniz a beaucoup insisté après le séjour parisien : celle de l'analyse des notions et de l'analyse des vérités[111]. Ces trois difficultés amènent à reconsidérer le rapport de la *mathesis universalis* et de la connaissance «distincte» en interrogeant d'abord la manière dont le premier projet a évolué *avant* l'élaboration du projet de *calculus universalis* en 1678-1679 et de la place qu'y tient l'analyse des notions. Peut-on notamment soutenir que le second projet n'est que la reformulation du premier, élaboré sur le constat d'échec du rêve cartésien d'une analytique des idées «claires et distinctes» ? La «connaissance distincte», dont s'autorise la *mathesis universalis* n'est-elle valable que dans le domaine de la connaissance symbolique ou aveugle ? Quel lien, plus généralement, l'imagination entretient-elle avec l'idée de connaissance distincte ?

Pour répondre à ces questions, il faut commencer par retracer brièvement le projet «logique» de Leibniz avant son arrivée à Paris. Si nous remontons aux premiers développements de la réflexion leibnizienne, un point semble acquis : l'intérêt pour le calcul combinatoire et l'analyse spécieuse (ou *mathesis universalis*) y est solidaire de préoccupations logiques. De nombreux fragments autobiographiques s'emploient d'ailleurs à rappeler que le projet de caractéristique combinatoire est né avant et indépendamment de l'étude de la *mathesis* : «Quant à moi, alors que j'étais encore un enfant, n'étudiais que les préceptes de la logique commune et n'avais aucune connaissance de la *mathesis*, la pensée m'est venue, sous je ne sais quelle impulsion, que l'on pouvait inventer une analyse des notions, d'où par une certaine combinaison pourraient sortir des vérités que l'on pourrait évaluer comme par des

---

110 Il faut notamment être sensible au fait que le calcul logique proposée en 1679 est très clairement présenté comme un artifice habile, permettant de juger de la validité formelle des inférences, sans avoir à connaître le nombre caractéristique propre de chaque notion. Il opère donc à défaut d'une analyse achevée en notions claires et distinctes : «Il est extrêmement difficile, c'est vrai, à cause de l'admirable connexion des choses, d'en prendre quelques unes qui soient suffisamment séparées et de donner leurs nombres caractéristiques ; c'est pourquoi j'ai élaboré un artifice, assez élégant si je ne me trompe, pour montrer qu'on peut apporter leur preuve à des raisonnements au moyen des nombres. Feignons donc que les nombres caractéristiques tellement admirables dont nous avons parlé soient déjà donnés et que l'on ait observé une de leurs propriétés générales ; prenons alors ceux de ces nombres qui sont congruents entre eux selon cette propriété et, grâce à eux, nous démontrons aussitôt, selon une raison admirable, toutes les règles logiques au moyen de nombres, ce qui nous permet de montrer comment l'on peut savoir de certaines argumentations si elles sont bonnes quant à leur forme. Juger d'autre part si les jugements sont bons ou sont concluants par la force de leur matière, cela pourra se faire sans aucun travail de l'esprit ni risque d'erreur, mais seulement lorsque les véritables nombres caractéristiques des choses seront eux-mêmes en notre possession» [R 70].

nombres»[112]. Leibniz va jusqu'à dire qu'il n'avait pas alors, «même en songe», idée du rapport que son programme entretenait avec le modèle mathématique. Cette affirmation peut surprendre, quand on sait l'influence du modèle axiomatique hérité de Hobbes, Weigel et Pufendorf ; mais elle indique, en fait, la distance qui sépare le modèle général du *mos geometricus* et la connaissance précise de l'analyse mathématique, que Leibniz ne découvre véritablement qu'à son arrivée à Paris. Le premier rêve du jeune homme est assurément de constituer un passage de l'une (l'analyse des notions) à l'autre (la méthode comme art de juger) en élaborant une logique des propositions qui fonctionnerait sur le modèle de l'analyse (catégoriale) des notions[113] ; mais c'est précisément à cette occasion qu'il regrette de n'avoir eu aucune conscience du fait que ce passage était *déjà* ménagé par l'analyse des géomètres[114]. Avant cette découverte, la «logique» désigne non quelque embryon de «calcul logique» ou un échantillon de démonstration *in abstracto*, mais d'abord le projet originel d'une analyse des notions dont la «caractéristique» a été projetée comme l'instrument idéal d'achèvement. Elle doit alors comprendre non seulement l'ancienne analytique aristotélicienne, enrichi par les scolastiques, mais aussi la «vraie logique» développée par les successeurs de Descartes, qui traite des «idées». Leibniz s'emploie, sous cette perspective, à réhabiliter un auteur qu'il juge injustement méconnu, Joachim Jungius[115]. Les textes publiés comme «travaux préparatoires à la Caractéristique universelle» donne une idée de la direction de ces recherches avant l'arrivée à Paris[116].

Cette première configuration impose une grande prudence pour qui cherche à comprendre l'évolution du concept de *mathesis universalis* dans son rapport à la «Logique». Très tôt Leibniz est acquis à l'idée que la vraie logique que défendent ses contemporains,

---

[111] Cette distinction apparaît dès le séjour parisien. Le texte le plus significatif est *De la Sagesse* [A VI, 3, 671-672 ; GP VII, 82 sq.]. Voir également l'*Introduction à l'encyclopédie secrète* (entre 1683 et 1685 ?) [A VI, 4, A, 530-531 ; trad. fr. R 131-132].

[112] R 156 : *Elementa rationis* [C 346]. On comparera avec la thèse de Couturat : «étant donné et suffisamment établi déjà que c'est les Mathématiques qui ont inspiré toute la Logique de Leibniz et lui ont servi de modèle» (p. 283).

[113] Lettre à Gabriel Wagner (1696) [GP VII, 516 sq.].

[114] «Puisqu'il existait des prédicaments, c'est-à-dire des classes de notions simples, de même il devait exister un nouveau genre de prédicaments, où l'on aurait trouvé aussi les propositions, c'est-à-dire les termes complexes, disposées elles-mêmes selon un ordre naturel ; c'est que, même en songe, je ne savais rien alors des démonstrations et j'ignorais que les géomètres, lorsqu'ils placent les propositions selon l'ordre qui permet de les démontrer les unes à partir des autres, font exactement ce que je désirais» («Sur les nombres caractéristiques» (1679) [R 65]). On remarquera d'ailleurs que le regard rétrospectif donne ici des indications non négligeables sur la place qu'a prise l'analyse mathématique, surtout lorsqu'on sait qu'un de ses noms est *mathesis universalis.*

[115] *Ibid.* [R 66-67].

[116] A VI, 2, 487-510. Voir également l'étude de J.-B. Rauzy, *op. cit.*, notamment chap. III (p. 177sq. sur la logique avant l'arrivée à Paris et l'influence du commentaire de Nizolius de 1670).

nécessite un «alphabet des pensées humaines», et donc un catalogue d'éléments simples, clairement et distinctement conçus. Ce programme, encore très «cartésien» dans son orientation générale, accompagne la valorisation d'un «art d'inventer» ou «vraie Analyse» qui puisse atteindre à ces premiers éléments. Il ouvre assez naturellement à une synthèse de type combinatoire qui opérerait sur le modèle du calcul algébrique spécieux, dont un des noms propres est alors *mathesis universalis* et qui se trouve, dès 1666 au moins, associé à l'idée d'une *cognitio caeca.* Nous appellerons cette première configuration issue du programme du *De Arte combinatoria* la «première» *mathesis universalis.* Il ne sert à rien de déterminer trop rigidement la manière dont Leibniz a élaboré ce programme, puisqu'il insiste régulièrement sur le fait que c'est plutôt par hasard, par on ne sait quel «arrêt du destin» qu'il y est parvenu[117]. Disons, pour éviter la tentation d'une rationalisation *a posteriori* outrancière, que le fouillis apparent du *De Arte combinatoria*, où se côtoient des lignes aussi distinctes que l'analytique aristotélicienne, le projet d'une écriture universelle (Kircher, Schott), la conception de la logique comme *computatio* à partir de définitions conventionnelles (Hobbes), le modèle de *mathesis universalis* algébrique véhiculée par les mathématiciens cartésiens (Van Schooten, Bartholin) et bien d'autres influences encore, est à soi seul l'expression de cette improbable «découverte». On n'aura évidemment pas de mal à montrer ensuite que ce projet inouï *impliquait* une analyse des notions qui nous donnerait accès aux «éléments de la pensée», mais ce constat ne sera pas particulièrement intéressant. Plus décisif serait de déterminer si Leibniz a taillé ce chemin en s'écartant de certaines des voies qu'il avait croisées lors de la formulation initiale du projet, écart qui est évidemment particulièrement intéressant dans la confrontation avec le programme de Descartes. En effet, l'interprétation dominante de la *mathesis universalis* comme équivalent du calcul universel suppose que ce programme n'a pas fortement évolué, sinon par l'abandon de la prétention à saisir le distinct sous la forme de l'intuitif[118].

*

[117] [R 65]. Voir également [R 156 sq.].

[118] Pour Couturat, on le sait, les deux postulats fondamentaux de la logique de Leibniz sont : «1. Toutes nos idées sont composées d'un très petit nombre d'idées simples, dont l'ensemble forme l'*Alphabet des pensées humaines* ; 2. Les idées complexes procèdent de ces idées simples par une combinaison uniforme et symétrique analogue à la multiplication arithmétique» (*op. cit.*, p. 431). Sous cette conception, on voit que le premier projet formulé au titre de la *mathesis universalis* dans le *De Arte combinatoria* est supposé inchangé et gouverne les interprétations des fragments consacrés à la *mathesis universalis.*

Contrairement à ce qu'un regard rétrospectif laisse parfois croire, le programme leibnizien, lorsqu'il affirme le primat de l'*ars inveniendi* et qu'il prend l'analyse mathématique comme modèle, est encore très proche de celui défendu sinon par Descartes lui-même, qu'il connaît mal, au moins par les cartésiens : le maître n'avait-il d'ailleurs pas déclaré que la voie de l'analyse était préférable à celle de la synthèse ? N'avait-il pas rappelé que la «langue universelle» est possible, quoique loin d'être réalisée parce qu'elle réclame d'abord l'édification de la «vraie philosophie»[119] ? En nous demandant de nous rapporter au simple, et si possible aux natures les plus simples, plutôt qu'aux «genres d'être», n'avait-il pas mis fin au rêve des Dialecticiens, attachés à mettre leurs «lieux communs» à la place des prédicaments sans voir pleinement les limites de la logique des genres ? N'avions-nous pas avec l'idée «claire et distincte» une marque distinctive des idées simples ? On rappelle souvent la réponse peu amène à laquelle parviendra Leibniz sur les bénéfices de la méthode cartésienne : «peu s'en faut que je ne les déclare semblables au précepte de je ne sais quel chimiste : prends ce qu'il faut, opère comme il faut, et tu obtiendras ce que tu souhaites»[120] ; mais on oublie trop souvent que cette défiance de plus en plus accentuée, à partir de la fin du séjour parisien, opérait à l'intérieur d'un programme d'*ars combinatoria* présenté d'abord sous l'égide de Descartes et de «sa» *mathesis universalis.* Aussi n'est-il pas inutile de déterminer comment s'est creusée la distance à ce premier projet.

Au premier abord, le différend peut sembler ancien, puisqu'il apparaît dès la *Nova methodus discendae docendaeque jurisprudentiae* de 1667[121]. Pour autant, il ne résulte pas alors d'un présupposé ouvertement hostile au style de pensée cartésien et Leibniz peut encore déclarer à son maître Thomasius, en rappelant les réticences éprouvées face à la physique cartésienne : «ce que j'aime chez Descartes, c'est seulement le fait d'avoir proposé cette méthode»[122]. De fait, quelles que soient les réserves avancées très tôt contre le vague des «règles de la méthode», Leibniz n'a pas tranché dans le *De Arte combinatoria* contre l'analyse cartésienne, à laquelle est emprunté le grand projet de *mathesis universalis.* Force est même de constater qu'en 1671, Leibniz présente encore son projet de caractéristique comme «un moyen qui permet de faire en philosophie ce qu'ont fait Descartes et d'autres par l'algèbre et

---

119 Comme l'on sait, Leibniz n'aura d'ailleurs qu'à recopier la lettre à Mersenne pour l'intégrer à son propre programme, en objectant simplement qu'il n'est pas nécessaire d'achever la «vraie philosophie» et qu'on pourra avancer par échantillons [A VI, 4, B, 1028-1030].

120 GP IV, 329, cité par Y. Belaval, *op. cit.*, p. 33.

121 A VI, 2, 279-280 : *Analytica seu ars judicandi, mihi quidem videtur duabus fere regulis tota absolvi : (1) ut nulla vox admittatur, nisi explicata, (2) ut nulla propositio, nisi probata. Quas arbitror longe absolutiores esse quam illas Cartesianas in prima Philosophia, quarum primaria est, quicquid clare et distincte percipio, illud est verum : Quae infinitis modis fallit.*

l'analyse en Arithmétique et en Géométrie»[123]. Or cette algèbre cartésienne porte alors le nom de *mathesis universalis*. Si Leibniz critique la méthode cartésienne pour son imprécision et son peu d'utilité, son premier projet n'en est pas moins de la perfectionner sous le modèle de l'analyse algébrique ou *mathesis universalis*.

Les textes de 1676-1677 témoignent d'ailleurs que cette influence ne s'est pas éteinte à mesure que la philosophie de Descartes est apparue de plus en plus clairement comme la simple «antichambre de la philosophie». Le fragment *De la Sagesse* (1676) est particulièrement intéressant de ce point de vue. La proximité de certains passages avec les *Regulae*, auxquelles Leibniz vient d'avoir accès, y est patente : «Pour tirer une vérité d'une autre, il faut garder un certain enchaînement, qui soit sans interruption. Car comme on peut assurer qu'une chaîne tiendra, lors qu'on est assuré que chaque anneau à part est de bonne étoffe, et qu'il embrasse les deux anneaux voisins savoir celui qui le précède et celui qui le suit ; de même on peut être assuré de la justesse du raisonnement, lors que la matière est bonne, c'est-à-dire qu'il n'entre rien de douteux ; et lorsque la forme consiste dans une liaison perceptuelle des vérités qui ne laisse point de vide. Par exemple *A est B et B est C et C est D, donc A est D*»[124]. Certes, une différence essentielle apparaît dès que l'intérêt se porte vers l'*ars inveniendi* ou analyse qui commande la recherche des réquisits. Si est toujours envisagée une «connaissance parfaite», qui reposerait sur l'analyse complète des notions en leurs éléments derniers, elle n'est pas moins présentée comme pratiquement irréalisable[125]. C'en ce point que s'inaugure la force de l'analyse des vérités : «il est très difficile de venir à bout de l'analyse des choses, mais il n'est pas si difficile d'achever l'analyse des vérités dont on a besoin. Parce que l'analyse d'une vérité est achevée quand on en a trouvé la démonstration : et il n'est pas toujours nécessaire d'achever l'analyse du sujet ou du prédicat pour trouver la démonstration de la proposition. Le plus souvent le commencement de l'analyse de la chose suffit à l'analyse ou connaissance parfaite de la vérité qu'on connaît de la chose»[126]. La distance à la «logique» cartésienne semble alors très grande. Mais les «règles de la méthode» ne sont pourtant pas loin : 6. «Il faut toujours commencer nos recherches par les chose les plus aisées, comme sont les plus générales, et les plus simples»/

---

122 Lettre du 30 avril 1669 [trad. fr. Bodéüs, p. 98].

123 A II, 1,160. An Herzog Johann Friedrich, mi octobre (?) 1671.

124 A VI, 3, 670.

125 «quand on a poussé l'analyse à bout, c'est-à-dire quand on a considéré les réquisits qui entrent dans la considérations de la chose proposée, et même les réquisits des réquisits et quand on est enfin venu à la considération de quelques natures, qu'on n'entend que par elles-mêmes, qui sont sans réquisits, et qui n'ont besoin de rien hors d'elles, pour être conçues, on est parvenu à une *connaissance parfaite* de la chose proposée» (p. 671).

7. «Il faut monter par ordre et des choses aisées aux difficiles»/8. «Il faut tâcher de ne rien omettre dans toutes nos distributions ou énumérations».

Selon cette première détermination, le modèle de l'analyse cartésienne, appuyée sur la *mathesis universalis*, a un rôle déterminant dans la formation du projet logique de Leibniz et c'est dans son cadre que se placent les critiques avancées lors du séjour parisien. Ainsi pourrait-on dire que Leibniz est plus dépendant qu'il ne l'a cru de la *mathesis universalis* cartésienne et qu'il n'a fait que la pousser à son plus bel achèvement[127]. Or cette lecture manque en fait la réelle évolution qui s'est produite et qui soutient la critique de Descartes bien plus profondément que la simple volonté d'en perfectionner le dispositif sous le modèle calculatoire de la *mathesis universalis.* Car l'arrivée à Paris a surtout marqué la découverte de perspectives mathématiques inconnues auparavant et la mise en place d'une «nouvelle analyse», qui viennent fortement ébranler le modèle de *mathesis universalis* encore effectif dans la lettre de 1671 au Duc Jean Frédéric[128]. La présentation la plus claire de cette étape en est donnée par Leibniz lui-même dans un projet de lettre qu'on pense destinée à Élisabeth[129]. Il y explique notamment que sa position par rapport à Descartes et à sa démonstration de l'existence de Dieu serait de peu d'intérêt, *si elle n'était appuyée sur une certaine expérience des mathématiques* :

> J'avoue que V.A n'aurait pas sujet d'avoir meilleure opinion de moi, si je ne lui disais, que je suis venu à ces matières après avoir préparé l'esprit par des recherches très exactes en ces sciences sévères, qui sont la pierre de touche de nos pensées». Les limites de la logique des idées cartésiennes sont donc apparues à partir du constat des limites de sa mathématique. C'est d'ailleurs à cette occasion que l'étude des mathématiques est justifiée «parce que j'y trouvais les traces de l'*art d'inventer en général* et il me semble que je découvris à la fin que Monsieur Descartes lui même n'avait pas encore pénétré le mystère de cette grande science.[130]

Cette indication n'est pas de peu d'importance, car Leibniz dit également un peu plus loin que ses recherches étaient constamment orientées par une préoccupation métaphysique, dont il a reconnu, selon une formule souvent rappelée, qu'elle «n'est guère différente de la vraie logique, c'est-à-dire de l'art d'inventer en général». S'indique ici clairement l'imbrication étroite des préoccupations logique et métaphysique, mais dans un

---

[126] A VI, 3, 671, 23-28.

[127] Thèse explicitement avancée par Couturat, *op. cit.*, p. 289-290.

[128] Sur l'arrivée de cette «nouvelle analyse» dans l'encyclopédie des sciences, voir le *Guilelmi Pacidii de rerum arcanis* de 1676 [A VI, 3, 526] : 3. *De Algebrae imperfectione et novo quodam Analyseos genere et de abdita Geometria.*

[129] A II, 1, 433 sq. (1678).

[130] *Ibid.* p. 434.

sens très différent de celui défendue par l'hypothèse logiciste, puisque c'est l'analyse mathématique qui sert ici de moteur. Lorsque Leibniz reprendra la même argumentation, quelques années plus tard, il n'hésitera pas à dire que ce dont il fit la découverte à Paris était en fait la faillite du modèle cartésien de «mathématique universelle»[131].

Il devient alors possible d'envisager avec plus de précision la critique portée contre la «logique» cartésienne et son rapport à la *mathesis universalis*. Comme l'on sait, son point d'entrée privilégié est la fameuse démonstration *a priori* de l'existence de Dieu, et non la prescription méthodique prise pour elle-même. Leibniz, quelles que soient ses réticences, accepte tout à fait de suivre le *filum meditandi* cartésien pour en tester la solidité. Il y discerne plusieurs points de faiblesse, dont il faut remarquer qu'ils résultent bien d'une analyse interne, plus que d'un refus de principe[132]. Ainsi la démonstration de l'existence de Dieu sert, selon les exigences même de Descartes, de pierre d'achoppement pour tester l'efficacité de la «vraie Logique»[133]. La difficulté que Leibniz met alors au jour est très célèbre : elle provient du fait qu'une notion *évidente*, au sens cartésien où la notion composée a été rapportée à l'intuition claire et distincte de ce dont elle dépend pour être conçue, ainsi qu'à un mode de liaison évident, peut être fausse. De fait, si la compatibilité des réquisits entre eux n'a pas été assurée, le composé peut renfermer une contradiction. En prouvant l'existence de Dieu par l'utilisation d'une notion comme «le plus parfait ou le plus grand qui se puisse concevoir», on ne se garantit pas contre les pièges logiques que peuvent porter de telles notions. Mais plus remarquable encore est l'exemple qui soutient cette critique : car le lieu où la logique cartésienne échoue apparaît dès lors qu'on remplace Dieu par «nombre» ou «vitesse», puisque le nombre le plus grand et la vitesse la plus grande n'existent pas – ce dont, dit Leibniz, «il y a démonstration»[134]. La définition du maximum d'existence n'implique donc pas l'existence, sauf à s'assurer qu'une telle définition n'est pas contradictoire. D'où la conclusion décisive qu'on peut avoir l'impression d'une idée vraie par la fausse évidence que procure l'analyse en éléments simples, évidents par eux-mêmes. C'est donc de l'intérieur que le premier projet d'analyse combinatoire, explicitement rapporté

131 «Quant aux Mathématiques, où il avait acquis le plus d'autorité, il s'en faut de beaucoup que les éloges excessives de ses sectateurs aient lieu. Il avoue lui-même dans ses lettres qu'il n'a pas entrepris de donner la Mathématique universelle, parce qu'il trouvait bien de la difficulté dans les problèmes de nombres, tels que M. Fermat et M. Frenicle proposaient» (la suite porte évidemment sur les limites de sa géométrie, telles qu'elles sont apparues dans les problèmes posés par De Beaune) [A VI, 4, C, 2047 (1689)].

132 Voir la grande lettre à Foucher de 1675 [A II, 1, 245 sq.]. Leibniz indique qu'il y a deux «vérités générales absolues», dont Descartes a manqué la deuxième : «l'une que nous pensons ; l'autre qu'il y a une grande variété dans nos pensées» (p. 246).

133 Comme on l'a vu, Descartes accorde peu d'importance à la «vraie logique» sinon de pouvoir conduire à la «vraie philosophie», dont les racines sont métaphysiques.

dans un premier temps au programme «cartésien» de *mathesis universalis*, indique ses limites.

Le constat de la faiblesse de la logique cartésienne sera, on le sait, au principe de la réforme de la théorie des idées, qui aboutit aux *Meditationes de cognitione, veritate et ideis* de 1684. Entre autres conséquences essentielles, il indique que doit passer au premier plan le modèle définition-enchaînement de définitions, que Leibniz tenait de l'influence décisive de la méthode géométrique hobbesienne – aussi bien que de sa formation de juriste, selon le modèle légué par Weigel et Pufendorf – et qui constituait l'autre grand modèle logique associé, dès les premiers projets, à la *mathesis universalis*[135]. Ainsi la logique des propositions (ou des notions complexes) ne se laissera pas ramener intégralement, comme en rêvaient les cartésiens, à un schéma inférentiel de dépendance entre idées, qui rendrait relativement inutile le processus par définitions autant que les déterminations catégoriales. Quand on a constaté qu'une notion dépend d'une autre et que l'on a ramené ainsi les notions complexes aux simples, on n'en a pas pour autant achevé l'analyse. Encore faut-il, en effet, statuer sur la compatibilité des réquisits entre eux. Mais cette étude impose d'avoir à disposition une forme (ou une formule) qui relie entre eux ces réquisits : tel sera le rôle de la *définition* et, plus généralement, du *caractère*.

La formule définitionnelle n'a alors d'autre valeur que de *fixer* la connexion des réquisits. Elle est la première attache du *filum cogitandi* que la méthode démonstrative va dérouler. Si l'idée simple pouvait donner sa pleine évidence au composé indépendamment de cette connexion, il n'y aurait d'ailleurs pas besoin de recourir au lourd appareil du processus par définitions. L'orientation est décisive : elle assure la nécessité du recours aux caractères, qui sera de plus en plus appuyée après 1675 – la définition n'étant, en effet, qu'une explication du caractère :

> Il y a une différence entre le processus par idées et le processus par définitions, ou par caractères, car la définition est une explication du caractère. Tout processus par définitions contient en lui un processus par idées. Car je suppose que celui qui parle pense. *Le processus par définition ajoute au processus par idées que la pensée devient fixe, et peut ainsi toujours nous apparaître à nous-mêmes et apparaître aux autres*

---

134 A II, 1, 436.

135 La lettre à H. Conring de mai 1671 expose très clairement les deux directions de l'art de démontrer (*ars demonstrandi*) selon la définition (*ars definiendi*) et la combinatoire (*ars combinatoria*). C'est à cette occasion que Leibniz définit la démonstration comme un enchaînement de définitions (*catena definitionum*) [A II, 1, 95]. Les références à ce mode d'exposition sont alors, parmi les modernes, Hobbes aussi bien que Felden et Pufendorf, ainsi que Ramus. Sur le lien du modèle définition-démonstration et le domaine juridique, on pourra lire, outre la lettre à Conring, le texte intitulé «Sur l'interprétation, les raisons, l'application et le système des lois» (1670) [trad. fr. M. Parmentier, *L'estime des apparences*, Vrin, 1995, p. 65].

> *afin que tout le processus de notre pensée puisse être traversé d'un seul regard.* La connexion des définitions fait la démonstration[136].

Ce réaménagement de l'analytique des *recentiores* permet de préserver à la fois l'exigence cartésienne d'une réduction (Leibniz dira plutôt de résolution) au simple[137] et le modèle (hobbesien, weigelien) d'une logique computationnelle tout en écartant et le spectre du psychologisme de «l'évidence» et celui de l'arbitraire des vérités. Insistons bien sur le fait qu'elle constitue un argument de poids contre toute réduction du processus par idées à un processus inférentiel qui pourrait faire l'économie de la connexion d'idées recouverte par la notion de possibilité – où s'indique, en termes modernes, la nécessité, sauf cas très simples, de rapporter le point de vue syntaxique à un point de vue sémantique. Elle ne suppose nullement, comme on le croit parfois, une sorte de décision originelle en faveur d'un modèle computationnel, naturellement associé au modèle combinatoire. Dans l'un et l'autre cas, Leibniz a fait l'effort de tester la valeur de l'hypothèse et si le modèle calculatoire triomphe, c'est pour des raisons précises et qui sont tout sauf naïves. Nous verrons notamment que Leibniz n'a pas ménagé ses critiques contre «l'ultra-nominalisme» de Hobbes dans les années qui ont suivi la rédaction du *De Arte combinatoria* et que la *computatio* sort triomphante de cette confrontation.

Mais il faut surtout rappeler cette ligne de développement afin de rendre manifeste le cadre très particulier dans lequel s'élabore la critique, qui marque la fin du premier programme de *mathesis universalis*. De fait, lorsque Leibniz écrit à Oldenburg à la fin de 1675 pour exposer de manière publique sa critique de la doctrine cartésienne des idées, il intègre son fameux argument contre la preuve *a priori* de l'existence de Dieu dans une réflexion beaucoup plus large, où elle est censé avoir trouvé sa source. Le doute porte, en effet, sur toutes les notions qui touchent à l'infini, au maximum et au minimum, à la perfection suprême et à la Totalité, apparues comme peu fiables aux yeux du mathématicien : *Unde valde suspecta nobis esse debet notio infiniti, et minimi, et maximi, et perfectissimi, et ipsius Omnitatis.* Le concept qui sert, d'ailleurs, de paradigme pour indiquer qu'une notion peut être composée d'éléments clairement et distinctement compris sans être pour autant évidente est bien celui du *nombre de tous les nombres.* Or on peut *prouver* que le nombre de tous les nombres n'existe pas, comme Leibniz lui-même s'y est employé dès son

---

136 «Sur l'esprit, l'univers et Dieu» (décembre 1675) [R 15 ; A VI, 3, 462]. Nous soulignons.

137 Sur le fait que l'analyse en éléments simples et clairs est un des axiomes des *Moderni*, voir le *Wilhelmus Pacidius* [A VI, 2, 511].

arrivée à Paris[138]. C'est dans cette ligne d'argumentation très spécifique qu'apparaissent deux des thèmes les plus connus de la nouvelle théorie des idées : la nécessité de déterminer les *critères* de l'évidence et l'importance d'un modèle de raisonnement quasi mécanique qui saurait rendre la vérité *fixe* et *visible*[139]. Tel sera le soutien du programme d'une «science supérieure» – dont le premier modèle est alors assurément algébrique et combinatoire, mais qui n'en suppose pas moins un élargissement de l'ancienne analyse. Ce projet, Leibniz le présente très clairement comme la nouvelle version de ce qu'il a coutume d'appeler Combinatoire ou Caractéristique, mais en prenant bien soin de préciser que ce terme n'a pas ici sa signification usuelle :

> Cette algèbre, dont nous faisons grand cas, n'est rien d'autre qu'une partie de cet art général ; celui-ci l'emporte de ne pouvoir nous tromper, même si nous le voulons, et de saisir la vérité comme si elle était peinte et exprimée à l'aide d'une machine sur une feuille. Pour ma part, je pense que tout ce que l'algèbre nous offre de ce genre, n'est que le bénéfice d'une science supérieure, que j'ai pris l'habitude d'appeler tantôt combinatoire tantôt caractéristique : (mais) elle diffère de beaucoup de ce qui peut venir aussitôt à l'esprit de qui entend ces noms. J'espère pouvoir expliquer un jour sa force merveilleuse et sa puissance par des préceptes et des échantillons, si m'est donnée la santé et le loisir de le faire. Je ne puis en peu de mots embrasser ici la nature de la chose, cependant j'ose dire d'elle qu'il n'est pas aisé de concevoir quelque chose de plus approprié au perfectionnement du genre humain et que lorsque cette manière de philosopher sera reçue, le temps sera venu – et il viendra bientôt ! – où nous aurons sur Dieu et l'esprit des opinions non moins certaines que sur les nombres et les figures[140].

Le point est d'importance : la position d'une «science supérieure», qui permettrait de rendre la vérité fixe et visible et dont l'algèbre ne serait qu'une partie, opère ici en conjonction avec le développement de l'analyse mathématique, qui *commande* la critique de la logique cartésienne. La lettre à Oldenburg doit nous intéresser alors non comme acte de naissance d'un projet qui est présenté comme étant déjà en cours de réalisation, mais comme indication du type de recherche qui l'ont suscité. Force serait, en effet, d'objecter qu'il n'y a là aucune rupture et que la «science supérieure» de 1675 est celle qui se trouvait annoncée en 1671 comme une généralisation de l'analyse cartésienne. Toutes ces formulations se placeraient donc sous le chef de l'«écriture universelle» projetée dans le *De Arte combinatoria* et affinée avec les années au titre de la *caracteristica universalis.* Comme nous l'avons vu, c'est

---

[138] Dans la lettre à Jean Gallois de1672, par laquelle Leibniz envoyait au directeur du *Journal des Savants* son *Accessio ad Arithmeticam Infinitorum.* Il nous faudra revenir longuement sur ce texte où s'expose la possibilité d'une *imagination distincte*, malgré l'échec de l'analyse cartésienne, voir plus loin § 4.

[139] A II, 1, 250 : *Neque fidendum his notionibus, antequam ad illud criterion exigantur, quod mihi agnoscere videor, et quod velut mechanica ratione, fixam et visibilem, et ut ita dicam irresistibilem reddit veritatem.*

[140] A II, 1, 250. La suite du passage présente ce programme comme l'achèvement de celui de Boyle – n'oublions pas qu'il s'agit d'une lettre à Oldenburg –, les expériences physiques se trouvant ramenées aux mécanismes de la nature et à un calcul général.

d'ailleurs souvent ainsi que se voit déterminée la *mathesis universalis* chez Leibniz. Aussi faut-il souligner que le dépassement de l'analyse cartésienne ne se fait pas ici sur le mode d'une possible extension, mais bien d'une critique radicale sur la viabilité du projet, critique qui est présentée comme liée à la réflexion sur les notions d'infini, de maximum (resp. de minimum), de totalité, dont l'exemple privilégié est la question du *numerus omnium numerorum*. L'analyse des notions subit ici très clairement le contrecoup de l'échec d'un certain modèle d'analyse mathématique, dont le premier nom était *mathesis universalis*. Elle indique donc ce que nous désignerons comme l'échec du premier projet de *mathesis universalis*.

Ce moment de médiation, parce qu'il touche à l'analyse mathématique, provoqua une modification substantielle de la conception de la logique, comme *analyse*, en même temps que des mathématiques, dont le modèle dominant était jusqu'alors la *mathesis universalis* des cartésiens, c'est-à-dire l'algèbre – science dont Leibniz dira par la suite qu'elle se limite au fini. C'est dans cet espace ouvert que se multiplient les textes sur les «imperfections de l'analyse» et que s'institue le champ d'un nouvel «art analytique général»[141]. Le lien entre ces deux directions et le moment précis où il se cristallisa sont particulièrement clairs dans le fragment intitulé «Sur la caractéristique et la science». Après avoir rappelé le projet exposé «à peine enfant» dans le *De Arte combinatoria*, Leibniz poursuit, en effet : «J'ai exposé les plus vrais et les plus beaux abrégés de cette analytique des pensées humaines, lorsque j'ai étudié de manière plus approfondie l'analyse mathématique, à laquelle j'ai tant consacré de mes soins studieux que je ne sais si l'on trouve beaucoup de gens à y avoir mis plus de travail de nos jours»[142].

Nous ne rappelons à grands traits ces éléments de chronologie que pour marquer trois points essentiels à la compréhension de la *mathesis universalis* comme *logica imaginationis* et de celle-ci comme connaissance *distincte* : tout d'abord, il faut se garder de croire que le primat de la «logique» est lié à la seule logique de l'école, que Leibniz aurait toujours préférée à la logique cartésienne, alors que le programme dominant est très clairement celui de l'analyse des notions (où se côtoient aussi bien Aristote que Descartes et

---

[141] Outre les textes techniques rassemblés en A VI, 3, 403-458 sous la rubrique *De arte inveniendi*, dont un *De imperfectione analyseos* (1673), nous pouvons mentionner deux textes emblématiques de cette période où apparaissent clairement : 1. l'extension de l'analyse hors du champ étroit de la quantité (au sens traditionnel de ce terme) ; 2. La réflexion sur le statut des signes. Il s'agit de l'*Analysis ad alias res quam quantitates applicata* [A VI, 3, 413] et de «La méthode de l'universalité» [C 97 sq.], tous deux datés de 1674.

[142] *De arte caracteristica ad perficiendas scientias ratione nitentes* (été 1688 ?) [A VI, 4, A, 911 ; GP VII, 199 ; trad. fr. R 160-161]. Nous avons vu que cette description correspond à la manière dont Leibniz décrit la genèse de sa critique de Descartes dès 1678 [A II, 1, 434].

Jungius) et notamment la question de savoir comment parvenir aux éléments simples, dont la connaissance doit être évidente par soi (claire et distincte) *afin* de réaliser le projet d'un calcul des propositions. Ensuite, et en relation directe avec ce premier point, il ne faut pas estimer que Leibniz valorise la logique aristotélicienne pour des raisons de «formalisme», au sens où un style de pensée leibnizien s'opposerait à un style cartésien («intuitionniste» ?)[143] ; d'une part, cette valorisation s'est faite en partie par défaut (nous manquons d'une véritable analyse des notions et ne devons donc pas négliger hâtivement les «artifices» du calcul et le secours des caractères) ; de l'autre elle a opéré sur le fond d'une critique interne de la logique «cartésienne», qui avait prétendu mettre hors jeu l'ancienne logique, *alors qu'elle n'en avait pas les moyens*[144]. Enfin, on ne peut guère ignorer que l'exigence de *critères* pour accéder à la vérité, formulée ouvertement dans la lettre à Oldenburg de décembre 1675, rencontre sur sa route la question fondamentale du critère de la *distinction.* Il est difficile d'ignorer ces différents aspects lorsque Leibniz rappelle dans les textes postérieurs que la *mathesis universalis* est une *logique* de l'imagination parce qu'elle repose sur une conception *distincte* de ce qui tombe sous ce mode de connaissance.

b. la connaissance distincte et son lien aux mathématiques

Une fois ces remarques faites, nous pouvons revenir au point essentiel : un des traits qui caractérise la *mathesis universalis* est le fait qu'elle est une connaissance *exacte* et *distincte* ; ce trait semble inséparable d'une réforme de l'analyse des notions, inaugurée lors du séjour parisien et qui arrive à maturité dans le texte des *Meditationes.* La définition qui y est proposée de ce qu'est une connaissance distincte est célèbre. Nous ne la rappellerons que pour attirer l'attention sur les *modèles* qui en sont alors proposés : «Une *notion distincte* est pareille à celle que les essayeurs ont de l'or : laquelle leur permet de distinguer l'objet de tous les autres corps, par des signes distinctifs et des moyens de contrôle suffisants. Telles sont d'ordinaire les notions communes à plusieurs sens : celles de nombre, de grandeur, de figure»[145]. Il est pour le moins remarquable de retrouver ici les objets mathématiques avancés au titre de notions distinctes et, qui plus est, en tant qu'ils relèvent de ce qui est

---

143 Selon l'opposition promue par Y. Belaval dans sa grande confrontation *Leibniz critique de Descartes* (Gallimard, 1960, rééd. coll. «Tel», 1978, notamment p. 50-59 pour la mise en place du «formalisme» leibnizien).

144 Voir notamment les remarques portées sur l'article 75 de la première partie des *Principes* (trad. fr. P. Schrecker, p. 36).

145 trad. fr. P. Schrecker, p. 10.

commun à plusieurs sens[146]. Au sein les connaissances distinctes peuvent être départagées celles qui sont simples et primitives et celles qui sont composées. Dans les connaissances distinctes composées, il se peut que l'analyse aboutisse à des notions simples qui sont claires, mais non distinctes et la notion sera inadéquate ; «mais quand tout ce qui entre dans une notion distincte est à son tour distinctement connu, ou bien quand l'analyse en est menée jusqu'au bout, la notion est *adéquate*. Je doute cependant que les hommes puissent en donner un seul exemple parfait ; *toutefois les notions des nombres s'en approchent beaucoup*» (nous soulignons).

Incroyable privilège de l'arithmétique sur toutes les autres sciences, géométrie comprise : elle fournit l'exemple de ce qui s'approche le plus d'une connaissance parfaite, c'est-à-dire claire, distincte et primitive (ou résoluble en éléments de cette sorte). Qu'en est-il alors de la grandeur et de la figure ? Elles apparaissent également, mais dans un autre type de connaissance distincte :

> Le plus souvent et surtout si l'analyse est très longue, nous n'embrassons pas toute la nature de la chose à la fois ; nous substituons alors aux choses des signes, dont, pour abréger, nous avons coutume d'omettre l'explication dans le travail actuel de la pensée, sachant ou croyant que cette explication est en notre possession. Ainsi lorsque je pense à un chiliogone, c'est-à-dire à un polygone de mille côtés, je ne considère pas toujours ce qu'est un côté, une égalité, le nombre mille (ou le cube de dix), mais je me sers mentalement de ces mots pour qu'ils tiennent lieu des idées que j'ai de ces choses (...). J'appelle cette connaissance *aveugle* ou encore *symbolique* ; nous en faisons usage dans l'algèbre et dans l'arithmétique et presque en tout domaine [trad. fr. P. Schrecker, p. 11].

Il ne sera guère besoin d'insister sur la stratégie ouvertement anti-cartésienne de l'exemple choisi. Contrairement à l'usage cartésien, qui avait pour but de destituer l'imagination de la chose au profit de la «pure intellection»[147], Leibniz insiste au contraire sur le fait que les notions très complexes réclament l'usage de l'imagination, sous la forme de signes sans lesquels aucune saisie intuitive du composé ne semble possible. De fait, le *concept* de «mille» dont dépend celui de «mille côtés» n'est *a priori* ni plus ni moins composé que *l'image* du chiliogone. Il en résulte ou bien qu'une image distincte du chiliogone devrait être possible si une intuition claire et distincte des «mille» unités est possible ; ou bien que

---

[146] On retrouve là le pôle aristotélicien du *sensus communis*, qui, associé avec le thème de la classification des sciences, n'est pas sans rappeler l'horizon d'une imagination distincte opérant *entre* l'imagination sensible (confuse) et la connaissance par concept. Voir les «Pensées sur l'instauration d'une physique nouvelle» (juillet-septembre 1679) : «Les attributs communs à plusieurs sens sont distincts comparativement aux autres, et parmi les attribus distincts les attributs similaires sont les plus simples» [trad. fr. M. Fichant dans *Philosophie*, n. 39, 1993, p. 18]. Dans la première catégorie entre : grandeur, situation, durée, mouvement ; dans la seconde : l'étendue. Sur la question de l'analyse comme réduction des qualités confuses aux qualités distinctes, voir F. Duchesneau, *op. cit.*, p. 91 sq.

[147] AT VII, 73 : *quae nova animi contentio differentiam inter imaginationem et intellectionem puram clare ostendit.*

ce que nous croyons être une intuition claire et distincte n'est ni plus ni moins qu'une image ou symbole d'un concept complexe. Le fait que notre pouvoir de représentation soit limité ne devrait pas intervenir ici *si le concept correspondant est donné comme simple*[148]. Si, en revanche, le concept est composé et réclame une analyse, il faut, selon les exigences de la méthode cartésienne, le rapporter aux éléments simples, c'est-à-dire donner les moyens de rendre la chaîne de résolution (et, réciproquement, la synthèse conceptuelle) *intuitive*. Nous touchons ici l'un des points où l'opposition à Descartes est frontale : en effet, Leibniz insiste régulièrement sur le fait qu'il ne suffit pas d'avoir une intuition des éléments simples et de leur lien pour pouvoir être assuré du caractère évident de la synthèse obtenue. Force est alors de constater que Leibniz ne valorise pas la connaissance symbolique en abandonnant le critère cartésien de l'intuition, mais, selon une stratégie bien plus subtile, en montrant que la connaissance intuitive des composés chez Descartes est *symbolique*. Cela apparaît clairement dans un des fragments de l'époque parisienne : «lorsque je pense que ce qui est tel que rien de plus grand ne peut être pensé, je pense autre chose que, séparément, les idées des choses singulières qui sont contenues sous ces mots : "quelque chose", "plus grand", "être pensé", "ne… pas" et "pouvoir". J'ai séparément l'idée de ce que je nomme "quelque chose", de ce que je nomme "plus grand", de ce que je nomme "pensée", c'est pourquoi je les pense chacun après l'autre. Par la suite, ce ne sont pas leurs idées que je joins entre elles, mais les noms seuls, c'est-à-dire les caractères». Et de préciser alors : «nous avons les idées des simples, nous n'avons que les caractères des composés»[149].

Insistons bien sur le caractère provisionnel de la connaissance symbolique qui opère lorsque nous connaissons ou *croyons connaître* l'explication de la chose. De ce point de vue, la réapparition de l'arithmétique est très intéressante puisqu'elle atteste de l'existence d'un modèle où nous approchons au plus près d'une analyse complète. Elle sera d'ailleurs la référence constante pour l'évaluation du degré d'adéquation d'une connaissance quelconque[150]. Il ne faut pas négliger cet exemple, puisqu'il semble correspondre très clairement à ce que Leibniz appelle une connaissance *intuitive* : «sans doute, lorsque la notion est très composée, nous ne pouvons embrasser à la fois par la pensée toutes les notions qu'elle enveloppe ; mais quand cela peut se faire ou au moins dans la mesure où cela

---

148 A moins que les notions de simplicité et de complexité soient différentes dans les deux cas. Or Descartes semble précisément refuser un tel écart puisqu'il insiste, avec l'exemple du pentagone et du triangle, sur la possibilité d'une représentation distincte des objets *s'ils sont simples ou peu composés* [AT VII, 72].

149 A VI, 3, 462 ; trad. fr. R 16.

150 Parallèlement le rêve originel d'une formalisation de l'analyse des notions par l'usage de la caractéristique numérique repose sur l'idée qu'une telle mise en forme assure *ipso facto* une résolubilité complète des notions, dont on aura posé provisoirement qu'elles sont simples, cf. [R 70] cité plus haut (note 112).

peut se faire, j'appelle cette connaissance *intuitive*». Leibniz reproche alors précisément à Descartes de s'être contenté d'une connaissance *aveugle* sans être allé jusqu'à la connaissance intuitive. Après avoir conclu que «même des choses distinctement connues, nous ne percevons les idées qu'autant que nous recourons à la pensée intuitive», il poursuit en effet : «il prête à équivoque d'avancer avec quelques auteurs, que nous ne pouvons parler d'une chose, en comprenant ce que nous disons, à moins de posséder l'idée de cette chose. Car souvent nous comprenons en quelque manière chacun des mots, ou nous nous rappelons les avoir compris auparavant ; mais comme nous nous contentons de cette pensée aveugle (*quia tamen hac cogitatione caeca contenti sumus*), sans pousser assez loin l'analyse des notions, il arrive qu'une contradiction, impliquée peut-être dans la notion composée nous échappe». Cette remarque est essentielle parce que nombre de commentaires comparés des deux auteurs ont tendance à supposer la thèse inverse : Leibniz aurait valorisé la connaissance aveugle (ou symbolique) en faisant le deuil de la connaissance claire et distincte qui fondait le programme cartésien[151]. Cette opposition devient parfaitement claire, lorsque l'on prête attention à la différence qui sépare les définitions nominales et les définitions réelles.

c. définitions nominales et définitions réelles

Le privilège de la *mathesis* comme connaissance distincte n'est pas encore pleinement assuré dans les passages cités des *Méditations*, puisque les notions mathématiques ont été préalablement présentées comme sujettes à des *définitions nominales* plutôt que *réelles* : «Telles sont d'ordinaire les notions communes à plusieurs sens : celles du nombre, de grandeur, de figure, ainsi que les notions de beaucoup d'affections de notre âme, comme l'espoir ou la crainte, bref, les notions de toutes les choses dont nous avons une *définition nominale*, qui n'est qu'une énumération de marques suffisantes»[152]. Il s'agit là d'un problème soulevé de l'intérieur du programme d'*ars combinatoria* sous l'influence de «l'ultra-

---

[151] Aussi est-il difficile d'accorder sans réticences la thèse qui fonde l'analyse de G.-G. Granger et qui est très souvent reprise : «Le privilège de la Mathématique universelle vient de ce qu'on y renonce délibérément au regret de ne pouvoir saisir distinctement les termes ultimes des relations exprimées». Il résulte évidemment de cette thèse qu'elle est donc une Caractéristique et qu'elle doit être placée sous la stricte dépendance du projet métaphysique : «le but de celle-ci est d'expliciter un système de symboles définis par leurs rapport mutuels. On reconnaît là la thèse principale, déjà croisée, selon laquelle Leibniz fournirait «*un des très rares exemples d'une création mathématique qui, authentiquement novatrice sur bien des points, est associée dès son origine et tout au long de son histoire à des vues logiques et métaphysiques où elle trouve son impulsion initiale et l'orientation de son mouvement*» (*op. cit.*, p. 199-200).

[152] trad. fr. P. Schrecker, p. 10.

nominalisme» de Hobbes auquel Leibniz s'est très tôt frotté[153]. En effet, le modèle logique, supposément défendu par Hobbes sous la forme d'une identification du raisonnement et du calcul, se heurte à la difficulté suivante : les définitions étant arbitraires, tout processus démonstratif, et donc toute vérité, sera arbitraire. Dans les *Méditations*, Leibniz réplique à cette conception qu'une définition n'est pas arbitraire si elle indique la possibilité de la chose. Il appelle une telle définition *réelle*. Cette considération vient faire immédiatement suite à celle des critères, et c'est pourquoi nous ne pouvons la passer totalement sous silence, même s'il n'est pas encore question d'en traiter le détail et que des formulations antérieures devront également nous arrêter. Contentons-nous de rappeler comment il est possible, sur la base du modèle définitionnel proposé, de connaître la possibilité d'une chose. La réponse de Leibniz est sans ambiguïté et mérite d'être citée en entier : «nous connaissons la *possibilité* d'une chose ou *a priori* ou *a posteriori* : *a priori*, quand nous résolvons la notion en ses éléments ou en d'autres notions dont nous connaissons la possibilité et que nous n'y trouvons aucune incompatibilité ; cela a lieu, par exemple, quand nous comprenons de quelle façon la chose peut être produite, et c'est pour cette raison que les *définitions causales* sont particulièrement utiles. Nous connaissons la possibilité de la chose *a posteriori*, quand nous savons par expérience que la chose existe en acte ; car ce qui existe ou a existé en acte est certainement possible».

Trois modèles permettent donc de connaître la possibilité d'une chose : l'analyse complète ; la définition génétique ou causale (qui repose sur l'analyse, mais indique la possibilité par la génération plutôt que par l'obtention d'éléments connus par soi)[154] ; l'expérience de son existence. Quant au premier, il correspond exactement à ce qui a été défini comme connaissance *adéquate*, ce que Leibniz ne manque pas de rappeler[155]. Or nous avons vu que, malgré des doutes persistants sur la possibilité d'une telle connaissance, les nombres fournissent ce qui en approche le plus. Cette remarque n'est pas innocente, parce qu'il se trouve que les *Nouveaux Essais* reprendront l'exemple des démonstrations

---

[153] A VI, 2, 398 sq. *Marii Nizolii de veris principiis et vera ratione philosophandi liber IV*. Voici le fameux passage sur l'ultra-nominalisme : *Et hac iam regula [scil. Entia non esse multiplicanda praeter necessitatem] Nominales deduxerunt, omnia rerum natura explicari posse, etsi universalibus et formalitatibus realibus prorsus careatur, qua sententia nihil verius, nihil nostri temporis philosopho dignius, usque adeo, ut credam ipsum Ockamum non fuisse* Nominaliorem, *quam nunc est Thomas Hobbes, qui, ut verum fatear, mihi plusquam Nominalis videtur. Non contentus enim cum Nominalibus universalia ad nomina reducere, ipsam veritatem ait in nominibus consistere, ac, quod maius est, pendere ab arbitrio humano, quia veritas pendeat a definitionibus terminorum, definitiones autem terminorum ab arbitrio humano* (p. 428-429).

[154] *Definitiones causales, quae generationem rei continent, reales quoque sunt.* Voir également : GP II, 225 ; GP VII, 310 ; DM XXIV et Y. Belaval, *op. cit.*, p. 168-170.

arithmétiques pour montrer le caractère démontrable (par analyse des notions) d'énoncés comme «2 + 2 = 4». Or Leibniz ajoutera à cette occasion : «Qu'un et un font deux, ce n'est pas une vérité proprement, mais la définition de deux. *Quoiqu'il y ait cela de vrai et d'évident que c'est la définition d'une chose possible*»[156].

Nous pouvons donc considérer cette première voie, analytique, comme trouvant dans la théorie arithmétique élémentaire un modèle, peut-être même le seul modèle disponible. La deuxième voie, génétique, est non moins intéressante, parce qu'elle répond à la difficulté de la première de la même façon que la connaissance aveugle ou symbolique offrait un ordre provisionnel en attente d'une résolution complète. Elle trouve, à la suite de Hobbes et Spinoza, un modèle récurrent dans le *mos geometricus* : «Les Géomètres, qui sont les véritables maîtres dans l'art de raisonner, ont vu que, pour que les démonstrations qu'on tire des définitions soient bonnes, il faut prouver ou postuler au moins que la notion comprise dans la définition est possible. C'est pourquoi Euclide a mis parmi ses *postulata* que le cercle est quelque chose de possible, en demandant qu'on puisse décrire un cercle dont le centre et le rayon soient donnés»[157]. Plus intéressant encore, le parallèle avec la connaissance aveugle indique que la résolution y est en quelque sorte possible, si bien qu'un passage pourra être ménagé entre définition génétique et connaissance adéquate :

> Fonder une hypothèse ou expliquer le mode de production n'est rien d'autre que démontrer la possibilité d'une chose, ce qui est utile, même si souvent la chose considérée n'a pas été engendrée de cette manière. Ainsi la même ellipse peut être comprise comme décrite dans un plan à l'aide de deux foyers et du mouvement d'un fil à l'entour, ou comme une section conique ou cylindrique. Une fois trouvé une hypothèse ou un mode de génération, on possède une définition réelle, d'où l'on peut tirer d'autres définitions ; *et parmi celles-ci on pourra choisir celles qui s'accordent le plus à toutes les autres conditions, quand on cherche le mode de production effectif de la chose. En outre, parmi les définitions réelles, les plus parfaites sont celles qui s'avèrent communes à toutes les hypothèses ou modes de génération et qui comprennent la cause prochaine, enfin celles par lesquelles la possibilité de la chose se révèle aussitôt, sans présupposition d'aucune expérience et sans démonstration requise de la possibilité de quelque chose.* C'est en définitive le cas lorsque la chose se résout en simples notions primitives comprises par soi. C'est cette connaissance que j'ai coutume d'appeler

---

155 «Toutes les fois que nous avons une connaissance adéquate, nous avons aussi une connaissance *a priori* de la possibilité ; car si l'on pousse l'analyse jusqu'à la fin et qu'il n'apparaisse aucune contradiction, la notion est certainement possible». (trad. fr. P. Schrecker, p. 14).

156 NEEH IV, 7, 6 [A VI, 6, 409.]. Même remarque en GP IV, 403 où Leibniz commente les *Méditations* : «on se trompe dans le fonds ici, en s'attribuant une notion claire et distincte, lorsqu'on ne la saurait vérifier par la marque qui lui est essentielle. L'exemple de la proposition *deux plus deux égal quatre* ne convient pas ici, puisqu'on peut la démontrer par des définitions dont la possibilité est reconnue. Voici cette démonstration : Les définitions sont *primo* 2 est 1 + 1 et *secundo* 3 est 2 + 1, et *tertio* 4 est 3 + 1. Or 2 + 2 est autant (par la déf, première) que 2 + 1 + 1, c'est-à-dire (par la définition seconde) 3 + 1, ou bien (par la déf. troisième) 4. Ce qu'il fallait démontrer» (édité également par C. Frémont dans *Système nouveau de la nature et de la communication des substances*, Flammarion, coll. GF, 1994, p. 161).

157 GP IV, 401. Voir également le fragment «Sur la synthèse et l'analyse universelle ou sur l'art d'inventer et de juger» [A VI, 4, A, 541 ; trad. fr. R 137]. Ces différents rappels sur la méthode géométrique sont clairement placés en ouverture de l'exigence de définitions réelles et dans le cadre de la critique de Descartes.

adéquate ou intuitive ; car, s'il y avait la moindre incompatibilité, elle apparaîtrait aussitôt, puisqu'il n'y a plus place pour aucune résolution[158].

Il peut donc y avoir des définitions réelles plus parfaites que d'autres. «Les plus parfaites» sur le mode génétique, celles qui sont communes à tous les modes de générations, sont encore en dessous de celles où «la possibilité de la chose se révèle aussitôt, sans présupposition d'aucune expérience et sans démonstration requise de la possibilité de quelque chose». Leibniz indique ici, dans la première gradation, que la méthode génétique permet de fonder les hypothèses, mais surtout de multiplier les modes de génération possibles, en faisant varier les conditions, et d'isoler des définitions «plus parfaites» que d'autres. Aussi la définition génétique permet-elle de s'approcher au plus près de la connaissance adéquate, intuitive, puisque la variation des méthodes de constructions permet de dégager des invariants indépendants des procédures génétiques et donc, éventuellement, une définition génétique parfaite, c'est-à-dire par la seule cause prochaine[159]. Non qu'il faille alors identifier la notion primitive à l'invariant, ce qui rendrait curieuse la thèse selon laquelle le primitif est «connu par soi». Mais la ligne directrice de l'*ars inveniendi* rend sensible au fait que la détermination d'invariants ouvre indéniablement la voie vers la *reconnaissance* du simple. La variation ne destitue pas le privilège du simple, puisqu'elle n'a aucune prétention à le constituer comme tel (il est même, par principe, ce qui échappe à sa synthèse), mais elle n'en offre pas moins un accès inespéré vers ce pôle si difficile à saisir. Il y aura donc deux stratégies d'accès au simple : la première consiste à «recueillir», pour reprendre le terme de Descartes, les choses qui se présentent à notre regard indépendamment de toute démonstration ; la seconde consiste à discerner la chose simple à titre de visée dans la variation des démonstrations, c'est-à-dire des points de vue qu'on peut porter sur elle dans la théorie. A l'appui de ce développement, on pourra d'ailleurs remarquer qu'il arrive à Leibniz de départager dans les connaissances distinctes celles qui

---

[158] A VI, 4, A, 542-543 ; GP VII, 295 ; Nous suivons la traduction proposée par F. Duchesneau, *op. cit.*, p. 77 (autre traduction en R 139).

[159] Cette thèse a un rôle décisif pour la constitution d'une connaissance de la nature. De fait, elle permet d'exhiber, par l'intermédiaire d'expériences, les «causes formelles et générales des qualités». Cet aspect fonde le double rôle de la «résolution» : «la résolution est double : l'une résout les corps en qualités variées par les phénomènes ou expériences ; l'autre résout les qualités sensibles en causes ou raison par le raisonnement. Il faut donc chercher par un raisonnement institué avec exactitude les causes formelles ou générales des qualités, causes qui soient communes à toutes les hypothèses, et il faut établir des dénombrements exacts, mais généraux des modes de possibles» [GP VII, 267-268 ; trad. fr. dans F. Duchesneau, *op. cit.*, p. 33]. Et Leibniz de poursuivre : «si nous combinons les analyses avec les expériences, nous découvrirons quelle est en quelque sujet la cause de chaque qualité». Le lien à la caractéristique est alors immédiat : «cela s'accomplira par des définitions et la langue philosophique».

sont adéquates de celles qui sont inadéquates par la seule différence des définitions réelles et nominales[160].

Il faut insister sur cette stratégie d'accès au simple, car elle vaut notamment des nombres, non en tant que notions, comme nous les avons étudiés tout à l'heure, mais en tant que caractères. La relation des approches analytique et génétique est particulièrement frappante dans ce cas, puisque l'horizon de la connaissance adéquate s'y trouve effectivement posé. En effet, comme il apparaîtra plus précisément par après, le tout premier argument avancé par Leibniz contre le «nominalisme» hobbesien a consisté à faire remarquer que le contenu des propositions arithmétiques était indépendant des formes (contingentes) de notation adoptées. Ce constat ne porte pas seulement sur le choix des symboles employés, mais – ce qui est plus intéressant – sur le choix de la base de numération choisie. Il ne porte donc pas sur l'arbitraire pur du signifiant, mais sur l'arbitraire relatif du référentiel. D'une manière générale, les caractères mathématiques ne sont d'ailleurs jamais pour Leibniz de simples «signifiants» arbitraires, mais toujours des indicateurs de systèmes relationnels. Or la variabilité des modes de numération, loin de prouver leur arbitraire, est au contraire une *garantie* du caractère non entièrement arbitraire des résultats obtenus, puisque les expressions sont réglées, c'est-à-dire qu'un résultat peut s'exprimer de manière équivalente dans des bases différentes[161]. Le rôle central qu'occupe les définitions génétiques dans la constitution de la science permet alors de court-circuiter une part des difficultés inhérentes à l'analyse des notions. De fait, nous ne sommes plus obligés de parvenir d'abord aux catalogues des concepts simples pour pouvoir ensuite édifier la science générale. La détermination d'invariants dans les différents raisonnements, pourvu qu'elle repose sur des définitions réelles, suffit à ce que Leibniz appelle «l'analyse des vérités».

Cette idée doit d'autant plus nous intéresser qu'elle apparaît très tôt dans l'œuvre au titre d'un notion sur laquelle il nous faudra revenir : l'*imaginatio distincta*. Dans un des fragments de fin 1671-début 1672 intitulé *Demonstratio propositionum primarum*, il est, en effet, rappelé que le nombre-image – c'est-à-dire le nombre comme signe, nom ou caractère – ne garantit pas l'imagination distincte de ses éléments simples. Reprenant l'exemple du

---

160 *Paraenesis de scientia generalis tradenda* (1688) : *De discrimine inter conceptus inadaequatos et adaequatos, sive definitionum nominalium et realium, ubi occurendum Hobbesianae difficultati de veritate arbitraria, Cartesianae, de ideis eorum de quibus loquimur* [A VI, 4, A, 973].

161 On ne saurait trop insister sur le fait que Leibniz témoigne ici d'une parfaite compréhension de la nature intime de l'arithmétique en tant qu'elle repose précisément sur les relations d'équivalence des bases, c'est-à-dire sur ce que nous appelons aujourd'hui, après Gauss, des relations de congruence.

De Arte combinatoria d'un nombre que l'âge de Mathusalem ne suffirait pas à compter (au sens d'énumérer), Leibniz conclut à la nécessité d'une connaissance par signes dite *aveugle*. Or cet argument est assorti d'une précision très intéressante :

> Aussi peu qu'ils soient, en effet, ceux qui exposent toutes les unités du novénaire ; ou pour l'Hyperbole son mode de génération, s'en donnent une imagination distincte./ Si nous avions à chaque fois conscience d'avoir mis en ordre les mots distinctement et de manière constante, il suffirait d'avoir recours à des connaissances aveugles pour raisonner distinctement./ Ainsi cette Analyse Symbolique des *Recentiores*, quelles que soient les critiques que Hobbes lui oppose, est d'un très grand usage pour raisonner vite et bien./ D'où il appert que ceux qui possèdent l'art d'user des mots adéquats de manière constante, ont coutume de raisonner adéquatement, c'est-à-dire d'ordonner leur pensées[162].

Nous reviendrons sur ce passage lors de l'étude la lettre à Gallois de fin 1672, où le thème de l'imagination distincte réapparaît dans le fonctionnement des mathématiques. Gardons-en, pour l'instant, une double indication : d'une part, il est clair que la connaissance du mode d'engendrement, qu'il s'agisse d'une construction géométrique ou d'une structure d'ordre (dont le paradigme est de type numérique), est ce qui permet à la connaissance aveugle de s'autoriser d'un savoir *distinct* (mais pas nécessairement adéquat). Sans ce soutien, lui manquerait l'attestation de possibilité de ses objets. C'est un des privilèges très grands dont sera créditée la méthode algébrique nouvelle : l'usage des symboles peut permettre aussi une connaissance distincte – voire, lorsqu'une solution numérique existe, adéquate. Selon l'exemple donné, il suffit de «résoudre» les différents symboles numériques par rapport à un système de numération choisi, c'est-à-dire par rapport à leurs «unités»[163]. D'un autre côté, il s'agit bien de préserver le modèle d'analyse des *recentiores*, contre les coups de butoir du nominalisme hobbesien. Il faut donc distinguer entre ce qui est critiqué dans le modèle de *mathesis universalis* et ce qui en est conservé. Que Leibniz rejette le modèle purement opératoire au motif que la compatibilité des éléments ne peut y être donnée ne devra pas faire oublier qu'il maintient conjointement les droits d'une analyse de type mathématique à atteindre la vérité, à l'encontre de critiques portées très explicitement par Hobbes contre le programme de *mathesis universalis*.

---

162 A VI, 2, 481 : 11 - 20. *Quotusquisque enim cum de novenario loquitur omnes eius unitates ; cum de Hyperbola modum eius generandae ; sibi distincte imaginatur./ Si semel nobis conscii simus verba distincte constaterque ordinasse, suffecerit cogitationibus caecis uti ad distincte ratiocinandum./ Hinc Symbolica illa recentiorum Analysis, quicquid etiam contradicat Hobbius, tanti est ad celeriter et secure ratiocinandum usus./ Unde videmus eos qui artem tenent verbis aptis constanter utendi, accurate ratiocinari, id est cogitationes ordinare solere.*

163 Leibniz donne un exemple de traitement «parallèle» de l'arithmétique et de l'algèbre sur un calcul simple au commencement du *De ortu, progressu et natura algebrae.* Il appelle une telle résolution : *algebraicus per numeros distincte processum exhibentes* [GM VII, 203].

*

Reste une dernière manière de saisir la possibilité de la chose : l'expérience. Peu de choses à dire, en apparence, sur ce dernier modèle, *a posteriori*, qui ne concerne pas la *mathesis*. Mais c'est ici que la déclaration des *Nouveaux Essais* sur le «parallélisme des raisons et des expériences» doit nous revenir en mémoire. L'idée de possibilité prendrait, en effet, un sens tout à fait différent s'il pouvait exister une expérience transparente (ou «parallèle») au fonctionnement de la raison : une expérience, pour ainsi dire, de la raison elle-même[164]. Encore faudrait-il s'assurer, néanmoins, que ces acceptions de l'*experientia* sont au moins comparables dans le cas de la mathématique et dans le cas de la connaissance sensible. C'est ce qui apparaît en toute clarté dans de nombreux textes, où ces deux aspects sont comparés, comme dans ce développement sur «la méthode de la certitude» :

> J'ai remarqué que la cause qui fait que nous nous trompons si aisément hors des Mathématiques, et que les Géomètres ont été si heureux dans leurs raisonnements, n'est que parce que dans la Géométrie et autres parties des Mathématiques abstraites, on peut faire des expériences ou preuves continuelles, non seulement sur la conclusion, mais encore à tout moment, et à chaque pas qu'on fait sur les prémisses en réduisant le tout aux nombres ; mais dans la physique après bien des raisonnements, l'expérience réfute souvent la conclusion et cependant elle ne redresse pas ce raisonnement, et ne marque pas l'endroit où l'on s'est trompé. En Métaphysique et en morale, c'est bien pis, souvent on n'y saurait faire des expériences sur les conclusions, que d'une manière bien vague, et en matière de Métaphysique l'expérience est quelques fois tout à fait impossible en cette vie [C 176 ; A VI, 4, A, 964][165].

Il ne s'agit pas d'une position tardive : le parallèle des raisons et des expériences est un trait caractéristique des mathématiques qui traverse le système. Dans un des fragments sur la vie heureuse (daté du printemps 1676), intitulé «De l'usage de la méditation», la même idée apparaît[166]. Un autre fragment de la même époque, précise : «il faut toujours commencer nos recherches par les choses les plus aisées, comme sont les plus générales et les plus simples, *item celle sur lesquelles il est aisé de faire des expériences et d'en trouver la raison comme sont les nombres, lignes et mouvements*»[167].

---

[164] «Les expériences qui se peuvent faire sur l'esprit, ce sont celles qui se font en examinant nos idées et qui nous donnent des démonstrations en Géometrie, Arithmétique et Métaphysique» (*Ars inveniendi maxime discenda* (printemps-été 1676 ?) [A VI, 3, 454]).

[165] *Projet et Essais pour arriver à quelque certitude pour finir une bonne partie des disputes et pour avancer l'art d'inventer* (1688-1690 ?). Même idée dans les *Elementa rationis* [C 336 ; R 145].

[166] A VI, 3, 666 ; GP VII, 80, où «l'expérience et imagination peut accompagner le raisonnement de pas en pas».

[167] *De la sagesse* [A VI, 3, 671-672 ; GP VII, 82]. Nous soulignons.

Les textes qui précèdent pourront sembler insister sur un aspect assez spécifique de l'expérience en mathématiques : le rôle des symboles arithmétiques en tant qu'il fournissent au calcul un soutien tangible[168]. L'«expérience» mathématique est alors limitée au traitement symbolique propre à l'arithmétique et à la manière dont le mécanisme de la preuve peut se transcrire sous la forme de lois de transformation des formules. Assurément il s'agit là d'un caractère essentiel, qui soutiendra la réflexion sur le rôle moteur de l'algèbre spécieuse dans la «reconnaissance» de la transparence de la *mathesis* ; il a néanmoins l'inconvénient de limiter beaucoup la portée du «parallélisme de la raison et de l'expérience», dont nous avons essayé de montrer qu'il était précisément à chercher du côté du formel, plutôt que du symbolique – voire qu'une certaine compréhension du formel avait peut-être permis de délivrer la puissance propre du symbolique. De fait, Leibniz créditait également Euclide d'avoir établi la possibilité du cercle en posant le processus de sa construction et nous avons vu, d'une manière plus générale, qu'il compte la figure géométrique au nombre des *caractères* – affirmation qui est rarement commentée alors qu'elle commande une lecture de la géométrie tout à fait originale. Faut-il donc accorder un sens plus général à l'expérience en mathématique, qui déborderait le cadre étroit de l'usage des symboles numériques et s'étendrait par exemple au rapport à la figure ?

Un texte permet de répondre assez précisément à cette question. Il s'agit d'un des fragments de l'époque parisienne (fin 1675), intitulé «Sur l'esprit, l'univers et Dieu». Nous l'avons déjà mentionné puisque Leibniz y justifie de manière très claire le rôle de la définition et du caractère, en tant que «la définition est une explication du caractère» : il permet de fixer la pensée et de «traverser d'un seul regard» son processus. Or, cette description était immédiatement suivie d'une comparaison avec le modèle du *tracé* géométrique en tant qu'il fixe le mouvement de l'imagination. Le rapport entre le rôle du caractère et celui de la figure y était particulièrement clair : «Le processus par définition est ainsi au processus par idées comme le processus par tracé l'est au processus par simples imaginations». Nous sommes ici au cœur de la question d'une éventuelle «logique» de l'imagination qui pallierait, comme chez Descartes, les dangers de l'association spontanée

---

[168] Le texte le plus clair de ce point de vue est celui édité par Couturat dans les projets de préfaces à la science générale, daté de 1677, déjà cité [C 154 ; A VI, 4, A, 4], cf. note 93. On y trouvera confirmation que la question de l'*a posteriori* est loin d'être exclue du domaine mathématique. Voir également GP VII, 173 : «je tiens qu'il faut se défier de la raison toute seule, et qu'il est important d'avoir de l'expérience ou de consulter ceux qui en ont. Car l'expérience est à l'égard de la raison ce que les preuves (comme celles du novénaire) sont à l'égard des opérations Arithmétiques» («Préceptes pour avancer les sciences»).

des images («processus par simples imaginations»)[169] ; mais il semble également important de souligner le rôle de modèle qu'y tient le traitement mathématique des figures pour la constitution de la caractéristique : la définition, comme explication du caractère, doit procéder ici sur le modèle du tracé géométrique – et non l'inverse, comme on l'estime trop souvent.

La suite du texte, nous l'avons vu, traite de la démonstration *a priori* de l'existence de Dieu et confirme pleinement notre lecture : la difficulté de la logique cartésienne n'est pas d'être «intuitionniste», mais bien au contraire d'être aveugle, c'est-à-dire de se satisfaire du processus par caractères sans s'être assuré du «parallèle» aux idées. Mais c'est surtout la suite qui doit nous intéresser en tant qu'elle fait alors explicitement intervenir le rôle de *l'expérience* en mathématique :

> Nous ne pouvons pas facilement juger de la possibilité d'une chose à partir du seul fait que ses réquisits sont pensables (A VI, iii 463), lorsque nous pensons ses réquisits un par un, et que nous ne les joignons pas en un seul. Mais puisque nous ne pouvons joindre des idées différentes en une seule pensée (bien que nous puissions les unir à l'aide de caractères) et représenter tout à fait conjointement une série entière de pensée différentes, nous ne pouvons pas juger de l'impossibilité par la pensée, sauf si nous représentons conjointement les idées singulières. Or ceci ne peut avoir lieu que si nous *sentons*, c'est-à-dire imaginons conjointement les caractères, ce que l'on fait grâce à des caractères qui représentent les idées dans l'imagination et qui sont un à un les caractères d'une seule idée. Et puisque parfois le nombre de caractères est si grand qu'il ne peut être offert tout entier au regard de l'imagination, on a besoin d'un tracé matérialisé, de sorte qu'en l'examinant par ordre nous soyons certains que, lorsque nous passons aux caractères suivants, les précédents ne nous ont pas échappé [R 17].

Ce texte confirme pleinement les soupçons dirigés précédemment contre la pensée par caractères : nous ne pouvons directement unir les idées entre elles et il nous faut donc recourir à une synthèse imaginative ; d'un autre côté, nous savons, d'après l'exemple du nombre de tous les nombres ou de l'existence de Dieu comme maximum, que les caractères peuvent être unis sans que les idées elles-mêmes le soient. Le problème directeur est donc de savoir à quelle condition ces deux synthèses se «répondent» parfaitement et la réponse de Leibniz est qu'il faut s'assurer de la «possibilité» de la notion envisagée. Or «nous ne pouvons pas facilement juger de la possibilité d'une chose à partir du seul fait que ses réquisits sont pensables». Comment faire dans ces conditions ? Il n'est pas encore question ici de «définitions réelles». Pourtant, Leibniz va indiquer que nous pouvons connaître l'essence d'une notion composée comme celle du cercle :

---

[169] Nous verrons que ce modèle de l'enchaînement d'images est au principe de la réflexion que mène Leibniz sur le fonctionnement de la *mathesis universalis* en 1679. L'association spontanée, à l'inverse, relève de la mémoire et d'une *analogie* non contrôlée [R 15-16].

> C'est pourquoi il n'y a pas en nous une *idée* du cercle comme elle est en Dieu, qui pense tout ensemble. Il y a en nous une certaine image du cercle, également une définition du cercle, et les idées de tout ce qui est nécessaire pour penser le cercle. Nous avons des pensées qui portent sur le cercle, nous donnons des démonstrations à propos du cercle, nous tenons son essence pour connue, mais par partie. Si nous pensions conjointement toute l'essence du cercle, nous aurions une idée du cercle. Il revient à Dieu seul d'avoir les idées des choses composées. Cependant nous connaissons l'essence du cercle en pensant ses réquisits par parties. Une image sensible supplée en nous au défaut d'idée, ou bien la définition, c'est-à-dire un agrégat de caractères dans lesquels il n'y a besoin d'aucune similitude. Au défaut d'idée supplée toujours un phantasme qui est senti tout entier conjointement. Les images excitent les sens, les caractères la pensée : celles-là sont plus propres à l'action, ceux-ci au raisonnement [R 17 ; A VI, 3, 463].

Ce passage poursuit une thèse avancée précédemment et sur laquelle tout lecteur de Leibniz devrait s'interroger longuement. En effet, l'impossibilité fondamentale qui assure le rôle nécessaire de la pensée par caractères est rien moins qu'une intuition directe de la synthèse conceptuelle complexe, intuition qui est présentée comme le privilège de Dieu[170]. Cela signifie notamment que nous ne pouvons penser l'association complexe des idées sans la «projeter» sous forme d'images – puisqu'«une image sensible supplée en nous au défaut d'idée». S'inaugure ici la thèse célèbre, dont Leibniz ne se départira plus : «tout raisonnement humain s'accomplit au moyen de certains signes ou caractères. Car ce n'est pas seulement les choses elles-mêmes mais aussi les idées des choses que l'esprit ne peut et ne doit pas observer toujours de façon distincte»[171]. Mais le plus étonnant est que la possibilité de la notion n'étant pas donnée par la simple association des caractères, il semble qu'elle soit ici assurée par l'adjonction à la définition d'une *image* de l'objet.

Il ne faut donc pas s'arrêter à l'affirmation, incessamment reconduite, selon laquelle Leibniz aurait des mathématiques une conception purement conceptuelle et analytique, appuyée par défaut sur une connaissance aveugle en attente de résolution. Cette conception manque totalement le rôle tenu par l'imagination dans les mathématiques et, en conséquence, par la «logique de l'imagination» ou *mathesis universalis.* Qu'il y ait chez Leibniz un idéal d'analyse conceptuelle, c'est l'évidence même, mais c'est un idéal qu'il partage avec la plupart des *recentiores.* Qu'il y ait des parties des mathématiques qui soient purement analytiques, comme l'arithmétique élémentaire, cela peut se soutenir, surtout au

---

[170] Cette thèse résonne évidemment avec nombre de questions centrales de la métaphysique leibnizienne. Ainsi du parallèle de l'analyse des vérités contingentes et de l'analyse des incommensurables. Plus profondément, l'enjeu est la visée du complexe comme unité que suppose le *uno obtutu* et qui nécessite la détermination d'une unité réelle que la *mathesis* ne peut livrer par elle-même.

[171] *Fondements du calcul rationnel* [A VI, 4, A, 918 ; GP VII, 204 ; trad. fr. R 166]. Idée reprise dès le *Dialogus* de 1677 [A VI, 4, A, 22, 18-26].

vu des exemples avancés. Dans ce cas, le processus par définitions et démonstrations, qui sont rappelons-le des explications de caractères, sera «parallèle» aux processus par concepts[172]. La géométrie pouvant être traduite *sous certaines conditions* comme une algèbre des grandeurs, il y a donc une part non négligeable de la *mathesis* qui satisfait ce modèle et c'est la force indéniable de la *mathesis universalis* «cartésienne», telle que Leibniz l'a reçue. Mais son domaine n'en est pas moins circonscrit. Aussi arrive-t-il à Leibniz de dire que l'idée directe d'une notion géométrique aussi élémentaire que celle du cercle nous est tout bonnement *interdite*. La certitude de la géométrie doit alors s'accrocher à deux modèles, distincts de l'analyse, et même typiquement synthétiques : d'une part, l'utilisation d'une méthode constructive ou causale qui fixe un pôle de stabilité indépendant de l'analyse en notions distinctes, où «l'analyse des vérités» suffit (nous donnons une définition génétique du cercle) ; d'autre part, la correspondance réglée de cette synthèse à une *intuition* (en l'occurrence à des constructions dans l'intuition), où s'atteste la *possibilité* des notions représentées par le processus caractéristique. L'intérêt du texte n'est pas tant dans l'indication de cette double «voie» qui se retrouve dans nombre de textes méthodologiques de cette période, que dans les rapports que les deux modèles y entretiennent l'un avec l'autre : nous n'avons pas d'idée d'une notion complexe comme le cercle ; ce que nous avons, en revanche, c'est «une certaine image du cercle, également une définition du cercle, et les idées de tout ce qui est nécessaire pour penser le cercle». Cette configuration suffit à faire connaître l'essence, mais *par parties* – expression que nous retrouverons sous peu car elle apparaît dès l'*Accessio* de 1672 pour soutenir la valeur du modèle algébrique dans la connaissance de la vérité. Or l'objectif du texte est précisément de montrer que définitions et réquisits ne suffisent pas, *par eux-mêmes*, à établir la possibilité de la chose. L'image vient donc ici soutenir cette possibilité – et des trois manière d'assurer la possibilité d'une notion, la seule que l'image puisse fournir est *l'expérience*.

Certes l'image est distinguée du caractère qui a le privilège de pouvoir «exciter» la pensée. Mais une image mathématique est à la fois un objet des sens et un signe renvoyant à une notion qu'on sait définir. Selon la deuxième orientation, elle est un caractère (et sa définition sera donc «l'explication» de ce caractère)[173]. Ce que je définis est une *image* et cette définition transforme l'image en caractère en la capturant dans un système déductif (donc génétique). On pourra donc dire que le niveau du caractère suffit. Mais une telle thèse manque précisément l'objet de l'argumentation qui est d'indiquer que la pensée par

[172] Sur ce parallélisme en tant qu'il est opérant dans la *mathesis universalis*, voir plus haut n. 166.

[173] Voir la définition donnée par le *Dialogus*, citée plus bas p. 650.

caractères ne suffit pas à établir la possibilité de la chose. Cette thèse, encore peu claire, est plus apparente dès qu'on prête attention aux multiples *critiques* que Leibniz a portées à la même époque contre l'algèbre symbolique.

d. calcul algébrique et intuition géométrique

S'il est indéniable que le paradigme algébrique a joué un rôle essentiel dans le premier modèle de *mathesis universalis*, «cartésien», on ne peut guère ignorer que Leibniz l'a soumis à des attaques virulentes dès les années parisiennes, dont l'oubli de la puissance propre au géométrique fut une des lignes de front. Nous aurons notamment l'occasion d'étudier plus en détail le combat lancé contre l'identification, avancée notamment par Tschirnhaus, de la *mathesis universalis*-algèbre et de *l'ars inveniendi*. Cette critique, nous l'avons vu, est manifeste dès la fin 1675 dans les commentaires aux *Éléments de mathématiques* de Prestet : Leibniz y défend alors vigoureusement la géométrie qui ajoute la considération du *situs* à celle de la pure *magnitudo*[174]. Or il donne, à cette occasion, un argument très intéressant pour l'usage des figures, qui n'est pas sans évoquer l'exemple du cercle : Prestet «répète plusieurs fois que la détermination des grandeurs par les lignes n'éclaire pas l'esprit ; on peut lui dire qu'elles l'éclairent *en lui apprenant la construction du problème, ou le moyen de trouver dans la nature ce qu'il cherche*. Car il me semble que l'esprit est fort éclairé quand il apprend que les grandeurs incommensurables sont quelque chose de véritable et de réel»[175]. Nous retrouvons ici affirmé, contre le modèle «cartésien», le rôle de *l'expérience* dans les mathématiques sous sa double forme de la construction et de l'existence «véritable et réelle» de ce qui se trouve «dans la nature». Dans tous ces cas, il semble que l'image mathématique (en l'occurrence, la figure) ait le privilège de pouvoir servir d'attestation d'existence[176].

Cette précision est fondamentale à plus d'un titre : il est difficile, tout d'abord, d'ignorer le rôle du tracé géométrique, et plus généralement du *situs* qui vient ici contester à la *magnitudo* sa capacité à capturer entièrement l'intuition géométrique ; cet excès est d'ailleurs un des moteurs de l'extension du calcul hors de l'algèbre et donc, nous le verrons,

---

[174] Notes de Janvier 1676 [A VII, 2, 804, l. 10-15].

[175] A VII, 2, 803-804. Nous soulignons.

[176] Nous verrons d'ailleurs, dans l'étude technique, que l'existence des objets mathématiques «dans la nature» est un des ressorts de la théorie des quantités exposée dans les traités de *Mathesis universalis.*

le principal soutien de la *nouvelle* «mathématique universelle»[177]. Mais là n'est pas l'essentiel, car la question est moins de savoir si Leibniz a porté cette contestation contre l'algébrisation à outrance menée par les «cartésiens» – ce qui est indéniable –, que de savoir *pourquoi*. Plusieurs pistes s'ouvrent immédiatement devant nous : la découverte de relations mathématiques, pourtant exactes, qui ne se laissent pas formuler dans les «rapports et proportions» ; sa lecture des travaux de Pascal et de Desargues qui l'a incité à concevoir des relations spatiales indépendantes de l'appareil algébrique[178] ; sa volonté ancienne, appuyée sur le programme logique d'art combinatoire, de démontrer les axiomes, qui le conduit à proposer des descriptions de l'espace antérieures à l'idée de mesure[179] ; la manière dont le programme caractéristique permet cette possibilité en passant par dessus l'expression algébrique (quantitative), etc. Tous ces points sont assurés et souvent avancés, mais ils laissent silencieux l'argument.

Qu'il y ait, en mathématiques, pas moins que dans les autres sciences, des goûts, des styles, des influences, des stratégies, des tempéraments différents, c'est l'évidence même, et il y a assurément un «style leibnizien» opposé à un «style cartésien». Mais cette caractérisation masque parfois la possibilité de désaccords argumentés. Or le fragment sur l'idée du cercle, aussi bien que le commentaire de Prestet, sont pris dans des stratégies argumentatives sur lesquelles on s'interroge finalement assez peu. Laissant de côté l'aspect logique, sur lequel nous nous sommes déjà étendus, nous poserons donc la question suivante, qui semble au cœur de la question de la «mathématique universelle» depuis ses origines grecques : quel poids peut avoir l'idée que la ligne nous *montre* une grandeur incommensurable (ou nous indique qu'elle est «dans la nature») ? Que veut dire Leibniz lorsqu'il avance que les lignes nous font voir que les grandeurs incommensurables sont quelque chose «de véritable et de réel», surtout lorsqu'on sait qu'il aura tendance à insister en métaphysique sur le fait que les objets mathématiques ne sont pas des êtres «réels» ?

En apparence, l'argument leibnizien est très faible, surtout à des oreilles cartésiennes, puisqu'il revient à privilégier l'intuition sensible sur l'appareil conceptuel pour

---

177 «Les Caractères algébriques en effet n'expriment pas tout ce qu'il y a à étudier dans l'espace (ils supposent que certains Eléments ont déjà été découverts et démontrés), ne représentent pas directement et en elle-même la situation des points et ne l'atteignent qu'au terme d'un grand circuit passant par les grandeurs» (*La Caractéristique Géométrique*, Texte établi et annoté par J. Echeverrìa, trad. fr. et commentaire par M. Parmentier, Vrin, 1995, p. 145 [CG 145]).

178 R. Taton, «L'initiation de Leibniz à la géométrie (1672-1676)» dans *Studia Leibnitiana* suppl. XVII, 1978, «Leibniz à Paris» I, repris dans *Etudes d'histoire des sciences*, Turnhout, Brepols, 2000, p. 159-185 ; voir également l'introduction donnée par J. Echeverrìa au recueil cité dans la note précédente.

179 On trouve trace de ces recherches dès 1671 [A VII, 1, 3]. Le premier essai de *Characteristica geometrica* est de 1673 [A VII, 1, 109].

attester l'existence des objets. Pour Descartes – le Descartes des *Méditations* en tout cas – c'est l'inverse qui devrait valoir : l'intuition de la diagonale du carré, incommensurable à son côté, n'a de sens «précis», qu'à partir du moment où elle se laisse exprimer dans une *théorie* exacte, comme celle des «rapports et proportions», et à terme l'algèbre ; cela vaudrait également du rapport du diamètre à la circonférence du cercle, dont la «mesure» ne peut devenir précise, «géométrique», que lorsque le cercle est ramené à l'équation qui l'engendre. Ce sont très exactement les positions que reprend Malebranche dans la *Recherche de la vérité*. Deux styles mathématiques assurément : celui qui approche la circonférence par un rapport qu'il n'arrive pas à nombrer et cherche comment capturer les approximations dans une procédure, si possible exacte ; celui qui exprime précisément cette «mesure» par la description du lieu des points équidistants à un point fixe et rejette la question du rapport direct dans les ténèbres de l'imprécision[180]. Nous ne revenons pas sur la manière dont Leibniz retourne le style cartésien contre lui-même en montrant que sa «logique», ayant refusé le rôle de l'intuition sensible, est alors en danger constant d'être «aveugle» puisqu'elle néglige les effets de l'intervention des caractères, supposés trop promptement transparents aux idées. Mais il ne nous semble pas non plus qu'il faille aller trop vite au succès mathématique qui commande cette stratégie d'ensemble : la fameuse quadrature arithmétique ébauchée par Leibniz à Paris et qui lui permettra de donner une série convergeant vers $\pi/4$[181]. Il est indéniable que cette découverte renforce l'orientation vers des problèmes non algébriques et que la progression (ou série) apparaît comme susceptible d'une détermination exacte, y compris lorsqu'elle n'a pas de fin – ce qui indique du même pas que les procédés par approximations ne sont pas nécessairement imprécis[182]. Mais la

---

[180] Voir les analyses de P. Mancosu sur le rôle qu'a pu jouer la recherche entreprise avant 1629 sur la quadrature du cercle dans la conception cartésienne des objets admissibles en géométrie (*op. cit.*, p. 78 sq., qui renvoie à AT I, 70 et, surtout, à AT X, 304-305). Nous verrons que Leibniz est parfaitement conscience de cet aspect de la pensée cartésienne et entend l'utiliser contre Descartes en tant qu'il a bien été obligé de décider d'exclure l'infini sur la base de certains critères (cf. plus loin, note 198).

[181] Cette découverte fait suite à la lecture de J. Gregory, dont Huygens lui communique le livre sur la quadrature du cercle en décembre 1673. Leibniz avait projeté d'en faire un exposé complet, achevé vers 1676, et que E. Knobloch a reconstitué : *Quadratura arithmetica circuli, ellipseos et hyperbolae cujus corollarium est trigonometria sine tabulis*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1993. Voir également, *La Naissance du calcul différentiel*, recueil des textes de Leibniz édité par M. Parmentier, Vrin, 1989, p. 61-71 et M. Parmentier, «Démonstrations et infiniment petits dans la *Quadratura arithmetica* de Leibniz» dans *Revue d'histoire des sciences*, P.U.F, t. 54-3, juillet-septembre 2001, *Mathématiques et physique leibniziennes* (2ème partie), 276 sq.

[182] Voir le texte sur la quadrature arithmétique du cercle et son commentaire par M. Parmentier dans le recueil cité dans la note précédente (*De vera proportione circuli* [GM V, 118-122 ; trad. fr. Parmentier, p. 61-81]). Leibniz y distingue une quadrature géométrique, par construction, et une quadrature arithmétique, par calcul, puis dans chacune d'elles un mode rigoureux et un mode approché. La quadrature arithmétique rigoureuse ou «analytique» consiste «en une série, où la valeur exacte du cercle apparaît à travers une suite de termes». Sur le rôle de cette découverte dans les conceptions de Leibniz sur l'ordre, cf. Belaval, *op. cit.*, notamment p. 56-57 et 150-155.

première question est de savoir pourquoi cette procédure a semblé à Leibniz *légitime* : s'agit-il notamment, comme dans le cas de Wallis, d'une confiance aveugle accordée au symbolisme en tant que tel et légitimant *ipso facto* la possibilité d'une «arithmétique de l'infini» ? Est-ce là, comme on le croit souvent, que doit être trouvé le vrai modèle de la *mathesis universalis* leibnizienne ? Rien n'est moins sûr.

L'exemple des incommensurables est ici particulièrement intéressant, puisqu'il rythme les oppositions sur la possibilité ou non d'une «mathématique universelle». Le point sur lequel il faut insister est que ni la *doctrina rationum*, ni l'appareil algébrique, ne fournissent par eux-mêmes *l'accès* à l'irrationnel. D'où la question inévitable : pourquoi chercher à exprimer dans des rapports «exacts» la diagonale du carré parfait si ne lui a pas été concédé d'abord *l'existence* ? Et comment accepter cette existence si elle n'est pas *déjà* donnée au regard ? Je peux certes écrire l'équation : $x^2 - 2 = 0$, mais comment puis-je savoir *a priori* que la solution de cette équation a un sens ? Pourquoi aurait-elle notamment plus de sens que $x^2 + 2 = 0$? Le regard rétrospectif est ici particulièrement trompeur, puisque le bestiaire des théories algébriques est aujourd'hui structuré par la question de l'existence des racines (théorie des corps et de leurs extensions). Or ce n'est évidemment pas le cas pour un algébriste du XVII^e siècle. «$\sqrt{2}$» n'existe pas parce qu'il s'est donné au préalable une structure de corps (où cet objet vérifiera certaines lois) et la question se pose alors du statut à accorder à quelques solutions curieuses, dont les plus célèbres sont alors celles qui font intervenir des racines de nombres négatifs[183].

Aussi ne faut-il pas oublier que le sens intuitif premier auquel la racine carré est référée est celui de la mesure géométrique (comme dans le cas de la diagonale du carré). Descartes, après Stevin, renverse assurément le fonctionnement de cette intuition pour rendre compte des extensions apportées par les algébristes : les racines ont un sens plus large dans la mesure où elles peuvent être interprétées comme insertions de moyennes proportionnelles, appuyée sur une représentation générale des opérations comme rapports entre segments. Mais, même formulé ainsi, l'argument ultime ne sera pas fondamentalement différent de celui avancé par Leibniz contre Prestet : c'est la possibilité de donner un sens dans l'intuition spatiale qui assure la possibilité de l'objet construit algébriquement. Il faut incessamment rappeler, de ce point de vue, que le dispositif de la *Géométrie* est tout entier suspendu à la description préalable des constructions permettant

[183] Il ne faut cependant pas se limiter à cet exemple exceptionnel. Le débat vaut également des nombres négatifs ou rompus, dont l'existence n'est pas immédiatement attestée. Nous verrons que cette question est encore au principe de la réflexion leibnizienne sur la *mathesis universalis*, ancienne ou nouvelle, en tant qu'elle doit prendre en charge une théorie générale des quantités.

de traduire les opérations algébriques en intuitions géométriques. C'est cette possibilité de traduction qui assure la validité des opérations algébriques hors de l'intuition immédiate, et non l'inverse. En ce point, comme nous y avons insisté, Descartes se place entre Viète et Stevin. Mais, comme nous l'avons également vu, un tel dispositif conduit à des difficultés manifestes, s'il s'établit sur la donnée intuitive de la figure. De fait, certaines figures se donnent à notre regard sans être exprimables sous forme algébrique. Comment justifier leur exclusion ? Réciproquement, si l'on efface le support intuitif, comme y incitent Prestet et Malebranche, on perd la capacité à décider de la possibilité d'un objet : tout objet construit par une suite de symboles devient légitime. C'est clairement la solution que propose Wallis dès 1657 en réglant la *mathesis universalis* sur le paradigme algébrique plutôt que géométrique. Du même pas, on se trouve amené à accepter comme légitimes des constructions dont l'intuition géométrique «précise» n'est plus possible (géométrie des «indivisibles») sous le seul critère que cette géométrie se traduit sous une forme arithmétique («arithmétique de l'infini»). Mais là encore, quel sera le critère de légitimité ? A quelle condition une construction symbolique (puisque nous avons effacé le pôle intuitif) est-elle acceptable ? Si le seul critère dont nous disposons, au défaut de l'intuition immédiate de l'objet géométrique, est le déploiement sur de purs symboles d'opérations «exactes», comme les rapports et proportions, à partir d'éléments simples clairement et distinctement saisis, comment refuser que ces opérations se déploient sur l'infini ? Cavalieri n'a-t-il pas, précisément, fait effort pour justifier la légitimité des indivisibles en montrant qu'ils pouvaient être le support d'une *doctrina rationum*[184] ? Dans tous les cas, le modèle leibnizien semble triompher : si l'on perd le rôle central de l'image, on perd une possibilité de décider de l'existence des objets décrits par les opérations symboliques et tout objet pris dans une structure symbolique devient légitime ; mais si on le conserve, les opérations sur l'infini devraient être justifiées au moins dans la mesure où elles expriment exactement des quantités *assignables* et intuitivement données[185].

---

[184] P. Mancosu, *op. cit.*, p. 34 sq.

[185] Le calcul sur des séries, tel que Leibniz l'apprend de Grégoire de St Vincent, est fondé sur une intuition géométrique de la limite (cf. J. Hofmann, *op. cit.*, p. 15-17 et son étude *Das Opus Geometricum des Gregorius a S. Vincentio und seine Einwirkung auf Leibniz*, Berlin, Akademie der Wissenschaften Verlag, 1942). La force d'unification du calcul n'avait initialement de sens qu'en tant qu'elle reposait sur une intuition de l'espace. D'un autre côté, il ne s'agit nullement de s'en tenir naïvement, comme l'ont fait ses prédécesseurs à une légitimation tirée des seules figures. C'est le couplage du calcul à l'étendue qui assure la cohésion du nouvel algorithme. Il est tout à fait significatif de ce point de vue que Leibniz indique que son calcul ne traite ni des figures (comme Cavalieri), ni des nombres (Wallis), mais des «grandeurs en général, comme fait la Spécieuse ordinaire» (voir le texte «De la chaînette», paru au *Journal des Savants*, 31 mars 1692, cité par A. Robinet, *op. cit.*, p. 300).

Allons plus loin : Leibniz a-t-il vraiment affirmé, comme on le répète si souvent, la puissance du symbolique comme tel, indépendamment de l'intuition qui le porte ? N'a-t-on pas confondu sous cette affirmation le pôle de l'intuition distincte (connaissance adéquate) et celui de la connaissance distincte, puis profité de l'absence de la première pour conclure à l'absence de la seconde ? On voit bien, avec l'exemple du cercle, que l'on peut déployer une connaissance de l'essence sans avoir d'intuition correspondante de l'idée complexe, mais à condition d'avoir et un dispositif définitionnel (comme «explication du caractère») et une *image* du cercle. Dans ce cas, nous avons une connaissance *distincte*, mais non intuitive, dont le soutien *n'est pas simplement l'intervention de la connaissance par caractères*, mais également l'assurance qu'il s'agit d'un objet *possible*. Aussi est-il particulièrement réducteur de croire que la connaissance symbolique ou aveugle opère simplement en attente d'une analyse complète des notions en leurs éléments simples. C'est *un* des moyens pour assurer la possibilité de la notion décrite, mais ce n'est pas le seul : au premier rang, figure ici *l'expérience* des images mathématiques, qui atteste de l'existence des objets définis nominalement[186].

Conclusion : Ces idées claires et distinctes qui sont sujettes à l'imagination

Le détour par la théorie de la connaissance leibnizienne a pour principale utilité d'indiquer la place qu'y peut tenir la *mathesis universalis* en tant que «logique de l'imagination». Car attribuer à la *logica imaginationis* la double caractéristique de fournir une détermination *exacte* et une conception *distincte* des objets de l'imagination apparaît comme un très grand privilège[187]. En particulier, la *mathesis universalis* ne se laissera ramener, sous cette détermination, ni à n'importe quel genre de connaissance par caractères (puisqu'il existe des caractères *exacts* et d'autres qui ne le sont pas), ni à un refus pur et simple de visée intuitive. Derrière ce double constat se cache l'hypothèse directrice, à laquelle aussi bien l'étude généalogique que le texte des *Regulae* conduisaient déjà : l'étroite dépendance du

---

[186] Non seulement cette position est explicitement défendue par Leibniz, mais elle subsiste jusqu'aux derniers moments de l'œuvre : *Alia quaestio est de Essentia, alia de existentia. Quando nota nobis est circuli Essentia (quod nempe omnia puncta extrema figurae planae aequidistent ab uno centro) quaerimus postea de existentia, applicando hanc definitionem ad propositam aliquam figuram, quae pro circulo venditatur, et ita deprehendimus circuli existentiam, id est utram existat vel non. Essentia ergo circuli nobis nota esse potest etsi ignota nobis sit ejus existentia* (Manuscrit inédit sur la métaphysique leibnizienne des années 1700 publié dans les *Studia Leibnitiana*, VII, 1975, p.181).

[187] Nous verrons, d'ailleurs, que cette double détermination d'une représentation exacte et distincte est au principe du regain d'intérêt pour la *mathesis universalis* en 1679, cf. *De arte characteristica inventoriaque analytica combinatoriave in mathesi universali* [A VI, 4, A, 324].

thème de la *mathesis universalis* à un dispositif *gnoséologique* dans lequel l'imagination mathématique sert de surface d'inscription transparente au fonctionnement rationnel. Cette thèse est *antérieure* à l'intervention du symbole, au sens qu'à ce terme en algèbre, puisqu'elle vaut de toute image (ou caractère) mathématique, et notamment de la figure. Il ne sert à rien de partir dans les détails de la *mathesis universalis* tant que ce dispositif n'a pas été pleinement saisi. L'articulation, trop souvent ignorée, des objets mathématiques, des idées claires et distinctes et de l'imagination, n'est d'ailleurs pas un point de détail dans la doctrine des notions de Leibniz. Ainsi apparaît-elle encore comme une des clés de la théorie exposée à la reine de Prusse en 1702 :

> il faut rendre cette justice aux sens qu'outre ces qualités occultes, ils nous font connaître d'autres qualités plus manifestes, et qui nous fournissent des notions plus distinctes. Et ce sont celles qu'on attribue au *sens commun*, parce qu'il n'y a point de sens externe auquel elles soient particulièrement attachées et propres. Et c'est là qu'on peut donner les définitions des termes ou mots qu'on emploie. Telle est *l'idée des nombres*, qui se trouve également dans les sons, couleurs, et attouchements. C'est ainsi que nous nous apercevons aussi des *figures* qui sont communes aux couleurs et aux attouchements, mais que nous ne remarquons pas dans les sons. Quoiqu'il soit vrai que, pour concevoir distinctement les nombres et les figures mêmes, et pour en former des sciences il faut venir à quelque chose que les sens ne auraient fournir, et que l'entendement ajoute aux sens./Comme donc notre âme compare (par exemple) les nombres et les figures qui sont avec les couleurs, avec les nombres et les figures qui se trouvent par attouchement, il faut bien qu'il y ait *un sens interne*, où les perceptions de ces différents sens externes se trouvent réunies. C'est ce que l'on appelle l'*imagination* laquelle comprend à la fois les *notions des sens particuliers*, qui sont *claires mais confuses*, et les *notions du sens commun*, qui sont claires et distinctes. Et ces idées claires et distinctes qui sont sujettes à l'imagination, sont les objets des *sciences mathématiques*[188].

Le rôle de l'expérience en mathématique est donc tout entier appuyé sur le soutien fondamental du *sens interne* ou *imagination* comme intermédiaire entre les sens et l'intellect. La proximité avec la conception procléenne va d'ailleurs jusqu'à pénétrer le vocabulaire, puisque Leibniz conclut : «Il y a donc trois rangs de notions : les *sensibles seulement*, qui sont les objets affectés à chaque sens particulier, les *sensibles et intelligibles à la fois*, qui appartiennent au sens commun, et les *intelligibles seulement*, qui sont propres à l'entendement. Les premiers et les seconds ensembles sont imaginables, mais les troisièmes sont au-dessus de l'imagination. Les secondes et les troisièmes sont intelligibles et distinctes ; mais les premières sont confuses, quoiqu'elles soient claires et reconnaissables»[189]. D'où trois thèses fondamentales : 1. l'articulation de l'imaginable et du distinct est le trait distinctif des mathématiques dans l'organisation de la connaissance ; les

---

[188] Correspondance avec *Sophie-Charlotte* 1702 [GP VI, 501 ; éd. Frémont, *loc. cit.*, p. 237].
[189] *Ibid.* [GP VI, 502 ; éd. Frémont, *loc. cit.*, p. 238].

mathématiques servent ainsi d'intermédiaire entre les différents types de connaissance (*de medetiate mathematicarum*) ; 2. cette articulation nous donne accès à une connaissance claire et distincte des qualités sensibles en général[190] ; 3. mais elle permet également un accès à la forme (intelligible) par l'intermédiaire des images. Aussi son fondement doit-il être appelé «logique de l'imagination».

Deux interrogations complémentaires réapparaissent alors. Tout d'abord, pourquoi le fait d'être imaginable et distinct est-il un trait distinctif des objets mathématiques ? Comment une image peut-elle permettre une connaissance distincte ? Qu'est-ce, plus généralement, qu'une «imagination distincte» ? Pourquoi Leibniz a-t-il fait des mathématiques le lieu propre de ce type de connaissance ? Cette interrogation doit être séparée clairement de l'autre question récurrente, qu'elle appelle assurément, mais sans s'y réduire : comment transférer ce modèle hors des mathématiques, notamment à la logique, une fois constaté qu'il est justement lié à «la nature de son objet» (c'est-à-dire à l'imaginable) ? Comment retrouver une quelconque exactitude hors du «parallélisme des raisons et des expériences» qui semblait en assurer la possibilité première ?

4. *IMAGINATIO DISTINCTA*

S'interroger sur le rapport de l'image mathématique à la connaissance exacte et distincte, qui définit la mathématique universelle comme «logique de l'imagination», c'est s'engager à réfléchir sur le statut de ce que Leibniz appelle un *caractère*. D'après ce qui précède, une image devient un caractère quand elle «excite» une pensée[191] et un caractère exact doit donc être celui qui excite une connaissance (au moins) distincte, c'est-à-dire suffisante pour connaître l'objet. Les caractères les plus exacts sont ceux qui indiquent toutes les marques suffisantes, si bien que toutes les relations où entrent les objets y sont comprises. Il semble donc y avoir un lien fort entre la notion de caractère et la possibilité d'une imagination distincte. Mais il ne faut pas s'engager trop vite dans cette direction, sans prêter attention à l'évolution des conceptions de Leibniz sur la question. Car s'il est indéniable qu'il s'est orientée de plus en plus clairement vers une conception dans laquelle la pensée par signes s'avère indispensable, au point qu'il lui arrive même de dire que «tout

[190] «On voit ainsi que les qualités sensibles particulières ne sont susceptibles d'explication qu'en tant qu'elles renferment ce qui est commun aux objets de plusieurs sens extérieurs, et appartient au sens interne» (*ibid.*).

[191] Nous verrons, dans l'étude technique, qu'une définition moins métaphorique peut être donnée (c'est un mode de représentation dans lequel il y a connaissance).

raisonnement humain s'accomplit au moyen de certains signes ou caractères», son point de vue semble avoir fortement évolué, notamment à l'époque du séjour parisien[192]. Une grande partie de la valorisation de la connaissance «aveugle», dont l'algèbre spécieuse est le premier modèle, est même rendue incompréhensible, si l'on suppose ce modèle inchangé depuis le *De Arte combinatoria* jusqu'aux derniers développements[193]. Il y a ici des coupures assez nettes : la lettre à Oldenburg du 28 décembre 1675, qui nous a servi de point de départ, présente une reformulation de la «science supérieure» qui émerge à cette époque. Elle est alors très clairement liée à l'échec du modèle cartésien, lui-même appuyé sur la faillite d'un premier modèle d'Analyse (mathématique et logique) explicitement calqué dans un premier temps sur l'algèbre des cartésiens ou *mathesis universalis*. Dans ce cadre, le premier modèle de spécieuse ne semble plus viable. Le fragment «Sur l'esprit, l'univers et Dieu» confirme pleinement les difficultés nouvelles que rencontre le projet caractéristique à partir du moment où il constate les limites intrinsèques de la pensée par caractères – dont le statut incertain de la preuve *a priori* de l'existence de Dieu est et restera le paradigme. Aussi est-on d'autant plus sensible au fait que les indications données fin 1675 correspondent aux premiers pas de la réflexion du philosophe à Paris, tels que l'*Accessio ad arithmeticam infinitorum* les a consignés dès la fin de 1672. Nous avons là l'indication d'une piste trop souvent négligée. Car la lettre à Gallois ne se contente pas de mettre en crise un premier modèle d'analyse : elle offre une réflexion générale sur la vérité et le rôle de modèle qu'y tient l'algèbre symbolique. Aussi ces premières recherches apparaissent-elles comme la porte d'entrée obligée pour comprendre la manière dont le couple *mathesis universalis-caracteristica universalis* a évolué avec l'étude approfondie de l'analyse mathématique.

4.1. *Le statut de l'analyse algébrique dans l'*Accessio ad arithmeticam infinitorum

Comme l'indique son titre, l'*Accessio* traite de la question de l'infini et de la possibilité d'y atteindre en mathématiques à l'aide de l'arithmétique. Plus précisément, son objet est la célèbre question du nombre infini dont Leibniz entend montrer qu'il est égal à rien, c'est-à-

---

[192] On doit à Marcelo Dascal d'avoir insisté sur ce point de rupture, *op. cit.*, p. 174 sq.

[193] La connaissance «aveugle» apparaît, on le sait, dès la première page du *De Arte combinatoria* [GP VI, 35 : *Unum autem esse intelligitur, quicquid uno actu intellectus seu simul cogitamus, v. g. quemadmodum numerum aliquem quantumlibet magnum saepe Caeca quadam cogitatione simul apprehendimus, cyphras nempe in charta legendo, cui explicate intuendo ne Mathusalae quidem aetas suffectura sit.*]. Nous avons déjà vu qu'elle apparaît également dans la *Disputatio de casibus perplexis in jure* (Novembre 1666) [A VI, 1, 235-236], où elle s'ancre dans un modèle algébrique. Sur cette notion, voir M. Dascal, *op. cit.*, p. 206-207.

dire qu'il est impossible[194]. Pour cela, il va essayer de démontrer que la série infinie des unités, qui est la décomposition analytique du nombre infini, est égale à 0. Ce résultat n'a évidemment de sens que s'il est possible de sommer des séries infinies et impose donc de se placer dans le courant, alors en plein essor, de ce qui est appelée ici *Scientia Minimi et Maximi, seu Indivisibilis et Infiniti.* Aussi Leibniz commence-t-il par un rapide état de la recherche dans ce domaine, où il vient lui-même de faire ses premiers pas et dont il espère beaucoup, cite Archimède, Cavalieri, Galilée, Wallis et Gregory, puis propose quelques résultats auxquels il est parvenu. Nous n'entrons pas dans les questions proprement mathématiques, dont les détails et l'importance pour l'évolution de la pensée mathématique de Leibniz sont aujourd'hui bien documentés[195]. Seule nous importe ici la thèse : le nombre infini ou maximum est impossible. Nous trouvons bien confirmation que l'étude mathématique conduit à une méfiance envers le premier modèle d'analyse logique en montrant qu'un agrégat d'éléments simples, distinctement compris et combinés selon des procédures exactes (au sens cartésien), peut produire un résultat impossible. Des notions comme celle de maximum (resp. minimum), totalité et infini, doivent donc être maniées avec grande précaution : la correspondance avec le programme de la lettre à Oldenburg de 1675 est ici parfaite[196]. De fait, les notions des nombres, apparemment claires, une fois analysées en agrégat d'unités, et recombinées selon des procédures exactes, ne permettent pourtant pas d'effectuer n'importe quelle synthèse. L'une d'elle au moins est interdite : celle qui consisterait à proposer la réunion de *toutes* les unités – ce qui peut se dire aussi bien : l'infinité des unités n'est pas *totalisable*, ou encore : il n'y a pas de nombre *maximum*. Du coup s'impose une méfiance générale envers le premier modèle analytique, puisque la saisie d'un complexe sous la forme d'un ensemble d'éléments simples, clairement et distinctement conçus, ne peut plus faire l'économie d'une *vérification* de la possibilité de la synthèse (notamment si la notion complexe se «résout» en une série infinie). Or c'est tout le bénéfice de l'analyse qui semble alors s'évanouir. Comment pouvons-nous être assurés que les

---

194 A II, 1, 222 : *ubi et ostenditur Numerum maximum seu numerum omnium numerorum impossibilem esse sive nullum.* Le texte de l'Accessio se trouve également en A III, 1, 1-20.

195 Voir J.E. Hofmann, *Leibniz in Paris. 1672-1676*, Londres, Cambridge Univ. Press, 1974.

196 Sur la question de la totalité, cf. A II, 1, 226-227, où est exposé le paradoxe de Galilée. Un fragment daté de 1672-1673, reproduit en A VI, 3, 97 sq. indique que cette méfiance est bien un des sujets de préoccupation de Leibniz à cette époque puisqu'il entreprend d'étudier son importance dans les questions de physique : *De minimo et maximo. De corporibus et mentibus.* Force est par ailleurs de remarquer que la suspicion à l'égard du concept de totalité emporte avec elle la notion de *quantitas*, qui fondait encore les répartitions du *De Arte combinatoria* (A VI, 2, 488/507).

résultats produits par des procédures «exactes» sur des éléments «évidents» sont toujours «possibles» ?

Cette mise en crise va être renforcée par une autre question, qui apparaît dans la fin de la lettre, lorsque Leibniz se tourne vers la question de l'arbitraire des vérités : comment sommes-nous assurés que la vérité produite par la *mathesis*, n'est pas un simple jeu sur des symboles, une fois constaté qu'une suite de symboles ne donnent pas nécessairement une notion consistante ? La célèbre question de l'arbitraire des vérités se trouve ici renforcée par la réflexion sur la logique des mathématiques. Mais, avant de parvenir à cette réflexion, trois remarques s'imposent déjà : tout d'abord, force est assurément de remarquer que le modèle de la série infinie secoue fortement sur ses bases le modèle analytique de type algébrique, dite alors *mathesis universalis*, jusqu'à présent prédominant chez Leibniz. Le modèle «cartésien» où les «rapports et proportions» assuraient par eux-mêmes une connaissance exacte, n'a donc de valeur universelle que dans un domaine très étroit des mathématiques : le traitement du fini – où les synthèses sont effectivement toujours possibles en tant qu'elles sont constructibles en un nombre fini d'étapes. Cela ne veut évidemment pas dire que ce modèle ne donne pas accès à des objets qui «enferment» l'infini, comme peuvent l'être les objets continus (divisibles à l'infini) ou les grandeurs incommensurables en rapport (dont l'algorithme euclidien est illimité), mais cet accès ne pourra être ménagé qu'en ramenant ces objets à des procédures finies, ce qui pose le problème de la *légitimité* d'une telle capture. La question se pose donc de savoir dans quelle mesure elle ne manque pas l'objet qu'elle prétend saisir «clairement et distinctement», l'étendue géométrique continue et infiniment divisible, en la rapportant à un traitement purement algébrique. Leibniz n'aura d'ailleurs de cesse, à partir de cette époque, de montrer non seulement que cette capture du continu géométrique, sans être fausse, oblige à des détours constants et pourrait être remplacée parfois par un traitement axiomatique direct, indépendant de la présupposition d'une mesure ; mais aussi que les «méthodes des différences» permettent de traiter de séries infinies en les ramenant, sous certaines conditions, à des différences «assignables». S'inaugurent ici deux des axes les plus importants de la «nouvelle analyse» : celle du *situs* et celle de l'infini.

Cette première remarque indique que le résultat rapporté à Oldenburg ne concerne pas la seule remise en cause de la démonstration *a priori* de l'existence de Dieu, qui en est un des effets, mais a précipité dans sa chute tout un modèle «logique». Elle réveille alors la tension entre deux conceptions de l'intuition : celle conférée à l'objet par la synthèse conceptuelle (ou totalité au sens du *tota simul*) et celle que procure la saisie du regard comme unité d'un acte simple (*uno obtutu*) – tension qui sera l'un des moteurs de la réévaluation du rôle des caractères. En effet, le modèle de l'intuition comme relevant d'un acte simple ne donne pas accès en transparence aux éléments simples et à leur combinaison, puisqu'un objet complexe peut se donner sous la forme d'une intuition d'éléments simples non synthétisables, c'est-à-dire dont on ne pourra pas intuitionner la synthèse après composition. Or on pourra pourtant capturer cette synthèse en un seul coup d'oeil, *uno obtutu*. Qu'intuitionne-t-on quand on croit «voir» la synthèse étalée en transparence devant les yeux ? Il y a bien intuition et synthèse, concédera Leibniz, mais au seul niveau des *caractères*, c'est-à-dire que nous ne voyons «en un seul regard» qu'une suite de signes. De fait, on peut forger en une suite finie de mots, chacun correspondant à une notion claire et distincte, un concept contradictoire comme «le plus grand de tous les nombres»[197].

Certes, on pourrait objecter ici à Leibniz que cette déhiscence ne vaut que dans le cas où nous prétendons maîtriser par une série finie de signes une série infinie d'objets (comme l'ensemble de tous les nombres), ce qui est pour le moins éloigné des prétentions de Descartes. Mais la force de l'argument présenté à Oldenburg est de faire remarquer que cela vaut en tout cas de l'idée de Dieu, fondement du système cartésien. Or, comme nous l'avons vu, ce «fondement» n'est pas simplement amené dans le cadre d'une réflexion métaphysique, où Descartes concéderait à la tradition la nécessité d'une démonstration de l'existence de Dieu : la doctrine de la «création continuée» et des «vérités éternelles» vient très clairement soutenir un système, dans lequel c'est notre accès au «monde», comme au continuum spatio-temporel, qui force à statuer sur ces questions. Le problème de la «totalité», du «maximum» ou du «minimum» se pose dès lors que la pensée s'affronte au «monde». «Prendre parti» dans ces questions, décider, par exemple, que le «monde» est ou n'est pas un *continuum*, a ou n'a pas de commencement (ou de fin), c'est déjà statuer sur des séries infinies. Or le savoir dont s'autorise ces «prises de parti» ne pourra pas être fondé en raison sans accorder du même pas un type de connaissance pourtant interdite[198]. Mais il y a plus, car nous avons vu que le problème se pose en amont : ainsi, le premier modèle intuition-déduction ne devrait valoir que dans les cas où nous sommes *assurés* de pouvoir procéder en un nombre fini d'étapes successives. Mais comment le pourrons-nous s'il faut

197 Il est évidemment tout à fait remarquable que les différentes tentatives pour fonder les mathématiques d'un point de vue syntaxique à partir d'un langage logique se soient heurtées au même problème avec des notions comme : «le plus grand des nombres cardinaux» (Cantor), «le plus grand des nombres ordinaux» (Burali-Forti) – dont le paradoxe de Russell n'est qu'une formulation plus générale.

198 Très finement, Leibniz fait remarquer à Elisabeth que Descartes a pris parti sur la question de la quadrature du cercle (cf. n. 180), alors qu'il n'est ni plus ni moins difficile de décider en ces questions que dans celle du nombre infini [A II, 1, 435-436].

pouvoir s'assurer *dès le départ* d'un mouvement *continu* de la pensée[199] ? Le premier monde auquel la pensée doit s'affronter, c'est celui des idées, et le lieu de son expérience, comme le rappelle Leibniz, est bien la *mathesis*.

L'exemple du nombre infini, exposé dans la lettre à Gallois, indique ici, par différence, l'exclusion qui permettait à Descartes de délimiter le champ de la *mathesis* (par différence avec la «métaphysique de la géométrie»). Or cette exclusion, qui déterminait une sphère de légitimité de la méthode cartésienne, n'était pas fondée de façon immanente (il n'y a aucune raison et aucun moyen d'exclure *mathématiquement* l'infini du champ d'investigation des mathématiques). De fait, seul un point de vue théologique pouvait ultimement fonder pleinement cette «prise de parti» en mettant du même geste les vérités mathématiques sous la dépendance du bon vouloir divin. Il ne s'agit pas là d'un point de détail dans notre parcours, puisque nous avons vu que le prix à payer pour cette «prise de parti» était l'abandon du dispositif de *mathesis universalis*. Cela nous conduit à une troisième remarque évidente : la démonstration d'impossibilité du nombre infini, proposée par Leibniz, contraste singulièrement avec le refus cartésien de statuer sur ces questions : «je n'ai jamais traité de l'infini, dit Descartes, que pour me soumettre à lui, et non point pour déterminer ce qu'il est ou ce qu'il n'est pas»[200] – déclaration qui n'est pas de pure forme puisqu'il avait effectivement répondu à Mersenne, lui soumettant un des fameux paradoxes de l'infini en 1630, qu'on ne peut tout simplement pas *décider* de ces questions. Ce serait, en effet, prétendre les comprendre et donc comprendre l'infini : «quelle raisons aurons-nous de juger si un infini peut être plus grand que l'autre, ou non ? vu qu'il cesserait d'être infini si nous le pouvions comprendre»[201].

*

[199] On peut même dire que le double modèle : anneau de la chaîne/mouvement continu, qui est au cœur des difficultés avec lesquelles se débat Descartes dans les *Regulae* est l'exacte formulation du problème que pose Leibniz : de quel savoir peut-on s'autoriser pour passer du «lien» discret établi entre les éléments d'une série au mouvement continu qui en assure la parfaite cohésion ?

[200] AT III, 293, à Mersenne, 28 janvier 1641. Il s'agit d'une critique d'un livre de Morin, professeur de mathématique au Collège de France, qui s'était essayé à une réfutation de l'athéisme *more mathematico*.

[201] Voici le passage dans son entier : «vous disiez que s'il y avait une ligne infinie, elle aurait un nombre infini de pieds et de toises. – *Concedo totum*. – Donques ce dernier n'est pas infini. – *Nego consequentiam*. – Mais un infini ne peut être plus grand que l'autre. – Pourquoi non ? *Quid absurdi* ? Principalement s'il est seulement plus grand *in ratione finita, ut hic ubi multiplicatio per 6 est ratione finita , quae nihil attinet ad infinitum*. Et de plus, quelle raisons aurons-nous de juger si un infini peut être plus grand que l'autre, ou non ? vu qu'il cesserait d'être infini si nous le pouvions comprendre» [AT I, 146-147]. Il faudrait citer ici toute la dernière partie de cette lettre à Mersenne du 15 avril 1630 qui porte, comme l'on sait, sur le lien de la doctrine des vérités éternelles et de la doctrine de l'infini. Sur le refus de statuer sur l'infini, voir surtout PP I, 26 [AT VIII(1), 14-15].

De manière significative, la remise en cause du premier modèle analytique – remise en cause que confirment abondamment les nombreux textes écrits en 1673-1674 sur les imperfections de l'analyse – s'accompagne alors d'une réflexion sur le statut des signes et leur rapport à la vérité. Elle apparaît dans la fin de la lettre à Gallois qui semble d'abord une étonnante digression, puisqu'elle prend prétexte de la démonstration qui précède pour reprendre à nouveaux frais la fameuse question de l'arbitraire des vérités. A première vue, il n'y a aucun rapport entre cette question et celle du nombre infini. Plus exactement, n'importe quelle question de mathématique pouvait être l'occasion d'une réflexion sur l'arbitraire des définitions et des démonstrations qu'on en tire. Ce fait mérite qu'on s'y arrête : pourquoi cette digression ? s'agit-il simplement d'un texte *de plus* où se trouverait congédier le spectre de l'«ultra-nominalisme» ou y a-t-il des raisons précises qui commandent cette réflexion ?

Pour répondre à cette question, il faut commencer par rappeler l'argumentaire mobilisé par la fin de la lettre. Ayant proposé sa solution sur l'inexistence du nombre le plus grand, contre celle de Galilée, Leibniz passe à la question de l'arbitraire des vérités, explicitement référé à Hobbes. A celui-ci, il objecte qu'existent des propositions sensibles immédiates parfaitement indubitables, comme le fait que je me sens sentir (*me a me sentiri sentientem*), et qui échappent donc à cet arbitraire – preuve, s'il en fallait, que nous sommes sortis de la simple réflexion sur les mathématiques. Il rappelle ensuite que doivent également être exceptées de l'arbitraire les propositions identiques. La ligne d'argumentation n'est pas claire, puisque la suite accorde pourtant et que la définition est arbitraire (*definitio enim ab arbitrio humano est*) et qu'elle est au principe des sciences démonstratives. Mais il s'agit, en fait, de mettre justement cette indifférence des définitions sous la condition de l'équivalence (*aequipollentia*) des expressions sans laquelle elle perdrait tout sens. L'arbitraire des définitions est étroitement dépendant de la position préalable (et non-arbitraire) d'un principe d'identité des expressions : un choix est arbitraire *quand* des formulations différentes apparaissent comme indifférentes et donc équivalentes[202].

Mais cela déplace alors la difficulté du côté de *l'utilité* des propositions produites. En effet, si une démonstration est une chaîne d'équivalences produite à partir des définitions, on aura certes ménagé un fondement non arbitraire (une proposition identique, soutien des équivalences) aux vérités, mais aux dépens de l'accroissement des connaissances : le

---

[202] A II, 1, 227, 24-29.

processus démonstratif comme chaîne de définitions ne semblera rien apporter de plus que ce qui était déjà contenu dans la définition de départ, elle-même expression pure d'une identité. On reconnaît là sans peine un problème qui agita également les protagonistes du débat sur les «fondements des mathématiques» au début du XXe siècle : si les démonstrations non empiriques peuvent être rapportées à une forme d'apodicticité dans la seule mesure où elles opèrent par substitution sur des identités, elles ne gagneront leur certitude qu'à se vider de tout contenu. Les mathématiques deviennent alors une longue suite de tautologies vides. Comme Aristote avertit que la définition est l'unique principe des démonstrations et comme les axiomes d'Euclide eux-mêmes sont démontrables à partir des définitions – du moins Leibniz le prétend-il –, que pourrait nous apprendre un théorème de ces sciences qui ne dépendent pas de l'expérience ?

La réponse est abrupte et sans appel : rien. Rien, sinon la capacité à penser plus vite et plus distinctement, ou encore à ordonner avec des symboles appropriés des idées déjà connues et reçues des sens. Nous retrouvons ici la traditionnelle valorisation des mathématiques comme propédeutique ou instrument pour la mise en ordre des données des sens, simple langage pour l'expression des régularité observées dans l'expérience[203]. On pourrait s'arrêter là et conclure, comme cela se fait si souvent, à la nature purement analytique des propositions mathématiques et, parallèlement, à leur rôle de simple langage pour la connaissance de la nature. C'est ce qui apparaît très clairement dans le cas de l'algèbre où les «transpositions variées et ingénieuses de symboles» ne nous apprennent rien de nouveau. L'algèbre semble donc valoir comme un langage de la science qui ne nous apprend rien par lui-même. Sa perfection rend tout à fait naturel de la considérer comme modèle de toute langue rationnelle, mais, en tant que telle, elle ne nous apprendra rien d'autre que la maîtrise d'une certaine structure opératoire formelle, une «grammaire». Voilà à quoi semble se réduire, d'abord, la «logique de l'imagination».

Or une telle lecture nous ferait manquer l'essentiel : Leibniz précise, en effet, de cette algèbre que les choses y sont pourtant «montrées toutes nues à l'esprit». Voilà qui est curieux : n'apprendre rien, sinon à penser plus vite et plus distinctement, n'est pas, on le

---

203 Thèse explicitement défendue parfois comme définissant la *mathesis universalis* leibnizienne, cf. F. Duchesneau, *op. cit.*, p. 37-38, notamment : «la science doit se présenter comme un vaste ensemble de connaissance actuellement ou potentiellement déductives. Et les disciplines qui ressortissent à la *mathesis* doivent fournir les instruments de cette structure argumentative à travers le système encyclopédique. La possibilité d'assimiler la science empirique des phénomènes à la structure démonstrative sous l'égide de la *mathesis universalis* fait partie des objectifs primordiaux compris dans cette vision encyclopédique. Jugeant la science boylienne, Leibniz va précisément vouloir l'achever en l'intégrant à l'aide de modèles de type mathématique».

concédera, accéder à la chose «toute nue» ! Toute la difficulté que porte la fin de la lettre à Gallois réside dans l'articulation de ces deux thèses : les démonstrations d'algèbre ne nous apprennent rien de nouveau et pourtant elles nous donnent accès à la chose même[204]. Il ne s'agit pas d'un écart dans le raisonnement sans importance sur le projet d'ensemble. En effet, la possibilité d'un accès à la chose semble servir d'argument décisif pour la constitution d'une *lingua philosophica* où ces choses pourraient être écrites à même leurs définitions : «c'est pourquoi si nous avions la langue ou au moins l'écriture philosophique, dont j'ai parlé dans le *De Arte combinatoria*, qui utiliserait évidemment pour alphabet les éléments de la pensée, les choses seraient écrites au moyen de leurs définitions»[205]. Et Leibniz de conclure que l'algèbre, tant spécieuse que numérique, ne sera alors qu'une partie de cette Écriture universelle ou Caractéristique philosophique où les choses s'écrivent d'elles-mêmes[206] – parallèle manifeste avec le programme de «science supérieure» exposé à Oldenburg dès 1673 et dont nous avons étudié la reprise à la fin de 1675. Nous sommes ici au cœur du premier programme de *mathesis universalis* et face aux tensions qui le traversent au sujet de l'analyse de l'infini.

Or il faut être sensible à l'écart des deux lignes de force. Selon la seconde, le modèle strictement opératoire (ou purement *symbolique*) est associé à la possession d'un alphabet qui correspondrait aux éléments des choses – ce qui rappelle le couplage à venir de la connaissance exacte et *éventuellement* distincte dans le fonctionnement de la connaissance symbolique. C'est le programme du *De Arte combinatoria*, explicitement repris. Nous sommes donc dans l'idée d'une application du calcul aux «éléments de la pensée» par l'usage de symboles – ce qui impose évidemment la mise au point d'une caractéristique *réelle* – qui permettrait le déploiement d'une combinatoire universelle des concepts. Dans ce cas, l'accès aux choses, du moins aux «éléments», est un *préalable* au déploiement du calcul symbolique et, parallèlement, le calcul ne nous apprendra rien de nouveau sur les éléments eux-mêmes. Mais, selon la première ligne, l'algèbre symbolique est censée montrer d'elle-même les choses «toutes nues» à l'esprit sans qu'il soit fait ici mention de la possession d'un alphabet.

---

204 M. Dascal a noté cette opposition apparente (*op.. cit.*, p. 176-177), qu'il retrouve d'ailleurs dans les textes de l'époque parisienne (p. 180-182). Il l'interprète comme l'indice d'un moment d'incertitude où l'on passerait d'une fonction psychotechnique du signe à une fonction cognitive. Nous allons proposer une solution différente, dans laquelle la tension provient moins du statut du signe que de celui de l'algèbre.

205 *Quare si vel linguam vel saltem scripturam haberemus philosophicam, de qua a me dictum est in Arte Combinatoria, quae scilicet pro alphabeto uteretur elementis cogitandi, res scriberentur definitionibus suis* [A II, 1, 228, 6-9].

206 *Atque huius scripturae Universalis sive Characterismi philosophi Algebra tam numerosa quam speciosa non nisi pars seu specimen est* [*ibid.* l. 12-13].

Une autre version de la fin de la lettre (A II, 228.2 Konzept B.) éclaire ce point en tant qu'elle indique un lien *intrinsèque* du symbolique à l'a-symbolique :

> A quoi je réponds que les propositions dépendent des définitions dans la mesure où elles sont exprimées par des mots ou d'autres symboles. Mais que les pensées a-symboliques, c'est-à-dire les connexions des idées elles-mêmes, proviennent ou des sens, ou d'une imagination distincte./ Pour lors, aussi longtemps que la chose proposée est distinguée par la considération de ses parties et tracées par des circonstances[207], rien de nouveau dans ce qui appartient à la chose présente n'apparaît. Ainsi les théorèmes se peuvent varier selon les changements des relations [où ils entrent], comme une même ville change de figure selon le côté où elle est regardée[208].

On voit bien ici le statut ambigu qu'a la variation (des définitions, des énoncés, des points de vue sur la ville, etc.) ou si l'on préfère un terme plus actuel, mais non moins conforme au registre de la perspective, de la transformation. A première vue, elle est disqualifiée du fait qu'elle suppose à son principe une connaissance immédiate, *a-symbolique*, qui donne à penser la variation des perspectives comme telle. C'est le pôle, dans le cas des sciences indépendantes des sens, de «l'imagination distincte». On pourra alors multiplier les théorèmes, sans jamais rien apporter de nouveau en termes de connaissance : ce sont des «points de vue» sur une forme, une «connexion d'idées» qui a été *donnée* et où la définition a fixé une fois pour toute son point de référence. Il ne saurait alors y avoir de «logique de l'imagination» à proprement parler. Tout au plus existe-t-il un usage combinatoire de la logique qui permet de développer, selon le principe d'identité, les données de l'imagination distincte selon les différents «points de vue» et dont l'analyse n'est que l'envers. Mais tout le problème est ici de déterminer ce qu'est une «imagination distincte». Force est notamment de remarquer que si cette représentation ne nous est pas *donnée*, la variation des points de vue sera loin d'être négligeable. Leibniz précise d'ailleurs que l'indifférence relative des expressions ne vaut qu'au niveau du symbolique pur et *dans la mesure* où les énoncés s'y trouvent exprimés – ce qui, par contraposition, indique que *dans une autre mesure*, c'est-à-dire en tant que les symboles réfèrent «à quelque chose», en l'occurrence à une certaine «connexion d'idées», la variation pourrait permettre un accès à cette chose et aux points de vue qu'elle offre en tant précisément qu'elle est *la même*.

---

[207] *duciturque per circumstantias*, littéralement : «en tournant autour».

[208] *At vero, inquiet, aliquis, si omnia Axiomata ex definitionibus nominum demonstrabilia sunt, omnes veritates pendebunt ab arbitrio humano, cum arbitriae sint nominum definitiones, quae sententia in Hobbio a doctis improbata est. Huic respondeo propositiones a definitionibus pendere, quatenus verbis aliisve symbolis exprimuntur. At cogitationes asymbolas, seu ipsarum idearum connexiones, aut a sensu esse, aut a distincta imaginatione, cum res proposita tamdiu distinguitur considerando in partes duciturque per circumstantias, quamdiu nihil novi occurit, quod ad rem praesentem pertineat. Hinc pro mutatis relationibus theoremata variantur, ut eadem urbs pro latere aspectus, figuram mutat.*

Nous retrouvons ici l'argument de départ : il est indéniable que les définitions en tant qu'expressions sont arbitraires, puisque plusieurs expressions sont toujours possibles, mais il est tout aussi indéniable que cet arbitraire ne peut valoir que sur un principe général d'équipollence des expressions *qui transparaîtra donc dans l'organisation des énoncés.* L'expression symbolique apparaît tour à tour comme indifférente, ne nous apprenant rien de nouveau *et* comme laissant apparaître dans cette indifférence même l'identité qui la fonde comme expression. Ainsi la *Demonstratio propositionum primarum* n'hésitait pas à créditer la constitution génétique de l'objet (construction de l'hyperbole, preuve par neuf) de pouvoir donner par elle-même une «imagination distincte». Dans ce cas, remarquait Leibniz, les objections portées par Hobbes ne sont plus acceptables et la connaissance «symbolique» permet rien moins qu'un raisonnement distinct («Si nous avions à chaque fois conscience d'avoir mis en ordre les mots distinctement et de manière constante, il suffirait d'avoir recours à des connaissances aveugles pour raisonner distinctement») ; de même avons-nous vu que la multiplication des définitions génétiques dans le cadre des constructions hypothétiques permet d'isoler des définitions réelles «plus parfaites que d'autres».

Cette thèse est une de ligne de force dans la réflexion sur le statut des mathématiques pendant le séjour parisien. La lettre à Gallois, les nombreux textes des années 1673-1675 sur les «imperfections de l'analyse», la lettre à Oldenburg de fin 1675 et le fragment «Sur l'esprit, l'univers et Dieu» convergent en ce lieu. Or le trait étonnant de *l'Accessio*, qui peut être considérée comme un des laboratoires où s'expérimente cette alchimie nouvelle, est que s'y développent très clairement deux perspectives apparemment incompatibles – incompatibilité qui ne saurait nous laisser indifférents, puisqu'elle concerne directement la *mathesis universalis*, selon la seule définition qu'elle ait reçue jusqu'à présent (celle de Van Schooten-Bartholinus). D'un côté, en effet, la spécieuse mathématique sert de rempart contre l'ultra-nominalisme : elle donne accès à la chose «toute nue» ; son rôle est central puisque s'y nouent une doctrine des définitions, une certaine conception de notre accès à la vérité et du statut qu'y vont tenir les caractères. D'un autre côté, cette réflexion sur le statut des signes opère sous le constat des nombreuses limitations portées par le modèle d'analyse algébrique, notamment en ce qui concerne le traitement de l'infini. L'analyse algébrique vaut donc à la fois comme un langage symbolique ne nous apprenant rien de plus que ce qui nous était déjà donné, qui doit être dépassé par la «nouvelle analyse», et comme un modèle inégalé d'accès à la chose même. Cette tension, comme nous le verrons, est au cœur de l'intérêt porté à la *mathesis universalis* et marque, en fait, le passage d'un modèle à un autre.

4.2. *Le dispositif gnoséologique*

La *mathesis universalis*, telle que le *De Arte combinatoria* l'avait reprise, entre donc en crise dès l'arrivée à Paris : en un sens, le premier modèle (pour faire vite celui des «cartésiens») est abandonné et l'algèbre doit désormais être subordonnée à une «science supérieure» ; Leibniz n'aura d'ailleurs de cesse d'objecter à ceux qui, comme Tschirnhaus et Malebranche identifient algèbre et *ars inveniendi*, leur méconnaissance de la subordination de cette dernière à une analyse plus générale (que permet l'art combinatoire). C'est dans ce contexte précis qu'il proposera d'ailleurs lui-même un programme nouveau de *mathesis universalis*. Mais en un autre sens, la *mathesis universalis* comme algèbre ou «science universelle des grandeurs» vaut toujours comme modèle privilégié de notre accès à la vérité. Cette dernière thèse est réaffirmée à plusieurs reprises dans les années 1675-1676. Ainsi dans la lettre à Mariotte datée de juillet 1676 :

> Je demeure d'accord avec vous que les vérités sont éternelles, et les définitions arbitraires, et j'en ai tiré moi-même la conséquence, que les définitions ne sont pas les principes de l'existence des vérités. Mais cela ne les empêche pas d'être principes de connaissance, et je mets en fait que c'est par là qu'on invente et démontre. On me dira que cela ne se reconnaît pas. Qu'importe ? Les hommes ne savent pas toujours ce qu'ils font. Ils savent fort bien de se mettre en équilibre pour se garder de tomber, quoiqu'il ne sache pas ce que c'est que centre de gravité. Et il est assez plaisant de voir que tout le monde parle de l'Analyse et qu'il y en a de si peu qui sachent ce que c'est que l'analyse en général. Enfin si les définitions ne sont pas principes des vérités, elles sont principes de l'expression des vérités, c'est-à-dire les définitions sont principes des propositions. Et si les définitions ne servent qu'à décider des questions du nom, comme il semble que vous dites, il faut dire que les caractères de l'algèbre et de l'arithmétique ne servent aussi qu'à décider des question du nom, ou du caractère. Car les noms sont des espèces des caractères. Effectivement l'algèbre ne vous saurait donner au bout du compte que des caractères, savoir la valeur d'une lettre exprimée par quelques autres lettres ; mais cela suffit pour entendre la chose même[209].

Mais pourquoi et comment l'algèbre est-elle censée nous ménager accès à la chose si elle ne nous donne «au bout du compte que des caractères» ? Cela n'est toujours pas très clair. Au moins peut-on déjà remarquer que Leibniz tient suffisamment à la thèse exposée à Gallois quatre ans auparavant pour la reprendre telle quelle. Le principal danger est de rester ici trop attaché au rôle des caractères en pensant qu'ils nous livrent par eux-mêmes un accès à la vérité. Non que cette thèse soit fausse ; mais elle ne nous dit rien sur la raison

---

[209] A II, 1, 270-271. Dans la suite, Leibniz, ayant rappelé le parallèle entre la définition et l'équation, conclut : «c'est pourquoi s'il y avait une langue ou au moins une écriture faite comme il faut : ce serait pour ainsi dire une algèbre universelle».

pour laquelle cet accès nous serait donné. Aussi peut-il être intéressant de mettre la lettre à Mariotte en parallèle avec celle écrite à Foucher l'année précédente (lettre qui présente l'avantage de rappeler le contexte de discussion menée alors à la fois avec Descartes et Malebranche)[210]. Non seulement Leibniz y explique très clairement comment des connaissances fondées sur des définitions arbitraires peuvent nous faire accéder aux vérités, mais surtout il précise comment cette connaissance, qui pourrait n'être que «formelle» ou limitée aux «essences», permet néanmoins l'accès à quelque chose «hors de nous». Enfin, elle présente l'intérêt d'indiquer que cet accès n'est pas directement lié à l'usage des caractères, mais plus généralement à la difficulté de passer des phénomènes (ou images) au réel. Autrement dit, l'exemple de l'algèbre symbolique n'a pas été choisi parce qu'il indique le rôle des caractères en général, mais parce qu'il indique qu'une science fondée sur des définitions nominales peut néanmoins accéder à la chose «toute nue», ce qui sera l'office des caractères «exacts». C'est cette possibilité qui assure la valeur de la connaissance symbolique et que l'on a souvent lu à contresens, en estimant que le caractère symbolique de l'algèbre était la raison pour laquelle elle nous ménageait un accès à la vérité.

Leibniz part, selon l'expression de Foucher, de «toutes nos suppositions, à fin d'établir quelque chose de solide». Il s'agit donc de simples vérités hypothétiques qui «assurent non pas qu'il y a quelque chose hors de nous ; mais seulement ce qui arriverait s'il y en avait». C'est dans ce contexte qu'apparaissent les vérités mathématiques : «Ainsi nous sauvons déjà l'Arithmétique, la Géométrie et un grand nombre de propositions de métaphysique, de physique, et de morale, dont l'expression commode dépend des définitions arbitraires, mais choisies, et dont la vérité dépend des axiomes que j'ai coutume d'appeler identiques». La difficulté est alors de parvenir à comprendre comment nous pouvons, sur la base de connaissances purement hypothétiques, accéder à des choses «hors de nous» :

> Premièrement on ne saurait nier que la vérité même des propositions hypothétiques ne soit quelque chose qui est hors de nous, et qui ne dépend pas de nous. Car toutes les propositions hypothétiques assurent ce qui serait ou ne serait pas, quelque chose ou son contraire étant posé, et par conséquent que la supposition en même temps de deux choses qui s'accordent, ou qu'une chose est possible ou impossible ; nécessaire ou indifférente ; et cette possibilité, impossibilité ou nécessité (car nécessité d'une chose est une impossibilité du contraire) n'est pas une chimère que nous fassions puisque nous ne faisons que la reconnaître et malgré nous, et d'une manière constante. Ainsi de toutes les choses qui sont actuellement, la possibilité même ou impossibilité d'être est la première. Or cette possibilité et cette nécessité forme ou compose ce qu'on appelle les essences ou natures, et les vérités qu'on a coutume de nommer éternelles ; et on a raison de les nommer ainsi, car il n'y a rien de si éternel que ce qui est nécessaire. Ainsi la nature du cercle avec ses propriétés est quelque chose d'existant et d'éternel, c'est-à-dire qu'il y a quelque cause constante hors de nous qui fait que

[210] A II, 1, 245.

> tous ceux qui pensent avec soin trouveront la même chose : et que non seulement leur pensées s'accorderont entre elles; ce qu'on pourrait attribuer à la nature seule de l'esprit humain, mais qu'encore les phénomènes ou expériences les confirmeront lorsque quelque apparence d'un cercle frappera nos sens. Et ces phénomènes ont nécessairement quelque cause hors de nous [A II, 1, 246][211].

L'argument principal qui permet d'établir l'existence de la «nature» de la chose est très clairement ici la stabilité ou «constance» du processus («cause constante»), malgré l'arbitraire du point de départ choisi, lui-même fondé sur le principe de contradiction qui réglemente la possibilité et l'impossibilité dans les notions. Nous retrouvons alors l'idée que l'équivalence et la régularité des expressions permet de distinguer quelque chose de réel de l'intérieur des phénomènes ou images. Cette thèse est présentée de manière très claire dans les commentaires faits au livre de Foucher l'année suivante : «savoir ce qu'il y a de réel dans les objets, c'est savoir les causes des apparences. Et ce qui est la cause de leur diversité est hors de nous». Et Leibniz de prendre précisément le cas des vérités mathématiques : «M. Foucher a tort de dire p. 23 que les vérités mathématiques ne sont pas des vérités à proprement parler, ou pour le moins ne sont pas ces vérités que les philosophes doivent chercher. Car quoiqu'elles ne disent pas s'il y a quelque chose hors de nous, ou si ce que nous sentons ne sont que des apparences, elles ne laissent pas de nous donner le moyen de raisonner solidement sur ces apparences, et même de les prédire et de les procurer»[212].

Aussi faut-il bien comprendre que le privilège accordé à la mathématique, et au premier rang à l'algèbre qui «suffit à entendre la chose même», provient d'une détermination plus profonde que celle donnée par la caractéristique ou combinatoire universelle (qui reste d'ailleurs encore, à cette époque, à l'état de projet). Pour tout dire, c'est même l'inverse qui semble vrai : la possibilité d'une caractéristique universelle, conçue d'abord comme une généralisation du calcul à toute chose, sous réserve d'une découverte des éléments de la pensée, apparaît finalement comme dépendante d'un rapport au symbolique spécifique, qui permettrait de sauver la notion de vérité contre le risque d'ultra-nominalisme. C'est ce dont nous trouverons pleine confirmation dans l'étude technique de la *mathesis universalis*, telle qu'elle réapparaît dans les réflexions leibniziennes après le séjour parisien. Il faut donc distinguer soigneusement entre ce qui est de l'ordre du projet (tour à tour calcul, algèbre ou analyse universels) et ce qui est de l'ordre de l'acquis, c'est-à-dire l'accès à la vérité ménagé de l'intérieur des mathématiques, donc de l'imaginable, et dont le

[211] Soyons attentifs ici à une thèse que nous savons désormais repérer : la stabilité n'est pas un simple effet du fonctionnement de notre esprit, car elle pourra être confirmée par les «phénomènes ou expériences». On ne saurait évidemment rester indifférent au fait que l'exemple choisi est à nouveau celui du cercle, où nous retrouvons le rôle essentiel de l'image mathématique comme «apparence» qui frappe nos sens.

modèle premier reste l'analyse algébrique – ou, puisque tel est à ce moment son nom : *mathesis universalis.* Ce lieu théorique, d'où la *mathesis universalis* a toujours déployé sa puissance gnoséologique propre et qui apparaît remarquablement dans la lettre à Foucher sur les rapports de l'existence et de l'essence, nous pouvons également le désigner du nom qui lui sera donné quelques années plus tard : «logique de l'imagination». Il consiste à exhiber une logique propre au champ imaginatif qui permettrait l'accès aux essences et aux existences de l'intérieur de l'expérience phénoménale ou, pour reprendre les termes de Leibniz, de «démontrer la nature des choses à partir des phénomènes».

*

C'est à dessein que nous faisons référence à un programme très clairement antérieur à l'arrivée à Paris. Car, replacée dans ce contexte, la lettre à Gallois prend une résonance singulière. Comment rester insensible, en effet, à l'apparition qu'y fait une métaphore, dont la place restera centrale dans la pensée de Leibniz : celle des points du vue sur la ville ? Les théorèmes, dérivés sous un principe d'identité, ne nous apprennent «rien de nouveau dans ce qui appartient à la chose présente» (si nous possédons l'imagination distincte, a-symbolique, des éléments) ; mais ils permettent néanmoins de connaître la chose *par parties* : «ainsi on peut varier les théorèmes selon les changements des relations [où ils entrent], comme une même ville change de figure selon le côté où elle est regardée». Or nous avons vu que cette connaissance «par parties» est présentée comme nécessaire en 1675 lorsqu'il s'agit de connaître les notions composées, dont Dieu seul a une notion intuitive immédiate. Dans ce contexte, le dispositif définitions-réquisits s'appuyait également sur la donnée de l'image, où s'attestait d'ailleurs la possibilité de la notion définie. Cette indication succincte nous rend attentif à une autre métaphore célèbre apparue dans la première version : celle de l'harmonie. En effet, Leibniz affirmait de l'arithmétique que nous n'y apprenons rien sinon les noms des nombres et leurs *varios recursus.* Ces «retours» (ces «récurrences», pourrait-on avancer) se trouvaient alors complétés d'un significatif : *qui si rursus incipiunt, harmonice fiunt.*

L'argument développé à l'encontre de l'arbitraire des combinaisons mathématiques s'éclaire ici remarquablement par la reprise d'un argumentaire qui précède le séjour parisien. Le problème du fondement de la vérité y apparaît déjà, mais dans un contexte plus large que celui de la lettre à Gallois : il s'agit du grand programme des *Démonstrations*

[212] A VI, 3, 313.

catholiques[213] que Leibniz entreprend alors d'écrire et dont une des lignes directrices est que la raison de la connexion des choses doit être en dehors des choses et est donc incorporelle (*nec possibilis est alia ratio solida in rebus, nisi entibus incorporalibus evocatis perpetuoque extra ordinem concursu alligatis*)[214]. Cette thèse impliquait alors la nécessité de compléter les *Elementa de Corpore* de Hobbes d'*Elementa de Mente*, où la théorie du mouvement des modernes serait rapportée à ses principes métaphysiques, c'est-à-dire à la sagesse du Créateur[215], puisque «la géométrie ou philosophie du lieu conduit à la philosophie du mouvement ou du corps, et la philosophie du mouvement à la science de l'esprit»[216]. A cette occasion, se développe une thèse fondatrice, que nous retrouvons dans la lettre à Foucher de 1675 : la différence entre la vraie nature des corps, leur essence, et les simples phénomènes peut s'estimer de l'intérieur du champ phénoménal (fantasmatique) par la différence entre imagination distincte et confuse. Ainsi un *Specimen demonstrationum de natura Rerum Corporearum ex phaenomenis* (1671) commence par rappeler que la nature de la chose est la cause de ses apparences et se donne donc comme une «apparence distincte» ou une apparence du *situs* complet[217]. Cette perception de la situation complète est déjà présentée sur le modèle du «point de vue» de surplomb, à la manière dont on peut dresser le plan d'une ville depuis une tour, selon un point de vue perpendiculaire aux points de vues horizontaux, proprement infinis, qui s'offrent aux voyageurs[218]. Parmi d'autres traits, la «distinction» s'estime donc ou bien à la capacité à saisir le système des points de vue dans son ensemble par un biais privilégié, ou bien à la stabilité qu'elle comporte (*congruenter sentire*). L'Harmonie, comme «similitude dans la dissimilitude», est un des noms de cette

---

[213] Sur ce projet de *Demonstrationes catholicae*, cf A VI, 1, 494 (1668-69). Son plan devait être : 1. Métaphysique (*de ente*) ; 2. Logique (*de mente*) ; 3. Mathesis (*de spatio*) ; 4. Physique (*de corpore*) ; 5. Philosophie pratique (*de civitate*). Voir surtout la fin de la lettre à Jean Frédéric de mai 1671[A II, 1, 114].

[214] A Oldenburg, 28 septembre 1670 [A II, 1, 64].

[215] C'est le projet de la *Confessio naturae* [A VI, 1, 489-493; G IV, 105-110 (printemps 1668 ?)], dont la première partie est intitulée : *quod ratio phaenomenum corporalium reddi non possit sine incorporeo principio, id est Deo.* Voir également la lettre à Thomasius de décembre 1670 [A II, 1, 73-74] : «On trouve la même pensée chez les Physiciens modernes, qui, en quête des causes matérielles, négligent les causes rationnelles de la réalité, alors que si la sagesse du créateur resplendit quelque part de tous ses feux, c'est bien dans le fait d'avoir réglé l'horloge du monde de telle sorte que tout, par la suite, comme sous l'effet d'une certaine nécessité, conspire à la plus haute harmonie de l'ensemble» (trad. Bodéüs, p. 277). Sur le entre lien physique et théologie sous le principe de l'Harmonie universelle, voir également la lettre à Conring du 8 février 1671 [A II, 1, 79].

[216] Lettre à Arnauld de 1671 [ed. Vrin, 1988, trad. Leroy, p. 10].

[217] A VI, 2, 303-304 : Natura rei *est causa in re ipsa apparentium ejus. Unde differt Natura Rei a Phaenomenis ejus ut apparentia distincta a confusa, apparentia partium ab apparentia situum seu relationum ad externa.*

[218] *ut planum urbis e summa turi in medio posita perpendiculariter despectae ab aspectibus horizontalibus prope infinitis, quibus viatorum ab alia atque alia plaga venientum oculos varie ludit* [A VI, 2, 304]. Même exemple dans le commentaire à Nizolius [A VI, 2, 437, l. 14-18] ; ce modèle a un lien étroit avec la possibilité de définir une notion générale de similitude, voir la Lettre à Gallois, septembre 1677 [A II, 1, 380].

stabilité dans le flux phénoménal qui permet l'accès au réel[219]. A d'autres occasions, Leibniz définit cette «connexion» comme forme, ordre ou «loi certaine»[220]. Le principe de raison intervient alors pour fonder l'ordre des phénomènes dans une cause qui ne peut être qu'en dehors des phénomènes, supposé changeants. Il donne accès à la *chose même.*

L'aspect essentiel pour la compréhension de notre thème est évidemment la place centrale que tient alors l'imagination, puisque l'accès au «réel» est ménagé de l'intérieur du déploiement des images. Les mathématiques, comme système d'images congruentes ou de signes équipollents, fournissent une véritable «logique de l'imagination» où se dévoile le réel lui-même. Un des textes les plus intéressants à ce sujet est la *Nova methodus* de 1667, parce qu'il nous rappelle l'ancrage initial de ces réflexions : le titre d'étant n'y est, en effet, concédé, dans la lignée hobbesienne qu'à ce qui peut être senti[221]. Mais cela ne signifie pas pour autant que ce niveau de l'existence permette de conclure à l'essence. De fait si l'existence pure s'atteste dans la sensibilité, l'essence suppose, quant à elle, une «conjonction» des qualités – si bien que la saisie de l'existence *d'une chose*, et non pas de la pure existence de quelque chose, suppose également cette conjonction[222]. L'enjeu est ici très clairement de déterminer un lieu où le sensible et le cogitable s'accorde en ce que nous percevons l'existence d'une chose (ou d'une réalité). Or Leibniz donne à cette conjonction le nom d'*imaginabilitas*, plus large donc que la *sensibilitas.* Nous avons ici une indication précieuse sur le lieu d'émergence du concept d'imaginable. Plus intéressant encore, il propose sur cette base une genèse phénoménologique du concept de Relation comme *coimaginabilitas*, sur laquelle s'établit la possibilité de toute *comparatio.* Dans ce cadre, le champ de l'imagination ou de la qualité est très large, puisqu'il recouvre ce qui est perçu par le corps comme par l'esprit[223]. On voit donc que la détermination de l'imagination comme «sensible et intelligible» est ancienne. Or il se trouve que l'imagination possède effectivement un «lieu commun», celui des «qualités communes», qui servent

---

[219] A II, 1, 98. Harmonia *est similitudo in dissimilibus* ; A VI, 2, 282 : *In mente omnes conatus durant, nec eligitur aliquis addendo aut subtrahendo, sed est is qui est* armonikôtatos ; et 283 : *Necesse est in cogitabilibus ipsis rationem esse cur sentiantur, id est cur existant, ea non est in singulorum cogitatione, erit ergo in pluribus. Ergo omnibus. Ergo in Mente, id est uno in multis. Ergo Harmonia id est unitate plurimorum, seu diversitate identitate compensata. Deus autem est unus omnia.* Voir également, les nombreuses citations apportées par A. Robinet, *op. cit.*, § 4.3 «De l'immédiateté du sentir au sentir congruent», p. 171-174 et § 4.4 «L'anagogie de la congruence phénoménale vers l'harmonie universelle» (p. 174-179).

[220] A VI, 3, 511 : *Et in hoc consistit existentia, in sensu [certas] quasdam leges servante/ Porro necesse est non est realitate differe quadam intrinseca somnum a vigilia, sed tantum forma sive ordine sensionum.*

[221] A VI, 1, 285 : *Quicquid autem habet Qualitates sensibiles seu quicquid est sensibile, illud dicitur* Ens. *Et haec est perfectissima Entis definitio.*

[222] A VI, 1, 285, 10-11. Il est d'ailleurs tout à fait significatif qu'il arrive alors à Leibniz d'assimiler l'idée, au sens platonicien d'essence, à l'*imaginatio clara et distincta*, cf. A VI, 1, 460 *Elementa juris naturalis* (1669-1670).

d'*intermédiaires* entre ces deux types d'affection et où apparaissent évidemment les objets mathématiques : nombre et étendue[224]. Les mathématiques livrent donc, par le type même d'objets qu'elles mobilisent ou *imaginables*, les formes générales de stabilité de l'imagination ou *coimaginabilité*.

Ces différents aperçus ne sauraient prétendre donner une vue complète de la théorie de la connaissance leibnizienne avant l'arrivée à Paris. Ils ont pour seule fin d'indiquer aussi clairement que possible l'ancrage gnoséologique des réflexions qui apparaissent dans l'*Accessio* et qui se poursuivent jusqu'à la fin du séjour parisien. Il faut, en effet, rappeler que ce texte poursuit un couplage imagination distincte-variation de points de vue qui a *déjà* servi de soutien au projet des *Elementa de mente*, et notamment de porte de sortie au problème du nominalisme et du matérialisme hobbesiens. La déclaration de la lettre à Gallois ne s'égare donc nullement lorsqu'elle avance que les transpositions de symboles que propose la spécieuse montre «la chose toute nue à l'esprit» sous le double modèle de l'harmonie et des points de vue sur la ville[225]. L'idée forte de Leibniz, qui va gouverner sa conception des mathématiques, est que leur fonctionnement n'est pas différent de celui de n'importe quel système d'images, dans lequel on chercherait à isoler un invariant – à cette différence près que la structure conceptuelle (la cause constante) y sera adhérente (ou, pour reprendre la métaphore leibnizienne : «parallèle») au déploiement des objets. Cela nous donne d'ailleurs des indications précieuses pour comprendre en quoi la force de la forme est dépendante en mathématiques de la «nature de son objet». Mais du même coup se pose la question de l'importance de ce que nous avons présenté comme une rupture dans le premier modèle de *mathesis universalis.* On pourrait en effet objecter que ces indications, loin de marquer le rôle singulier de l'*Accessio*, rendent au contraire sensible à la manière dont ces développements prennent leur source dans des réflexions antérieures. De fait, la *Demonstratio propositionum primarum* (1671-1672) proposait déjà d'associer imagination distincte, connaissance distincte, procédures génétiques en mathématiques et valorisation de la connaissance aveugle ou symbolique. A cette occasion se trouvait déjà défendue la

---

[223] A VI, 1, 286.

[224] A VI, 1, 287 ; voir également les «Pensées sur l'instauration d'une physique nouvelle», texte cité n. 146.

[225] Voir également encore dans les «Essais sur un Nouveau plan d'une science certaine sur lequel on demande l'avis des plus intelligents» : «Ceux qui sont versés dans les profondes Contemplations de Géométrie et de Nombres où la vérité se montre toute nue admirent à tout moment l'ordre des choses» [A VI, 4, A, 949-950 ; C 334]. On y voit remarquablement comment les lois mathématiques sont des «vérités nécessaires et éternelles, que l'univers lui-même est obligé de suivre». Cette doctrine qui fait de ces idées, auxquelles nous accédons par les mathématiques, un «échantillon de la nature divine», est évidemment liée à celle de l'Harmonie universelle (*ibid.* p. 949).

Spécieuse des *Recentiores* et nous avons vu que la référence précise était alors la *Mathesis universalis* de Wallis, violemment attaquée par Hobbes. Pourquoi donc accorder tant d'importance au moment de l'*Accessio* ?

La réponse la plus immédiate est que Leibniz nous dirige vers elle dans sa lettre à Oldenburg de 1675 lorsqu'il présente son programme de «science supérieure» en indiquant qu'il faut *désormais* se méfier des notions de totalité et de maximum. Ensuite, parce qu'il nous rappelle, dans la lettre à Mariotte, que nous ne savons peut-être pas ce qu'est l'analyse. Enfin, parce que le fragment «Sur l'esprit, l'univers et Dieu» avance que nous prenons peut-être pour distincte une connaissance aveugle. Or tous ces éléments tendent au même constat : le premier modèle d'analyse logico-mathématique, *qui avait résisté à la question de l'arbitraire*, ne peut résister à l'intrusion de la question de l'infini. De fait, Leibniz peut bien répéter à l'envi que la connaissance symbolique est utile parce qu'elle nous épargne le travail d'une représentation distincte des éléments, il ne peut enlever le soupçon qui pèse sur une connaissance qui ne vaut qu'à défaut de l'intuition distincte (pas plus qu'il ne peut pleinement lever le soupçon d'arbitraire qui pèse sur une représentation aveugle). Or on n'a pas suffisamment remarqué que cette lourde hypothèque est, en revanche, levée *dans un cas précis* : celui où la connaissance intuitive de l'objet nous serait sinon interdite, du moins non directement accessible. La grande découverte de Leibniz à son arrivée Paris est que cette situation existe, est même extrêmement courante, puisqu'elle concerne toutes les questions enveloppant l'infini, notamment sous sa forme immédiate d'un continu spatial ou temporel, mais surtout que l'on peut en donner un traitement mathématique, c'est-à-dire *exact*. Dans le fragment «Sur l'esprit, l'univers et Dieu», Leibniz va très loin en indiquant que cet enveloppement de l'infini vaut, en fait, de *toute* notion complexe. Cette conception est dans la droite ligne des réflexions menées par l'*Accessio* à la fin 1672. De fait, si les démonstrations ne sont que des transformations sur des définitions qui, elles-mêmes, sont des expressions arbitrairement choisies pour désigner une chose, il en résulte immédiatement que les formulations d'un même objet peuvent varier à l'infini. Si tel n'est pas le cas, remarquons-le, l'art combinatoire nous donnerait l'expression complète de toutes les combinaisons (finies) possibles et il serait possible de retrouver, par l'art combinatoire, les éléments premiers.

Cette remarque est absolument essentielle dans notre parcours : tout d'abord, elle démarque un usage de l'art combinatoire comme traitement du fini, dont un exemple paradigmatique nous est donné par la combinatoire discrète (ou application de la combinatoire aux nombres) et dont Leibniz va comprendre, selon une approche extrêmement fine, qu'elle est à l'oeuvre dans l'algèbre – notamment à cause du «parallélisme» de l'arithmétique et de l'algèbre. Cette détermination, qui ressort dans la lettre à Gallois sur l'exemple de l'algèbre et des harmonies arithmétiques, sera toujours au cœur de l'intérêt pour la *mathesis universalis.* Sous sa forme initiale d'algèbre symbolique, elle règle, en effet, de l'intérieur des mathématiques, la question centrale de la *distinction* (ou, si l'on veut, de la décision). Comme nous le verrons, cet aspect est au principe de l'intérêt retrouvé pour cette discipline après le séjour parisien. Assurément cette algèbre n'est qu'une «science du fini» ; assurément, elle ne domine l'étendue géométrique qu'en la capturant dans l'appareil trop étroit de la mesure (et de la grandeur) ; mais, en tout état de cause, la «science de l'infini» et l'analyse du *situs* ne pourront prétendre au titre de *nouvelle mathesis universalis* que si elles parviennent à acquérir les «même pouvoirs que l'algèbre». Ce réquisit essentiel de toute caractéristique *réelle* sera un des fils directeurs de notre étude technique.

D'un autre côté, se démarque également une autre utilisation de l'art combinatoire, heuristique, qui, partant de l'infinité des termes donnés, cherche à trouver les termes premiers. Sous cette conception, toute science qui n'est pas achevée dans ses éléments simples se place sous la dépendance méthodologique de l'art combinatoire qui, seul, peut lui permettre d'atteindre à sa perfection. Or cette orientation coïncide avec deux déterminations essentielles du programme leibnizien après le bouillonnement théorique du séjour parisien : 1. la nécessité du recours aux caractères ; 2. la distinction de l'analyse des vérités et de l'analyse des notions, qui permet de préserver la possibilité d'une logique sans qu'elle ait pour autant à diposition «l'alphabet des pensées humaines». Ces deux points sont particulièrement apparents dans les textes écrits dans la suite de l'*Accessio* pour indiquer les «imperfections de l'analyse». Quant au premier, on remarquera surtout qu'il procède d'une réflexion sur les théorèmes de l'algèbre considérés comme des *compendia*, permettant de progresser dans la science indépendamment d'une connaissance distincte des choses elles-mêmes[226]. Or l'utilité de cette connaissance est évidemment appuyée sur l'exemple de l'arithmétique de l'infini où elle a permis d'indiquer, en laissant voir une progression «tout d'un coup», que l'infini pouvait être égal au fini[227]. Il est tout à fait remarquable que ce

---

[226] Voir le fragment de cette époque (1674-1676 ?), intitulé *Theoremata sunt cogitandi compendia* : *Omnia Theoremata non nisi Tachygraphias seu cogitandi compendia esse, ut animus a rebus ipsis distincte cogitandis dispensetur, nec ideo minus omnia recte proveniant, in hoc consistit omnis utilitas verborum, et characterum, ut in Arithmetica sunt decimales, ut sunt Notae Analyseos, ut innumeros saepe impossibiles expressu, aut mire implicatos linearum motuumque ductus persequi necesse non sit* [A VI, 3, 426-427].

[227] A VI, 4, A, 427-428 : *Hoc etsi non verbis, aut reflexione animi, reapse tamen autores Algebrae expressere, sed et inventores Algorithmi, et verborum in scientiis, et proinde omnis scientiarum abstractarum laus consistit in compendiosis loquendi scribendique notis, et his notis fit ut possimus computare progressionis alicujus terminum summamque,* tout d'un

constat serve de point de départ à un programme plus large, où les caractères se voient crédités de pouvoir représenter ce qui ne tombe pas immédiatement sous le domaine du représentable (comme l'infini) : les *intelligibilia*[228]. A cette occasion, Leibniz parvient à une thèse qui va particulièrement nous intéresser : «Ainsi, par une juste observation de ces choses, nous avons réfuté ceux qui croient que les vérités sont sans relation aux caractères, autant que ceux qui croient que la vérité est non dans les choses, mais dans les caractères ; puisque la vérité est dans les choses en tant qu'elles se rapportent à des caractères»[229].

Quant au second point, il est l'objet d'un développement non moins remarquable : Leibniz avance, en effet, «qu'il paraîtrait étrange à un homme, à qui on ne l'expliquerait pas ; de dire que le nombre des propositions premières incontestables, est infini» et que cela est pourtant vrai. De fait, si l'on suppose, comme le fait Leibniz ici, que le nombre de termes est infini – on ne se pose pas encore la question de savoir s'ils sont simples –, les axiomes premiers étant des propositions «identiques», il y en a au moins autant que de termes. Le principe d'identité «A est A» est donc, comme nous dirions aujourd'hui, un schéma d'axiomes. Or, «si les principes sont infinis ; les conclusions le seront encore bien d'avantage». C'est dans ce cadre très spécifique que se met en place le nouveau modèle d'analyse :

> Les premiers termes indéfinibles ne se peuvent, aisément reconnaître de nous, que comme des nombres premiers : qu'on ne saurait discerner jusqu'ici, qu'en essayant la division. De même les Termes irrésolubles ne se sauraient bien reconnaître que négativement et comme par provision. Car j'ai une marque par laquelle on peut reconnaître la résolubilité. La voici : lorsque nous rencontrons une proposition qui nous paraît nécessaire, et qui n'est pas démontrée ; il s'en suit infailliblement qu'il se trouve dans cette proposition un terme définible, pourvu qu'elle soit nécessaire. Ainsi il faut tâcher de donner cette démonstration ; et nous ne la saurions donner, sans trouver cette résolution. Par cette méthode, en ne laissant passer aucun axiome sans preuve, excepté les définitions, et les identiques, nous viendrons à la résolution des Termes, et aux plus simples idées [«Sur les premières propositions et les premiers termes» (1676), A VI, 3, 436, 8-18].

On retrouve ici un point sur lequel nous n'avons cessé d'insister : le rôle à accorder à l'expérience, et plus généralement à une démarche quasi-expérimentale, dans les

coup, *etsi per singula non eamus, ut possimus ipsi infinito exhibere finitum aequale, quaeque alia sunt huius generis non intelligentibus rationes rerum admiranda.*

228 A VI, 3, 433 : *Illustribus exemplis quotidie disco, omnem solvendi pariter problemata, et inveniendi theoremata artem, tunc cum res ipsa imaginationi non sujacet, aut nimis vasta est, eo redire, ut characteribus sive compendiis imaginationi subjicatur ; atque que pingi non possunt, qualia sunt intelligibilia, ea pinguntur tamen hieroglyphica quadam ratione, sed eadem et philosophica.* La suite indique que cette représentation «philosophique» peut être produite de manière plus générale si l'on abandonne le critère de la similitude. Leibniz donne alors comme exemple le fait de représenter les nombres par des figures pour en découvrir des propriétés. Remarquons que l'exemple d'intelligible est alors le nombre, ce qui indique bien à nouveau le caractère mixte de l'objet mathématique.

229 *Ibid.* p. 434, 11-13.

mathématiques. L'exemple des nombres premiers, outre qu'il pourrait encore servir aujourd'hui à indiquer la persistance des démarches heuristiques en mathématiques, montre bien que la conception de l'arithmétique comme déploiement de vérités analytiques confond souvent l'analyse des notions (résolubles en leurs éléments derniers) et l'analyse des vérités (ici la répartition des nombres premiers, qui nous échappe). Cette distinction est établie en toute clarté à la fin du texte. Leibniz y prend appui sur la méthode précédente pour faire valoir l'objection évidente d'une régression à l'infini : «Vous direz que cela pourrait aller à l'infini, et qu'il se pourrait toujours prouver de nouvelles propositions, qui nous obligeraient à chercher de nouvelles résolutions. Je ne le crois pas. Mais si cela était cela ne nous nuirait pas, car par ce moyen nous ne laisserions pas d'avoir démontré parfaitement tous nos théorèmes ; et les résolutions que nous aurions faites, nous suffiraient à une infinité de belles conséquences et pratiques»[230]. Le parallèle avec la démarche hypothétique en physique est d'ailleurs immédiat : «de même que dans la nature, il ne faut pas abandonner la recherche des expériences à cause de leur infinité : puisque nous pouvons déjà parfaitement bien employer celles qui nous sont données»[231]. Ce n'est donc pas un hasard si la période parisienne marque le moment des premiers doutes fissurant le rêve d'un alphabet des pensées humaines, condition de l'achèvement du premier modèle combinatoire en caractéristique universelle. Un texte d'avril 1676, intitulé «Les Éléments de la pensée» l'indique de façon très claire : «s'il est vrai qu'il y a une démonstration parfaite, à savoir qui ne laisse rien sans preuve, il est alors nécessaire qu'il existe des éléments de la pensée, car la démonstration sera parfaite seulement lorsque tout sera analysé. Mais je m'aperçois maintenant que c'est faux, et que la démonstration est parfaite dès que l'on est parvenu aux identiques, ce qui peut avoir lieu bien que tout n'ait pas été analysé. Car même des notions qui ne sont pas absolument simples (par exemple la parabole, le ternaire) peuvent être énoncées les unes des autres»[232].

Aussi aimerions-nous conclure ce cheminement en compagnie de «l'imagination distincte» et de la «logique de l'imagination» par la remarque suivante : il ne faut pas croire que la conception que se fait Leibniz de la Logique et des Mathématiques s'est déployée de manière continue depuis le temps du *De Arte combinatoria* jusqu'à celui des *Nouveaux Essais* sous la forme d'un «style philosophique» aisément assignable («formaliste», défenseur de la logique d'Aristote contre l'évidence cartésienne, partisans du «calcul aveugle», etc.). D'une

---

230 *Ibid.* l. 18-23.

231 *Ibid.* l.23-26.

232 *De Elementis cogitandi* (avril 1676 ; A VI, 3, 504-507). Voir également, sur la difficulté d'atteindre aux simples, la lettre à Vaget de 1679 [A II, 1, 497].

part, il y a une évolution très importante qui se produit à l'arrivée à Paris ; de l'autre, cette évolution est adossée à une pratique des mathématiques, d'où elle tire très clairement son impulsion. Or, du point de vue qui nous occupe, celui de la *mathesis universalis*, ce constat n'est pas sans importance : il nous indique tout d'abord que le premier projet de *mathesis universalis*, tel qu'il est apparu dans le *De Arte combinatoria*, ne survit pas aux années parisiennes ; mais il nous indique surtout qu'il ne s'agit pas, pour autant, de se débarrasser purement et simplement du premier modèle. La lettre à Gallois témoigne de cette tension inhérente dans le détachement soudain de l'*ars combinatoria* et de la *mathesis universalis.* Même après le séjour parisien, l'algèbre offrira toujours le modèle d'un pôle logique singulier où peut se déployer une imagination distincte : toute caractéristique, fût-elle universelle, devra prendre appui sur ce modèle. Aussi faudra-t-il commencer par comprendre le fonctionnement symbolique de l'algèbre pour pouvoir ensuite élaborer de nouveaux échantillons de la caractéristique. Nous voilà alors arrivés au point précis où s'inaugurera la réflexion de 1679 : étudier l'art caractéristique *dans* la *mathesis universalis.*

5. *ANALYSIS NOVA* ET THÉORIE DU SIGNE

Avant de s'engager dans l'étude technique de la *mathesis universalis* à partir de 1679-1680, deux remarques doivent encore nous arrêter pour parvenir à bien «situer» cette discipline dans la réflexion philosophique de Leibniz. La première tient à l'intérêt que Leibniz lui témoigne pendant le séjour parisien ; la seconde, à l'évolution de la théorie du signe qui accompagne le déploiement de la «logique de l'imagination» que nous venons d'isoler. Quant au premier point, il serait plus juste de parler d'une absence totale d'intérêt pour l'idée de mathématique universelle. Il est rare pourtant qu'on veuille bien porter ce constat simple : aucune des critiques sur les imperfections de l'analyse et le programme d'une «science supérieure» (combinatoire ou caractéristique), que nous venons de rappeler, ne s'est faite dans le cadre de la *mathesis universalis.* A notre connaissance, il n'y a d'ailleurs aucun texte qui traite explicitement de la *mathesis universalis* entre le *De Arte combinatoria* et la fin du séjour parisien. Cette situation contraste fortement avec celle qui vaudra à partir des années 1680. Même si le traitement de la *mathesis universalis* n'y sera pas toujours très développé, force est de remarquer qu'elle y est très visible. Elle fait notamment des apparitions remarquées aussi bien dans les grands programmes de «science générale», où se trouve projetée la constitution d'*elementa nova*, dans la critique de la physique cartésienne des années 1690, ou dans le programme d'une analyse géométrique qui dépasserait les limitations de l'algèbre – sans même parler du traité engagé dans les années 1694-95 pour en exposer le fonctionnement symbolique générale.

Ce point est d'autant plus frappant que le projet d'une science générale de l'ordre, émanation de la caractéristique universelle, à laquelle elle ne s'identifierait pourtant pas, est clairement avancé dès 1674 :

> Restent d'autres Analyses ou Combinaisons totalement différentes : celles qui portent sur les Ordres de choses, sur les qualités, les actions, et une infinité d'autres choses qui peuvent être exprimées de manière tout à fait différente que les quantités (comme le permettent d'ailleurs les lettres et les autres signes simples). J'en vois un échantillon dans les lettres que j'ai utilisées pour exprimer les signes ambigus ; là, en effet, ce n'est la quantité qui est exprimée, mais une certaine relation ou ordre, à la manière des signes analytiques. Mais l'analyse universelle dépendra du caractère universel, même s'il faut, en attendant, employer les caractères généraux ou lettres alphabétiques à de longs calculs portant sur des caractères particuliers, comme on le fait en Géométrie ; car la chose est préparée déjà par l'usage des particuliers[233].

L'éclatement du premier modèle de *mathesis universalis* sous les coups de l'*analysis nova* ne nous donne donc pas les moyens de comprendre pourquoi Leibniz s'est intéressé de nouveau à la *mathesis universalis*. Pour motiver ce soupçon, on peut mentionner, par anticipation, que la *mathesis universalis* réapparaît dans le système aussi bien sous un projet nouveau, qui reste d'abord à l'état de simple programme, que sous sa forme la plus traditionnelle de «science universelle de la quantité». Or, dans ce second cas, sur lequel nous avons beaucoup plus de renseignements, elle est clairement *distinguée* de l'*analysis nova* (qui en est la prolongation) aussi bien que de la *caracteristica universalis* (dont elle dépend). Il ne faut donc pas tenir la tension apparue dans la lettre à Gallois pour un point de détail. Elle seule permet, en effet, de comprendre la «situation» de la *mathesis universalis* entre analyse nouvelle et caractéristique universelle : il y a bien un projet d'élargissement de l'analyse hors du modèle algébrique ; ce projet prend tour à tour les noms d'analyse universelle, d'algèbre universelle ou de calcul universel, selon le domaine où il opère ; mais, en tout état de cause, cette analyse universelle ne pourra se déployer comme *mathesis universalis* que si elle parvient à atteindre la même puissance gnoséologique que l'algèbre. Or cette condition n'est pas remplie par le projet lui-même et l'on peut bien avancer dans

---

233 *Restant aliae plane Analyses sive Combinationes, circa Ordines rerum, circa qualites, actiones, aliaque infinita, quae aliis plane modis (licet etiam per literas simpliciave alia signa) exprimi debent quam quantitates, et cujus rei specimen video, in literis meis, quibus usus sum ad signa ambigua exprimenda ; ibi enim non quantitas, sed relatio quaedam sive ordo, ad signorum analyticorum instar exprimitur. Sed universalis analysis dependet a charactere universali, etsi interim longis calculis pro characteribus peculiaribus liceat adhibere generales seu literas alphabeticas, uti in Geometria, sed re jam*

l'*analysis nova* sans être encore en mesure de la déployer comme une véritable «mathématique universelle». Nous reviendrons longuement sur cette détermination qui dirige l'analyse de la *mathesis universalis* en 1679.

Quant à savoir pourquoi Leibniz a pu s'intéresser de nouveau au thème même de la *mathesis universalis*, il nous semble qu'il ne faut pas négliger deux éléments apparus assez clairement dans notre enquête généalogique. Tout d'abord, les années 1675-1676 marquent l'arrivée à Paris de Tschirnhaus, avec lequel Leibniz se lie d'amitié et discute amplement. Au même moment est publiée *La Recherche de la Vérité* de Malebranche, «couplée» avec les *Eléments* de Prestet, et vivement attaquée par Foucher. Cette conjoncture relance l'intérêt de Leibniz pour un certain programme «cartésien», contre lequel il fait valoir publiquement ses critiques[234]. C'est à cette époque que l'on trouve les premières mentions d'une «logique» mathématique qui serait une science universelle des mathématiques. Ainsi le *Pacidius Philalethi* fait mention d'une *Scientia rationum generalium* ou *Logica mathematica*, identifiée à la Géométrie[235] ; tandis que l'*Usus geometriae* (printemps-été 1676) mentionne deux «science plus générales», dont la géométrie tire ses principes : la première est la science de la grandeur *in universum*, ou théorie des rapports et proportions, que l'on appelle ordinairement Analyse, et dont l'Arithmétique est la partie restreinte au nombre (c'est-à-dire au cas où une mesure commune est donnée) ; la seconde est la science de la similitude *in universum* ou de la forme, qui est la Combinatoire[236]. Nous sommes alors au croisement des deux définitions que recevra la *mathesis universalis* en 1679.

Quant à l'orientation donnée par Prestet et Tschirnhaus, elle apparaît très clairement dans le fait que le débat porte alors sur les pouvoirs de l'algèbre comme modèle de l'*ars inveniendi*. Il est remarquable, de ce point de vue, que le texte plus tardif du *De ortu, progressu et natura algebrae* soit encore tout entier traversé par cette obsession de mettre fin à l'assimilation de l'algèbre à l'art d'inventer – et en conséquence, de la première à la *mathesis universalis*. Le rapport *mathesis universalis*-algèbre s'enracine alors dans une

per particulares praeparata. Et ita postea facile ad particulares possint reduci generales [A VI, 3, 413. *Analysis ad alias res quam quantitates applicata*]. Le programme d'*analysis universalis* apparaît également en A VI, 3, 452.

234 Dans sa lettre à Jean Gallois d'octobre 1682, Leibniz rappelle d'ailleurs avoir exposé ses critiques à «Messieurs les cartésiens et particulièrement à M. Tschirnhaus, lorsque nous étions ensemble en France». Il dit n'avoir parlé de sa propre théorie de la définition réelle «qu'à l'occasion de pensées métaphysiques de M. Tschirnhaus, qui est entièrement entré dans mon sens, si ce n'est que je crois qu'il faut pousser l'analyse plus loin» [A II, 1, 529-530].

235 A VI, 3, 533. L'idée d'une *Scientia rationum generalium* vient d'un auteur que Leibniz a beaucoup pratiqué : H. Fabri, auteur d'une *Metaphysica sive scientia rationum universalium*, Lyon, 1648. Leibniz lui empruntera de nombreux traits de sa critique de Descartes. Il mentionne d'ailleurs explicitement ce programme dans une lette écrite à son auteur en 1676 [A II, 1, 300].

236 A VI, 3, 439. Il s'agit d'un passage que Leibniz a écarté, cf. n. 15.

réflexion sur cette dernière, autant que dans la volonté d'en construire de nouveaux éléments. Or le moment le plus fort de la controverse a lieu en 1678, dans la querelle avec Tschirnhaus, juste avant que Leibniz ne se penche à nouveau sur le projet de *mathesis universalis*. On peut donc penser que cette situation a joué un rôle non négligeable dans son regain d'intérêt pour une discipline qu'il avait laissée en sommeil depuis le *De Arte combinatoria*[237]. Mais il faut alors toujours garder en mémoire que Leibniz a plusieurs adversaires, qu'il combat simultanément : d'un côté, ceux qui limitent la *mathesis universalis* à l'algèbre ; de l'autre, ceux qui rejettent l'algèbre parce qu'elle n'est qu'une pure logique vide, se replient sur le critère de l'intuition immédiate, et méconnaissent sa puissance cognitive exceptionnelle. Aussi ne saurait-il s'agir de refuser frontalement la conception oratorienne où la vérité se trouve définie comme rapport, sur le patron du calcul. Leibniz concède tout à fait que la vérité n'est pas arbitraire en tant qu'elle repose sur un rapport et il prend même comme exemple privilégié le fonctionnement théorique de l'algèbre ; de ce point de vue, il reste dans la lignée de la *mathesis universalis* des «cartésiens» ; mais il n'accepte pas, pour autant, que ce rapport soit nécessairement de nature algébrique. Plus exactement, il pense que les rapports algébriques ne sont qu'un aspect de relations plus générales et tout aussi «exactes» qui permettraient d'établir une analyse (mathématique ou logique) plus puissante. Nous connaissons déjà la réponse à laquelle il parvient en 1679 et qui servira de support à la définition de la *mathesis universalis* : ces rapports, qui donnent sa force à l'algèbre, sont ceux qui structurent plus généralement les systèmes de signes *exacts*. Mais pour comprendre cette dernière détermination essentielle, il nous faut comprendre comment la vérité et le signe se sont articulés l'un à l'autre à la fin du séjour parisien.

Aussi ne pouvons-nous quitter ce premier aperçu de la *mathesis universalis* sans dire un mot de la théorie du signe qui se développe à cette époque et notamment des deux grands textes qui achèvent le mouvement insufflé par l'*Accessio* : Le *Dialogus* (1677) et le *Quid sit idea ?* (1678). Il est tout à fait remarquable, notamment, que le point de départ de cette conception soit, comme dans le cas de l'*Accessio*, le problème de l'arbitraire des vérités. Le lien avec la question des caractères est alors immédiat : «certains savants pensent que la vérité naît par décision humaine et qu'elle provient des noms ou des caractères»[238] – où se reconnaît sans peine la position que Leibniz croit être celle de Hobbes. Mais la thèse est désormais plus radicale : la pensée est désormais présentée comme inséparable de l'usage

[237] La controverse avec Tschirnhaus de 1678 sert d'ailleurs de point de départ à l'exposé de Couturat sur la «mathématique universelle» (*La Logique de Leibniz*, p. 286 sq. : «Mais c'est surtout dans sa correspondance avec Tschirnhaus qu'il développe et justifie cette thèse essentielle de sa philosophie des mathématiques»).

[238] *Dialogus* (août 1677) [A VI, 4, A, 22, 8-9 ; trad. fr. par C. Gaudin in *Philosophie*, n. 39, 1993, p.104-105].

des signes[239]. C'est là une conséquence évidente des thèses exposées en 1674-1675, face au problème de l'infini, sur la nécessité des caractères et notamment de la découverte que «nous avons les idées des simples, nous n'avons que les caractères des composés».

La réponse avancée par Leibniz, elle, n'a guère évolué : il s'agit toujours de faire fond sur la connexion non-arbitraire des éléments arbitrairement choisis[240]. Pour l'établir, il part, comme on pouvait s'y attendre, des objets mathématiques. En effet, les mathématiques ont ceci de particulier qu'elles traitent de signes, comme on le voit particulièrement dans l'arithmétique, et qu'on peut néanmoins en extraire des vérités. Ainsi, on ne peut «s'écarter du bon sens au point de se persuader que la vérité est arbitraire et qu'elle dépend des noms, puisqu'on ne peut contester qu'il y a une même Géométrie pour les Grecs, les Latins ou les Allemands»[241]. Néanmoins, le passage de l'arithmétique à la géométrie soulève une difficulté du fait que la géométrie semble traiter d'objets (les figures), dont elle tire des propriétés, plutôt que de signes. Or Leibniz apporte à cette interrogation une réponse décisive : «C'est exact, mais il faut savoir que ces figures doivent être considérées comme des caractères ; en effet, un cercle tracé sur une feuille de papier n'est pas le vrai cercle, et cela n'est pas nécessaire, mais il suffit que nous le considérions comme un cercle»[242].

Ainsi se dégage une thèse par où la mathématique classique parvient à une claire conscience de ce qui la distingue radicalement de la mathématique ancienne, tout autant que ses avancées techniques et l'invention de nouvelles méthodes. La figure, en effet, n'y apparaît plus comme étant une idée, dont l'image matérielle serait l'imitation et, pas plus, comme une «forme» qui pourrait être tirée du corps matériel par abstraction, mais comme un cas particulier d'un type d'objet tout à fait commun : le signe. Ainsi la mathématique, y compris sous sa forme de géométrie descriptive, n'a jamais été autre chose qu'une science des signes, ce qui explique parfaitement que Leibniz n'hésite pas à faire de la *doctrina rationum* le premier exemple de théorie symbolique[243]. Cette association, qui est au principe du développement de la *mathesis universalis* «classique» et qui avait été jusqu'à présent simplement posée, trouve ici pour la première fois sa justification. Le fait que la réflexion

---

239 A VI, 4, A, 22 l. 20 - 23 l. 12.

240 Cette réponse permet de sortir d'une première difficulté, qui nous concerne moins ici, sur le rapport de la pensée à la vérité : en un sens, la vérité est indépendante de la pensée ; dans un autre sens, elle s'estime à l'adéquation de la pensée à la chose. La solution, que Leibniz reprendra au début du *Quid sit idea ?* est que la connexion de la pensée à la chose, désignée par le nom d'idée, est liée à la possibilité (ce qui permet, du côté de la pensée, de concevoir l'idée comme une virtualité). Une conséquence essentielle de cette thèse est qu'il n'y pas d'idée de l'impossible.

241 A VI, 4, A, 23, 5-7 ; trad. fr. p. 105.

242 A VI, 4, A, 23, 15-17 ; trad. fr. p. 105.

243 Voir le texte du *De ortu* cité n. 23.

roule alors tantôt sur des mots (*Lucifer* ; fwsfo/ros), tantôt sur des symboles mathématiques («0» pour rien ; «A» pour une ligne), est significative de ce mouvement de bascule, qui rapporte l'image mathématique à son vrai statut gnoséologique. Plus significatif encore, cette orientation «linguistique» rencontre évidemment sur sa route la question, aussi ancienne que le *Cratyle*, de la ressemblance que les signes linguistiques doivent entretenir avec les choses qu'ils désignent. Elle conduit à la deuxième thèse fondamentale : «La figure a cependant une certaine similitude avec le cercle, et celle-ci, à coup sûr, n'est pas arbitraire./A – J'en conviens, et c'est pourquoi les figures sont les plus utiles des caractères. Mais quelle similitude y a-t-il selon toi entre le nombre dix et le caractère 10 ? B – Dans les caractères, il existe une relation ou un ordre qu'on retrouve dans les choses, surtout si les caractères ont été bien trouvés»[244].

D'où la correction essentielle : ce qui fonde le pouvoir des caractères et leur connexion non-arbitraire n'est pas la similitude aux objets, mais la correspondance de leur connexion ou ordre propre à un ordre de choses. Ainsi le cas de la similitude parfaite ou de la correspondance bi-univoque apparaissent-il comme des cas privilégiés, mais qui ne sont pas essentiels pour définir une notion de vérité. Revenant à l'arbitraire des symboles choisis, on peut donc donner la définition générale suivante, où s'établit à la fois la possibilité d'une caractéristique universelle et son couplage à une mathématique universelle, comme science générale des rapports et proportions, dont elle tire le modèle de son fonctionnement :

> Si les caractères peuvent être employés pour raisonner, il y a en eux une relation de situation complexe (*situs*), un ordre qui s'accorde avec les choses – sinon dans les mots pris un à un (quoique cela fût encore préférable) – du moins dans leur liaison et leur flexion. Et cet ordre, assurément varié, trouve une certaine correspondance dans toutes les langues. Et ceci me donne espoir de sortir de la difficulté. Car bien que les caractères soient arbitraires, cependant leur usage et leur connexion ont quelque chose qui n'est pas arbitraire, à savoir une certaine proportion entre les caractères et les choses, et les relations entre eux des différents caractères exprimant les mêmes choses. Et cette proportion ou relation est le fondement de la vérité. Car, il arrive que soit que l'on emploie tels caractères, soit tels autres, on parviendra toujours à un résultat identique ou équivalent (*idem sive aequivalens*), c'est-à-dire répondant en proportion [A VI, 4, A, 24 ; trad. fr. p. 106].

---

[244] Il y a ici un fil, que nous ne pouvons dérouler, qui suivrait le parallèle établi par Leibniz entre l'*analysis linguarum* et la *logica mathematica*. Comme nous aurons l'occasion de le voir, cette remarque n'est pas sans importance pour comprendre l'approche «grammaticale» que Leibniz propose de la *mathesis universalis*. Mais il faut surtout mentionner ici que l'*analysis particularum et flexionum* va occuper dans le système la place, ouverte depuis les premiers travaux, d'une logique des propositions, dont la *mathesis* donne un «échantillon» sans égal. Sur cette organisation, voir *Paraenesis de scientia generalis tradenda* (1688) [A VI, 4, A, 974].

Ce passage célèbre doit nous arrêter pour trois raisons essentielles : tout d'abord, la *doctrina rationum* tient dans ce modèle une place centrale. Que l'algèbre soit une reconfiguration de cette théorie, c'est ce que confirme abondamment la réponse de A : «Bravo. Tu t'es remarquablement tiré d'affaire. De plus, le calcul, analytique ou arithmétique, confirme ta solution». Et de donner l'exemple d'un même résultat obtenu par des opérations symboliques différentes. Le second point, sur lequel il faut insister, est la double détermination de la structure selon qu'on la considère des signes aux choses ou des signes aux signes. Leibniz distingue, en effet, très clairement la proportion des caractères aux choses et la proportion qu'entretiennent entre eux plusieurs caractères exprimant la même chose[245]. Or on voit immédiatement, et l'exemple donné par le calcul le confirme, que la «chose même» peut être trouvée par l'intermédiaire de la pure variation des signes, si bien que Leibniz peut très clairement formuler la thèse selon laquelle la vérité désigne un invariant (*quod est perpetuum*) exhibé *de l'intérieur* de la variation des formules. De ce point de vue, le privilège de l'algèbre ne tient pas seulement au fait qu'il aurait ouvert la voie à un traitement purement symbolique, mais au fait que cette théorie prend à sa charge une théorie *du symbolique comme tel*, c'est-à-dire qu'elle produit des vérités *sur* les caractères en dégageant des invariants. Si donc on désigne le type particulier de caractères («exacts») qu'utilise la *mathesis* comme des *imaginables*, c'est bien au sens propre que la *mathesis universalis* sera une «logique de l'imagination». Non moins remarquable est que Leibniz indique alors les deux procédures distinctives de cette théorie de second degré que sont la substitution et la comparaison :

> Bien que les vérités supposent nécessairement quelques caractères et que *parfois elles énoncent quelque chose des caractères eux-mêmes* (comme dans les théorèmes concernant la preuve par neuf), elles ne résident pas dans ce qu'il y a en eux d'arbitraire, mais dans ce qui est invariable (*quod est perpetuum*), c'est-à-dire la relation aux choses ; et il est toujours vrai, sans aucun arbitraire de notre part, que, une fois posés tels caractères, tel raisonnement doit s'ensuivre, et que si on pose d'autres caractères d'autres caractères dont la relation avec les précédents soit connue, il s'ensuivrait un autre raisonnement, mais conservant encore avec les précédents la relation qui résulte de la relation des caractères ; *celle-ci est manifeste soit par substitution, soit par comparaison des uns avec les autres* [p. 107. Nous soulignons].

On peut assurément considérer le *Dialogus* comme l'un des foyers de la réflexion que Leibniz va mener parallèlement sur la *mathesis universalis* et sur la *lingua universalis.* La dépendance à une *analysis linguarum* – dont l'analyse des particules et des flexions, à laquelle

245 M. Dascal a proposé, conformément à sa thèse sur la tension entre deux directions de la sémiologie de Leibniz, d'y lire deux orientations de la solution proposée à «l'ultra-nominalisme» (*op. cit.*, p. 191-196). Il nous semble que le *Dialogus* expose précisément comment ces deux approches se nouent l'une à l'autre.

il est fait allusion dans le texte, sera un aspect essentiel, semble alors déterminante[246]. Mais il nous semble que ce parallèle ne se laisse pas expliquer par une conception algorithmique du fonctionnement du langage (ce qui correspond, en fait, à un cas particulier de son fonctionnement formel, lorsque l'on se restreint à un langage logique). Aussi faut-il insister ici sur un aspect qui nous sera particulièrement utile par la suite : il serait plus juste de dire que Leibniz a d'abord une conception linguistique de la mathématique. Elle apparaît clairement dans sa volonté de considérer les objets mathématiques comme des signes comparables à des mots. C'est pourquoi une réflexion générale sur les langues et l'usage des mots, comme c'est ici le cas, peut faire intervenir la mathématique à titre d'exemple. Cette conception est fondamentale, parce qu'elle conduit à considérer l'algèbre, en tant qu'elle s'intéresse à la variation des symboles comme telle et en dégage des invariants, comme une *grammaire*. Nous verrons que cette orientation est très apparente dans le traité que Leibniz entendait consacrer à la *mathesis universalis*.

Mais le point, sur lequel nous aimerions le plus insister, est la nouvelle conception de la mathématique qui porte cette nouvelle conception du signe. Leibniz est parvenu en 1677 à une réponse parfaitement claire pour contrer l'offensive des «cartésiens» : la notion fondamentale de «rapport» ne recouvre pas, en mathématiques, la simple relation algébrique (c'est-à-dire l'opération), mais le champ beaucoup plus vaste de la «correspondance». Son modèle premier est explicitement tiré de la *doctrina rationum* dont elle livre le fonctionnement conceptuel (*proportione respondens*). Cette conception porte en germe une reconfiguration sans précédent de la *mathesis universalis*, qui se retrouvera telle quelle dans le projet des *Elementa nova*. Car il ne s'agit pas simplement de faire valoir un niveau antérieur à l'opération, qui reconduirait la solution ancienne où le fondement de la mathématique est la *comparatio* – dont Descartes faisait déjà le support de sa *mathesis universalis*. Il ne s'agit même pas de généraliser cette comparaison en une préfiguration de notre moderne «fonction». La force de Leibniz est ici de contourner la difficulté qu'il pouvait y avoir à saisir distinctement la «correspondance fonctionnelle» entre éléments en faisant passer la correspondance *entre les relations elles-mêmes*[247]. Ainsi la notion fondamentale n'est-elle pas celle de «rapport», mais bien, conformément à la *doctrina*

---

[246] Sur le lien du projet de *lingua universalis* avec la reconnaissance d'une véritable «fonction symbolique, voir C 98 : «car c'est la Caractéristique qui donne les paroles aux langues, les lettres aux paroles, les chiffres à l'Arithmétique et les notes à la musique», et le commentaire qu'en fait M. Fichant, *op. cit.*, p. 126-128.

[247] La difficulté portée par le concept moderne de fonction est qu'il suppose l'unicité de l'image, si bien qu'il apparaît intuitivement comme un cas singulier de correspondance. Comme nous le verrons, Leibniz voit parfaitement bien l'importance des correspondances univoques, qu'il thématise au titre de la *determinatio*, mais les considère comme un cas particulier des correspondances.

rationum ancienne, celle de «proportion», comme équivalence de rapport (ou, plus généralement, comme soutien d'une *comparaison* de rapports). La vérité n'est pas dans le rapport, comme le croyait Prestet et Malebranche, elle est dans l'invariance par correspondance entre rapports. Elle se manifeste dans le «transport» d'une structure expressive à une autre. Ainsi, la correspondance leibnizienne, qui fonde la théorie du signe, réfère-t-elle plus justement à ce que nous appellerions aujourd'hui un *morphisme*, dont il donne d'ailleurs des exemples appelés à jouer un rôle central : morphismes d'ordre, de *situs* ou, plus généralement, de relations[248].

Cette interprétation est abondamment confirmée par le *Quid sit idea ?*. Comme l'on sait, ce texte définit un concept central de la philosophie leibnizienne, celui d'expression : «Est dit *exprimer* une chose ce en quoi il y a des rapports qui répondent aux rapports de la chose à exprimer». On voit qu'il ne fait ici aucun doute que l'expression renvoie à une correspondance *entre* rapports, puisque c'est sa définition. Les exemples avancés en sont les symboles pour les nombres, les équations pour les figures, le discours pour la pensée, le modèle pour la machine ou le dessin en perspective pour un volume. Un avantage de cette présentation, par rapport à celle du *Dialogus*, est de faire plus clairement appel à la dimension cognitive de cette fonction expressive : «ce qui est commun à ces expressions est que, à partir du seul examen des rapports de l'exprimant nous pouvons parvenir à la connaissance des propriétés correspondantes de la chose à exprimer». Se retrouve ici la deuxième direction du programme du *Dialogus* où les propriétés de l'objet peuvent être déterminées à partir de la seule inspection des signes et de leur variation. Mais une différence essentielle est qu'il ne s'agit pas ici de comparer des expressions dans des systèmes *différents*. De fait, cette condition était superflue, puisque la variation des expressions (et ses invariants) peut apparaître à l'intérieur d'un seul système de signes. Un deuxième avantage de cette présentation est qu'elle nous donne une définition plus claire du cas où il y a «similitude», en avançant explicitement le critère de la correspondance bi-univoque. Nous comprenons alors mieux pourquoi les figures avaient été déclarées les plus parfaites des caractères :

> Parmi les expressions, certaines ont un fondement dans la nature, et les autres sont en partie au moins fondées arbitrairement, comme le sont les expressions produites au moyen de sons ou de caractères. Quant à celles qui sont fondées dans la nature, elles postulent ou bien une certaine similitude, comme celle qui existe

[248] Sur le fait que la correspondance leibnizienne correspond plus à ce que nous appellerions un «homomorphisme» qu'une correspondance, voir C. Swoyer, «Leibnizian expression», *The Journal of the History of Philosophy*, 1995, 33/1, p. 65-99.

> entre un grand cercle et un petit, ou entre une région et la carte géographique de la région ; ou en tout cas une connexion comme celle qui existe entre le cercle et l'ellipse qui le représente optiquement, dans la mesure où tout point de l'ellipse répond selon une loi déterminée à un point du cercle (et dans un tel cas on ne saurait représenter le cercle par une autre figure plus semblable) [p. 446].

Toutes ces remarques, encore hésitantes (dans le *Dialogus*, Leibniz a dit que la figure était un caractère, alors qu'il semble ici distinguer le cas des figures de celui des caractères), tendent au même constat : on peut isoler, dans le régime général de la représentation symbolique (mais nous verrons que Leibniz dit tout simplement de la «représentation»), un cas «plus parfait», dont le critère distinctif est la *détermination*. Il faut également insister sur le fait que le modèle donné dans les trois exemples est celui de la projection : ainsi la «loi déterminée» peut-elle être isolée à nouveau à l'intérieur d'un seul système de signes – dans le cas d'une théorie mathématique : celle qui exposerait les règles de transformation des figures par projection. Il ne s'agit ici que de pistes ouvertes, mais nous verrons que la réflexion sur la *mathesis universalis* en suit précisément les différentes directions.

Le plus important, sous ce point de vue, est la suite du texte, où le modèle, jusqu'à présent limité à des exemples mathématiques ou linguistiques, acquiert une valeur métaphysique générale. Poursuivant le critère de la fonction cognitive du signe, Leibniz peut, en effet, avancer : «tout effet entier représente sa cause pleine, car je peux toujours à partir de la connaissance d'un tel effet parvenir à la connaissance de sa cause. Ainsi les actions de chacun représentent son âme et le Monde lui-même représente Dieu en quelque façon» (*ibid.*). Or cette thèse, qui fait de tout objet permettant une connaissance un signe, a un impact immédiat sur la définition de l'idée :

> Qu'il y a ait en nous une idée des choses n'est donc rien d'autre que ceci : Dieu, auteur également et des choses et de l'esprit, a imprimé dans l'esprit cette faculté de penser de sorte qu'il puisse tirer de ses opérations ce qui répond parfaitement à ce qui suit des choses. C'est pourquoi, bien que l'idée du cercle ne soit pas semblable au cercle, on peut cependant en tirer des vérités que l'expérience confirmera sans nul doute sur un cercle véritable.

Ainsi s'achève notre premier parcours par une réponse claire aux questions que soulevait la Lettre à Foucher de 1675 : s'il y a un «parallélisme des raisons et des expériences» qui fait qu'une image sensible peut attester l'existence (et donc la possibilité) d'un objet conçu «hors de nous», c'est : 1. d'une part, parce que notre faculté de pensée possède une fonction cognitive singulière, qui est liée à la perception des signes ; 2. que cette fonction a une structure stable, livrée en transparence par la *mathesis* comme théorie générale des rapports et proportions (au sens nouveau où des comparaisons entre rapports) ; 3. que les «vérités» qui peuvent être isolées dans cette structure, comme ses invariants, sont fondées métaphysiquement dans le fait que «tout ce qui procède d'une même cause s'exprime mutuellement», lui-même conséquence de la structure générale de la causalité comme équipollence de la cause pleine et de l'effet entier. Ainsi la correspondance des idées et des choses est-elle une simple conséquence du fait que Dieu a créé notre esprit aussi bien que les choses. Se mettent donc ici en place les fondements gnoséologiques de la conception métaphysique où l'âme figure un miroir vivant de l'univers. On sait d'ailleurs qu'apparaît dès 1676 : 1. l'idée que chaque partie de la matière est pleine de créatures et constitue donc «un monde» ; 2. que l'esprit ne peut représenter distinctement ce monde par ses idées, mais les «enveloppe» comme possibles ; 3. qu'il est donc, pour autant qu'il est capable de représentation distincte, un «miroir» de l'univers[249]. Notre texte apporte à cette configuration métaphysique de la *Summa rerum* son achèvement en la reversant dans le mécanisme de la représentation elle-même en tant qu'elle trouve dans la *mathesis* son modèle. Le dispositif de la *mathesis universalis*, «miroir de la certitude», atteint alors sa puissance maximale : il est le lieu de transparence du système général de l'expression en tant qu'il règle le monde lui-même – comme création (et donc signe) de Dieu. Gardons-nous, pour autant, de croire que tel est le premier et le dernier mot du système : nous ne sommes qu'en 1678, à la veille du rétablissement des «formes substantielles», où s'indiqueront précisément les limites du règne universel de la «logique de l'imagination». Reste que ces nuances, Leibniz ne pourra les apporter que sur la base de ce premier programme.

---

[249] *De arcanis sublimium vel de Summa rerum* (1676) [A VI, 3, 474-475].