HAL
open science

Décisions métaphysiques de la Science et Critique de la Raison pure: le pluralisme inachévé de La Philosophie de l'Algèbre

Gabriella Crocco

▶ To cite this version:

Gabriella Crocco. Décisions métaphysiques de la Science et Critique de la Raison pure: le pluralisme inachévé de La Philosophie de l'Algèbre. Philosophia Scientiae, 2020, Lectures et postérités de La Philosophie de l'algèbre de Jules Vuillemin, 24 (3), pp.131-157. hal-03014344

HAL Id: hal-03014344
https://hal.science/hal-03014344v1

Submitted on 19 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Décisions métaphysiques de la Science et Critique générale de la Raison Pure : le pluralisme inachevé de *La Philosophie de l'algèbre*

Science's metaphysical decisions and a general Criticism of Pure Reason : The Unfinished Pluralism of *La Philosophie de l'algèbre*

Gabriella Crocco
Aix-Marseille-Université, CNRS, CGGG, UMR 7304 (France)
gabriella.crocco@univ-amu.fr

Après avoir indiqué ce qu'il entend par Mathématiques pures et par Théorie de la connaissance, Vuillemin annonce, dans l'Introduction au premier tome de *La Philosophie de l'algèbre*, que son but est double. En considérant le « rapport étroit » et l'« affinité d'inspiration » entre ces deux disciplines, il se propose d'examiner, d'une part, « comment une connaissance pure est possible » et, d'autre part, de « critiquer, reformer et définir, autant qu'il se pourra, la méthode propre à la philosophie théorique » grâce aux « analogies » repérées dans la connaissance mathématique. Ce double but dérive du constat, reposant sur l'analyse de l'histoire des mathématiques et de la philosophie, qu'« un renouvellement des méthodes de celles-là a, à chaque fois, des répercussions sur celle-ci ». Les renouvellements des méthodes que les mathématiques modernes induisent portent essentiellement, selon Vuillemin, sur les notions de structure, d'infini et de logique. Le deuxième tome de *La Philosophie de l'algèbre* devait donc montrer comment définir la méthode propre à la philosophie théorique. On essaiera de montrer comment le dernier chapitre du premier tome de cet ouvrage contient en soi des difficultés qui commanderont l'abandon du projet et comment l'idée de pluralisme qui y est esquissée exige une refonte conceptuelle que Vuillemin ne fournira que plus de vingt ans après.

In the Introduction to the first volume of *La Philosophie de l'algèbre*, Vuillemin first gives a preliminary definition of what he means by pure mathematics and the theory of knowledge and then explains his task. He intends to study the important question of the possibility of pure knowledge and of the method of

philosophy. When the histories of mathematics and philosophy are considered comparatively, they show clearly how methodological changes in mathematics always have deep consequences on philosophy. According to Vuillemin, modern mathematics induce a methodological renewal that essentially concerns notions of structure, infinite and logic through a movement that exceeds, prolongs and generalizes the achievements of classical mathematics. The second volume of *La Philosophie de l'algèbre* was intended to show how to define a new method for theoretical philosophy. We will try to show how the last chapter of the first volume contains inherent difficulties which led to the abandonment of the project and how the idea of pluralism outlined therein requires a complete conceptual renewal that Vuillemin would only provide more than twenty years later.

1 Introduction

Le point de départ de cette réflexion sur ce que nous appelons, dans le titre, le « pluralisme inachevé de *La Philosophie de l'algèbre »* est un constat. Le premier tome de *La Philosophie de l'algèbre* [Vuillemin 1962] contient des thèses qui vont partiellement à l'encontre de positions que Vuillemin formulera plus tard, du moins à partir de *Nécessité ou Contingence* [Vuillemin 1984*b*] et qu'il systématisera dans *What are Philosophical Systems?* [Vuillemin 1986], ouvrage dans lequel l'affirmation du pluralisme philosophique est la plus accomplie. Parmi ces thèses abandonnées par la suite, l'une, présentée dans le dernier chapitre de *La Philosophie de l'algèbre*, concerne explicitement les rapports entre philosophie, science et métaphysique. Au § 56, Vuillemin affirme en effet que :

> [...] toute connaissance, quelle qu'elle soit, est de part en part métaphysique, en ce qu'elle implique à son principe des décisions et des choix qui n'appartiennent pas eux-mêmes à la juridiction intérieure de cette connaissance. [Vuillemin 1962, 505]

Il souligne également que cette supposition s'oppose de manière radicale à l'idéal scientifique et dogmatique d'une séparation nette entre les sciences positives (neutres, univoques, complètement épurées des querelles métaphysiques et donc ne connaissant pas de crise de principes) et la philosophie, reléguée à un simple rôle critique ou externe. Renverser cet idéal signifie s'opposer à une longue tradition philosophique qui va de Kant à Husserl, et à ce propos Vuillemin poursuit ainsi :

> Un tel renversement mériterait plus exactement que celui de Kant d'être appelé copernicien. Car, comme Copernic a changé le centre du monde et, « pour sauver les phénomènes », a fait tourner la Terre autour du Soleil au lieu de considérer la Terre comme immobile, on peut penser que la Métaphysique n'a point à tourner autour de la Science et de la Philosophie considérées comme les centres indépendants du système, mais que la Métaphysique est ce centre même dont tout dépend. [Vuillemin 1962, 505]

D'un tel renversement découlent quatre postulats sur la nature de la philosophie et de la science (des mathématiques en particulier) :

- **P"4** Il n'y a pas de connaissance neutre. Toute science est engagée et partiale.
- **P"3** Il y a plusieurs mathématiques, selon les exigences formulées eu égard aux procédés de construction et aux axiomes d'existence.
- **P"2** La mathématique n'étant pas une science positiviste, la philosophie n'a plus à la critiquer de l'extérieur. Sa tâche consiste uniquement à élucider les motifs rationnels qui justifient le choix de tel ou tel système axiomatique en logique et en mathématique.
- **P"1** La philosophie ne possède aucun privilège d'évidence, qui permettrait à la représentation de se rendre complètement indépendante des décisions qui engagent l'activité théorique. Elle n'est donc pas séparable de la Métaphysique et son objet général consiste non pas à tenter d'ignorer les choix métaphysiques, mais à en étudier les motifs en rapport à la liberté de l'homme. [Vuillemin 1962, 505–506][1]

Ces postulats fondent à la fois le rejet de la phénoménologie husserlienne et le projet propre à Vuillemin d'une ontologie formelle non husserlienne, libérée de tout dogmatisme et soutenue par une critique générale de la raison pure, projet introduit au § 25 et repris au § 60 du tome I de *La Philosophie de l'algèbre*.

Nous voudrions par la suite suggérer comment cette idée d'une nouvelle révolution copernicienne[2], ainsi que les postulats P"4 et P"3

---

[1] Ces quatre postulats viennent du renversement de l'ordre et du contenu des postulats P1-P4 présentés au § 55 par Vuillemin, lors de sa discussion de la critique husserlienne de la mathématique formelle [Vuillemin 1962, 496].

[2] On ne manquera pas de mettre en rapport cette nouvelle *révolution copernicienne* avec la révolution ptolémaïque dont il est question à la toute fin de *L'Héritage kantien* [Vuillemin 1954, 306].

que l'on vient de citer ne sont pas conformes à la position de Vuillemin dans les années 1980. Plus généralement, nous voudrions suggérer que la Conclusion du premier tome de *La Philosophie de l'algèbre* contient des difficultés qui commanderont l'abandon du projet de la révolution copernicienne et de ses conséquences, comme le montre la volonté de Vuillemin de renoncer à la publication du deuxième tome[3].

Pour tenter de réaliser cette tâche ambitieuse, nous diviserons notre analyse en trois temps.

D'abord, nous donnerons des arguments pour étayer l'affirmation selon laquelle l'idée de cette nouvelle révolution copernicienne ne semble pas être conforme aux positions de Vuillemin, formulées à partir de *What are Philosophical systems ?*.

Ensuite, nous chercherons à expliciter, à partir du premier tome de *La Philosophie de l'algèbre*, les conditions de possibilité de cette nouvelle révolution copernicienne, invoquée par Vuillemin.

Enfin, nous indiquerons les éléments de difficulté propres à la position pluraliste adoptée par Vuillemin dans *La Philosophie de l'algèbre* et discuterons quelques pistes de solution qu'il avait envisagées dans le deuxième tome.

En conclusion, nous formulerons une conjecture à propos de ce que Vuillemin appelle les « parutions récentes », dont il est question dans la quatrième de couverture de l'édition de 1993 et qui, aux dires de Vuillemin, l'auraient dissuadé de « publier la première section du second tome et de rédiger les deux autres[4] ».

---

[3] À la fin de l'Introduction du tome I de *La Philosophie de l'algèbre*, Vuillemin annonce ceci : « Les trois idées de structure, d'infini, et de logique contiennent en elles les principaux progrès des Modernes et des Classiques. Elles m'ont paru fournir à la Deuxième Partie de mon livre son articulation naturelle. » Une note à ce dernier mot précise : « Cette seconde partie paraîtra dans un autre volume ou dans trois publications distinctes, ayant pour titre : « Structure, infini, ordre » » [Vuillemin 1962, 66].

[4] « L'auteur se proposait d'examiner dans un tome second les trois concepts de structure, d'infini et d'ordre. Cet examen l'eût conduit aux questions concrètes de la mathématique universelle. D'autres travaux et des parutions récentes sur ces sujets l'ont dissuadé de publier la première section de ce second tome et de rédiger les deux autres. Ces développements, d'ailleurs, n'auraient pas modifié pour l'essentiel la leçon du premier tome, dont la tâche est achevée en décrivant la révolution de pensée qui, au siècle dernier, a changé la nature de l'algèbre » [Vuillemin 1962, quatrième de couverture].

2 1962-1986 : deux conceptions divergentes des rapports entre science et philosophie

Rappelons d'abord brièvement le contenu du troisième chapitre de *What are Philosophical systems ?* intitulé : « Axiomatics, ontologies, philosophies ». Cela nous permettra d'indiquer par la suite, avec précision et presque en contrepoint, les thèses qui ne paraissent pas conciliables avec les positions de *La Philosophie de l'algèbre*. Dans les deux sections qui constituent ce troisième chapitre, Vuillemin analyse comparativement trois formes de rationalité s'exprimant dans des productions symboliques humaines : les mythes, la philosophie et la science. La thèse qui est au centre de la première section de ce chapitre est la suivante : le passage de la rationalité pratique et concrète du mythe à la rationalité théorique de la science et de la philosophie présuppose une « révolution dans l'usage des signes » [Vuillemin 1986, 96]. Cette révolution, mise en œuvre par l'invention de la méthode axiomatique, contemporaine de la naissance de la pensée théorique rationnelle, comporte trois aspects.

D'abord, elle concerne le sens des signes utilisés, plurivoque et ambigu dans le récit du mythe, univoque dans la méthode axiomatique. En effet, dans le cadre de la pensée axiomatique, des « instructions fondationnelles » assurent l'univocité dans l'emploi de signes par des définitions, des axiomes, des règles de compositions ou de construction à partir d'éléments primitifs exhaustivement énumérables. Une telle univocité n'est absolument pas une exigence pour la pensée mythique.

Ensuite, le deuxième aspect de cette révolution concerne l'absence dans le mythe et respectivement la présence dans la pensée rationnelle de procédures uniformes et réglées d'extension. La pensée axiomatique procède par démonstration ; la pensée mythique par agrégation comme l'activité du bricoleur, dit Vuillemin en citant à ce propos *La Pensée sauvage* de Lévi-Strauss [Vuillemin 1986, 99, n. 9]. Cette dernière est donc par essence conservatrice alors que les potentialités révolutionnaires de la première et sa capacité d'aller à l'encontre de la tradition se fondent sur son exigence de n'accueillir des nouvelles propositions que dans le cas où une procédure rationnelle et ouverte au libre examen peut les garantir.

Enfin, leur rapport à la vérité est tout autre : la pensée axiomatique vise la vérité tandis que la pensée mythique vise à transmettre, renforcer et réajuster ce que Vuillemin appelle « le code de la raison » humaine dans une communauté donnée, c'est-à-dire l'ensemble des informations nécessaires au maintien d'une société et de la cohésion de ses individus, informations transfigurées et unifiées dans le récit

mythique, situé à un niveau intermédiaire entre la perception et l'abstraction, et dont le but est de donner sens à l'existence de l'individu dans la communauté et à l'existence de la communauté dans la nature.

Dans la deuxième section du même chapitre, « Axiomatics and philosophical ontologies : the analysis of the motion and the analysis of freedom », l'analyse des rapports entre science et philosophie, visant à les distinguer à l'intérieur de la rationalité théorique, est conduite sur les trois mêmes aspects que nous venons d'évoquer. C'est là que l'écart avec les thèses de 1962 est frappant.

Considérons d'abord la question de l'univocité des signes. Les axiomatiques de la science sont formelles, dit Vuillemin [Vuillemin 1986, 104]. Les mathématiques explicitent de manière exhaustive les êtres dont elles traitent, mais leurs objets sont complétement définis à l'intérieur de l'axiomatique même. « En tant que système hypothético-déductif, une axiomatique scientifique est complètement étrangère à l'ontologie » [Vuillemin 1986, 104]. Les praticiens de la science peuvent rattacher des images et engager ontologiquement leur pensée, mais « une telle interprétation ontologique n'est jamais forcée par les axiomes mêmes » [Vuillemin 1986, 104], incapables de fixer ce que sont les éléments sur lesquels ils portent. Cette thèse d'un usage essentiellement hypothético-déductif des axiomatiques scientifiques est à l'évidence suggérée à Vuillemin par sa réflexion sur les théorèmes d'incomplétude de Gödel dont l'interprétation, à partir de ces années 1980, est une constante tout au long de son œuvre. Les résultats de Gödel, s'appliquant à toute théorie récursive contenant l'arithmétique et s'exprimant dans la logique du premier ordre, ne laisseraient aucune place, selon Vuillemin, à une interprétation matérielle des théorèmes mathématiques, lesquels demeurent arrimés à une syntaxe toujours incomplète, seule garante de l'univocité de leur interprétation. Cette même thèse est répétée explicitement par Vuillemin jusqu'à ses derniers articles [Vuillemin 2001*b,a*]. En particulier, dans « Formalisme et Réflexion philosophique », il affirme qu'après la crise des antinomies cantoriennes et après l'échec du programme hilbertien, conséquence des théorèmes de Gödel, le formalisme pragmatique sauve l'intégralité des mathématiques tout en consacrant dans la pratique « objective » de la science la destruction définitive du lien des signes avec l'existence. L'existence ne dépend donc plus de la science. La formalisation de la science (son expression dans un théorie récursive exprimée dans le langage de la logique du premier ordre) garantit une sorte de neutralité formelle à la science. Au contraire, la philosophie s'engage dans l'interprétation matérielle des

axiomes et en général de toute proposition de la science et elle paye cette volonté par l'irréductible pluralité qui est la sienne. La philosophie partage avec la science, et avec les mathématiques en particulier, l'exigence de la possibilité d'une organisation axiomatique de ses doctrines. Toutefois, c'est toujours sur le plan de la signification des symboles que la philosophie déploie son analyse. L'analyse de l'argument du Dominateur présuppose de « déterminer d'abord les sens exacts avec lesquels y figurent les concepts modaux et à examiner ensuite si le raisonnement qui lie ces concepts éventuellement disparates est acceptable logiquement » [Vuillemin 1984*b*, 11][5]. Or, « l'usage des modalités ne devient irréductible que lorsqu'on subordonne les faits aux principes, et cette subordination met en jeu la philosophie » [Vuillemin 1984*b*, 274–275]. En effet, les assertions fondamentales qui « voisinent pacifiquement dans la langue naturelle et dans la rhapsodie du sens commun », lorsqu'elles se veulent des principes philosophiques pour l'organisation cohérente et complète des faits, commandent une certaine interprétation de la légalité de la nature et donc de la signification des lois. Ainsi les

> philosophies naissent en prenant conscience des incompatibilités auxquelles ces notions conduisent quand on les met en rapport et qu'on développe systématiquement leurs conséquences. Il y a donc un usage philosophique des assertions et des modalités fondamentales, qui permet de classer les philosophies, en remontant aux principes desquels découle leur unité, leur limitation et leur affrontement. [Vuillemin 1984*b*, 275]

Cette interprétation va à l'encontre de la position de Vuillemin en 1962. Dans *La Philosophie de l'algèbre*, la rationalité scientifique (et donc mathématique) n'est pas du tout neutre quant aux décisions métaphysiques. La possibilité même de la nouvelle révolution copernicienne qu'il appelle de ses vœux présuppose que la pratique scientifique ne puisse pas être métaphysiquement neutre. La thèse P"4 énoncée plus haut explicite en toute lettre que « toute science est engagée et partielle » [Vuillemin 1962, 505]. De plus, les choix, les décisions métaphysiques et les engagements ontologiques sont au cœur de l'activité scientifique, puisqu'ils déterminent les axiomes et les postulats d'existence qui y sont formulés. Vuillemin le dit explicitement

[5] Voir en bas de cette même page, à propos de la légitimité de cet usage philosophique des systèmes axiomatiques et de la logique, les remarques de Vuillemin contre les rigoristes qui refusent tout sens à un concept modal hors d'un système complètement formalisé.

page 504 de l'ouvrage de 1962. Les mathématiques ne sont pas une science positive et ne peuvent prétendre à aucune neutralité descriptive comme le voudrait le « dogmatisme husserlien » : les « mathématiciens de profession » se disent « empiristes ou idéalistes » et font dépendre de cela « le choix ou le rejet de tel axiome ». En outre, si le théorème de Gödel est cité en clef anti-husserlienne à la page 499, aucune différence n'est ici envisagée entre une interprétation formelle scientifique et une interprétation matérielle philosophique, tandis que cette différence dans l'interprétation d'un système d'axiomes est la clef de la solution de Vuillemin en 1986, lui permettant de tirer des théorèmes gödéliens toutes les conséquences que nous avons énoncées plus haut sur les rapports entre mathématiques et philosophie.

Venons-en au deuxième aspect, évoqué à propos de la rupture opérée par la pensée rationnelle vis-à-vis de la pensée mythique et concernant les procédures d'extension de la connaissance. Dans *What are philosophical systems ?*, Vuillemin affirme que les démonstrations de la science font l'accord parmi les scientifiques, parce que les disputes techniques qui peuvent porter sur l'acceptabilité de telle et telle procédure n'ont jamais empêché d'obtenir le consensus universel sur ce qui peut être reconnu comme un théorème :

> Technical disputes about methods of construction and local reservations about the principle of the excluded middle did not hinder Greek science from reaching universal agreement on what a scientific theorem is. Queries and discussions could always be put to an end, at least within the hypothetical method, by locating the debatable point in the chain of deductions. [Vuillemin 1986, 107]

Aujourd'hui également ces controverses ne sont pas au cœur des mathématiques mais à leur marge, aux frontières des mathématiques, de la logique et de la philosophie, dans le domaine abstrait de la théorie des ensembles. Elles n'empêchent donc pas le développement d'un corpus de connaissances et d'une pratique mathématique pouvant se tenir à distance des querelles métaphysiques. Les engagements ontologiques propres à la philosophie, par contre, remettent en discussion les procédés logiques, comme le tiers exclu, et Vuillemin mentionne à ce propos ses propres analyses des labyrinthes de la liberté, celle développée dans *Nécessité ou Contingence* [Vuillemin 1984*b*] et du mouvement, celle développée dans ce même troisième chapitre de *What are philosophical systems?*. Il y a donc un lien direct entre l'interprétation matérielle des axiomes exigée par la philosophie,

la pluralité des engagements ontologiques de celles-ci et la pluralité des procédés démonstratifs qui en découlent. Et ce lien impose de tracer une ligne de séparation entre science et philosophie :

> Within the particular sciences, the methodological pluralism which is bound to the axiomatic method produces limited consequences. At a given time, only a few working methods are ripe and adopted in practice by all scientists along with their corresponding axiomatic system. On the contrary, the premises with which philosophy deals are so general, numerous and complex that they resist any particular formal expression and perhaps even defy any particular historical expression thorough it. Despite of all the efforts of those who do not distinguish between science and philosophy, universally acceptable working standards have never been reached—and presumably never will be reached. Consequently, as applied to ontology, axiomatics inevitably produces pluralism and disagreement. Indeed, philosophical reason is born and lives in contest. [Vuillemin 1986, 113]

En revanche, la thèse P"3 de *La Philosophie de l'algèbre* [Vuillemin 1962, 505], dit explicitement qu'« il y a plusieurs mathématiques, selon les exigences formulées eu égard aux procédés de construction et aux axiomes d'existence ». La section 56 du même ouvrage précise que c'est le propre du dogmatisme phénoménologique de vouloir prétendre qu'« il ne saurait être question, pour la raison pure, d'avoir à choisir entre plusieurs systèmes logiques, dont chacun [...] serait scientifiquement possible » [Vuillemin 1962, 502]. Les mathématiques, affirme-t-il, ne peuvent prétendre à aucune neutralité formelle qui mettrait à l'abri ses méthodes du questionnement métaphysique. Il faut ici souligner avec force que l'idée que toute théorie axiomatique de la science s'exprime dans le langage de la logique classique du premier ordre est complétement absente de l'horizon théorique de *La Philosophie de l'algèbre*. Elle est par contre au cœur des positions plus tardives de Vuillemin [Vuillemin2001*b,a*] et elle semble impliquée par l'opposition entre mathématiques et philosophie dans *What are philosophical Systems?*. Nous reviendrons sur ce point dans notre conclusion.

Concernant enfin la question du rapport à la vérité, troisième aspect qui permet de caractériser la révolution dans l'usage des signes opérée par la pensée rationnelle (scientifique et philosophique), Vuillemin affirme, dans *What are Philosophical systems ?*, que le rapport de la science à la vérité est tout à fait autre que celui de la philosophie à la

vérité. La vérité scientifique est cumulative : le progrès historique des sciences peut toujours être considéré comme une extension qui ou bien « préserve la vérité des systèmes précédents » tout entière, ou bien admet au moins avec ceux-ci ce que Vuillemin appelle « *a point of truth-contact* » [Vuillemin 1986, 113]. Comme tout résultat mathématique est traduisible dans le langage des mathématiques modernes, où il trouve toujours sa place dans un contexte théorique nouveau, de même les vieilles théories physiques partagent avec les nouvelles la vérité de leurs lois à un degré d'approximation donné, bien que leurs structures théoriques soient devenues caduques. De plus, lorsque deux théories physiques sont en compétition quant à leur explication des phénomènes, il est entendu, dit Vuillemin, que l'évidence des observations et des expérimentations futures permettra toujours de régler la question [Vuillemin 1986, 113].

Par contre, dans son rapport à la réalité, la philosophie fait une tout autre expérience, faite d'étonnement et d'inconfort, car l'interprétation matérielle qu'elle recherche lui révèle constamment des incompatibilités inattendues parmi les principes du sens commun qui guident en première instance l'organisation et la classification des éléments de la réalité. Ces incompatibilités, d'une part, obligent à distinguer systématiquement la réalité des apparences et, d'autre part, contraignent à faire constamment des choix afin de sauver ces apparences par des principes interprétatifs cohérents. La conclusion de l'ouvrage de 1986 ne peut d'ailleurs être plus explicite sur la différence entre science et philosophie quant à leur rapport à la vérité. Vuillemin y écrit :

> [...] in contradistinction to scientific truth, its consideration of ontology makes philosophy generalize an opposition which is only of local and minor importance in science. Competing philosophical systems struggle for recognized, if not fixed, frontiers between appearance and reality. [Vuillemin 1986, 114]

Or, bien que *La Philosophie de l'algèbre* porte essentiellement sur l'analyse de ce que Vuillemin appelle dans son introduction la « connaissance pure », c'est-à-dire les mathématiques, ses affirmations montrent la généralité de son interprétation et l'influence qu'elle a sur sa conception des rapports de la science et de la philosophie. En 1962 il n'y a pas de raison de séparer science et métaphysique, science et engagements ontologiques. Nous l'avons déjà mentionné dans notre introduction : « [...] *toute connaissance quelle qu'elle soit* est de part en part métaphysique, en ce qu'elle implique à son principe des décisions et des choix qui n'appartiennent pas eux-mêmes à la juridiction

intérieure de cette connaissance » [Vuillemin 1962, 505, nous soulignons].

L'analyse comparative entre les positions de 1962 et de 1986 est compliquée par le fait qu'au lieu de deux termes (science et philosophie) nous nous retrouvons dans *La Philosophie de l'algèbre* avec trois termes : mathématiques, philosophie et métaphysique. Nous reviendrons sur les rapports qu'entretiennent les termes de cette triade dans la prochaine étape de cette analyse. Il n'en demeure pas moins que jamais la nouvelle révolution copernicienne invoquée par Vuillemin en 1962 ne se préoccupe d'établir le champ de juridiction de la science vis-à-vis des engagements ontologiques de la philosophie, comme il en est question en 1986.

Le changement de perspective entre 1962 et 1986 apparaît donc radical quant aux rapports entre philosophie et science bien que deux éléments de continuité demeurent : l'affirmation de la nature logique des démarches rationnelles de la science et de la philosophie, garantie par le cadre de la pensée axiomatique et l'affirmation de la pluralité nécessaire des choix métaphysiques[6]. Cette affirmation de la pluralité nécessaire des choix apparaît, nous semble-t-il, pour la première fois de manière explicite dans *La Philosophie de l'algèbre* et, on le sait, elle en constituera par la suite un des fils conducteurs plus féconds. Avant 1962 ce thème de la pluralité n'est pas thématisé et on peut s'interroger sur sa compatibilité avec une des thèses adoptées par Vuillemin au début de sa carrière : celle de la possibilité d'une philosophie comme science. Cette dernière thèse est revendiquée explicitement par Vuillemin, dans la préface de *Physique et métaphysique kantiennes* [Vuillemin 1955], où Vuillemin semble bien admettre que, étant donné l'état des questions scientifiques de son temps, la philosophie kantienne en rend compte de la seule manière possible :

> Lorsqu'on comprend quels problèmes sollicitaient Kant, il est impossible de bonne foi, d'attendre une solution différente de celle qu'il avance. [Vuillemin 1955, 2]

Plus loin, dans la même préface, il affirme non seulement que l'histoire de la philosophie est une science, mais que la philosophie elle-même l'est, en contradiction explicite avec ce qu'il affirme dans le passage de l'ouvrage de 1986 qu'on a cité plus haut [Vuillemin 1986,

[6] Pour l'affirmation du pluralisme dans *La Philosophie de l'algèbre* voir page 475 de [Vuillemin 1962]. Nous citerons explicitement ce passage dans la section 3 et discuterons de ce pluralisme « inachevé » à la section 4.

113]. Dans la préface à la seconde édition de *Physique et Métaphysique kantiennes*, Vuillemin rejette la deuxième de ces affirmations[7]. Or, si la philosophie n'est pas une science, on ne peut plus affirmer un lien nécessaire et univoque entre la science d'une époque donnée et la philosophie qui l'organise et la systématise. Comment utiliser cette indication précieuse pour expliquer la place que *La Philosophie de l'algèbre* occupe dans l'évolution des conceptions de Vuillemin ?

Il y a un problème difficile auquel pendant ces années Vuillemin semble faire face. L'idée d'un pluralisme philosophique qu'il hérite (du moins en un certain sens) de Martial Gueroult et qui n'est pas facilement conciliable avec la thèse selon laquelle la philosophie peut être une science rigoureuse. On sait que l'on peut entendre cette thèse en deux sens différents. La philosophie peut être dite scientifique parce qu'elle adopte une méthode rigoureuse, *et* parce qu'elle est capable d'un progrès cumulatif basé sur le consentement universel. À l'époque de *Physique et métaphysique kantiennes*, Vuillemin semble soutenir pour la philosophie les deux caractéristiques que nous venons de mentionner. Après 1986, il a explicitement abandonné la seconde sur la base de son analyse de la nature des classes des systèmes philosophiques :

> Indeed, we cannot expect to get a principle of decision from a comparison between classes of philosophical systems whose mutual translations are indeterminate. [Vuillemin 1986, 131][8]

Comment donc situer *La Philosophie de l'algèbre* dans cette évolution de la conception des rapports entre science et philosophie ? La conjecture qui est la nôtre peut se formuler comme suit. Vuillemin cherche à se démarquer à partir de 1962 de la thèse de l'existence d'une philosophie scientifique, tout à fait séparée de la science par sa tâche, mais semblable à elle dans ses démarches et dans sa rigueur. Il est possible que cela coïncide avec une mise à distance de la

---

[7] « [...] ma méthode ne suppose que deux postulats, qui m'ont semblé d'abord étranges, mais sans lesquels l'histoire de la philosophie deviendrait doublement vaine, par sa méthode et son objet : 1) Une connaissance historique de la philosophie kantienne peut être absolument rigoureuse et objective ; l'histoire peut être une science et 2) La philosophie est elle-même une science » [Vuillemin 1955, 2]. Il ajoute en 1987, à la fin de cette même préface, une postille « Cette nouvelle impression reproduit l'original, aux corrections typographiques près. Je ne maintiendrais plus, aujourd'hui, le second postulat de la page 2 » [Vuillemin 1955, 3, 2e édition 1987].

[8] Cette référence à l'indétermination de la traduction entre les systèmes appartenant à des classes différentes est particulièrement intéressante, car elle suggère l'influence de Quine dans l'élaboration de la position de 1986. Nous reviendrons dans la conclusion sur cette question.

philosophie de Husserl, de sa phénoménologie comme science descriptive, inexacte mais rigoureuse, des expériences constitutives des objets de la connaissance et de son ontologie formelle. Husserl, qui fait d'ailleurs l'objet d'un hommage appuyé dans les dernières pages de *L'Héritage kantien et la révolution copernicienne* [Vuillemin 1954, 296], est en effet la cible d'une critique sévère dans *La Philosophie de l'algèbre* en écho au bilan que Vuillemin en a donné en 1959[9]. L'enjeu concerne la possibilité de redéfinir le rôle de la philosophie, par la Logique, en réactualisant le programme husserlien sans faire aucune place à la notion d'intuition et sans céder au « dogmatisme » intrinsèque, selon Vuillemin, et à la conception que Husserl se fait des rapports entre science et philosophie. Face à cette tâche, Vuillemin a pu envisager que tirer les mathématiques et la logique du côté de la pluralité, en plaçant des décisions ontologiques au cœur même de leurs démarches, impliquerait la révocation de l'idéal de la positivité de la science, et la rapprocherait de la métaphysique, finalement acceptée avec sa pluralité, essentielle à la compréhension de son histoire. Pourtant, le développement de l'algèbre générale et de l'ontologie formelle conduirait à indiquer des moyens de décisions fondés dans la raison grâce à une analyse logique renouvelée capable d'ordonner l'espace des choix possibles selon un ordre explicite des préférences. Tout se passe donc comme si Vuillemin voulait substituer en 1962 à cette idée d'une philosophie scientifique une série de thèses qui mettent en exergue la pluralité (et la liberté) de la pensée et qui fonderaient la nouvelle révolution copernicienne qu'il appelle de ses vœux. Parmi ces thèses il y a sûrement l'idée que la science n'est pas

[9] Dans l'article « Le problème phénoménologique : intentionnalité et réflexion » [Vuillemin 1959], consacré à Husserl, Vuillemin s'interroge sur la nature de la philosophie, à une époque où les sciences de la nature ont pris la place qu'elle occupait quand elle décrivait le système du monde. Il constate que « les mathématiciens ont annexé la logique et que les psychologues – à la tête des « sciences humaines » – se partagent le reste des dépouilles ». À propos de Husserl, Vuillemin y affirme qu'il mérite toute notre attention pour avoir clairement refusé d'« abandonner la Logique aux Mathématiques », et avoir tenté de redéfinir ainsi la nature de la philosophie. Dans la conclusion de son analyse, Vuillemin fait jouer aux théorèmes de Gödel un rôle majeur dans le jugement finalement négatif qu'il donne de la tentative de Husserl. Ce n'est pas ici le lieu pour rendre compte de cette analyse de Vuillemin, mais sa conclusion est particulièrement importante pour notre propos. Vuillemin affirme : « Après Gödel, deux voies restaient ouvertes. La première est en partie parcourue : on y abandonne la Logique aux Mathématiciens. Pour le reste, on devient sceptique ou psychologue. On ne semble pas avoir exploré l'autre voie, qui conduirait à reprendre la question husserlienne et peut-être à y répondre, en assurant l'une par l'autre la vérité et la liberté » [Vuillemin 1959]. Nous reviendrons dans la prochaine section sur le caractère fichtéen de ce programme qui semble déjà annoncer le projet de *La Philosophie de l'algèbre*.

positive car elle est métaphysique et plurielle, il y a l'idée que la philosophie doit rester, au sens kantien, critique générale de la raison et enfin que cette critique, loin d'être fondée par les prétentions « dogmatiques » de la phénoménologie, peut puiser ses sources dans les décisions métaphysiques des mathématiques et donc être compatible avec une nouvelle ontologie formelle, c'est-à-dire une discipline de l'être, formelle, au sens d'universelle, et *a priori*.

Nous allons dans la prochaine section essayer d'éclaircir ces thèses, à la lumière des analyses mathématiques de *La Philosophie de l'algèbre*, en faisant ainsi le point sur le genre de pluralisme affirmé par Vuillemin en 1962.

3 Les conditions de possibilité de la révolution copernicienne et la notion de structure algébrique

Les renouvellements des méthodes que les mathématiques modernes induisent, dans un mouvement qui dépasse, prolonge et généralise les acquis des mathématiques classiques, portent essentiellement, selon Vuillemin, sur la notion de structure. Analysons donc comment cette notion peut rendre possible la nouvelle révolution copernicienne. Nous verrons se dégager trois conditions de possibilité d'une telle révolution.

La première de ces conditions de possibilité est placée au cœur même de l'introduction de l'ouvrage. Elle prescrit de pouvoir distinguer la connaissance pure des autres types de connaissance. Sans elle, il n'y aurait pas d'étude possible des choix et des déterminations de la pensée lorsqu'elle a affaire aux objets qui lui sont les plus propres. Sans elle il ne serait pas possible de critiquer, réformer et redéfinir la méthode propre à la philosophie théorique. *La Philosophie de l'algèbre* s'ouvre avec une définition très classique de la connaissance pure.

> Les connaissances pures à proprement parler sont indépendantes de l'expérience pour leurs principes primitifs comme pour leurs enchaînements. Elles constituent le champ de la partie pure des mathématiques, au sens large. [Vuillemin 1962, 2]

Les mathématiques pures comprennent donc l'arithmétique, l'algèbre et l'analyse, la théorie des ensembles et la topologie, ainsi que la logique mathématique, qui, dit Vuillemin, permet de construire les notions de classe et de nombre que supposent la théorie des ensembles

et l'arithmétique. Cette caractérisation classique n'est, toutefois, que le prélude d'une caractérisation structurale qui permettra à Vuillemin de dégager la connaissance pure de son asservissement à l'intuition.

Ce qui fonde en effet la pureté de la connaissance mathématique n'est pas à chercher dans la capacité de la raison d'appréhender de manière claire et distincte des natures simples susceptibles d'être combinées et enchaînées entre elles, car l'histoire de la raison théorique nous montre que la simplicité est toujours relative. Il n'est pas non plus à chercher dans la possibilité de construire des objets à partir du matériel pur de l'intuition, notion obscure et théoriquement dangereuse dans la mesure où elle ouvre la porte au psychologisme. Les mathématiques elles-mêmes suggèrent à la philosophie le moyen de se libérer de l'intuition d'inspiration cartésienne ou kantienne, pour s'affranchir de ses limitations en devenant purement rationnelle. La notion de structure algébrique le fait à double titre.

En effet, d'une part, en thématisant la notion d'opération, l'algèbre fait abstraction des objets et nous permet de nous libérer de la passivité intrinsèque à leurs représentations :

> Aux intuitions de l'entendement elle [l'algèbre] substitue l'ordre d'une raison qui compose entre elles des opérations, qui n'ont point en elles-mêmes de valeur représentative et qui, plutôt que des idées que l'on puisse voir, incarnent des décisions qu'on peut prendre et pour lesquelles la vérité, hors de toute adéquation matérielle, se résout dans la compatibilité formelle. [Vuillemin 1962, 472]

C'est là la leçon de Galois, qui généralise et corrige le programme fichtéen, auquel est faite toutefois une place d'honneur dans ce parcours de libération et d'affranchissement :

> [Fichte a] assujetti [...] toute la métaphysique à la notion d'opération [...] sa doctrine marque ainsi l'aboutissement logique d'une évolution qui a détaché peu à peu l'idée de son contexte représentatif et théologique, pour la réduire à un acte d'intelligence. [Vuillemin 1962, 59]

Ainsi, ayant « construit tous les concepts de la philosophie pure uniquement à partir des opérations du Moi fini », Fichte ouvre la possibilité d'installer la pluralité au cœur de l'activité de la raison.

D'autre part, l'algèbre permet de dépasser les limites de la méthode *génétique* (c'est ainsi que Vuillemin appelle p. 59 la méthode de Fichte) [Vuillemin 1962, 214–215] pour aboutir au concept de structure, libéré

de tout préjugé dogmatique. Ce sont là les conséquences du travail de Galois dans la notion moderne et générale de structure algébrique. Fichte, comme Lagrange, anticipe les structures mais les garde « engluées » [Vuillemin 1962, 117] dans la contingence des cas particuliers dont elles dérivent, puisqu'il a besoin dans sa démonstration du choc de la sensation. La méthode de Galois ne traite pas la structure comme une « genèse renversée » [Vuillemin 1962, 120], comme le fait Fichte, et permet donc une considération directe et générale des structures.

Et pourtant c'est dans la philosophie de Fichte qu'il faut chercher les prémices de la révolution philosophique que l'œuvre de Galois suggère. Dans un passage du § 50 de *La Philosophie de l'algèbre*, faisant le bilan des préceptes que le développement formel de l'algèbre suggère à la philosophie, Vuillemin affirme, en concluant sa longue méditation sur la postérité de la réflexion de Fichte et de son rapport aux résultats de la méthode des groupes :

> En effet, une fois qu'on a reconnu que l'acte de la volonté consiste non seulement à acquiescer à une représentation ou à refuser cet acquiescement, mais à définir implicitement des êtres en vertu des axiomes acceptés, l'intervention de la liberté de choix des axiomes ne pouvait plus échapper longtemps à l'attention des philosophes. Dès que le critère du vrai consiste non plus dans l'adéquation de la chose avec l'intelligence mais dans l'accord avec elle-même d'une raison qui par un seul et même acte pense et choisit, définit et veut, la « Doctrine de la science » perd nécessairement son caractère absolu et devient perméable à la présence d'interprétations différentes et relatives qui assignent au projet critique un nouveau contenu, en le rapportant à la pluralité nécessaire des choix entre les systèmes axiomatiques et non à la limitation interne que le fait de l'expérience impose à la connaissance. [Vuillemin 1962, 475–476]

Grâce à la réflexion sur la notion d'opération, « l'idée même de subordonner la raison théorique comme pouvoir de connaître à la raison pratique comme pouvoir de décider contient donc en germe, selon Vuillemin, une doctrine entièrement nouvelle de la relativité du savoir » [Vuillemin 1962, 475] et ouvre donc la possibilité de la pluralité au sein même de la science.

La première condition pour fonder la nouvelle révolution copernicienne est donc à chercher dans l'existence d'une connaissance pure que la possibilité d'une algèbre des structures fonderait, en

subordonnant la représentation à la décision [Vuillemin 1962, 505–506].

La deuxième condition de possibilité de la révolution copernicienne exige de laisser à la philosophie théorique son rôle critique. La philosophie théorique est décrite dans *La Philosophie de l'algèbre* en accord avec la définition kantienne :

> Elle éprouve la validité des connaissances pures et leur portée. Elle les analyse critiquement et, cherchant quels actes de la pensée les rendent possibles, elle examine le statut de ces sciences, le genre de connaissances dont elles relèvent, la nature des êtres dont elles traitent, la limite qui leur est assignée dans l'ensemble de la Philosophie théorique. [Vuillemin 1962, 3]

Grâce à la notion de structure et au sens rigoureux qu'elle assigne à la pluralité des choix, il est possible d'assigner un nouveau contenu au projet critique « en le rapportant à *la pluralité nécessaire* des choix entre les systèmes axiomatiques » [Vuillemin 1962, 476, nous soulignons].

En effet, les préceptes que l'on tire de l'émergence de la notion de structure permettent de corriger les limitations dans lesquelles la pensée kantienne avait enfermé la posture critique[10] : la méthode générale d'Abel peut conduire la philosophie théorique en dehors des cercles du dogmatisme et fonder l'idée d'une critique générale de la raison. Cette méthode abélienne est décrite comme répondant à la double exigence de rechercher la pureté de la méthode et l'indépendance (minimalité dit Vuillemin) des hypothèses. Ces deux exigences, loin d'être des exigences esthétiques, permettent de définir *a priori* les types de structures dont dépendent les solutions d'un problème et donc de fournir en toute rigueur des preuves d'impossibilité.

> Avant Abel, la pureté de la méthode n'est qu'un luxe de l'exposition mathématique. Avec lui elle devient l'instrument même de l'analyse critique. [Vuillemin 1962, 215]

Comme l'écrit Lie, avant Abel les mathématiques s'interrogeaient exclusivement sur des questions telles que : « une équation peut-elle être résolue par radicaux et comment doit-elle l'être ? » Après lui elles

[10] On retrouvera encore ces mêmes thèmes ainsi que l'affirmation de la nécessité d'une critique générale de la raison dans l'article « Kant Aujourd'hui » [Vuillemin 1976].

s'autorisent à rechercher la manière la plus simple et la plus générale d'une telle démonstration, seule voix pour aboutir, le cas échéant, à une démonstration d'impossibilité. Comme le dit Vuillemin :

> Les démonstrations générales au sens d'Abel changent la modalité de la preuve. Les démonstrations particulières sont réelles : elles supposent à leur principe la possibilité de l'expérience donnée dans l'affectation de la sensation. Les démonstrations générales ont trait au possible et partent du seul concept, en ignorant les conditions restrictives de la sensibilité. [Vuillemin 1962, 221]

Grâce à la double exigence de la pureté et à l'indépendance des hypothèses, la mathématique formelle devient critique, capable de se libérer à la fois de la recherche des natures simples avec l'ordre linéaire qu'elles imposent à la démonstration, et des restrictions qui empêchaient de poser en toute généralité les problèmes d'impossibilité.

Les pages que Vuillemin consacre à cette méthode d'Abel (p. 213 et suivantes) expliquent clairement le sens du mot « général » qui qualifie cette démarche méthodique. Tant que l'on réfléchit sur des individus, la méthode qu'on suit, si générale soit-elle, demeure *a posteriori*, comme le remarque Abel à propos de Lagrange, lui adressant le reproche même que celui-ci adressait à ses prédécesseurs [Vuillemin 1962, 116]. Par conséquent, pour que la démarche soit générale, il faut analyser les structures de classes définies de problèmes indépendamment des individus auxquels ceux-ci s'appliquent. Pour atteindre une vraie généralité il faut donc rompre toute dépendance de la singularité et de l'individualité auxquelles on reste arrimé si on cherche à passer du spécial au général par simple analogie [Vuillemin 1962, 215]. Ce n'est qu'à cette condition que l'on pourra démêler l'accessoire de l'essentiel, les propriétés des individus des propriétés de structure, pour accéder à cette analyse structurale que Hilbert lui-même a revendiquée [Vuillemin 1962, 214].

Grâce à cette leçon des mathématiques formelles, la philosophie théorique peut donc devenir réellement critique. En effet, une critique générale de la raison n'est possible que si la philosophie accepte de » connaître le pouvoir de la raison indépendamment des occurrences de celle-ci dans l'expérience même » [Vuillemin 1962, 217]. Elle n'est possible que si la philosophie accepte de ne pas « subordonner la déduction des concepts [organisant l'expérience] aux principes de l'expérience possible », et que si elle est capable de dégager de l'analyse interne d'un concept les conditions générales de

l'impossibilité de son application. Bref, à la différence de la critique kantienne, une telle critique aurait trait au possible, « part[ant] du seul concept en ignorant les conditions restrictives de la sensibilité ». La seconde condition de possibilité de la nouvelle révolution copernicienne est donc la possibilité d'une analyse critique de la connaissance relativement à un espace des possibles que la connaissance pure elle-même permettrait de restituer de manière objective car structurale.

La troisième condition de possibilité exige que la nouvelle métaphysique, que la philosophie comme critique générale de la connaissance permet de dégager, puisse être conçue dans les termes d'une ontologie formelle, libérée des contraintes dogmatiques auxquelles, selon Vuillemin, Husserl l'a assujettie.

Que faudra-t-il entendre par cette expression, et en particulier par le mot « formel » ?

Encore une fois, les mathématiques permettent de le préciser. En suivant leurs prescriptions nous pouvons nous libérer de la notion d'intuition nécessaire à la détermination de ce qui est individuel. Nous pouvons en effet lier l'individuel à la notion d'invariance, dégageant ainsi le principe d'individuation des conditions de possibilité de l'expérience.

> La théorie des groupes, sous sa forme véritable, c'est-à-dire délivrée de son apparence sensible et imaginative, permet [...] de lier le pouvoir qu'ont les concepts de conditionner le divers qu'ils subsument et celui que, – dans la connaissance pure du moins –, on souhaiterait qu'ils eussent de déterminer de l'intérieur ce divers lui-même. [...] Un individu ne peut être défini absolument comme tel, mais il est intelligible dans la mesure où il est discernable d'autres individus, et cette discernabilité, à son tour, est relative à un groupe d'opérations, par rapport auquel il demeure invariant seul parmi d'autres objets. [Vuillemin 1962, 287]

Un individu est donc un objet invariant par rapport au groupe de toutes les permutations ; il est ainsi « défini en lui-même de façon entièrement intelligible » et générale.

Le processus de formalisation, donc, qui préside cette nouvelle technique d'individuation, rationnelle de part en part, est concevable comme une double abstraction. La première, « empirique et matérielle », nous sert à passer des individus aux espèces et des espèces aux genres par une généralisation croissante. Toutefois, dans un tel contexte constructif et génétique, l'abstraction est incapable de

construire *a priori* les différences spécifiques en jeu dans la classification. Au contraire, dit Vuillemin, la théorie des groupes construit ces différences, car sa méthode est structurale et « dégage les structures de la gangue des problèmes individuels ». Dans la théorie des groupes, la formalisation se fait deux fois : « sur les éléments du groupe, qu'on remplace par des symboles entièrement formels et sur les opérations mêmes ». Cette formalisation permet donc « de construire les individus, non plus dans l'intuition par des schèmes imparfaits mais dans les concepts eux-mêmes, de façon entièrement *a priori* et générale, sans faire appel désormais à aucun donné » [Vuillemin 1962, 288–289].

Cette possibilité pousse Vuillemin à affirmer que la formalisation rendue possible par la théorie des groupes annule la distinction « entre connaissance symbolique et intuitive, comme le faisait Leibniz à la suite de Platon et de Spinoza, puisque la connaissance rationnelle nous donne ses raisons de réussite et que la découverte a lieu entièrement sous la lumière et le contrôle de la réflexion » [Vuillemin 1962, 292]. L'ontologie est donc formelle car elle se fonde sur un processus de formalisation qui élimine l'opposition entre connaissance symbolique et connaissance intuitive, en rendant cette dernière inutile.

4 Les décisions ontologiques et la clôture du champ des possibles

Les trois changements de perspective que la notion de structure permet d'opérer, respectivement dans les notions de connaissance pure, de philosophie théorique et d'ontologie formelle, rendent possible la révolution copernicienne, et pourtant, ce même changement de perspective cache une difficulté.

Reprenons le fil de l'analyse que nous venons de mener.

Une ontologie formelle est donc possible, constituée à partir des analyses de la philosophie théorique entendue comme critique générale de la raison, c'est-à-dire étude de la connaissance pure.

Grâce à la nouvelle révolution copernicienne, le processus à travers lequel la connaissance se constitue n'oppose pas vérité et liberté, mais au contraire les unit dans un processus dialectique. Vuillemin le décrit brièvement à la fin du § 60 de l'ouvrage de 1962. En premier lieu, les décisions métaphysiques des Mathématiques, exprimées par ses postulats d'existence, sont accueillies par la philosophie entendue comme Critique générale de la connaissance et leurs motivations rationnelles sont étudiées dans l'espace des choix possibles. Ces décisions, ainsi que l'espace de choix dans lequel elles se situent, ne

dépendent que de la raison pure. C'est pourquoi Vuillemin affirme que cette partie de la critique coïncide avec l'ontologie formelle, car elle y aboutit [Vuillemin 1962, 517]. En deuxième lieu, la critique « aurait à étudier la convenance de ces décisions générales avec les êtres et les valeurs » [Vuillemin 1962, 518]. En effet, l'ontologie formelle par le biais de la philosophie doit réunir et éclairer l'ensemble des pratiques humaines. La philosophie doit garder le rôle de systématiser l'expérience de manière complète et cohérente. Ainsi aucun domaine de la connaissance et de l'action ne devrait être indépendant de l'ontologie formelle dégagée dans la première étape. La convenance (ou la non-convenance) de cette ontologie aux êtres et aux valeurs que l'expérience humaine produit devrait également nous permettre d'analyser la nature des liens entre le domaine pratique et le domaine théorique de manière cohérente. Les conséquences de cette étude, à partir d'une ontologie formelle renouvelée, aboutiront donc à une philosophie des principes qui guidera le chemin de la science et de l'expérience humaine par son travail critique. Ce cercle vertueux de la raison est donc obtenu par une méthode que Vuillemin reconduit explicitement à la dialectique platonicienne :

> Cette méthode peut se recommander d'un modèle illustre : la Dialectique de Platon. Menée à bien, elle aurait le triple avantage de retrouver des liens, menacés par le positivisme, entre la vie philosophique et la vie scientifique, de rétablir en ses droits la Métaphysique désormais intimement liée avec la Critique et de restaurer enfin l'unité d'une philosophie intimement subordonnée, comme la science elle-même, aux choix métaphysiques de l'ontologie formelle. [Vuillemin 1962, 518]

L'ambition de ce programme est donc explicite : échapper aux pièges du positivisme, en trouvant une nouvelle voie pour rétablir l'unité de la science, l'unité de la philosophie pratique et théorique, et la légitimité de la métaphysique. Tout cela en échappant aux tentations subjectivistes et à une critique partielle de la raison par une objectivité qui devrait rendre à la raison pure ses droits sans l'enfermer dans les cercles du dogmatisme.

Il y a malgré tout une difficulté de taille dans cette entreprise.

Vuillemin nous a dit que les décisions propres à toute connaissance ne peuvent pas trouver leurs principes de décisions ou de choix à l'intérieur d'elle-même. Nous avons cité à plusieurs reprises le passage de page 505, mais, arrivés à ce point, il semble nécessaire d'y revenir :

> [...] toute connaissance quelle qu'elle soit est de part en part métaphysique, en ce qu'elle implique à son principe des décisions et des choix qui n'appartiennent pas eux-mêmes à la juridiction intérieure de cette connaissance. [Vuillemin 1962, 505]

Dans un espace pluriel de choix possibles, donc, chaque science prend des décisions, c'est-à-dire choisit des axiomes, sans qu'elle puisse trouver en elle-même les principes grâce auxquels ces choix et ces décisions puissent être rationnellement justifiés.

Pourquoi les principes de décisions et de choix ne peuvent-ils pas appartenir à la juridiction intérieure de la connaissance en question ?

La réponse semble claire au vu de l'analyse menée. Si les principes de décision et de choix n'étaient pas extérieurs à la connaissance en question, on rétablirait la distinction entre les sciences positives d'une part et la philosophie et la métaphysique de l'autre. Une telle distinction est à l'origine du projet husserlien : la science seule est juge du bien-fondé de ses propres principes de décision, la philosophie doit se limiter à les analyser de l'extérieur, pour en retrouver le sens grâce à la démarche phénoménologique. Vuillemin dénonce une telle position comme dogmatique tout au long de la dernière section de la conclusion de *La Philosophie de l'algèbre*.

De quelle juridiction les décisions des mathématiques pures relèvent-elles ? Peut-on trouver les fondements de ces choix dans la philosophie théorique dans son ensemble ?

Cela semblerait au premier abord plausible. En effet, des conceptions philosophiques opposées comme l'empirisme, l'idéalisme ou le réalisme semblent demander de prendre en compte la connaissance dans son ensemble : fécondité, applicabilité des mathématiques à la physique ou aux sciences de l'homme, à la technique, capacité d'unification de la connaissance, et aussi tout simplement capacité d'éclairer le sens de l'activité mathématique au sein de la science. Bien loin d'être tous naïvement réalistes, les mathématiciens du début du siècle ont essayé de ne pas réduire leur science à une science des faits et ils se sont interrogés comme leurs prédécesseurs sur leur propre pratique. Idéalisme et empirisme reflètent des décisions de théorie de la connaissance qui présupposent l'appréciation de la connaissance dans son ensemble, par des considérations qui engagent à la fois la connaissance pure et celle qui ne l'est pas. Empirisme et idéalisme se prononcent sur la question de la possibilité de la connaissance, prescrivant une réorganisation hiérarchique du savoir, basée sur une analyse nomologique de sa valeur. Axiome du choix, définitions imprédicatives, cardinaux

transfinis, voilà des exemples concrets qui ont opposé les mathématiciens du début du XXe siècle. Les raisons qui ont poussé les uns et les autres à les accepter ou à les rejeter concernent essentiellement l'idée que chacun d'eux se faisait de la connaissance et plus particulièrement de la science et du rôle que les mathématiques y jouaient. Brouwer, Weyl, Carnap, Hilbert, Gödel, tous lient, à leur propre diagnostic sur l'état des mathématiques et sur les décisions qu'elles devraient prendre, des considérations sur la nature de la connaissance dans son ensemble, de son articulation interne, du rôle que le langage y joue. Ou encore, la position de Poincaré sur la logique et les mathématiques ne peut être comprise sans tenir compte de sa conception des rapports de la physique et des mathématiques.

Et pourtant, nous l'avons vu, la révolution copernicienne appelée par Vuillemin présuppose que l'on puisse distinguer la connaissance pure des autres connaissances théoriques. L'existence d'une partie pure de la connaissance est une des conditions de possibilité de la révolution copernicienne et les décisions et les choix de cette connaissance pure, étant identifiés à la métaphysique, ne semblent pas pouvoir relever de l'ensemble de la connaissance théorique, considérée de manière holistique.

Pouvons-nous alors considérer que les décisions des mathématiques pures trouvent leur justification dans la philosophie pratique, dans la mesure où elle peut être pure ?

Cela ne semble pas possible. Il est vrai que le primat de la raison pratique sur la raison théorique cher à Kant a été repensé par Vuillemin, nous l'avons dit, en clef fichtéenne : connaître et décider vont ensemble. Toutefois, cela ne veut pas dire que l'analyse des conditions de possibilité de la liberté et de l'action puisse déterminer à elle seule les choix théoriques des mathématiques et, en effet, tout ce que Vuillemin affirme dans la dernière section de *La Philosophie de l'algèbre* va à l'encontre d'une telle solution. L'ontologie formelle coïncide avec la première phase du processus dialectique esquissé par Vuillemin, et ce n'est que par la suite que la critique de la raison s'applique à l'analyse des « convenances » avec l'ensemble des valeurs et des actions humaines.

Il ne reste alors qu'une solution pour interpréter de manière cohérente le passage de la page 505 cité plus haut. Ce n'est que dans les mathématiques pures, partie pure de la connaissance, que la métaphysique, la critique générale de la raison et l'ontologie formelle peuvent devenir une seule et même discipline grâce à l'algèbre. Seules les mathématiques pures, puisqu'elles sont métaphysiques de part en part, peuvent trouver en elles-mêmes à la fois les principes de la

pluralité métaphysique et les moyens d'une critique générale de ces principes, capable d'analyser cette pluralité et de l'ordonner de sorte que, délaissant la cacophonie des querelles philosophiques, on aboutisse à la fondation des choix et des décisions.

De quelle manière l'étude des structures devrait-elle fonder les décisions mathématiques et fonder ainsi l'ontologie formelle ?

On pourrait conjecturer qu'elle devrait motiver les décisions des mathématiciens par des principes tels que la sécurité, la simplicité, la généralité, la conservation maximale, l'économie ontologique sans sortir du domaine mathématique. Elle devrait non seulement permettre de donner une formulation rigoureuse à ces principes que nous venons d'évoquer, mais également permettre une analyse comparative des différents choix ontologiques en compétition, de sorte à pouvoir les *ordonner* selon un « ordre de perfections » qui puisse permettre de dégager à un moment donné de l'histoire des mathématiques le choix ontologique le plus rationnel. À partir de cette ontologie formelle, le travail critique et organisateur de la philosophie s'appliquerait aux autres domaines de la connaissance et de l'action, accomplissant ainsi l'unification entre domaine pratique et domaine théorique souhaitée par Vuillemin.

Toutefois, dans l'analyse du premier tome de *La Philosophie de l'algèbre*, il n'y a rien qui puisse motiver les décisions métaphysiques et les choix des mathématiques pures. L'algèbre analysée par Vuillemin dans ce premier tome permet de définir une pluralité de structures, d'en étudier la possibilité d'application et de non-application à différents domaines d'objets, mais elle ne permet pas de donner véritablement une théorie générale des structures. Par conséquent, au niveau du premier tome, ces mêmes décisions au cœur de la connaissance pure, ne trouvant pas leur justification dans la connaissance pure elle-même, ne peuvent pas fonder d'ontologie formelle.

C'est donc au deuxième tome de *La Philosophie de l'algèbre* [Vuillemin inédit] que devait être réservée la tâche d'expliquer le travail de la raison pure sur elle-même. Lorsqu'on consulte ce manuscrit inédit[11] l'on voit comment, de l'analyse des travaux de Dedekind et de Birkhoff, Vuillemin voudrait aboutir à une algèbre de la raison, théorie pure des théories possibles et de leurs articulations, intégrant la métamathématique et donc la logique. Vuillemin est convaincu que si la notion de groupe a joué un rôle unificateur pour l'algèbre abstraite, la notion de treillis jouera le même rôle pour l'algèbre générale qu'il

[11] Nous remercions vivement les Archives Poincaré, et en particulier Gerhard Heinzmann et Baptiste Mélès, pour nous avoir permis de consulter cet ouvrage.

appelle de ses vœux : une algèbre des algèbres, permettant d'analyser les relations entre les structures algébriques, permettant de les ordonner, intégrant, grâce à cette notion d'ordre, la notion de déduction. Ce classement des algèbres et des logiques devrait non seulement permettre de dégager des choix et des décisions univoques et fonder l'unité de la pratique mathématique, mais également permettre de répondre à la question : qu'est-ce que la connaissance et quel ensemble de représentations mérite le nom de science ? Elle serait donc, au sens propre, la nouvelle Doctrine de la Science réalisant ainsi le rêve de la *mathesis universalis*. Le manuscrit du tome II donne des indications sur les lignes générales que Vuillemin entendait suivre.

Au tout début du manuscrit, § 61 Vuillemin observe comment :

> Jusqu'à la fin du XIXe siècle, la critique des fondements demeure extérieure à la technique des disciplines critiquées. Il en résulte que, non seulement elle s'exprime dans une langue équivoque et imprécise, mais qu'à la faveur de ces imperfections de l'expression elle mêle inextricablement des points de vue différents et même opposés et qu'incapable d'énoncer avec distinction ce qu'elle vise, elle rend *a priori* impossible non seulement toute décision dans les conflits qui opposent la raison avec elle-même mais encore toute formulation significative de la question. Au contraire avec Cauchy, Kronecker, Weierstrass et Dedekind, la réflexion sur les mathématiques devient partie intégrante des mathématiques elles-mêmes. Du même coup, elle permet aux conflits métaphysiques, qui sont les problèmes des fondements, de se produire dans la clarté. [Vuillemin inédit, chap. VII, § 61, 1–2]

Cette connaissance transcendantale (transcendantale au sens où elle se rapporte à l'acte de pensée qui la fonde, comme Vuillemin le dit au § 43, p. 223) peut être réalisée par l'Algèbre de l'algèbre, qu'il introduit au § 64 après sa discussion sur le théorème de la factorisation unique de Dedekind. Cette Algèbre de l'algèbre, véritable Algèbre générale, considère comme ses objets propres les structures algébriques elles-mêmes, dans toute leur généralité ainsi que leurs relations réciproques (§ 64, p. 326 du manuscrit). Elle permet de montrer que la relation la plus générale entre une algèbre et ses sous-algèbres forme un treillis et Vuillemin conjecture que cette notion aura un rôle unificateur pour toute l'algèbre abstraite, ainsi qu'un rôle fondamental pour la philosophie (§ 64, p. 329–330). Grâce à la théorie des treillis, l'algèbre générale se révèle en effet n'être rien d'autre que la théorie de la

connaissance, exprimée sous la forme symbolique des mathématiques. Donc :

> La tâche fondamentale de l'algèbre générale consiste à étudier systématiquement cette structure quasi-algébrique et à examiner à quelles conditions elle assure, dans le cas général où on a affaire non plus aux nombres, mais aux théories déductives elles-mêmes, la décomposition élémentaire unique souhaitée. [Vuillemin inédit, § 65, 355]

Deux paragraphes (§ 70–71) figurent en conclusion du tome II. Vuillemin y observe au § 70 que l'algèbre générale et la notion de treillis permettront de comparer les structures déductives de la logique, de leurs principes ainsi que les théories scientifiques exprimées dans ces structures logiques. Toute connaissance scientifique, donnée par un système axiomatique, se laisse analyser par la logique du point de vue de l'indépendance, de la catégoricité, de la cohérence de ses axiomes.

> Puisque l'Algèbre de l'algèbre étudie la nature même *des sciences déductives en général*, c'est à elle que nous devons nous adresser pour répondre à la question du critère de vérité. [Vuillemin inédit, § 70, 360, nous soulignons]

En effet, « Elle est une science qui réfléchit elle-même sur ses principes et qui est susceptibles d'établir la légitimité de leur droit et de leurs prétentions » [Vuillemin inédit, § 70, 360].

Il semble clair, donc, à la lumière de ces passages, que Vuillemin pensait comparer non seulement des théories différentes, mais que, dans la mise en forme axiomatique des théories, il pensait pouvoir également comparer des logiques différentes.

Mais alors, et c'est ici que se niche la difficulté du projet dans son ensemble, il aurait sûrement fallu déterminer *a priori* le spectre éventuellement infini de la possibilité du logique, faute de quoi la relativité de la connaissance et sa pluralité deviendraient relativisme. Vuillemin pensait-il classer les classes de logiques possibles par le biais de la notion de treillis ? C'est ce qu'a fait Haskell Curry, dans ses livres sur la logique combinatoire [Curry 1952, 1963], [Curry, Hindley *et al.* 1972], que cite Vuillemin [Vuillemin 1962, 293]. Toutefois, la gamme des logiques ainsi ordonnées ne couvre pas la totalité des logiques envisageables et il aurait alors fallu dégager une caractérisation de la notion de logique par les moyens de l'algèbre à l'intérieur même de l'algèbre, tout en abandonnant le point de vue que la théorie des treillis permettait de maîtriser. Le travail de Curry permet en effet d'analyser

et de classer les logiques utilisées dans le débat des fondements des mathématiques, ainsi que certaines logiques modales [Curry 1963], mais Curry ne prétend pas proposer un outil universel d'analyse de toute logique possible. À partir des années 1980, lorsque le pluralisme philosophique ne sera plus lié à l'idée d'une critique générale de la raison, Vuillemin abandonnera l'idée d'une caractérisation logique du spectre des systèmes philosophiques en se tournant vers la sémiologie générale. Dans cette nouvelle conception de la pluralité, la question du repérage et de la clôture du spectre des possibles occupe une place centrale. La déduction des formes fondamentales de la prédication que Vuillemin esquisse à la section 3 du chapitre 2 de *What are Philosophical Systems ?*, se termine avec l'affirmation de la complétude de la déduction :

> The deduction can go no further for, if it did, it would overstep all access to the truth conditions to which it has been bound. [Vuillemin 1986, 92][12]

La fin de cette même section analyse le cas des fictions pour le neutraliser et assurer ainsi la clôture de la déduction :

> All verbal determinations have been displayed, including their general neutralization. The deduction is now complete and has even overreached itself. [Vuillemin 1986, 94][13]

Rien, dans l'approche de l'Algèbre de l'algèbre, ne semble garantir une telle clôture, préalable nécessaire à l'ordonnancement des décisions.

5 Conclusion

Vuillemin a-t-il aperçu la difficulté qu'il y avait dans son projet d'ontologie formelle, lié à la nouvelle révolution copernicienne ? Peut-être qu'une étude attentive du tome II nous permettrait de répondre à cette question. Il est certain que la question du § 71 qui conclut le manuscrit inédit du tome II implique l'hypothèse d'un principe de comparaison et de décision entre les alternatives philosophiques que l'Algèbre générale et la notion de treillis devraient rendre possible :

---

[12] L'article « Les formes fondamentales de la prédication : un essai de classification » se termine par la même affirmation [Vuillemin 1984*a*, 28].

[13] Pour une analyse de cette question dans *What are philosophical Systems ?* et pour une tentative de caractérisation logique, à l'aide du point de vue déductif par le biais du calcul des séquents, voir [Crocco 2016].

> Or comme la connaissance philosophique elle-même se présente, dans la mesure où son nom la rend digne du nom qu'elle porte, comme une théorie de la science, elle tombe sous le concept général de treillis. On peut alors formuler le problème suivant : toute philosophie se présentant comme un système, la théorie des treillis permet-elle de classer ces systèmes et d'établir une véritable théorie comparée des systèmes philosophiques ? [Vuillemin inédit, § 71, 362]

Les « Éléments de Logique philosophique » que Vuillemin annonce p. 218 et 337 du manuscrit du tome II de *La Philosophie de l'algèbre*, n'ont jamais été écrits.

Par contre, Vuillemin, au chapitre 4 de *What are Philosophical systems ?*, exclut toute possibilité de choisir entre des classes de systèmes philosophiques alternatives par des voies logiques. Il n'y a pas de principe scientifique de décision entre classes de systèmes philosophiques en compétition, puisque les « perfections » théoriques (simplicité, applicabilité, fondation, indépendance, complétude, etc.) ne se laissent pas ordonner de manière neutre. Tout choix d'un ordre de préférence est en même temps un choix philosophique, d'où l'impossibilité d'expliquer rationnellement les inclinaisons qui conduisent chacun à opérer ses libres choix :

> As grounded in the interests of reason philosophical perfection involves a previous preference with respect to those interests [...]. In order to assign them their relative weights, we must already have adopted a particular class of philosophical systems. [Vuillemin 1986, 131]

La classification des systèmes est donc un préalable à la philosophie, qui ne commence qu'une fois que le libre choix d'une des classes est opéré, sans que la science elle-même puisse le justifier. À partir de ce choix et des démarches qu'il dicte, le travail organisateur de la philosophie peut tenter de s'appliquer de manière systématique à la science et aux pratiques sociales d'une époque donnée, et son rôle explicatif, unificateur et clarificateur peut se déployer. La division des tâches entre la philosophie et la science est donc une conséquence directe de cette impossibilité d'ordonnancement que Vuillemin semble par contre envisager avant la moitié des années 1980.

Quelles qu'aient été les raisons précises de l'abandon du projet d'une Algèbre de la raison et d'une théorie logique de l'ordre l'accompagnant, il peut être intéressant de se demander quelles voies

s'ouvraient à Vuillemin au début des années 1980, pour sauvegarder au moins une partie de son projet.

Une première solution aurait pu consister à maintenir la thèse selon laquelle, au cœur des mathématiques, il y aurait des décisions impossibles à justifier sur la base des seules mathématiques. Il aurait dû, en même temps, accepter l'idée d'une continuité fondamentale entre les connaissances de toutes sortes. Une telle continuité aurait demandé, en particulier, d'abandonner l'idée de la pureté de la connaissance mathématique eu égard à la raison. Une telle solution portait tout droit vers le projet quinien, son naturalisme et son holisme, déjà formulé partiellement dans *From a Logical Point of View*, paru en 1953 [Quine 1953]. La publication de *Word and Object* de Quine en 1960 [Quine 1960] et de *Relativity of Ontology and Other Essays* en 1969 [Quine 1969] ont pu, en ce sens, agir comme un repoussoir et orienter Vuillemin dans la direction opposée. Dans les années 1970, Vuillemin se penchera sur la critique du système quinien, avec d'autant plus d'énergie que son admiration pour cet auteur était grande. Peut-être donc que les « parutions récentes » dont il est question dans la quatrième de couverture, outre les livres de Curry déjà mentionnés, ont à voir avec les publications de Quine des années 1960.

Une deuxième solution aurait consisté à reconnaître que les mathématiques, si elles contiennent des décisions à leur principe, les prennent sur la base d'une analyse toute interne aux mathématiques mêmes. Le principe de la conservation optimale, l'exigence de moindre mutilation, la nécessité de préserver l'unité de la science mathématique dans sa pratique ont pu peser dans un sens ou dans l'autre au cours de l'histoire des mathématiques et déterminer un débat philosophiquement engagé surtout lorsqu'un théorème d'impossibilité demandait un renouvellement des outils mathématiques et la réorganisation de la pratique mathématique. Au moins deux de ces crises de la raison pure, la crise des mathématiques anciennes face à la découverte des grandeurs irrationnelles et la crise de la théorie naïve des ensembles au tournant du XXe siècle, sont reconnues par Vuillemin dans son article « La substance » [Vuillemin 2001*b*]. Son analyse semble impliquer qu'après une crise, une révolution, il y a toujours une posture formelle qui s'installe par l'axiomatisation, et qui impose une norme à la pratique mathématique, en rejetant à la marge ce qui ne peut pas y être intégré. La nécessité de sauver l'unité de la pratique mathématique, ainsi que la possibilité d'une interprétation formelle des axiomes rendent toutefois possible la coexistence de styles mathématiques différents, à l'intérieur d'un même paradigme. Cette même exigence de reléguer les conflits

métaphysiques à la périphérie des mathématiques, à leurs frontières avec la philosophie, ne peut toutefois se réaliser qu'en renonçant à l'inspiration logiciste revendiquée par Vuillemin page 2 de *La Philosophie de l'algèbre*, et en acceptant l'idée quinienne que toute théorie s'exprime dans la logique classique des prédicats du premier ordre et que changer de logique c'est au fond changer de sujet, ce qui ne peut qu'obscurcir l'analyse de la science. Isoler les mathématiques de la logique, en déniant à celle-ci la prétention de fonder celles-là, c'est là une posture que Vuillemin semble avoir effectivement adoptée à la fin des années 1980.

Si la première solution que nous envisageons, lorgnant vers le naturalisme, tend à enlever à la philosophie tout rôle autonome, ne la laissant survivre que dans la forme d'une épistémologie naturalisée, la dernière solution conserve pour la philosophie une place irremplaçable, même si elle demande de révolutionner les rapports entre mathématiques et philosophie et donc entre science et philosophie. C'est par elle, donc, que Vuillemin a construit son chemin à partir des années 1980. Les libres choix, identifiés aux actes de foi (plus qu'aux questions de goût, évoquées en 1968 dans ses *Leçons sur la première philosophie de Russell*[14]) sont le domaine d'une philosophie qui n'est plus pensée comme critique générale de la raison, mais comme activité de constitution de systèmes philosophiques, une fois que les choix, les actes et les dispositions individuelles se sont exprimés.

Bibliographie

CROCCO, Gabriella [2016], La classification des systèmes philosophiques et la logique, *Philosophia Scientiæ*, 20(3), 127–148, doi: 10.4000/philosophiascientiae.1208.

CURRY, Haskell [1952], *Leçons de logique algébrique*, Paris : Gauthier-Villars.

CURRY, Haskell [1963], *Foundations of Mathematical Logic*, New York : Macgraw Hill, 2e éd., dover, 1979.

[14] « Au principe de toute philosophie il y a un jugement de goût portant sur ce qu'il convient de tenir pour réel. L'un choisit la durée ou l'angoisse, l'autre la lutte des classes. Pour Russell le réel est d'un autre ordre que ce que suggère l'anthropomorphisme. C'est la science qui en donne actuellement la meilleure image et je ne vois pas quelle objection sérieuse on peut opposer à ce que nous vérifions d'ailleurs chaque jour. La pensée d'un philosophe vaut ce que vaut son sens de la réalité » [Vuillemin 1968, 333].

CURRY, Haskell, HINDLEY, J. Roger *et al.* [1972], *Combinatory Logic, II*, Amsterdam : North-Holland.

QUINE, Willard Van Orman [1953], *From a Logical Point of View*, Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 2e éd.

QUINE, Willard Van Orman [1960], *Word and Object*, New York : MIT Press.

QUINE, Willard Van Orman [1969], *Ontological Relativity and Other Essays*, Cambridge, Mass. : Columbia University Press.

VUILLEMIN, Jules [1954], *L'Héritage kantien et la révolution copernicienne*, Paris : PUF.

VUILLEMIN, Jules [1955], *Physique et métaphysique kantiennes*, Bibliothèque de philosophie contemporaine–Histoire de la philosophie et philosophie générale, Paris : PUF, 2e éd., 1987.

VUILLEMIN, Jules [1959], Le problème phénoménologique : intentionnalité et réflexion, *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, 149, 463–470, doi: 10.2307/41088874.

VUILLEMIN, Jules [1962], *La Philosophie de l'algèbre. Tome premier. Recherches sur quelques concepts et méthodes de l'algèbre moderne*, Épiméthée, Paris : PUF.

VUILLEMIN, Jules [1968], *Leçons sur la première philosophie de Russell*, Philosophies pour l'âge de la science, Paris : Armand Colin.

VUILLEMIN, Jules [1976], Kant aujourd'hui, dans *Actes du Congrès d'Ottawa sur Kant dans la tradition anglo-américaine et continentale tenu du 10 au 14 octobre 1974*, édité par P. Labege, F. Duchesnau & B. E. Morrisey, Ottawa, réimprimé dans [Vuillemin 1994, 11–30].

VUILLEMIN, Jules [1984*a*], Les formes fondamentales de la prédication : Un essai de classification, *Recherches sur la philosophie et le langage*, 4, 9–30.

VUILLEMIN, Jules [1984*b*], *Nécessité ou contingence. L'aporie de Diodore et les systèmes philosophiques*, Paris : Minuit ; Fondation Singer-Polignac.

VUILLEMIN, Jules [1986], *What are Philosophical Systems?*, Cambridge ; Londres ; New York : Cambridge University Press.

VUILLEMIN, Jules [1994], *L'Intuitionnisme kantien*, Paris : Vrin.

VUILLEMIN, Jules [2001*a*], Formalisme et réflexion philosophique, *Bulletin de la Société française de philosophie*, 94(3), 1–44.

VUILLEMIN, Jules [2001*b*], *Quelle philosophie pour le XXI siècle?*, Paris : Gallimard, chap. La substance, Folio, 11–60.

VUILLEMIN, Jules [inédit], *La Philosophie de l'algèbre*. II. Structure, infini, ordre, non publié.