

ÉTUDE SUR LA PHILOSOPHIE MATHÉMATIQUE DE MAXIMILIEN WINTER (1871 – 1935)

DIDIER LESESVRE

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction : Le rôle de la philosophie dans l'évolution des principes de la science	1
1.1. Aperçu de la vie et des influences de Maximilien Winter	1
1.2. Un intérêt pour des problématiques résolument modernes	2
1.3. Des positions critiques récusant tout absolutisme	2
2. Le rejet d'une métaphysique transcendante au profit de la clarté scientifique	3
2.1. Une métaphysique omniprésente	3
2.2. Les postulats arbitraires de la métaphysique	3
2.3. Le rejet d'une philosophie floue ou tautologique	4
2.4. La métaphysique inutile pour la science et condamnée par elle	4
3. Le rejet du logicisme absolu au profit d'une logique intégrée à la réalité scientifique	6
3.1. Les dangers métaphysiques du logicisme	6
3.2. Un absolu dont la puissance est douteuse	7
3.3. L'utilité indéniable de la logique	7
3.4. L'importance du lien au réel	8
4. La philosophie qui redescend au niveau des sciences	9
4.1. La science, entre abstrait et concret	9
4.2. Une philosophie critique pour dégager les principes féconds	10
4.3. Une méthode historique pour ordonner les idées et faire sens de leur agencement	11
4.4. L'utilité réelle de la philosophie en sciences	13
5. Conclusion : Une philosophie rationnelle, critique et optimiste au service des mathématiques	14
5.1. Une philosophie mathématique originale	14
5.2. Un choix hors du temps	14
5.3. Le jugement de l'histoire	14
6. Bibliographie	16

1. INTRODUCTION : LE RÔLE DE LA PHILOSOPHIE DANS L'ÉVOLUTION DES PRINCIPES DE LA SCIENCE

1.1. **Aperçu de la vie et des influences de Maximilien Winter.** Maximilien Winter (1871 – 1935) fait ses études au lycée Condorcet, à Paris, où il se lie d'amitié avec Xavier Léon, Léon Brunschvicg, Louis Couturat et Élie Halévy. Cette amitié mène à la création de la *Revue de métaphysique et de morale* en 1903, dont l'objectif déclaré est de donner à la philosophie un vecteur efficace de transmission et de réaffirmer son statut face à l'immense essor des sciences tout s'opposant à toute spéculation positiviste¹. Cette opposition, farouche mais toujours construite de manière rationnelle et argumentée, se retrouve en permanence dans les études de Winter, le philosophe se gardant toujours de s'avancer sur les terrains friables des arguments métaphysiques, se contentant de relever les dérives de certains auteurs en ce sens ou le caractère métaphysique de certaines questions qu'il ne manque alors pas de laisser de côté².

1. Ces quelques informations sur Winter et sur la *Revue de métaphysique et de morale* sont tirées de [25], qui s'attache plus particulièrement à la vie de Xavier Léon, Léon Brunschvicg et Élie Halévy. De manière générale les seules informations que nous avons pu recueillir sur Maximilien Winter proviennent de ses propres écrits, des trois articles [23], [24] et [25] qui traitent essentiellement de la *Revue*, et de la nécrologie qui lui est consacrée. Nous regrettons, malgré quelques tentatives, de ne pas avoir eu le temps d'étudier en profondeur la correspondance du philosophe, qui est conservée dans le fonds de la bibliothèque Victor Cousin à la Sorbonne. L'esprit général de la *Revue* et ses objectifs sont bien évidemment tirés de [0].

2. La lecture de l'orientation générale de la *Revue* dans [0] après une étude approfondie des travaux de Winter est presque choquante, et les choix philosophiques de la rédaction de la *Revue* semblent entrer dans une contradiction sévère avec les positions de Winter : si l'opposition au positivisme absolu est commune, Winter est bien loin de soutenir le rétablissement de la philosophie métaphysique et morale, qui sont au contraire pour lui les déviances théologiques à éviter. Une certaine acceptation du rôle de la science semble les unir, mais les affirmations de la supériorité de la philosophie et de son auto-suffisance sont en claire opposition avec les thèses wintériennes, que nous développons ici, et la place centrale qu'il accorde aux sciences

Malgré la formation en Droit de Winter et sa profession de juriste³, il demeure essentiellement passionné de mathématiques et de philosophie des sciences, et s'illustre par de nombreux articles sur la philosophie des mathématiques, publiés régulièrement dans la *Revue*. L'influence de la philosophie d'Alphonse Darlu, qui fut professeur de philosophie du groupe au lycée Condorcet, ne manque pas de se retrouver dans les aspects platoniciens et néo-kantiens de sa philosophie⁴. Son intérêt de l'époque pour Auguste Comte et Hegel⁵ transparait dans son rejet absolu de la métaphysique et de toute théologie cachée dans les arguments, ainsi que dans l'importance qu'il accorde à une philosophie systématique et légitimée par une dialectique dont la rigueur, garantie par la logique, est la garantie d'objectivité de la pensée.

1.2. Un intérêt pour des problématiques résolument modernes. Dès la jeunesse de Winter et ses premiers écrits, il semble travailler essentiellement sans nouveaux intérêts purement philosophiques, en tous cas il n'en mentionne jamais l'existence et ne se rapporte jamais à des arguments d'autres inspirations, hormis ceux de scientifiques ou de philosophes des sciences. Le philosophe, « qui toujours voulut vivre caché »⁶, semble dès lors s'attacher à une étude profonde des récentes théories scientifiques, de l'histoire retraçant l'évolution des idées, et à de nombreux commentaires des jugements et idées des savants eux-mêmes sur leur discipline. Cette proximité, qu'il défend tout au long de son œuvre, entre philosophie et sciences, entre la pensée et son objet, sera le lieu commun de ses études, et les va-et-viens permanents entre les deux mondes seraient non seulement le moteur de ses réflexions, mais seraient également érigé en modèle de réflexion sur les sciences, comme le seul chemin légitime à emprunter pour unifier science et philosophie.

Ses recherches sont centrées sur l'axiomatisation des sciences et une quête de ses principes, assainies par un point de vue critique et rationaliste. Le problème est en vogue en ces temps d'éclosion fulgurante des théories logiques, et si l'originalité ne caractérise pas son sujet, la position est moins commune en ce qui concerne les idées défendues, bien plus que ses camarades du lycée Condorcet, qui non seulement rejette catégoriquement, à l'image de Comte, les raisonnements métaphysiques des philosophes et de certains mathématiciens d'alors, mais se garde bien, en naturel héritier de Kant, de sombrer dans l'absolu logicisme ambiant, dont Winter dira par la suite qu'il ne fut qu'un moment aveuglant d'émotion pour les mathématiciens et les philosophes⁷, pour tâcher de mettre au jour un nouveau rôle, mesuré de manière rationnelle et cohérente, de la philosophie et de l'histoire dans le développement même des sciences.

1.3. Des positions critiques récusant tout absolutisme. D'un esprit parfaitement scientifique et rationaliste, Winter s'attache à préciser les méthodes possibles pour rechercher les principes de la science avant de s'atteler à cette entreprise commune de son temps, et accorde une importance primordiale à la l'étude de la légitimité de ces méthodes, du point de vue a priori de l'idée qu'il se fait de la science et de la philosophie comme du point de vue a posteriori de l'histoire, de la fécondité des idées, de l'utilité des résultats.

Winter dégage trois méthodes pour l'étude des sciences et la recherche de ses fondements et les étudie parallèlement tout en conservant les significations et les impacts philosophiques. La première méthode est la métaphysique, méthode de réflexion plusieurs fois millénaire et jamais épuisée, dont il saisit l'impact et l'omniprésence tant en philosophie que dans les réflexions scientifiques et dans les arguments des savants eux-mêmes. Non moins ancienne que la métaphysique, la logique connaît au cours de l'histoire une progression croissante qui devient au début du XX^e siècle une domination presque totale après une conquête fulgurante de la majorité des milieux scientifiques, et son développement au sein des mathématiques ne manque pas de se généraliser aux autres sciences et également aux réflexions philosophiques. Enfin, l'histoire critique des idées et des méthodes est avancée par Winter comme une méthode trop peu considérée mais dont la portée est immense autant que critique et contrôlée. Toute son œuvre, ses études précises de théories scientifiques et ses critiques de réflexions sur les sciences, sont orientées vers la mise en regard de ces méthodes, souvent conjointes dans les faits, pour déterminer la meilleure méthode par laquelle la philosophie des sciences arrivera à ses fins, qui sont tant de comprendre la science que d'y contribuer. Des trois méthodes qu'il dégage, il bannit la première en lui ôtant toute légitimité et toute réalité, restreint fortement le cadre philosophique et absolu de la seconde sans toutefois nier son importance primordiale dans

spécialisées et aux détails scientifiques. Toutefois, il est naturel que le jeune philosophe ait trouvé sa place dans la *Revue*, celle-ci se défendant de promouvoir une doctrine particulière, contrairement à ses homologues, et souhaitait devenir un organe de transmission relativement libre de la philosophie en France. De plus, la proximité entre Winter et les autres fondateurs de la *Revue* a sans doute facilité sa participation.

3. La formation de juriste de Winter justifie que certains de ses premiers travaux portent sur le sujet, à savoir [4] et [6]. Toutefois, l'aspect toujours très métaphysique ou moral des questions de philosophie du Droit, et l'habitude très floue de l'argumentation juridique qu'il reconnaît avec Kant dans les « preuves d'avocat » typiques du domaine, à l'opposé de sa philosophie rationnelle et critique, l'ont sans doute fait délaisser cette voie pour se consacrer pleinement aux sciences fondamentales que sont les mathématiques et la physique, ainsi qu'à leurs applications tant aux autres sciences qu'à la philosophie.

4. Et, comme le précise [23] en ce qui concerne Marcel Proust, Darlu semble avoir laissé une marque philosophique durable parmi ses élèves, ce qui n'est pas sans donner de précieuses indications sur l'école philosophique à laquelle a été formé Winter compte tenu du peu d'informations que nous avons le concernant.

5. Voilà la seule, mais précieuse, information sur la formation de Winter que l'on trouve dans la nécrologie [22] de la *Revue* qui lui est consacrée.

6. [22], p. 171, confirmant une philosophie singulière en son temps, face au logicisme et à la métaphysique.

7. Abîme dans lequel n'ont pas manqué de tomber sans même s'en rendre compte, en tous cas sans se remettre d'une quelconque manière en question, la majeure partie des artisans de la logique moderne, et plus tard les philosophes positivistes autour du Cercle de Vienne.

le raisonnement, et donne toute son ampleur à la lecture philosophique et critique de l'histoire des sciences comme seul moyen de contribuer au développement scientifique en dégagant un mouvement naturel des principes et en tirant les leçons de l'histoire pour guider l'évolution scientifique.

2. LE REJET D'UNE MÉTAPHYSIQUE TRANSCENDANTE AU PROFIT DE LA CLARTE SCIENTIFIQUE

2.1. **Une métaphysique omniprésente.** La métaphysique est le fondement de nombre d'arguments philosophiques, et malgré la rationalisation des écoles de pensées françaises et allemandes depuis le XVIII^e siècle, notamment avec la philosophie rationaliste des Lumières, la critique kantienne et l'avènement de la logique moderne, elle ne cesse de se retrouver dans les développements des philosophes de manière souvent non assumée, parfois non consciente, toujours dangereuse. Ainsi les philosophies sont souvent partiellement teintées de métaphysique, la rigueur du raisonnement laissant parfois place à l'intervention d'une évidence transcendante qui retire sa légitimité à l'intégralité du raisonnement. Tel est le cas de Dunan qui pose à l'orée de son étude que « la science est le point de départ de la métaphysique »⁸ et qui dérive de la science une métaphysique qui la régit.

Bien d'autres y ont recours de manière moins déclarée, de fait plus perverse. Tel est le cas de Kant, dont Winter reconnaît un potentiel intérêt à la logique transcendantale, mais se situant malheureusement au-delà de la science par son aspect métaphysique⁹. Ainsi également Poincaré se défend très justement contre les dérives et les utopies logicistes, en argumentant comme tout bon scientifique de faits et de logique, sans pour autant prendre garde à éviter l'argument métaphysique final en faveur de l'intuition qu'il défend¹⁰ : Winter souligne d'emblée son intention à éviter cet écueil en « distingu[ant] dans le problème le point de vue méthodologique et le point de vue métaphysique »¹¹, en montrant l'étendue de cette « méthode générale » qu'est l'intuition à travers quelques exemples, évitant tout raisonnement purement abstrait.

Une fois la caractérisation de l'intuition comme représentation, c'est la critique qui doit prendre à sa charge une étude réelle et a posteriori, et non métaphysique et a priori, de la question en se fondant sur les réalités mathématiques, dégagant tant les limites de cette intuition que ses possibles généralisations, ainsi que son caractère approximatif. Mais sans réduire les mathématiques à l'intuition que l'on en peut avoir, Winter loue les géomètres logiciens modernes pour avoir compris que « le géomètre se sert de la figure perçue dans l'espace comme auxiliaire, mais qu'il raisonne en réalité sur les notions intellectuelles »¹², concédant un rôle à l'intuition mais affirmant le primat du raisonnement logique. À l'inverse, le problème métaphysique « de déterminer la nature de la pensée mathématique considérée en elle-même, et de savoir si l'intuition en constitue l'élément essentiel »¹³ est utopique et insoluble, et « il en est de cette question comme de tous les problèmes métaphysiques, elle a un caractère antinomique qui rend la thèse aussi vraisemblable que l'antithèse »¹⁴ et condamne toute conclusion au débat à n'être que pure spéculation, que conclusion arbitraire et infondée.

2.2. **Les postulats arbitraires de la métaphysique.** Dès le premier article écrit par Winter, le jeune philosophe s'attaque à cet aspect arbitraire caractéristique des postulats métaphysiques sur l'exemple de la théorie vitaliste de Charles Dunan¹⁵, et bien que tombant d'accord sur l'existence d'une unité vivante dépassant la simple réunion des parties du corps, la seule manière de la justifier est par la pensée et la science, alors que Dunan justifie à l'inverse la pensée par ce postulat métaphysique vitaliste.

Or, « la métaphysique n'est pas une science, ne peut fournir de formules scientifiquement indiscutables »¹⁶, et seule la science et la pensée déductive sont précises et peuvent prémunir les réflexions d'être biaisées par un postulat initial arbitraire et infondé, tel ceux de la métaphysique, et de plus elle est assez puissante pour le faire. La métaphysique est un jeu de l'esprit et ne peut apporter ni à la philosophie, ni *a fortiori* à la science¹⁷ : bien au contraire de cette posture générale et abstraite, Winter « revendiqu[e] pour la philosophie le droit d'aborder les questions techniques » et concrètes de la science, défendant une pensée philosophique formée par « [la] critique des sciences, [l']histoire philosophique des théories scientifiques, [et la] contribution à la formation des méthodes et des théories générales »¹⁹, autrement dit une méthode critique essentiellement fondée sur une justification réelle.

8. [1], p. 167

9. Les deux logiques kantienne sont exposées dans [3], réflexions reprises dans [11].

10. [9]

11. [9], p. 921

12. [9], p. 923

13. [9], p. 923

14. [9], p. 924

15. qui atteint son objectif qui n'a pour lui rien de scientifique : « C'est bien là l'essence métaphysique que nous cherchons. », [1], p. 169

16. [3], p. 595

17. Ce rejet catégorique de la métaphysique est maintes fois exprimé par Winter, qu'il résume magnifiquement en ces mots : « Laissons donc le symbolisme aux poètes, mais n'espérons pas y trouver une méthode philosophique »¹⁸

19. [7], p. 327

Malgré la portée des études philosophiques dont il défend la place et prône l'aspect critique, que nous développerons par la suite et qui structure l'intégralité de son œuvre, guidant systématiquement chacune de ses études, Winter reste constamment méfiant envers la dérive infondée des arguments et des affirmations, la dérive furtive de la philosophie vers la métaphysique, dérive que Pierre Boutroux, dont il vante la portée philosophique des travaux, redoute également en mettant d'emblée en garde contre un « exposé systématique de la science – et qui dit systématique, dit jusqu'à un certain point subjectif »²⁰, donc arbitraire. L'origine de cet arbitraire est l'indétermination et l'indéterminabilité des postulats métaphysiques qui sont tous valables tout autant les autres, et c'est donc l'infinité des principes d'unification possibles pour la métaphysique qui la condamnent par son incapacité à trancher de manière rationnelle et non péremptoire, ainsi qu'on le voit en ce qui concerne les spéculations stériles sur les différents infinis²¹, à tel point que Winter estime que « la sagesse extrême pour un mathématicien consisterait à ne pas envisager de tels problèmes, du moins sous leur forme absolument générale »²², mais de les juger à la lumière de leur utilité dans le monde réel des sciences et de ses applications, critérium de vérité qu'il reprend maintes fois au cours de ses études ultérieures.

2.3. Le rejet d'une philosophie floue ou tautologique. Le second aspect notable à l'encontre de la métaphysique est le manque de précision de ses arguments et de ses raisonnements, qui est tout aussi condamnable car des arguments flous ne permettent de rien prouver. Ainsi Winter rejette la logique générale de Kant comme étant absolument déconnectée de la réalité et de fait vide de tout contenu, et les élucubrations métaphysiques de Kant sur sa logique transcendantale ne peuvent que discréditer d'emblée une pensée qui pourrait par ailleurs se défendre²³. De manière générale, la métaphysique tombe dans tous les écueils antipositifs que la logique naissante permet d'éviter : à des propositions floues ou tautologiques, il faut ajouter la charge précédemment soulevée de l'arbitraire qui guide le choix des postulats de la réflexion, faisant de la métaphysique l'abîme par excellence des « preuves d'avocat » que Kant lui-même cherche pourtant à bannir. En bannissant de ses raisonnements la mathématique comme l'expérience, la métaphysique se prive de démonstration, « or, sans démonstration, il n'y a pas de théorie intellectuelle valable, et c'est cette incapacité à fournir des preuves, qui constitue le vice de toute philosophie métaphysique »²⁴. Le père du positivisme, Comte lui-même, sombre dans le vague des généralités avec l'ambition pour le positivisme de saisir l'ordre régnant dans les notions fondamentales de la science comme au-dessus de la science, aboutissant à un « renversement arbitraire de méthode, dans le domaine [de] généralités [qui] ont été complètement inutiles à la science »²⁵. De manière générale « la méthode régressive, l'analyse métaphysique des notions élémentaires, est un retour aux formes vagues du discours vulgaire de la pensée commune d'où la science est originairement partie [...] et c'est par conséquent faire une œuvre stérile »²⁶ que de tolérer une métaphysique qui ne représente d'une régression de la pensée vers le flou que la science positive moderne semble avoir définitivement vaincu.

Ce vague ambiant a tant un effet rassurant que trompeur, touchant même les savants les plus rigoureux. Ainsi, comme nombre de grands rationalistes et scientifiques comme Kant et Poincaré, l'aspect fondamentalement flou et général de la métaphysique s'imisce pernicieusement dans des discours pourtant défendant la science, mais trop baignés dans les formations et les discours métaphysiques communs : la défense de l'intuition face à la logique par Poincaré, pourtant intouchable par les attaques visant le manque de rigueur ou de connaissances scientifiques, témoigne de la difficulté de la lutte. Le choix de Winter est de sauver la philosophie, plus précisément la philosophie critique et rationnelle qui est la seule valable, de cette obscure et vide métaphysique, et de fait en libérer la science, car « pour que [la] réflexion philosophique [sur les sciences] soit efficace, il faut qu'elle s'oriente dans le sens même de la science ; il faut qu'elle s'efforce de faire progresser, avec ses propres moyens, la science positive, et qu'elle ne s'égaré pas dans de vagues théories de la connaissance, qui ne sont, généralement, que des théories de l'ignorance »²⁷. Winter s'attaque méticuleusement tout au long de ses commentaires critiques et de ses études historiques à déceler les parties des raisonnements fondées sur cette négation de la science qu'est la métaphysique, ainsi il condamne l'argument subrepticement métaphysique d'Émile Picard qui rejette sans concession l'idée d'une mécanique héréditaire, alors qu'« il faudrait, pour qu'on puisse écarter a priori l'explication héréditaire, qu'elle contînt en elle une sorte de vice logique rédhitoire dont les autres méthodes seraient exemptes. Or cela n'apparaît pas clairement »²⁸ et la conclusion est plus l'expression d'une vague conviction que d'une argumentation valide et vraie.

2.4. La métaphysique inutile pour la science et condamnée par elle. Malgré la présence permanente de la métaphysique dans les réflexions philosophiques sur la science, Winter ne s'attarde pas outre mesure sur un terrain qui, touchant trop

20. *Les principes de l'analyse mathématique, exposé historique et critique*, P. Boutroux, cité in [15], p. 649

21. [12]

22. [12], p. 611

23. [3]

24. [3], p. 604

25. [7], p. 325

26. [8], p. 914

27. [7], p. 345

28. [14], p. 275

au métaphysique, ne peut être que stérile. Toutes ces questions sont en effet peu dangereuses pour la réalité scientifique, car elles n'influeraient jamais, comme l'avance Borel en ce qui concerne l'axiome du choix²⁹, dans la pratique scientifique et dans la recherche rationnelle de solutions, et ceux-ci sont dans l'immédiat des enjeux bien plus importants que le fantôme métaphysique qui hante les philosophes depuis l'Antiquité. L'histoire de la mécanique ondulatoire, retracée par Winter dans sa brève étude de *l'Introduction aux principes de la mécanique ondulatoire* de Louis de Broglie³⁰, est un parfait exemple légitimant les positions du philosophe. En effet, c'est en dégagant les principes sous-jacents aux analogies constatées que la mécanique géométrique s'est muée en mécanique ondulatoire du fait de l'évolution, cette fois-ci purement scientifique, de la notion de lumière et des principes de l'optique géométrique. L'analogie entre les deux théories mécanique et optique a porté ses fruits, l'évolution de l'optique menant naturellement à une révision des positions fondamentales de la mécanique. La nouvelle théorie s'est illustrée par son efficacité et son accord avec les résultats des autres domaines de la physique, trouvant de fait une position bien plus légitime que la précédente, tant en ce qui concerne son statut logique que son utilité. L'échec de la métaphysique à traiter de la manière la plus abstraite les problèmes réels de la physique est encore renforcé, car « il y a [dans cette nouvelle théorie] un état de choses que de nombreuses expériences et de nombreux calculs ont imposé, et contre lequel les raisonnements généraux sont impuissants »³¹. C'est ici une philosophie rationnelle et critique, fondée sur l'analyse de l'évolution des idées et de la genèse logique des principes de la science et de ses différentes branches, exploitant la fécondité de l'analogie entre la mécanique et l'optique – qui est une méthode interne à la science – qui s'impose face à une métaphysique vague et abstraite.

La métaphysique continuera naturellement à dépérir peu à peu avec l'avancée de la science, car « les frontières [de la métaphysique et de la science] ne sont pas déterminées pour l'éternité, celles de la première se rétrécissent, celles de la deuxième s'élargissent avec le développement de la pensée scientifique »³². En effet, les philosophes métaphysiciens qui prétendaient être les seuls légitimes dans l'étude des principes des sciences ont perdu face aux logiciens et aux scientifiques modernes leur droit de cité, car « il faut reconnaître, aujourd'hui, que les doctrines métaphysiques élaborées avec des arrières pensées transcendantes, ont peu contribué à éclairer et à déterminer les fondements de la science »³³, contrairement à la réussite incontestable des analystes et des géomètres qui « ont non seulement étendu le domaine propre de la science, mais [...] ont contrôlé et fixé ses principes fondamentaux »³⁴. Si, comme le propose Winter, la métaphysique de la science se propose « 1) de trouver un fondement philosophique aux principes des sciences et 2) d'unifier le savoir humain », l'histoire semble avoir retiré toute raison d'être à la métaphysique³⁵, les développements logiques et les raisonnements scientifiques qui s'en suivent amenant une solution au premier problème – jamais définitive mais suffisante pour le critérium, seul légitime en sciences, de l'utilité et de la vérification expérimentale³⁶ – et la philosophie et l'histoire critiques des sciences semblent fournir une solution au second. Toute la lumière peut être apportée par la science seule, au moyen de définitions précisant les notions vulgaires, mais cette mise en évidence des principes est éminemment scientifique et aucun principe métaphysique n'intervient³⁷. L'entreprise millénaire et stagnante des métaphysiciens semble finalement avoir ironiquement trouvé sa réalisation entre les mains de Boole et de Russell, grands adversaires de la métaphysique, et si « les nombres forment, en quelque sorte, l'armature même de l'intelligence »³⁸, les objectifs de la métaphysique pourraient être entièrement comblés par la science.

La conclusion antimétaphysique s'impose ainsi non pas à travers une obscure métaphysique, mais, outre les critiques a priori du caractère flou et arbitraire de la métaphysique, par le simple constat historico-critique de l'incapacité dans laquelle elle est restée à résoudre ses problèmes et de la fécondité de la réflexion, proprement scientifique, sur la science et la logique moderne. Voilà la démarche constante que Winter met en œuvre dans ses études, la seule légitimation des théories sur la réalité ne pouvant venir que de la réalité même, que de l'utilité concrète et des développements historiques des idées, car « on pense avec les formes actuelles de la pensée et la question de savoir si elles ont toujours existé ou existeront toujours n'a pas de sens : on ne peut répondre au problème de l'origine »³⁹. Ainsi, à l'image du problème des infinis et de l'opposition entre logiciens et intuitionnistes, « on ne peut trancher la question, on peut seulement montrer ses faces diverses. Celui qui veut formuler des conclusions absolues s'expose à se contredire dans le présent et être démenti par les faits dans l'avenir »⁴⁰. Winter, tenant ici le flambeau de toute une génération positiviste de philosophes et de scientifiques,

29. [12], p. 615, bien que nous connaissions aujourd'hui la portée pratique de l'axiome du choix, notamment en analyse où il fournit un critère simple et répandu d'existence, notamment *via* les théorèmes de Hahn-Banach.

30. effectuée en [20]

31. [20], p. 131

32. [3], p. 591

33. [3], p. 589

34. [3], p. 589

35. [3], p. 598

36. [2], p. 616

37. [3], p. 600

38. [7], p. 345

39. [2], p. 618

40. [12], p. 616

semble avoir eu définitivement raison de la métaphysique, tant dans le raisonnement philosophique que dans la pensée scientifique. Toutefois, cette ferveur antimétaphysique générale cache une tendance à la logicisation systématique du monde, et désormais que le grand adversaire de la logique semble vaincu, un impérialisme logiciste se profile.

3. LE REJET DU LOGICISME ABSOLU AU PROFIT D'UNE LOGIQUE INTEGREE A LA REALITE SCIENTIFIQUE

3.1. **Les dangers métaphysiques du logicisme.** La logicisation fulgurante des sciences et du monde qui s'opère en ce confluent de siècles est justifiée par ses défenseurs comme étant le pinacle de la rationalisation de la pensée et de la compréhension des lois de l'Univers, mais malgré la réalisation apparente du rêve de *calculus ratiocinator* de Leibniz, Winter ne manque pas, contrairement à la tendance positiviste et logiciste générale, de se méfier de cette façade logique pour voir derrière le logicisme les mêmes travers qu'il reproche à la métaphysique. Mais à la différence de celle-ci dont les thèses n'ont guère d'influence en ce qui concerne la science positive, les fondements de la logique étant par extension les fondements des raisonnements scientifiques, une logique biaisée ne peut aboutir qu'à une déviation de la science même, et il convient donc de soulever très précisément les arguments des accusations de métaphysique que Winter porte au logicisme.

La première critique que Winter fait au logicisme, parallèlement à sa critique de la métaphysique, est son arbitraire. En effet, les systèmes logiques qui prétendent régir la pensée existent dans une infinie variété, qui plus est indiscriminable⁴¹, et nécessite un choix qui n'est basé que sur des arguments métaphysiques illusoire ou sur des évidences nécessairement trompeuses découlant de la pratique ou de la conscience vulgaire, ainsi la géométrie euclidienne a fermé arbitrairement la porte aux autres géométries pendant plus de deux millénaires. Ces choix arbitraires sont d'autant plus graves que « nous conférons, par un postulat tacite, aux lois logico-mathématiques une valeur absolue, nous leur appliquons le principe idéaliste [que] les lois de l'esprit sont les lois des choses », et la formalisation arbitraire qu'opère la logique est donc appauvrissante⁴² pour la science et l'enchaîne dans des principes dont elle aura du mal à se défaire⁴³, à l'inverse de ce qu'une philosophie rationnelle et critique de la science peut permettre en libérant des a priori sur les fondements, comme le précisera Winter par la suite. Plus encore que le choix arbitraire du système, cette formalisation est abusive et suppose sans raison ni même conscience la possibilité de traduire une pensée manifestement floue en mode de calcul précis et parfaitement délimité. Ainsi, l'engouement général pour la logique masque l'impact sur les modèles physiques et mathématiques de notre choix de la logique classique, qui a été si réticent à l'introduction des approximations en analyse puis de la statistisation de la physique : « n'y a-t-il pas une contradiction manifeste à vouloir donner un fondement logique absolu à ce qui n'est que psychologique et humain ? »⁴⁴, et n'est-ce pas condamner la science que de le faire ?

Ainsi le problème soulevé par l'avènement de la physique indéterministe comme par la découverte des géométries non euclidiennes pourtant logiquement cohérentes est celui de l'illusion que nous nourissons dans une logique qui, tout aussi naturelle et immédiate que l'étaient les modèles dépassés de la mécanique classique et de la géométrie euclidienne, a été arbitrairement choisie parmi une myriade de systèmes aujourd'hui tant étudiés. Si Winter ne manque pas de soulever que « les axiomes de Hilbert ont un caractère purement formel et sont donnés comme une suite de décrets arbitraires [et que] c'est le défaut de cette doctrine »⁴⁵, il tombe dans le même travers en ne doutant pas des axiomes de la logique classique, pourtant tout aussi arbitraires a priori, bien qu'il évoque la légitimité des principes d'égalité et de syllogisme dans [2]⁴⁶. L'infinité des postulats possibles, qui caractérise bien souvent les termes en lesquels sont posés un problème métaphysique, se retrouve dans les domaines du savoir que le logicisme prétend soumettre à son uniformité, ainsi les interprétations des textes juridique pour lesquels « la logique ne pourra jamais déterminer un critérium qui permette de choisir parmi [les] postulats »⁴⁷. Dans la même veine, les grands débats entre logiciens et philosophes sont également tous de nature métaphysique et accaparent indûment l'attention et les efforts généraux. Ainsi le rapport entre la logique et la réalité de la pensée ou du monde, ou le débat entre un raisonnement purement logique ou l'existence d'une intuition

41. Ce qui se confirme bien avec l'avancée actuelle de la logique et la multiplication des systèmes logiques cohérents et réellement utilisés, notamment dans les modélisations informatiques. C'est également le cas, déjà connu et plusieurs fois exploité par Winter, des différentes géométries, toutes exclusives, toutes cohérentes.

42. [2]

43. Comme tout principe et tout paradigme comme le notera par l'avenir Thomas Kuhn, on l'a déjà noté pour la géométrie, Winter le note également dans [19] pour les postulats de la physique indéterministe et statistique.

44. [5], p. 198, confirmant les positions antilogicistes de Winter, mais ne retirant aucunement les mérites qu'il reconnaît à la logique ni ne condamnant en aucune manière la science à ne rester que vaine spéculation. Si le raisonnement doit être réglé, les règles doivent évoluer et être perpétuellement remises en questions, à la lumière de l'utilité et de l'histoire, seuls garants de la réalité des choix opérés, donc de la réalité de la science, qui dans l'optimisme de Winter termine toujours par progresser dans le sens d'une plus grande et plus juste compréhension du monde.

45. [19], p. 230

46. p. 607, le problème étant bien évidemment toujours d'actualité, les différentes logiques étudiées étant souvent fondées sur des principes élémentaires tels l'égalité ou la non contradiction, et si des logiques telles le système intuitionniste \mathbf{NJ}_0 ne se fondent plus sur certains de ces principes tel le tiers exclu, de nombreux autres principes sont toujours supposés sans plus de discussion.

47. [4], p. 618, ainsi que dans toutes les sciences hormis certaines branches de la physique pour lesquelles le XX^e siècle a été le théâtre d'une axiomatisation progressive, comme le développe Winter dans ses études physiques tardives, [17] à [20].

créatrice irréductible à la logique⁴⁸. « La logistique, en tant qu'explication universelle, doit être condamnée au même titre que toute métaphysique, parce que s'exerçant hors de son champ d'applications »⁴⁹, autrement dit supposant arbitrairement son applicabilité universelle.

3.2. Un absolu dont la puissance est douteuse. Cette tendance logiciste à croire qu'« on pourra, en suivant les lois de la logique, retrouver toutes les vérités »⁵⁰ est réfutée par Winter car nul logicien n'a jamais réussi à reconstruire une quelconque partie de la science de manière autonome ; mais l'intuitionniste, en guère meilleure posture, est cantonné à avancer le truisme que « l'inventeur n'est pas une machine à calculer » ou à défendre une certaine transcendance métaphysique de l'intuition. Indécidabilité bien normale, car le débat qui apparaît comme insoluble n'a aucune substance, et les deux positions « opposent en réalité des thèses métaphysiques dont le propre est de ne pouvoir jamais se démontrer scientifiquement et péremptoirement »⁵¹. Les seules positions raisonnables, et jamais définitives, que l'on peut espérer avancer sur cette questions sont celles fondées sur la seule utilité, qui demeure le critérium constant d'évaluation pour Winter.

L'avènement de la logique et son application systématique n'a en effet pas résolu la majorité des problèmes que se posent les sciences depuis plusieurs décennies, et si « la logique formelle ne peut rendre compte »⁵² de certains phénomènes mathématiques comme l'apparition brutale de certaines propriétés telle la non résolubilité des équations polynômes à partir du degré 5, c'est bien la preuve que la logique ne peut pas, en tous cas dans son état actuel, suppléer à l'intégralité de la science, car « en face de difficultés mathématiques réelles [...] la logique formelle [n']est d'aucune utilité »⁵³. Pour réussir à vaincre ces difficultés irrésolues, il faut adapter et raffiner indéfiniment les systèmes logiques, tant pour éviter les paradoxes que pour élargir les possibilités et augmenter la portée des techniques⁵⁴. Cette infinie potentialité de raffinement plaide encore dans le sens d'un questionnement métaphysique en ce qui concerne la recherche d'une logique définitive et le projet d'une logicisation absolue de la pensée⁵⁵. « L'histoire nous apprend que les plus grands progrès ont été dus à une recherche théorique purement désintéressée et sans profit immédiat »⁵⁶. Ainsi, la logique se constitue naturellement comme fondement des mathématiques et comme dernière étape de la « démarche de pensée indispensable à l'exposition des mathématiques »⁵⁷, tout particulièrement en ce qui concerne les fondements logiques de la théorie des nombres qui constituaient jusqu'alors le fondement du reste des mathématiques. Mais « chercher, comme on l'a essayé quelquefois, à établir que [la logique] est, absolument parlant, supérieure [au reste de la science], nous paraît une entreprise dépourvue de sens, parce que nous sommes en présence de deux manières de voir également fondamentales »⁵⁸, qui se complètent et apportent chacune l'une à l'autre, et l'on ne doit pas essayer de fondre entièrement les mathématiques dans la logique. La logique doit donc rester, comme le concède Russel, pourtant lui même l'un des intigateurs de l'idéal logiciste, « une branche des mathématiques, ignorée en fait de la plupart des mathématiciens, et non l'instrument indispensable de toute recherche mathématique »⁵⁹.

3.3. L'utilité indéniable de la logique. Toutefois on ne peut nier la fécondité des idées de la logique et la richesse qu'a pu apporter l'abstraction⁶⁰. Ce canon imposé au raisonnement est, lorsqu'il est utilisé dans son rôle de garant de la rigueur et de la clarté, et sans plus d'ambition métaphysique, le moyen de se prémunir des inexactitudes et des a priori généraux et abstraits qui n'ont aucun fondement, car la logique « consiste essentiellement à substituer aux notions intuitives et expérimentales, souvent confuses, des idées claires et distinctes »⁶¹. L'intérêt d'affirmer les vertus positives de la logique dépasse d'ailleurs le cadre des mathématiques, et Winter en montre l'applicabilité sur un exemple aussi simple que générique de controverse juridique, où l'ambiguïté des lois confirme que « seul l'usage précis des formules algébriques permet d'éviter de semblables confusions »⁶² entre principes logiques. L'impossibilité d'appliquer les méthodes des sciences exactes au Droit est la simple conséquence de l'absence de rigueur dans le raisonnement, de méthode critique précise. Ainsi, « de la confusion des contraires et des contradictoires, et de l'ignorance des lois de de Morgan »⁶³, les plus hautes instances

48. [5]

49. [5], p. 215

50. [9], p. 924

51. [9], p. 925

52. [5], p. 207

53. [5], p. 209

54. C'est d'ailleurs une tendance qui se confirme jusqu'à aujourd'hui avec les attentions portées aux catégories et aux théories des modèles.

55. [5], p. 208-210

56. [10], p. 496

57. [7], p. 322

58. [13], p. 467

59. [5], p. 189

60. que Winter note en [13], p. 473 et suivantes, mais aussi en [5], [10] et [17].

61. [16], p. 28

62. [4], p. 618, défendant non pas une posture logiciste mais l'importance de la méthode logique.

63. [4], p. 623

juridiques et les docteurs en Droit les plus chevronnés aboutissent à trancher en faveur des solutions les moins cohérentes comme montre l'étude logique de la controverse juridique que Winter étudie en détails en [4]. De cette absolue nécessité d'un raisonnement éduqué par la logique, Winter ne manque pas de prendre parti pour l'introduction de la logique dans les formations qui font usage de raisonnements, qui sera encore réaffirmée dans son étude sur la théorie des fonctions en [5] comme dans ses études sur les théories de la physique moderne. Boutroux note qu'« avec la diffusion de l'algèbre, cependant, une révolution s'accomplit : « de contemplative qu'elle était, la science se fait *constructrice* »⁶⁴, la logique devenant le moyen de construction privilégié de la science, celui grâce auquel elle peut désormais continuer à se bâtir et aller au-delà de ce que les perceptions suggèrent, ouvrant ainsi la porte aux géométries non euclidiennes ou aux physiques indéterministes. La logique reste donc, lorsqu'elle est utilisée scientifiquement comme outil de contrôle de la validité et de la rigueur des raisonnements, le fondement de la science moderne et de la formulation des lois, et « c'est l'étude du processus logique de la pensée expérimentale qui sera la base d'une théorie scientifique des fondements de la physique »⁶⁵

Les critiques constantes du logicisme sont des critiques de la partie métaphysique de la logique qui se constitue alors, et aucunement une critique du principe de la logique. Winter est en effet un philosophe critique et rationaliste qui défend tout au long de son œuvre le primat de la rigueur et de la raison sur les différentes théologies qui se cachent dans les doctrines philosophiques comme scientifiques, la métaphysique en étant la représentation la plus flagrante, si bien qu'« en fait, remarquent les logisticiens, si le mathématicien ne se trompe pas, c'est qu'il est guidé par une logique inconsciente »⁶⁶. En effet, on ne peut nier que l'avènement de la logique moderne permet d'avoir un parfait organon qui régit les preuves, dépassant tous les autres modes de pensée, et dont la fécondité n'est pas déniale⁶⁷. De plus, la logique permet une unification certaine et puissante des mathématiques⁶⁸, et c'est une abstraction qui permet, en s'éloignant de son objet sensible, de se libérer d'a priori vulgaires et d'éviter les illusions du réel et du familier⁶⁹. Mais, une fois encore, il faut se garder de se couper entièrement de son objet, et ce sont les incessants voyages entre le concret et l'abstrait qui ont donné droit de cité à la logique au cœur des sciences, mais sans les y réduire.

3.4. **L'importance du lien au réel.** Pour s'adapter aux problèmes découverts par le temps et la pratique, la logique doit s'enrichir d'objets apportés par de nouvelles définitions, certes arbitraires mais légitimées par leur utilité et leur nécessité naturelle⁷⁰, car si la science cherche la généralité et l'abstraction la plus pure, elle perd ses attaches avec les choses particulières qu'elle entend expliquer, situation évidemment intenable car « on risquerait, en développant pour elles-mêmes des théories purement abstraites, de s'égarer sur le terrain de la logique formelle et de la scolastique »⁷¹ en délaissant de fait l'objectif premier de la science : tendre vers une certaine vérité, vers la compréhension du monde réel, de l'Univers. Ainsi les élucubrations sur les puissances des infinis de Cantor semblent, aux yeux de Winter, relever plus du domaine de l'absence de contenu que du cœur des sciences, et si « on ne saurait rejeter les transfinités en vertu d'un argument de logique formelle ; [...] seulement l'usage que l'on en pourra faire dans les problèmes particuliers décidera de leur valeur scientifique »⁷².

C'est cela qui fait de l'expérience, pour Poincaré comme pour bien d'autres mathématiciens et physiciens, non pas « un procédé de contrôle, mais une méthode de démonstration »⁷³ à part entière, tout en justifiant son opposition au logicisme. La tendance logiciste réduit également le problème philosophique à un seul de ses aspects, alors que « la philosophie doit aussi déterminer les différences constitutives et spécifiques des principes des méthodes »⁷⁴, qui seules permettront d'englober l'intégralité du problème. Les attaches au réel semblent donc primordiales, et « nous reconnaissons ainsi que le jugement scientifique a besoin d'un certain contenu particulier ; mais en essayant d'établir que ce contenu est extérieur à sa méthode, on conserve à cette même méthode sa portée universelle »⁷⁵. La science est fondée sur la cohésion entre ses parties et, à l'image du maçon qui doit construire dans un même mouvement d'ensemble son édifice de bas en haut, « la logique des sciences ne pourra se flatter d'être une doctrine démonstrative et objective que le jour où elle fera partie intégrante de la science »⁷⁶, et si elle peut et doit s'éloigner de son objet et s'abstraire pour conserver une portée suffisamment large

64. Boutroux in [15], p. 650

65. [3], p. 615

66. [5], p. 193, où platonisme et optimisme se mêlent dans l'espoir que la science est capable, par la logique, de dégager la structure même de la pensée et du monde.

67. [5] par exemple avec la théorie des fonctions, ou plus tard avec la physique moderne.

68. [5]

69. [16]

70. [5] et [15]

71. [13], p. 509

72. [12], p. 615

73. [3], p. 615, à l'antipode déclaré des positions tant de la *Revue* que des logicistes.

74. [2], p. 610

75. [1], p. 172, confirmant l'importance d'une logique abstraite et relativement libre, mais si la logique doit être libre dans sa pratique intérieure et dans ses méthodes, elle ne peut l'être en ce qui concerne les modèles qu'elle donne du monde et des autres sciences, car sa liberté se transformerait de fait en arbitraire.

76. [3], p. 603

pour servir de méthode scientifique à part entière, elle ne peut se couper de lui définitivement, car il est sa raison d'être. L'expérience, en particulier son fondement sur le calcul et la logique expérimentale – qui est une méthode critique, et non la logique empirique qui n'est qu'une absurdité métaphysique⁷⁷ –, est une méthode centrale qu'il convient de ne pas rejeter sans fondement. L'optimisme de Winter, que l'on exposera plus en détails par la suite, transparait dans son rejet du fatasisme de Duhem qui affirme qu'« entre précision et certitude, il y a une sorte de compensation ; l'une ne peut croître qu'au détriment de l'autre »⁷⁸, qui ne serait autre qu'une négation de la science car brisant dans l'expérience, pourtant primordiale, l'idéal scientifique de recherche de la vérité, qui doit être toujours plus précise pour son utilisation, et toujours plus sûre pour sa légitimité. Cependant, la physique portée par le principe d'incertitude de Heisenberg « donne une limite finie et numériquement déterminée qui fixe l'imprécision de notre pensée expérimentale »⁷⁹. Jacques Hadamard est le parfait exemple du plus rigoureux et théorique mathématicien qui ne délaisse pourtant pas cet aspect essentiel qui donne tout son sens aux théories et aux idées mathématiques qu'il expose dans ses cours à l'École polytechnique, dans « un soucis constant de rattacher l'analyse à sa source véritable : la Physique »⁸⁰, et seul ce mariage entre l'abstraction des méthodes et la réalité de l'objet permet de garantir à la science sa fécondité, leçon de l'histoire défendue par Winter et bien comprise notamment par Hadamard. Comme le souligne Winter, si l'analyse a beaucoup apporté au développement et à la formalisation des modèles physiques, la Physique n'en a pas moins été un moteur pour le développement de l'analyse, et oublier ce perpétuel enrichissement mutuel serait nier l'origine même des idées manipulées. Plus généralement, ce sont « ces applications nombreuses [qui] témoignent de la fécondité des idées nouvelles ; elles constituent, en quelque sorte, la garantie de leur objectivité », et « la critique [doit garder] au contenu sa forme expérimentale pour éviter que les principes métaphysiques, simples conditions de la pensée, ne soient transformés en idées dialectiques »⁸¹.

Le critérium affirmé de l'utilité⁸² joue également contre la logique, car celle-ci n'a jamais réussi à rien construire seule et de manière autonome⁸³ et les grandes résolutions scientifiques n'ont jamais découlé de la logique⁸⁴. La science est toujours imbriquée dans son objet et au confluent de nombreux autres domaines et de la réalité⁸⁵, et l'oublier serait nier une partie de la science, peut-être la seule qui la rattache au réel et qui la différencie d'une pure philosophie spéculative, d'une métaphysique. Ainsi l'analyse, comme le développe Winter dans son étude historico-critique de l'évolution de la théorie des fonctions, ne doit pas oublier son objet – la physique – et c'est en restant liée à son objet qu'elle conservera sa fécondité et qu'elle continuera à évoluer⁸⁶.

Les calvaires de la métaphysique jonchent donc toujours les routes du savant, y compris celles de la logique qui donne pourtant l'impression de se prémunir naturellement contre les dérives floues et arbitraires de la métaphysique. Le savant est ainsi baigné dans un océan de difficultés connexes à son domaine, de même que le philosophe qui réfléchit sur ce domaine. Si la logique apparaît dans son rôle positif et non métaphysique, comme étant le meilleur moyen de la science, elle ne suffit pas à résoudre tous les problèmes scientifiques et son utilisation doit être celle, consciencieuse, d'un outil puissant mais dangereux. Si Winter souligne avec force et originalité, à l'inverse de la tendance logiciste de son temps, ces difficultés et ces limites tout en reconnaissant la nécessité de la logique, c'est qu'il prône une méthodologie générale de recherche fondée sur un gardien contre les dérives logiciste, garantissant l'utilisation raisonnable de la logique tout en contribuant à apporter à la science ce que la logique ne peut apporter : c'est le philosophe, qui doit garantir l'équilibre entre la liberté logique et la réalité des sciences, qui doit opérer la synthèse entre les formes des lois et la réalité des objets.

4. LA PHILOSOPHIE QUI REDESCEND AU NIVEAU DES SCIENCES

4.1. **La science, entre abstrait et concret.** La science, demeurant comme souligné précédemment au confluent de l'abstrait et du concret, permet la synthèse entre forme et contenu, toujours recherchée mais jamais atteinte par une métaphysique qui se prive de tout contact avec le concret, et qui ne fait que manipuler des formes sans contenu, des mots vides de sens. Mais si la métaphysique est dans l'excès de généralité et d'abstraction, la science demeure une spécialité et a pour principal objectif son développement propre plus que la réflexion sur sa réalité et son rapport au monde, et la science tombe plutôt dans le travers inverse de l'excès de concret, y compris les mathématiques qui sont fondées sur une abstraction relativement concrète et technique, l'abstraction de la forme seule, l'abstraction des arguments et du raisonnement, l'abstraction, pour

77. [3], p. 608

78. in [3], p. 610

79. Ce n'est pas la précision des mesures qui doit évoluer sans limites, et Heisenberg a bien montré que cela n'était qu'une vaine quête, mais l'adéquation entre le modèle scientifique de l'Univers et la réalité, qui peut être confirmé par l'expérience jusqu'à une certaine précision, éventuellement limitée.

80. [21], p. 608

81. [2], p. 619

82. [5], p. 202

83. [9]

84. [10], bien que la logique puisse en être une condition de possibilité, c'est avant tout des idées spontanément nouvelles qui engendrent de telles révolutions, et celles-ci sont généralement l'œuvre de philosophes et non de logiciens.

85. [24]

86. [5] mais aussi [17].

reprenant la métaphore de la section de la ligne platonicienne chère à Jules Vuillemin, qui est la partie inférieure du monde des idées. La philosophie est la seule à même de concilier ces extrêmes d'une manière réelle, la critique rationnelle permettant d'éviter de sombrer dans une unification fondée sur des arguments transcendants, et la réflexion philosophique générale permettant de nourrir une réflexion sur l'essence des sciences et ses principes les plus extérieurs. Winter rejoint ici la méthode de Dunan, et plus généralement celle de Kant et de la philosophie analytique qui émerge alors⁸⁷. La philosophie trouve naturellement sa place dans cet Univers que la science cherche à saisir et dans la mise en place de la pensée scientifique rationnelle, car « la faculté de penser en général est, en effet, un objet d'étude beaucoup trop vague »⁸⁸ pour être conquise par les seules démonstrations scientifiques et rigoureuses, comme cela a été maintes fois constaté dans le cas de la logique, et de fait « l'esprit philosophique aura toujours l'occasion de s'exercer ». Winter réaffirme constamment cette conviction « qu'au sein même de la science, il y a pour le philosophe un rôle important à remplir qui relève de la science sans se confondre complètement avec le travail du savant ». Réciproquement, « il y a des problèmes mathématiques, proprement dits, qui soulèvent des questions philosophiques de grande portée »⁸⁹.

Winter défend plus généralement un idéalisme mathématique pour lequel « le mathématisme [...] est la seule méthode de démonstration abstraite, partant la seule science de l'esprit, science qui trouve en elle-même sa justification »⁹⁰, indépendamment de toute métaphysique, subsumant tous les objectifs scientifiques précis qui, évitant les écueils métaphysiques grâce à un raisonnement rationnel garanti par la logique, donnent la direction de la recherche. L'expérience garde une place centrale dans cette démarche, contrairement à la métaphysique, ce qui garantit le rapport à la réalité, et la nécessité de l'abstrait comme du concret est respectée⁹¹. L'idéal rationnel apparaît ainsi comme étant le seul permettant à la science de progresser sans la dénaturer, et le rôle du philosophe comme du scientifique est d'orienter la science vers « le développement progressif de la pensée [qui] consiste à élaborer les notions communes en concepts bien définis pour l'usage scientifique »⁹², remédiant ainsi au vague des notions vulgaires que la métaphysique conserve telles quelles. De plus, en fixant les seuls raisonnements scientifiquement acceptables, les mathématiques permettent au philosophe de « mettre de l'homogénéité, sinon de l'unité, dans les différentes branches du savoir »⁹³.

4.2. Une philosophie critique pour dégager les principes féconds. La constante dans la philosophie de Winter, qu'il expose en essence dès son deuxième article, est que la philosophie doit permettre de déterminer les principes rationnels de la pensée, « les détours de l'esprit humain »⁹⁴ qui permettent de relier les lois abstraites à la nature concrète que l'on modélise, pour ramener les faits hétérogènes à des relations d'identité, la science en donnant le contenu et la rigueur. De manière plus explicite et plus précise, Winter estime que « la tâche du philosophe ne sera pas de faire le catalogue des subterfuges de l'esprit humain, mais de déterminer rationnellement les principes qui fondent les diverses méthodes et d'en montrer l'enchaînement systématique », et « la philosophie ne cherche pas à étendre le savoir humain [c'est le rôle de la science], mais à le coordonner »⁹⁵. Si le philosophe n'a pas à s'immiscer dans le travail du scientifique en ce qui concerne les applications des méthodes et des techniques dont ils ne peuvent égaler la virtuosité des spécialistes, « c'est dans la détermination des principes nouveaux que l'esprit philosophique intervient »⁹⁶ et éclaire le savant, en aidant à dégager des directions de

87. Les positions diverses de Kant et de Leibniz sont développées en [1], et finalement Winter ne peut que conclure que cette métaphysique ambiante dans laquelle raisonnent ces penseurs « nous réconcilie avec les choses et nous apprend que la science [...] n'est pas un jeu d'abstractions, mais une œuvre grave et sérieuse fondée sur la réalité même », p. 178, unifiant ainsi l'abstrait des idées et le concret du monde, l'abstrait de la philosophie et le concret de la science. L'optimisme et l'idéalisme de Winter se retrouvent ici, et le monde fragmenté que Platon représentait par la section de la ligne semble disparaître pour laisser place à l'unité, à la structure même de l'Univers, à l'objectif même de la science et de la philosophie qui, pour Winter, sont donc à portée d'une méthode tirant parti tant des sciences que de la philosophie.

88. [4], p. 912-913, et plus généralement la position est légitimée par les limites permanentes qui existent dans les sciences, tant au niveau des méthodes que des moyens d'expression, en tous cas au niveau des résultats et de leur compréhension toujours en évolution. Si les sciences progressent vers une vérité plus grande, et c'est la position optimiste de Winter, la philosophie aura toujours son rôle à jouer dans cette évolution et dans l'unification des sciences et des idées, que la science ne peut réaliser seule, essentiellement parce que telle n'est pas sa prétention.

89. [5], p. 214. Donnant ainsi une contrepartie naturelle à cet investissement de la philosophie dans la science, car nourrissant son objet, la philosophie développe *de facto* son propre champ de réflexion, sa compréhension du monde et des idées. On retrouve ici l'opposition de Winter avec les objectifs de la *Revue*, exposés dans [0], qui n'ont pas la moindre intention de se nourrir de la science, et plus généralement d'une certaine vulgarité concrète, au profit de la métaphysique et de la morale – quelle ironie !

90. [3], p. 602, où il développe ses conceptions antimétaphysiques et montre que, peu à peu, les mathématiques se développent suffisamment pour suppléer pleinement à toutes les entreprises métaphysiques sans en avoir les défauts, en se fondant sur la méthode rationnelle et rigoureuse des mathématiques.

91. [1] et [2] insistent sur cette nécessité du concret comme garde-fou de la réflexion.

92. [8], p. 914

93. [4], p. 618, où l'étude porte sur un domaine aussi éloigné de la science positive que le Droit.

94. [2], p. 607, détours par ailleurs généralement ignorés de la métaphysique et de la réflexion a priori – alors que ces réflexions sont sans nul doute elles-mêmes de tels détours, et l'absence de critique réflexive mène au si décrié péché de transcendance et d'arbitraire de la métaphysique – que la science permet donc de mettre au jour, donc d'en rendre possible la considération et l'étude.

95. [2], p. 613. Notons d'ailleurs qu'à l'écriture de son deuxième article, alors qu'il n'a que 23 ans, Winter expose avec précision l'essence de la philosophie qu'il défendra tout au long de sa vie, philosophie qui pourtant est peu défendue dans un monde essentiellement logiciste ou métaphysiciste, philosophie qui fut tant en avance sur son temps...

96. [8], p. 912

recherche, sinon de nouveaux résultats et de nouvelles méthodes. Ainsi, « L'exposé d'ensemble des principes élémentaires d'une science fondamentale comme l'Analyse, quand il est fait par un grand mathématicien, a toujours une portée philosophique »⁹⁷. En combattant une présentation émiétée des mathématiques, ce qui n'a pour conséquence que d'en occulter l'intérêt et d'en fausser l'harmonie, Hadamard est le modèle du philosophe-mathématicien wintérien, « s'effor[çant] de rattacher les solutions, par des méthodes rationnelles, aux principes fondamentaux »⁹⁸ qu'il dégage des multiples problèmes et des multiples aspects des mathématiques pour en éclairer la profonde unité. La coexistence de la science et de la philosophie est ainsi rendue possible par une organisation rationnelle entre les deux, une position non plus dominatrice de la philosophie sur les sciences, mais un échange mutuellement profitable. Cette unification est fondamentale pour la science dans la mesure où la philosophie semble être la seule pensée capable de création, car « c'est dans la détermination de principes nouveaux que l'esprit philosophique intervient »⁹⁹.

C'est également la plus à même de guider le savant dans sa recherche. En effet, il faut dégager philosophiquement la portée réelle des faits nouveaux en en dégageant les principes féconds indépendamment de l'émotion suscitée à l'intérieur de la discipline¹⁰⁰, garantissant à la réflexion scientifique une certaine objectivité, évitant l'éblouissement et les conclusions trop vives et peu réfléchies, tel un sage maître contenant et tempérant la créativité géniale de son élève. Cette présence est d'autant plus nécessaire que, compte tenu de cette accumulation perpétuelle d'idées et de résultats nouveaux en science, « il est important [...] qu'une critique juge les théories à leurs naissances. Cette critique [...] sera mieux faite par le philosophe ayant une solide instruction scientifique, que par un savant inventeur »¹⁰¹ car il connaîtra son objet, contrairement au métaphysicien qui raisonne à partir de purs a priori, tout en ayant un regard impartial, ainsi qu'un juge est le plus à même de critiquer justement la loi, plus que l'avocat qui jugera d'après ses impressions et ses intérêts, plus que le souverain qui jugera sans connaître la réalité juridique. La philosophie de la science doit la servir en permettant, comme le soulève Winter comme l'aboutissement de l'œuvre de Boutroux, « que l'artisan de la pensée quitte parfois des yeux sa besogne et embrasse l'horizon d'un coup d'œil »¹⁰². Ce point de vue nouveau, cette critique, doit donc se faire non pas d'une manière purement a priori et métaphysique, mais uniquement en identifiant les principes qui ont vraiment leur utilité, en en cherchant une « détermination suffisante pour l'usage scientifique »¹⁰³, donnant ainsi aux savants un fruit non seulement utilisable mais surtout rationnel et cohérent. Toutes les sciences doivent tendre à dégager des principes scientifiques¹⁰⁴ et non plus métaphysiques, et c'est par exemple ce que la physique moderne commence à entrevoir avec les axiomatisations des principes par Hilbert et Heisenberg notamment¹⁰⁵. Ainsi, la philosophie est mise au service de la science : « en cherchant à mettre en évidence les idées fondamentales que l'on rencontre dans les théories les plus récentes, elle peut contribuer à ce travail d'*élémentarisation* des notions qui est nécessaire aux progrès de la science »¹⁰⁶.

4.3. Une méthode historique pour ordonner les idées et faire sens de leur agencement. De plus, l'étude de l'évolution et de l'agencement des idées et des principes de la science est utile aux mathématiques et aux sciences en général, par exemple en mettant à l'abri de l'utilitarisme qui empêcherait de faire émerger des idées nouvelles dans une recherche qui doit être désintéressée¹⁰⁷, car en mettant en garde contre les dogmatismes internes aux écoles scientifiques, l'extériorité de l'esprit philosophique – et l'on se souviendra là de la jeunesse qui caractérise tant les révolutionnaires de la science, peu encore intégrés à une tradition toujours aveuglante – permet de libérer la pensée, nécessité centrale car « l'étude de l'univers des êtres ne sera jamais achevée, et elle nous contraindra à modifier le système fermé des constantes logiques »¹⁰⁸ en permanence, nécessitant une ouverture d'esprit certaine, liberté garantie par une réflexion philosophique critique proprement dite, qui

97. [21], p. 607

98. [21], p. 608, où il expose tant les origines physiques des problèmes que les motivations philosophiques des méthodes et des idées.

99. [8], p. 912, posant ainsi non seulement l'intérêt de la philosophie pour les sciences, mais sa nécessité.

100. Ainsi Winter, à l'inverse de la notion de révolution scientifique que Thomas Kuhn développera par la suite, estime que « lorsque apparaît une théorie scientifique nouvelle, elle détermine parfois nos idées générales comme un remous qui semble ébranler les bases mêmes de la science. Puis, avec le temps, les choses se tassent et se classent. On s'aperçoit que l'univers scientifique n'a pas été bouleversé, mais qu'une vérité spéciale est venue simplement s'ajouter aux vérités déjà connues » ([14], p. 268), croyant donc plus à une science unique et accumulative plus qu'à une succession de paradigmes essentiellement distincts – encore un trait représentatif de son idéalisme platonicien et de son optimisme progressiste.

101. [7], p. 326

102. [15], p. 667

103. [8], p. 913, réaffirmant le critérium de l'utilité comme gage de réalité.

104. [3], s'opposant ainsi à Duhem qui estime que « les lois de la physique sont des relations symboliques » (cité p. 610) dont il décréterait arbitrairement les significations des symboles.

105. et de nombreuses autres tendances modernes à cette logicisation – gage de rationalisation – de la physique sont étudiées par Winter dans ses études sur les théories récentes présentées et commentées en [17], [18], [19] et [20], en explorant en détails et avec un œil critique les conséquences et les significations de ces principes et de ces modèles, ainsi les différents espaces temps d'Einstein-de Sitter en [18]

106. [10], p. 496, et qui permettrait non seulement d'axiomatiser les sciences, mais surtout d'en donner une « bonne » axiomatisation.

107. Thèse historiquement soutenue par tous les développements de théories importantes et anciennes qui se sont réalisées toujours grâce à une recherche désintéressée et libre, que Winter illustre sur l'évolution de l'algèbre depuis Gauss dans [10] par exemple.

108. [5], p. 210, et si le réel – platonicien – n'est pas à portée, le scientifique est supposé sans réserve pouvoir s'en approcher arbitrairement par approximations et perfectionnement des principes et de méthodes, illustrant une fois encore l'optimisme idéaliste de Winter.

tout en restant liée à la discipline garde des attaches extérieures pour pouvoir juger les idées et les postulats avec le recul suffisant. Ainsi Heisenberg et Born apportèrent la révolution non-déterministe en physique alors que « le point de vue déterministe restait toujours l'idéal du savant »¹⁰⁹ de leur temps.

« Nous savons qu'une certaine philosophie implicite guide le savant, sinon lorsqu'il cherche à résoudre des problèmes clairement énoncés, du moins dans les choix des problèmes qu'il se pose, et ce sont les postulats de cette philosophie implicite qu'il serait intéressant de mettre au jour »¹¹⁰, ce qui constituera la clé de voute de l'édifice que Winter montre comme étant supporté par les sciences et la philosophie, la philosophie naturelle. La philosophie peut donc guider vers les meilleurs choix et les meilleures directions de recherche en tirant des leçons générales du passé¹¹¹, et si elle ne détermine pas ces principes ultimes de la pensée, le savant gagnera toujours plus à rechercher cette philosophie créatrice implicite qu'à se contenter de sa seule virtuosité technique. Plus encore, « la philosophie a surtout pour tâche de mettre de l'ordre dans nos idées »¹¹² et « ne cherche pas à étendre le savoir humain mais à le coordonner »¹¹³. Winter s'attache ainsi à recadrer une philosophie depuis trop longtemps, et encore beaucoup, considérée comme absolue et englobant la science, en limitant sa portée et en précisant son domaine d'application : « la pensée philosophique n'est ni *démonstrative* ni simplement *critique*, elle est organisatrice, ou plus exactement *systematique* » et vise essentiellement « sinon [à] *définir* au sens scientifique du mot [les principes systematiques de la science], au moins suffisamment *déterminer* pour l'organisation de nos idées »¹¹⁴. En effet, la nécessité d'étudier les mouvements d'ensemble des idées est fécond, comme le montre Winter dans son étude de l'histoire des concepts et des méthodes en théorie des nombres où « la plupart des grandes idées qui ont transformé l'algèbre et l'analyse [...] ont été également fécondes en arithmétique »¹¹⁵. Winter met ainsi en avant, à l'inverse des positivistes comme des métaphysiciens, une philosophie des science vivante et appelle à une méthode réellement historico-critique de l'évolution des idées qui éclaire et unifie le monde scientifique, et non pas une histoire métaphysique qui ne serait qu'une histoire a priori et téléologique, une entreprise ayant perdu tout son sens.

C'est par ce biais que la philosophie critique fait revivre l'unité du monde, fragmenté dans son étude par la science en dégageant des généralisations constantes, comme il le montre sur l'exemple de la théorie des fonctions, où l'avènement et l'évolution du calcul fonctionnel nous permet d'avancer toujours un peu plus dans notre compréhension de l'univers¹¹⁶. Ainsi les débats sur l'hérédité semblent être le chemin d'une unification – inattendue – entre la physique et la biologie¹¹⁷, et tel est le but de la philosophie naturelle que défend Winter. La portée et la capacité de pénétration infiniment plus grandes conférées par l'exploration philosophique trouve écho dans l'histoire auprès de mathématiciens tels Hadamard, dont l'impact a été réel tant dans le monde mathématique que dans celui de la philosophie. L'étude philosophique et critique de l'évolution des idées et des méthodes permet par exemple de mettre au jour les liens profonds existant entre l'analyse et l'arithmétique, pourtant si distinctes au premier abord et dans la pratique intérieure du savant, dégageant ainsi un ensemble plus vaste et plus complet formé par elles, dont les parties sont solidaires¹¹⁸. Un autre exemple est fourni par le travail de Weyl, qui « constitue surtout un effort pour ajuster logiquement les principes de la géométrie différentielle et cinématique à la théorie de la relativité »¹¹⁹. De manière plus générale « la tâche du philosophe est de justifier l'œuvre de la science en montrant que les principes sur lesquels la science repose ne sont pas un ensemble incohérent de symboles arbitraires, mais qu'ils forment une organisation rationnelle »¹²⁰, et de dégager clairement cette organisation sous-jacente qui ne fait que mettre au jour la structure même de la science et de l'Univers, objectif ultime tant du scientifique que du philosophe. C'est la raison pour laquelle cette démarche historico-critique est importante, tant pour éclairer les mathématiques dans leur évolution que pour faire avancer la réflexion philosophique associée, qui « se dégage naturellement de l'histoire même de la science »¹²¹.

109. [19], p. 223, et ces exemples sont des plus nombreux, toutes les idées novatrices et révolutionnaires citées par Winter découlant systématiquement d'une réflexion ou de considérations également philosophiques que scientifiques. Ainsi Descartes, Leibniz, Poincaré, etc.

110. [14], p. 276

111. [10] repris par [25] pour l'évolution de l'algèbre, mais également [20] pour un travail conjoint d'évolution réalisé par les sciences et la philosophie à travers l'analogie et l'évolution – purement scientifique – de l'un des deux analogues.

112. [3], p. 590

113. [2], p. 613

114. [2], p. 615-616

115. [7], p. 323

116. [13], p. 510, où se confirme le réalisme platonicien constant de Winter : les idées et le monde se manifestent comme des ombres dans la caverne, et si les scientifiques aident à l'analyse précise de ces ombres, le philosophe est chargé de reconstruire et d'unifier ces constructions pour entrevoir les idées vraies qui les engendrent.

117. [14]

118. [7], p. 344

119. [16], p. 28

120. [2], p. 620

121. [15], p. 666

4.4. **L'utilité réelle de la philosophie en sciences.** À l'instar de la logique qui ne doit pas absorber la science mais s'intégrer à elle et se soumettre au seul critérium de l'utilité, Winter défend fermement la place que la philosophie, véritablement critique et rationnelle et non métaphysique, peut et doit jouer dans la recherche scientifique, car « la critique interviendra toujours pour discerner les travaux importants qui doivent constituer les théories scientifiques fondamentales »¹²² mais « le travail de critique dont nous parlons n'a pas d'ailleurs qu'un intérêt purement philosophique, il peut être pour la science d'une grande utilité »¹²³. Une position d'emblée annoncée et légitimée par la constatation que « le développement spontané de la philosophie dans les milieux scientifiques est la meilleure preuve de sa vitalité et de son utilité »¹²⁴, d'autant plus que ces travaux philosophiques sont pour la plupart menés par la main de savants de tout premier plan et dont la connaissance de leur objet ne peut leur être imputée¹²⁵.

Ainsi Dubois-Raymond et Cantor sont les plus belles preuves de cette fécondité dans la méthode philosophique mariée à la science¹²⁶, ainsi que les problèmes de classification de fonction¹²⁷ qui ont tant tiré parti des leçons apportées par les réflexions philosophiques sur les principes mathématiques qui les guidaient. « Si dans la science il y a des découvertes qui sont dues à d'habiles artifices de calcul, d'autres à des dispositifs expérimentaux ingénieux, il y en a, au contraire, qui ont pour origine l'effort de méditation d'un esprit philosophique »¹²⁸, ainsi Descartes, Leibniz ou Cantor. L'étude précise des travaux de Leibniz et de Newton sur la genèse du calcul infinitésimal fait paraître que « l'infériorité de Leibniz comme calculateur fut plus que compensée, dans la création d'une méthode, par la largeur de sa pensée philosophique »¹²⁹. Et si « quelques-uns des progrès les plus essentiels de la science positive ont été accomplis par la pensée philosophique »¹³⁰, c'est bien là la preuve de l'utilité de la philosophie en sciences.

La critique historique de l'évolution des sciences est également d'une fécondité difficilement déniale. Un exemple simple est fourni par le développement de l'algèbre exposé dans [10] : si Lagrange a échoué dans l'établissement d'une méthode générale de résolution des équations, à partir de celles de Cardan et de l'école italienne en ce qui concerne les petits degrés, il n'en a pas moins introduit le concept fondamental de fonction résolvente et dégagé la notion de symétries et de permutations, qui seront la clé des études ultérieures de Galois qui réussiront à saisir la notion fondamentale de groupe associé à une équation et caractérisant sa résolubilité. La mise en évidence de ces structures des équations¹³¹ aboutit à la preuve par Abel de la non résolubilité des équations de degré supérieur à 5, motivant une réforme de la notion de solution d'une équation. Ainsi naissent les moyens, si féconds en analyse, de représentation des solutions comme des limites d'approximations successives, par des fonctions transcendantes, des formes intégrales, des développements en séries, etc. Ce sont par la suite les réflexions philosophiques de Klein qui permettent de franchir une étape supplémentaire¹³² en unifiant, et tel est le rôle de la philosophie wintérienne qui se trouve ici illustrée à la perfection, les deux aspects si distincts de résolution algébrique des équations et de représentation analytique des solutions¹³³. Dans ce perpétuel échange entre science et philosophie, abstrait et concret se trouvent l'un et l'autre féconds, et chacun contribue aux progrès de l'autre. Cette réflexion mène à la nécessité d'unifier les enseignements pour découvrir à tous l'importance de cette pluridisciplinarité, qui n'est en réalité qu'un nouveau regard sur une même discipline¹³⁴.

Réciproquement, les mathématiques permettent de dégager de l'intérieur les principes réellement féconds de la science, ainsi dans l'étude abstraite des infinis de Cantor, la philosophie des mathématiques permet de mettre au jour le concept de principe de formation de l'infini plutôt que de considérer le concept abstrait de leurs puissances¹³⁵, procédé qui porte beaucoup plus de fruits que la conception relativement hors du monde des puissances cardinales. Par contre, Winter s'attache tant à l'implication de la philosophie des sciences dans la recherche scientifique que dans la restriction de cette philosophie à l'utilité scientifique, en évitant toute dérive transcendante, et il faut « déterminer [les principes] uniquement pour l'usage scientifique auquel ils sont destinés [...], mettre en évidence les principes seuls qui sont nécessaires à la science positive, et ne pas chercher autre chose dans ce travail sur les notions élémentaires, qu'à en donner une détermination

122. [10], p. 495

123. [4], p. 496

124. [8], p. 911

125. Contrairement aux reproches que Russel fait à la philosophie mathématique de Kant, reproches qui s'effondrent lorsqu'ils sont appliqués aux positions intuitionnistes de Poincaré.

126. [8], p. 918

127. [8], p. 920

128. [7], p. 326

129. [7], p. 327

130. [7], p. 327

131. derrière lesquelles on pourrait lire, une fois encore, les lignes de structure de l'Univers dont parle Winter.

132. [10], p. 523

133. [10], p. 528

134. L'intérêt, plusieurs fois répété, de Winter pour l'enseignement et l'impact de professeurs qui marient les sciences et la philosophie de manière à dégager cette synergie créatrice est le parfait témoignage d'un inarrêtable optimisme progressiste de la science et de la pensée humaine en général, l'attention donnée à l'enseignement étant l'aveu de la foi que l'on porte en l'avenir et en ses possibilités.

135. [12], p. 612

suffisante pour l'usage scientifique »¹³⁶, au risque de retomber dans les travers sévèrement décriés de la métaphysique et de la logistique. Finalement, savant et philosophes ont un rôle complémentaire dans l'établissement de la science et le développement des idées, et « tandis que le savant s'intéresse exclusivement [au] fait nouveau et précis qui est venu s'adjoindre au fonds de nos connaissances, l'attention du philosophe, plus romantique de tempérament, est surtout attirée par la perturbation dans nos idées »¹³⁷. « Appliquée aux sciences positives, la philosophie, loin d'être comme les ignorants le supposent, une distraction d'esprits oisifs, un luxe de la pensée, constitue, au contraire, le principe même de fermentation qui excite les esprits trop enclins à contracter des habitudes machinales »¹³⁸, « empêch[e] la pensée scientifique de se cristalliser »¹³⁹ et permet de « déblayer la route et rendre la voie libre aux idées nouvelles. Mais « on ne saurait non plus la considérer comme une sorte de spécieuse universelle, dans laquelle la pensée mathématique s'anéantirait complètement »¹⁴⁰.

5. CONCLUSION : UNE PHILOSOPHIE RATIONNELLE, CRITIQUE ET OPTIMISTE AU SERVICE DES MATHÉMATIQUES

5.1. **Une philosophie mathématique originale.** Ni philosophe ni mathématicien, Maximilien Winter échappe aux travers de son temps de chacun de ces deux domaines de l'esprit que sont la métaphysique et le logicisme absolu, dont il rapproche les arguments de la métaphysique, au profit d'une philosophie rationnelle, critique et optimiste, ne suivant ni ses camarades de la *Revue* dans un objectif de réhabilitation de la métaphysique et de la morale, ni la vaste école logiciste qui se développe en Europe. C'est avec discrétion et sans prétention qu'il opte pour un idéal philosophique relativement nouveau, déniait à la philosophie son primat absolu sur la pensée pour remettre la philosophie au niveau des mathématiques, des sciences et du monde, de manière à ce que chacun d'eux s'éclaire mutuellement par sa réflexion sur les autres. Ainsi, la philosophie des mathématiques devient une philosophie mathématique, où les problèmes ne sont plus hors du monde mais où tout gravite rationnellement autour de la science et permet de dégager les principes fondamentaux et féconds, jamais définitifs mais dont la valeur est garantie tant par l'intérieur, à travers l'utilité interne à la science et l'adéquation expérimentale, que par l'extérieur, à travers la confirmation historico-critique de leur fécondité.

5.2. **Un choix hors du temps.** Faisant ce vœu pieux de limitation des prétentions et d'équilibrage des rôles de la philosophie comme de la science, Winter est resté, au cours de sa vie, philosophiquement seul, ses études et ses idées trouvant quelques rares échos et se retrouvant rapidement oubliées après sa disparition, emportées dans un torrent de réflexions sur les fondements et les principes de la science, noyées sous la vague logiciste que maintiendra tant le Cercle de Vienne dans le milieu de la philosophie que les écoles bourbachiques dans la pratique mathématique. Celui qui prônait l'impartialité des jugements sur la science dans l'espoir de la voir continuer à progresser, à la lumière de la philosophie rationnelle, de l'histoire critique et de sa propre réalité, s'est retrouvé occulté par les positions inverses, et plus d'un demi siècle a accaparé tous les efforts et tous les espoirs pour fonder les sciences et le monde sur un système logique définitif et fermé. Les résultats de Gödel ont croisé le départ de Winter, et bien qu'il y eût trouvé un fort appui scientifique à son rejet du logicisme, nul ne s'y arrêta et la logique continua à uniformiser les mathématiques, et la philosophie des sciences continua pour l'essentiel à se détacher de la science et du monde en ne lui empruntant que sa partie la plus arbitraire : son nouveau formalisme logique.

5.3. **Le jugement de l'histoire.** Un siècle d'évolution a vu l'effondrement progressif et sans appel des entreprises logicistes, et si la logique a apporté un outil puissant et fécond aux sciences et à la philosophie comme le souhaitait Winter, la volonté d'y plonger le monde n'a apporté que l'appauvrissement des théories et des idées, qu'une uniformisation dont l'origine est artificielle et arbitraire, que le philosophe décriait déjà en y voyant l'usuel retournement métaphysique du raisonnement, l'image que l'on se faisait du monde devenant postulat à partir duquel on cherchait à expliquer un monde qui n'était alors plus le nôtre. L'essor incroyable des mathématiques appliquées a apporté tant aux autres sciences que ces applications ont apporté aux mathématiques, l'économie de Kantorovich ressuscitant avec fruits le problème deux fois séculaire du transport de Monge, le traitement d'images d'Yves Meyer apportant la première évolution en théorie des représentations de fonctions depuis les développements en séries de Fourier grâce aux ondelettes, la modélisation biologique et la finance créant les conditions de développement des processus aléatoires qui n'avaient connu de grandes avancées depuis les amusements du chevalier de Méré au temps de Pascal, la sécurité informatique donnant à ce simple jeu de l'esprit qu'était l'arithmétique un nouveau souffle, et nul n'oubliera les apports du développement de l'aérodynamique et du design à la géométrie. La philosophie contribue également à cet enrichissement des mathématiques, les conceptions philosophiques du temps et de l'espace de Carlo Rovelli ayant été l'essence même des développements d'Alain Connes en géométrie non commutative. Jamais achevée, la tâche de la science avance ainsi toujours dans le bon sens, « elle s'oriente lentement mais sûrement vers un

136. [8], p. 913

137. [14], p. 268

138. [8], p. 920

139. [14], p. 269

140. [5], p. 214

ordre toujours plus parfait »¹⁴¹, et l'évolution des systèmes métaphysiques laisse place au progrès de la science, qui s'appuie sur la logique et la philosophie critique, et est éclairée par elles autant qu'il les éclaire.

Maximilien Winter, cet illustre inconnu qui croyait en une mathématique et une philosophie vivantes et qui défendait comme seul jugement légitime celui fondé sur l'histoire critique, ce juriste ignoré par ceux qu'il espérait éclairer de sa méthode rationnelle et optimiste et qui ont préféré embrasser tout le logicisme et la métaphysique qu'il rejetait, sera parti dans l'ombre dans laquelle il a vécu. Son audace inaperçue aura été comme celle du héros ayant combattu seul contre tous dans l'espoir de faire triompher la vérité, et s'il est tombé sans jamais flancher sous les coups des systèmes qu'il combattait, c'est aujourd'hui sa pensée qui est la seule survivante, sa philosophie qui s'est montrée être la seule capable de guider et d'enrichir les sciences, sa propre méthode historico-critique qui prouve sa victoire. Un autre juriste en avance sur son temps avait jadis illuminé les mathématiques et ouvert la voie aux générations futures, et c'est peut-être avec un siècle de retard que l'on se rendra compte que Maximilien Winter fera de même en philosophie des mathématiques.

141. [3], p. 606

6. BIBLIOGRAPHIE

- [0] 1893, *Revue de Métaphysique et de Morale* 1 :1-5.
« Introduction »
- [1] M. WINTER, 1893, *Revue de Métaphysique et de Morale* 1 :167-180.
« 'Le problème de la vie par Ch. Dunan »
- [2] M. WINTER, 1894, *Revue de Métaphysique et de Morale* 2 :606-621.
« A propos d'une nouvelle conception de la philosophie des sciences »
- [3] M. WINTER, 1905, *Revue de Métaphysique et de Morale* 13 :589-619.
« Métaphysique et logique mathématique »
- [4] M. WINTER, 1906, *Revue de Métaphysique et de Morale* 14 :617-625.
« Application de l'algèbre de la logique à une controverse juridique » in *Questions Pratiques*
- [5] M. WINTER, 1907, *Revue de Métaphysique et de Morale* 15 :186-216.
« Sur l'introduction logique à la théorie des fonctions »
- [6] M. WINTER, 1908, *Revue de Métaphysique et de Morale* 16 :113-117.
« Sur la logique du Droit, réponse à M. Mailloux »
- [7] M. WINTER, 1908, *Revue de Métaphysique et de Morale* 16 :321-345.
« Importance philosophique de la théorie des nombres »
- [8] M. WINTER, 1908, *Revue de Métaphysique et de Morale* 16 :911-920.
« Du rôle de la philosophie dans la découverte scientifique »
- [9] M. WINTER, 1908, *Revue de Métaphysique et de Morale* 16 :921-925.
« Note sur l'intuition en mathématiques »
- [10] M. WINTER, 1910, *Revue de Métaphysique et de Morale* 18 :491-529.
« Caractères de l'algèbre moderne »
- [11] M. WINTER, 1911, *La méthode dans la philosophie des mathématiques*, Felix Alcan, Paris.
- [12] M. WINTER, 1911, *Revue de Métaphysique et de Morale* 19 :611-616.
« Note sur l'infini en mathématiques »
- [13] M. WINTER, 1913, *Revue de Métaphysique et de Morale* 21 :462-510.
« Les principes du calcul fonctionnel »
- [14] M. WINTER, 1916, *Revue de Métaphysique et de Morale* 23 :268-276.
« Le temps et la mécanique héréditaire » in *Notes de Critique Scientifique*
- [15] M. WINTER, 1919, *Revue de Métaphysique et de Morale* 26 :649-667.
« Les principes de l'analyse mathématique par Pierre Boutroux » in *Etudes Critiques*
- [16] M. WINTER, 1923, *Revue de Métaphysique et de Morale* 30 :23-28.
« Le théorème de Pythagore »
- [17] M. WINTER, 1924, *Revue de Métaphysique et de Morale* 31 :71-102.
« Les axiomes de la physique différentielle »
- [18] M. WINTER, 1926, *Revue de Métaphysique et de Morale* 33 :289-323.
« Le problème cosmologique et la théorie de la relativité »
- [19] M. WINTER, 1929, *Revue de Métaphysique et de Morale* 36 :223-231.
« La physique indéterministe »
- [20] M. WINTER, 1931, *Revue de Métaphysique et de Morale* 38 :125-131.
« Introduction à la théorie de la mécanique ondulatoire par L. De Broglie »
- [21] M. WINTER, 1931, *Revue de Métaphysique et de Morale* 38 :607-611.
« Cours d'analyse à l'Ecole polytechnique par J. Hadamard » in *Etudes Critiques*
- [22] 1936, *Revue de Métaphysique et de Morale* 43 :171.
« Maximilien Winter (1871 – 1935) » in Rubrique nécrologique
- [23] Henri BONNET, 1960, *Cahiers de l'association internationale des études françaises* 12 :191-197.
« Marcel Proust et son maître de philosophie, Alphonse Darlu »
- [24] Jean-Claude DUMONCEL *et al.*, 2006, *Natures Sciences Sociétés* 14 :54-68.
« Philosophies et sciences : pour une brique transdisciplinaire »
- [25] Stephan SOULIE, 2008, *Le temps des médias* 11 :198-210.
« La belle époque de la Revue de métaphysique et de morale : horizon académique et tentation du politique »