



HAL
open science

La constitution en métaphysique des sciences et en métaphysique descriptive

Max Kistler

► **To cite this version:**

Max Kistler. La constitution en métaphysique des sciences et en métaphysique descriptive. Raphaël Küstler. Métaphysique et Sciences. Nouveaux problèmes, Hermann, pp.161-181, 2022, 9791037013415. hal-03953805

HAL Id: hal-03953805

<https://hal.science/hal-03953805>

Submitted on 26 Jan 2023

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.

La constitution en métaphysique des sciences et en métaphysique descriptive

Max Kistler

in : Raphaël Küstler (dir.), *Métaphysique et sciences. Nouveaux problèmes*, Hermann, 2022, p. 123-137.

Résumé

Depuis la remise en cause de la doctrine du cercle de Vienne selon laquelle toute métaphysique est dépourvue de sens, la métaphysique des sciences s'est développée à partir de la méthode esquissée par Quine visant à extraire des théories scientifiques leur « engagement ontologique ». Le concept métaphysique de constitution est utilisé à la fois en métaphysique des sciences – qui a pour objet l'analyse des concepts à l'œuvre dans les sciences – et en métaphysique descriptive qui analyse la conception du monde du sens commun. La réponse à certaines questions métaphysiques, par exemple celle qui porte sur l'existence d'un objet composé de plusieurs parties, dépend du choix du cadre conceptuel. La réponse peut être différente en métaphysique descriptive et en métaphysique des sciences.

1. Introduction : a-t-on besoin de la métaphysique pour comprendre la science ?

La métaphysique a régulièrement été critiquée pour son obscurité et le caractère illusoire de ses explications par opposition à la science. De Francis Bacon et Thomas Hobbes au 17^e siècle jusqu'à Comte au 19^e siècle et Duhem au début du 20^e siècle, on compte nombre de variations sur ce thème. Tous ces auteurs opposent le caractère arbitraire ou injustifié des doctrines métaphysiques à la justification des hypothèses et théories scientifiques par l'observation et l'expérimentation. Mais la critique de la métaphysique ayant sans doute exercé la plus grande influence sur la philosophie des sciences du 20^e siècle est celle des empiristes logiques du cercle de Vienne. Cette critique est fondée sur le recours au critère vérificationniste de la signification. Tout énoncé significatif est accompagné par un critère observationnel de vérification : un test observationnel qui permet de trancher la question de savoir si l'énoncé est vrai ou faux. Carnap montre que, à la lumière de ce critère, tout discours métaphysique est dénué de sens. « Dans le domaine de la métaphysique (...), dit Carnap, l'analyse logique aboutit à un résultat négatif : les soi-disant énoncés dans ce domaine sont totalement dépourvus de sens »¹. Cependant, vingt ans plus tard, Carnap nuance ses propos au sujet de l'ontologie, la science de ce qui existe, qui est l'une des composantes traditionnelles de la métaphysique. ² Il montre alors qu'il est possible de concevoir l'ontologie d'une autre manière, lui conférant un rôle indispensable dans la construction du discours scientifique : l'ontologie porte sur le choix du cadre linguistique à l'intérieur duquel la science pose des questions et leur apporte des réponses.

¹ Rudolf Carnap, Le dépassement de la métaphysique par l'analyse logique du langage *Erkenntnis* 2, 1931, p. 219-241 ; trad. in Antonia Soulez (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, PUF, 1985, p. 153-179, p. 155.

² Rudolf Carnap, *Empiricism, Semantics and Ontology* (1950), in: R. Carnap, *Meaning and Necessity*, Chicago University Press, 2^d éd. 1956, repr. 1988, p. 205-21 ; trad. par F. Rivenc et P. de Rouilhan, *Signification et Nécessité*, Gallimard, 1997.

Depuis l'abandon ou la modification de plusieurs thèses fondamentales de l'empirisme logique, en particulier de la doctrine vérificationniste de la signification³ et de la doctrine selon laquelle l'ensemble des énoncés significatifs peut être divisé en deux sous-ensembles disjoints et exhaustifs, à savoir les énoncés analytiques et synthétiques⁴, plusieurs auteurs ont remis en cause à la fois l'idée que la métaphysique n'a pas de sens et l'idée qu'il est possible de comprendre la science indépendamment de certains concepts et thèses métaphysiques.

Karl Popper a montré que certaines thèses, ayant auparavant appartenu à la métaphysique, parce qu'elles n'étaient pas réfutables dans le contexte de l'époque, deviennent scientifiques à une époque ultérieure, lorsque des développements théoriques ou pratiques, notamment en termes d'instruments d'observation et de mesure, rendent possible leur évaluation expérimentale par les conséquences observables. Popper donne l'exemple d'« une théorie métaphysique fort importante : l'atomisme. Le caractère métaphysique de la 'théorie corpusculaire' – du moins jusqu'à Avogadro – ne saurait être mis en doute. Il n'existait aucun moyen de la réfuter. ... C'est ... du jour où l'atomisme a pris parti sur la dimension estimée des molécules qu'il est devenu testable. Cet exemple montre qu'une théorie non testable – métaphysique donc – peut se développer et se renforcer au point de devenir testable. ... L'exemple de l'atomisme établit ... l'inadéquation de la doctrine qui ne voit dans la métaphysique que du charabia sans signification. »⁵.

Thomas Kuhn a montré que l'on ne peut pas comprendre l'activité scientifique de manière adéquate si on la réduit au contenu de ses théories, c'est-à-dire aux propositions qu'expriment ses axiomes et ses lois ou aux modèles qui leur correspondent. La compréhension de l'activité scientifique requiert un cadre plus large : selon Kuhn, la science d'une époque historique donnée est structurée autour d'un « paradigme ». Dans la postface à la *Structure des révolutions scientifiques*, rédigée en 1969, Kuhn distingue, à l'intérieur du paradigme, l'*exemplar* (exemple exemplaire) de la matrice disciplinaire. Cette dernière contient « une ... classe d'éléments ... dont j'ai déjà beaucoup parlé dans mon texte original sous des rubriques comme 'les paradigmes métaphysiques' ou 'la partie métaphysique des paradigmes' »⁶. Il donne l'exemple de la métaphysique corpusculaire du 17^e siècle : « d'autres impératifs, que l'étude historique met régulièrement en évidence, sont d'un niveau plus élevé, quasi métaphysique. Après 1630, par exemple, en particulier après la parution des œuvres de Descartes qui eurent une influence énorme sur les sciences, la plupart des physiciens partirent du principe que l'univers est composé de corpuscules microscopiques et que tous les phénomènes naturels pouvaient s'expliquer par la forme, la taille, le mouvement et l'interaction de ces corpuscules. Cet ensemble d'impératifs se révéla être métaphysique tout autant que

³ Carl G. Hempel, *Empiricist Criteria of Cognitive Significance* (1950/51), repr. in Hempel, *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press, New York, 1965, p. 101-122 ; trad. par P. Jacob, *Les critères empiristes de la signification cognitive : problèmes et changements*, trad. in: Pierre Jacob (dir.), *De Vienne à Cambridge*, Gallimard, p. 63-92.

⁴ Willard van Orman Quine, *Two Dogmas of Empiricism* (1951), in: *From a Logical Point of View*, Harvard University Press, 2^e éd. 1961, p. 20-46 ; trad. par Pierre Jacob, *Les deux dogmes de l'empirisme*, in: Pierre Jacob (dir.), *De Vienne à Cambridge*, Gallimard, 1980, p. 93-121.

⁵ Karl Popper, *Why Even Pseudo-Sciences May Well Be Meaningful* (1983), in: *Realism and the Aim of Science*, Routledge, 2005, chap. 23 ; trad. Pourquoi même les pseudo-sciences ne sont pas nécessairement vides de sens. La science guidée par des programmes métaphysiques in: *Le réalisme et la science*, Hermann, 1990, p. 207-211, p. 209.

⁶ Thomas Kuhn (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, 2^d edition, enlarged, University of Chicago Press, 1970 ; trad. par L. Meyer, *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, 1983, p. 250.

méthodologique. Sur le plan métaphysique, il enseignait aux scientifiques quelles entités existaient ou n'existaient pas dans l'univers : il n'y avait que la matière pourvue de forme et de mouvement."⁷

La remise en cause de la doctrine de l'empirisme logique et la reconnaissance du fait que la recherche scientifique présuppose un cadre conceptuel suggèrent qu'il existe une continuité entre la science et la métaphysique. La science utilise, de manière explicite ou implicite, des concepts qui sont trop abstraits pour pouvoir être définis, même indirectement, en termes observationnels. On peut mesurer le degré d'abstraction d'un concept par la complexité de l'expression de ses conditions d'application. Cependant, les concepts métaphysiques et les concepts scientifiques les plus abstraits ne diffèrent que par leur degré d'abstraction (ou par le caractère indirect des critères observationnels de leur application) puisque les concepts les plus abstraits des sciences empiriques ne peuvent pas non plus être définis de manière observationnelle. Ces concepts ne peuvent être définis que par le rôle qu'ils occupent dans les axiomes et théorèmes, rôle qui peut être analysé à l'aide de l'énoncé de Ramsey⁸. Certains concepts sont métaphysiques au sens où ils sont encore plus abstraits que les concepts les plus abstraits qui figurent explicitement dans les théories scientifiques ; les concepts de causalité, de constitution, d'individu et de personne nous serviront plus loin d'exemples. Cependant, le contenu de ces concepts métaphysiques est déterminé de la même manière que celui des concepts scientifiques : par le rôle qu'ils jouent dans les sciences et dans le sens commun.

La métaphysique des sciences vise à rendre explicites les présupposés métaphysiques de l'activité scientifique. Selon Quine qui a été l'un des pionniers du renouveau de l'ontologie après l'abandon des doctrines de l'empirisme logique mentionnés plus haut, l'ontologie d'une théorie (scientifique ou de sens commun) consiste en les objets pour lesquels la théorie est « ontologiquement engagée » (« *ontologically committed* »)⁹, c'est-à-dire les objets qui existent si la théorie est correcte. Sur le plan technique, Quine propose de partir de l'expression d'une théorie donnée dans un langage formel. La théorie est ontologiquement engagée pour l'existence de tous les objets (et seulement les objets) qui appartiennent aux domaines dans lesquels les variables liées par des quantificateurs (universels ou existentiels) prennent leurs valeurs. Pour le dire dans des termes plus simples, il faut repérer, dans une théorie, les énoncés qui comportent un quantificateur universel ou existentiel : « pour tout x, Fx », ou « il existe un x, tel que Fx ». Les objets qui existent sont ceux parmi lesquels ces variables prennent leurs valeurs.

2. Une distinction métaphysique : causalité et dépendance non-causale

Les débats sur le statut de la métaphysique se concentrent souvent sur l'ontologie qui n'en est pourtant qu'une partie. Dans ce qui suit, je présenterai quelques éléments d'un débat métaphysique qui n'appartient pas à l'ontologie et qui porte sur les concepts de causalité et de dépendance non-causale. La recherche sur différentes formes de dépendance appartient à la science. Mais ces relations de dépendance ne font pas partie de l'ontologie au sens de Quine, dans la mesure où les théories scientifiques ne semblent pas contenir d'expressions quantifiées s'y rapportant. Selon une thèse controversée, le

⁷ Kuhn, *op.cit.*, p. 68.

⁸ David Lewis, *Psychophysical and Theoretical Identifications*, *Australasian Journal of Philosophy* 50, 1972, p. 249-58.

⁹ Willard van Orman Quine, *On What There Is* (1948), in : *From a Logical Point of View*, Harvard University Press, 2^e éd. 1961, repr. 2003, p. 1-19.

concept de causalité joue un rôle structurant dans de nombreux domaines de la recherche scientifique. Les mêmes auteurs, tels que Ernst Mach et Bertrand Russell, qui condamnent la métaphysique en général comme source de confusions et comme frein au développement de la science, rejettent souvent aussi la thèse selon laquelle les sciences utilisent le concept de causalité.

A la fin du 19^e siècle, Mach exprimait l'espoir « que la science écartera l'idée de cause et d'effet, comme idée formellement obscure »¹⁰. Selon Russell, la maturation d'une science va de pair avec l'abandon progressif de l'usage du concept de cause : celui-ci est remplacé, dans une science mature, par le concept de dépendance fonctionnelle¹¹. Sur le plan factuel et historique, cette hypothèse semble être réfutée par des recherches bibliométriques qui montrent que l'usage de la terminologie causale augmente au contraire dans toutes les sciences, y compris en physique où Russell avait annoncé sa disparition de ses branches les plus avancées dès le début du 20^e siècle. Les néo-russelliens contemporains, tels que Hartry Field et John Norton¹², jugent qu'il s'agit là d'usages non littéraux de la terminologie causale et qu'il est toujours possible de « réduire » les termes causaux à une terminologie purement fonctionnelle, au sens où l'on dit en science qu'une théorie avancée comme la théorie de la relativité restreinte « se réduit »¹³ à une théorie plus ancienne, comme la mécanique newtonienne, dans une certaine limite, comme lorsque les vitesses en jeu sont petites relativement à la vitesse de la lumière.

Selon cette interprétation « réductionniste » de la causalité, les occurrences du mot « cause » et de ses dérivés ne doivent pas être interprétées comme faisant partie du contenu des théories et explications scientifiques. Soit il s'agit d'un discours extérieur au contenu scientifique proprement dit, qui a pour but de faire le lien entre ce contenu et l'intuition du sens commun. Soit il s'agit d'un discours qui permet de simplifier l'expression, mais qui ne doit pas être interprété littéralement, et qui peut, au besoin, être remplacé par un discours plus rigoureux, qui ne parle plus de causalité mais seulement de dépendance fonctionnelle.

Il y a une autre manière de nier le rôle indispensable du concept de causalité. Selon l'analyse du concept d'explication scientifique que l'on trouve à la fois dans les textes de l'empirisme logique et chez Popper¹⁴, une explication est un argument déductif-nomologique où la conclusion décrit ce qu'il s'agit d'expliquer (*l'explanandum*) et les prémisses, ce qui permet de l'expliquer. Cette doctrine a été régulièrement accompagnée d'une thèse qui réduit la relation causale à la relation d'explication : *l'explanandum* correspond à l'effet ; les conditions initiales qui constituent, avec une ou plusieurs lois de

¹⁰ Ernst Mach (1894), *On the Principle of Comparison in Physics*. In: *Popular Scientific Lectures*. Trans. by: T.J. McCormack, 3^d edn., Chicago: Open Court, 2012, pp. 236-58. eBook. <http://www.gutenberg.org/files/39508/39508-h/39508-h.htm>, p. 254.

¹¹ « ... le mot 'cause' est lié d'une façon si étroite à des associations fautives qu'il mérite d'être complètement écarté du vocabulaire philosophique » ; « la raison pour laquelle la physique a cessé de chercher les causes est que, en fait, il n'en existe pas » (Bertrand Russell, *On the Notion of Cause* (1912), repr. in : *Mysticism and Logic, and Other Essays*. London: Longmans, Green and Co., 1919, p. 180-208, p. 180; trad. Sur la notion de cause, in : *Mysticisme et Logique*, Paris : Vrin, 2007, p. 167-187, p. 167).

¹² Hartry Field, *Causation in a Physical World*. In: M. Loux and D. Zimmerman (dir.), *Oxford Handbook of Metaphysics*, Oxford University Press, 2003, p. 435-460; John D. Norton *Causation as Folk Science*". In: *Philosophers' Imprint* 3(4), 2003, p. 1-22. <http://www.philosophersimprint.org/003004/>

¹³ Thomas Nickles, *Two Concepts of Intertheoretic Reduction*, *Journal of Philosophy* 70, 1973, p. 181-201.

¹⁴ Carl G. Hempel et Paul Oppenheim, *Studies in the Logic of Explanation* (1948), in: Hempel C.G., *Aspects of Scientific Explanation*, Free Press, 1965, p. 245-290 ; Karl Popper, *La logique de la découverte scientifique* (1935), Payot, 2007.

la nature, les prémisses, correspondent à la cause de cet effet. Cette doctrine revient à réhabiliter la causalité, quoique de manière purement verbale. Elle donne un sens au mot « cause », tout en retenant la doctrine selon laquelle seule la dépendance fonctionnelle exprimée par les lois de la nature peut faire l'objet de la science.

Cette doctrine a été critiquée pour au moins deux raisons complémentaires¹⁵. D'une part, on a contesté la thèse selon laquelle tous les arguments déductifs valides qui contiennent des lois de la nature peuvent servir de support d'explication¹⁶. On peut ajouter, dans un argument valide, des prémisses arbitraires qui n'ont aucun lien avec le contenu de la conclusion de l'argument, sans que cela entame la validité de l'argument¹⁷. Prenez l'argument valide et explicatif : tout échantillon de sel plongé dans l'eau se dissout. Ceci est du sel. Ceci est plongé dans l'eau. Donc, ceci se dissout. Lorsqu'on modifie cet argument en ajoutant la prémisse « ceci a été ensorcelé pour se dissoudre dans l'eau », l'argument reste valide (en vertu de la monotonie du raisonnement déductif) mais il a perdu une grande part de sa force explicative, car la prémisse supplémentaire suggère à tort que l'ensorcellement contribué à l'explication de la dissolution¹⁸.

D'autre part, certaines explications scientifiques ne semblent pas être causales¹⁹. On peut déduire l'occurrence de l'éclipse solaire qui a eu lieu le 15 juin 762 av. J.-C, à partir de la position et de l'état de mouvement du Soleil, de la Lune et de la Terre tels qu'ils sont aujourd'hui, en utilisant les lois du mouvement de Newton et les propriétés de la force attractive du Soleil, des planètes et de la Lune. Cependant, l'état dans lequel se trouvent ces corps célestes aujourd'hui ne semble pas fournir d'explication pour leur état il y a environ 2800 ans. De même, l'état présent des corps célestes ne semble pas être la cause de leur état à l'époque antique. Pour reprendre un autre exemple dû à Sylvain Bromberger, on peut déduire la hauteur d'un mât à partir de la longueur de son ombre et de l'angle d'incidence des rayons du soleil, mais il semble faux de dire que la longueur de l'ombre explique la hauteur du mât, et également faux de dire que la longueur de l'ombre fait partie des causes de la hauteur du mât.

Face au constat que le modèle déductif-nomologique de l'explication ne fournit pas une analyse satisfaisante de la causalité, plusieurs analyses récentes du concept de causalité visent à tenir compte de l'intuition que toutes les explications scientifiques ne sont pas causales. Parmi ces analyses, celles qui se sont avérées les plus fécondes utilisent des outils statistiques, notamment le formalisme des réseaux bayésiens²⁰, ainsi que le concept d'intervention²¹. Cependant, dans ce cadre, l'existence et le statut des explications non-causales sont controversés, car les outils formels que l'on utilise, en particulier les

¹⁵ Wesley Salmon, *Four Decades of Scientific Explanation*, University of Minnesota Press 1990 ; repr. University of Pittsburgh Press, 2006.

¹⁶ Sylvain Bromberger, *Why-Questions*, in R. Colodny (dir.), *Mind and Cosmos*, Pittsburgh University Press, 1966.

¹⁷ C'est ce que l'on appelle la monotonie de la conséquence sémantique qui caractérise les arguments valides.

¹⁸ L'exemple modifie celui de Henry Kyburg Comment, *Philosophy of Science*, 32, 1965, p. 147-51.

¹⁹ Jaegwon Kim, *Noncausal Connections*, *Noûs*, 8, 1974, p. 41-52, reprinted in *Supervenience and Mind*. Cambridge University Press, 1993, p. 22-32 ; Marc Lange, *Because Without Cause: Non-Causal Explanations in Science and Mathematics*, Oxford University Press, 2016 ; Alexander Reutlinger et Juha Saatsi (dir.), *Explanation Beyond Causation. Philosophical Perspectives on Non-Causal Explanations*, Oxford University Press, 2018.

²⁰ Judea Pearl, *Causality*, Cambridge University Press, 2000; Peter Spirtes, Clark Glymour et Richard Scheines, *Causation, Prediction and Search*, MIT Press, 2000.

²¹ James Woodward, *Making Things Happen*, Oxford University Press, 2003.

équations structurelles²², semblent également s'appliquer à des relations de dépendance non-causale²³.

La première étape de la construction d'un modèle d'équations structurelles consiste à déterminer un ensemble de variables exogènes, un ensemble de variables endogènes, et un ensemble de fonctions qui spécifient l'ensemble des valeurs que chacune des variables peut prendre. (Les variables *endogènes* sont celles qui dépendent d'autres variables dans le modèle ; les variables *exogènes* sont celles dont la valeur ne dépend pas d'autres variables dans le modèle.) Une deuxième étape consiste à spécifier les fonctions qui expriment la dépendance des variables endogènes par rapport à d'autres variables dans le modèle.

On peut représenter la dépendance de mes actes de lever mon bras par rapport à mes décisions de lever mon bras, en choisissant les variables suivantes : la variable exogène D représente ma décision de lever mon bras. D prend la valeur 1 lorsque je décide de lever mon bras, et 0 autrement. La variable endogène B représente le fait que je lève mon bras, en prenant la valeur 0 (mon bras ne se lève pas) ou 1 (mon bras se lève). On peut construire un modèle simple dans lequel B dépend de D de manière exclusive (B ne dépend de rien d'autre) et déterministe (étant donné que D prend la valeur 1, la probabilité que B prenne la valeur 1 est 1). Cela correspond à l'équation structurelle $B=D$. Si D a la valeur 0 (je ne décide pas de lever mon bras), B aussi prend la valeur 0 (mon bras ne se lève pas). Si D a la valeur 1 (je décide de lever mon bras), B aussi prend la valeur 1 (mon bras se lève). Un tel modèle est bien entendu une simplification grossière de toute situation réelle, où il est tout à fait possible que mon bras ne se lève pas alors que je l'ai décidé, par exemple, parce que mon bras est entravé, et où il est possible qu'il se lève sans que je l'aie décidé, par exemple, par réflexe.

Les mêmes outils formels qui permettent de représenter la dépendance causale s'appliquent à des relations de dépendance non-causale, telles que la dépendance des propriétés d'un objet structuré par rapport aux propriétés de ses composantes. Les propriétés d'un mur dépendent des propriétés de ses composantes, à savoir des briques et du mortier. La relation entre les briques, le mortier et le mur n'est pas la causalité mais la constitution. La différence est la suivante : la constitution lie les parties d'un objet à cet objet, sans qu'il existe entre les parties et le tout un décalage temporel : les briques existent en même temps que le mur en tant que tout. En revanche, il est caractéristique de la causalité de s'appliquer à des événements qui ne sont pas simultanés.

On peut tirer deux conclusions de ce constat. Selon l'une, ces outils formels permettent la construction d'un concept abstrait de dépendance – souvent appelé « fondement » ou « fondation » (« *grounding* »)²⁴ - qui regroupe le concept plus spécifique de causalité et différents concepts de dépendance non-causale. Selon Jonathan Schaffer, la causalité et le fondement sont des concepts différents mais analogues au sens où ils partagent une structure formelle²⁵. Le fondement est un concept général de dépendance qui regroupe, parmi les types de dépendance (formelle, logique ou empirique), tous ceux

²² Joseph Halpern, *Axiomatizing Causal Reasoning*, *Journal of Artificial Intelligence Research*, 12, 2000, p. 317-337 ; Christopher Hitchcock, *Causal Models*, in : Edward N. Zalta (dir.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL : <https://plato.stanford.edu/entries/causal-models/>, 2018.

²³ Jonathan Schaffer, *Grounding in the Image of Causation*, *Philosophical Studies*, 173, 2016, p. 49-100 ; Alexander Gebharter, *Uncovering constitutive relevance relations in mechanisms*, *Philosophical Studies*, 174(11), 2017, p. 2645-2666.

²⁴ Pablo Carnino, « Fondation Métaphysique (A) » (2017), dans Maxime Kristanek (dir.), *l'Encyclopédie philosophique*, consulté le 16/2/2021, <https://encyclo-philos.fr/fondation-metaphysique-a>

²⁵ Schaffer, *op.cit.*, p. 96.

qui sont des relations asymétriques, irréflexives et transitives. On appelle les relations obéissant à ces trois conditions formelles des relations d'ordre partiel strict (*strict partial ordering* - SPO). Outre ces propriétés formelles, le fondement et la causalité partagent un certain nombre d'autres caractéristiques : ce sont des relations qui contribuent à l'explication, justifient des énoncés contrefactuels, peuvent faire l'objet d'une modélisation avec des équations structurelles, et existent dans des variantes « type » et « token »²⁶. Une partie de ces sortes de dépendances est logique ou conceptuelle, une autre partie est empirique ou naturelle.

Voici une liste (non exhaustive) de types logiques ou conceptuels de fondement qui correspondent à autant de sortes de dépendance non-causale :

- la dépendance d'une proposition complexe, telle que la conjonction $p \wedge q$, par rapport à ses composantes logiques p et q . On dit que p et q ensemble fondent $p \wedge q$;
- la dépendance d'un ensemble, tel que l'ensemble « singleton » {Socrate}, qui ne contient que Socrate, à son membre, c'est-à-dire Socrate. On dit que Socrate fonde {Socrate} ;
- la dépendance d'une propriété déterminée par rapport à l'une de ses déterminables : si x est carmin alors x est rouge. On dit que le fait que la chemise soit carmin fonde le fait qu'elle soit rouge.

Voici une liste non exhaustive de types de fondement empirique (ou naturel) :

- la dépendance d'un objet composé, ainsi que de ses propriétés, par rapport à ses composantes et leurs propriétés ; une molécule H_2O dépend des atomes H et O qui la composent, et les propriétés de la molécule dépendent des propriétés de ces atomes. L'eau (pure) et ses propriétés dépendent de (large quantités de) molécules H_2O et de leurs propriétés ;
- la dépendance de l'état cognitif d'une personne, tel que son état de ressentir une douleur, par rapport à l'état cérébral qui réalise cette sensation de douleur ;
- la dépendance d'un objet macroscopique tel qu'une statue à la matière dont il est composé, comme une quantité d'argile.

Les recherches récentes sur le fondement semblent montrer que la dépendance partielle ordonnée stricte (dont la causalité est une sous-catégorie) joue un rôle important dans les prédictions et explications scientifiques. Au lieu de soutenir, comme Comte, Carnap, Russell ou Cassirer²⁷, que la compréhension scientifique des phénomènes naturels en termes de dépendance fonctionnelle remplace et rend superflu le recours au concept de causalité, plusieurs auteurs soutiennent donc au contraire que la causalité est un cas particulier de dépendance fonctionnelle, que certains appellent fondement ou « construction »²⁸.

Mais certains auteurs²⁹ vont plus loin, pour soutenir que le concept plus général de dépendance est le concept de causalité lui-même. A. Wilson parvient à la conclusion que les formes de dépendance que l'on a traditionnellement considérées comme non-causales, comme la constitution, sont en réalité causales elles aussi : « le fondement, dit A.

²⁶ C'est-à-dire que ces relations existent autant entre des types d'événements qu'entre des événements singuliers (que l'on appelle « tokens » ou occurrences).

²⁷ Cassirer, Ernst (1910), *Substanzbegriff und Funktionsbegriff: Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik*, Bruno Cassirer ; trad. par Pierre Caussat, *Substance et fonction. Eléments pour une théorie du concept*, Minuit, 2017.

²⁸ Karen Bennett, *Making Things Up*, Oxford University Press, 2017.

²⁹ Bert Leuridan, Three problems for the mutual manipulability account of constitutive relevance in mechanisms, *British Journal for the Philosophy of Science*, 63(2), 2012, p. 399-427 ; Alastair Wilson, Metaphysical Causation, *Nous*, 52, 2018, p. 723-751.

Wilson, est un genre de causalité : la causalité métaphysique »³⁰. On peut considérer qu'il s'agit là du résultat d'un acte « d'ingénierie conceptuelle »³¹ qui consiste à modifier les concepts en fonction des objectifs que l'on se fixe. Le bien-fondé d'une telle modification doit cependant être jugé par son utilité. En l'occurrence, le jugement selon lequel le fondement, et en particulier la constitution, est une forme de causalité peut conduire à des confusions dans la mesure où elle efface des distinctions utiles.

L'une des relations de fondement conceptuel est la relation de dépendance entre une propriété déterminée et l'une de ses déterminables : le fait qu'une chemise soit bordeaux fonde par exemple le fait qu'elle soit rouge. Cette relation satisfait les conditions formelles d'asymétrie, d'irréflexivité et de transitivité, et elle peut être représentée par une équation structurelle, dans le cadre formel esquissé plus haut. Mais il y a au moins deux différences entre ce genre de dépendance de fondement et une dépendance causale. D'une part, il est souvent exigé d'un modèle causal adéquat d'exprimer la propriété du « *difference making* » : chaque modification de la valeur de la cause entraîne une modification de la valeur de l'effet³². Or aucun modèle spécifique ne semble adéquat pour représenter la relation entre les propriétés déterminées qui correspondent à une propriété déterminable et cette déterminable : comme il existe de nombreuses teintes de rouge qui diffèrent du bordeaux, de nombreuses modifications de la valeur de la variable qui représente la couleur déterminée de la chemise, p. ex. une modification qui la fait passer de bordeaux à carmin, ne donnent pas lieu à une modification de la couleur déterminable qui reste toujours le rouge³³. Une différence plus fondamentale entre la causalité et le fondement est que les termes d'une relation causale doivent être distincts, au sens qu'ils ne doivent pas se chevaucher (*overlap*) en termes méréologiques, au sens où cause et effet ne peuvent pas avoir de partie commune. Quand la cause et l'effet sont des événements (ou des propriétés d'événements), ces événements ne doivent pas avoir lieu au même moment au même endroit : il est fondamental pour la relation de causalité qu'il existe entre ses termes un décalage spatio-temporel. Rien de tel n'est exigé pour le fondement. Non seulement il y a des formes de fondement logique dont les termes ne sont pas situés dans l'espace-temps, mais lorsqu'il s'agit d'événements physiques (ou de leurs propriétés), ils sont typiquement localisés au même moment au même temps, comme c'est le cas des couleurs bordeaux et rouge de la chemise³⁴.

2. Fondement déterministe et probabiliste

On peut distinguer deux manières de concevoir la métaphysique. La métaphysique des sciences vise à explorer la structure de la réalité à la lumière de la science contemporaine, au moyen de concepts métaphysiques comme ceux de dépendance

³⁰ A. Wilson, op. cit., p. 723.

³¹ Herman Cappelen, *Fixing Language: An Essay on Conceptual Engineering*, Oxford University Press, 2018.

³² Les modèles qui respectent cette condition sont appelés « spécifiques » (Woodward 2010, Kistler 2017).

³³ Kathrin Koslicki, Where Grounding and Causation Part Ways: Comments on Schaffer, *Philosophical Studies* 173, 2016, p. 101-112.

³⁴ J. Wilson soutient que ce que nous venons de dire au sujet des concepts de causalité et de fondement, à savoir qu'ils diffèrent par des aspects fondamentaux, vaut aussi pour les différentes relations qui ont été regroupées en tant que formes de « fondement » : elles diffèrent si profondément que le choix de les regrouper sous le concept unique de « fondement » ne se justifie pas. « Il n'y a aucune raison terminologique, métaphysique ou formelle d'affirmer qu'une relation de fondement soit nécessaire pour unifier la multiplicité des relations de fondement spécifiques. » (Jessica Wilson, No Work for a Theory of Grounding, *Inquiry* 57, 2014, p. 535-579, p. 575).

causale et non-causale. La métaphysique du sens commun ou « métaphysique descriptive », selon l'expression de Strawson³⁵, vise à explorer la structure de la réalité telle qu'elle est conçue dans le sens commun et telle qu'elle s'exprime dans le discours de tous les jours. Le concept de constitution, l'une des formes du fondement (et de la dépendance non-causale), permet bien d'illustrer cette distinction puisqu'il est utilisé dans les deux sortes de métaphysique, alors que son application y donne lieu à des résultats différents.

L'une des controverses au sujet de la constitution en métaphysique des sciences porte sur son caractère déterministe. Selon un certain nombre d'auteurs, le fondement est par essence déterministe, jamais seulement probabiliste. La plupart des modèles de la causalité utilisés aujourd'hui représentent l'influence causale dans un cadre probabiliste. Dans le cadre des modèles causaux élaborés à l'aide d'équations structurelles, il est possible d'utiliser les équations déterministes mais il est également courant d'avoir recours à des équations probabilistes. L'équation structurelle probabiliste spécifie une distribution de probabilités, c'est-à-dire qu'elle indique, pour chaque valeur de toutes les variables dont X dépend, la probabilité de chacune des valeurs possibles de X.

En effet, dans la plupart des situations où ces modèles sont utilisés, la complexité de la situation rend impossible une représentation exhaustive de tous les facteurs qui exercent une influence causale sur les variables explicitement représentées dans le modèle. On tient compte de l'incomplétude d'un modèle en lui donnant une forme probabiliste et en introduisant dans chaque équation une variable « d'erreur ». La variable d'erreur qui figure dans l'équation structurelle de la variable X représente l'ensemble des facteurs qui ne sont pas explicitement représentés dans le modèle mais qui exercent une influence sur X. Il est donc souvent indispensable d'avoir recours à un modèle causal probabiliste alors même que le modèle ne contient que des lois déterministes de la nature. Dans l'exemple que j'ai donné plus haut, un modèle réaliste représente le fait que la variable B (qui représente le fait que mon bras se lève) dépend de la variable D (qui représente le fait que je décide de lever mon bras) de manière probabiliste et non déterministe.

La situation est différente en ce qui concerne le fondement en général et la constitution en particulier. Pour chacune des sortes de fondement que nous avons énumérées plus haut, qui sont autant de sortes de dépendance non-causale, la dépendance semble être plus étroite que la dépendance causale. Par conséquent, il semble que le fondement ne puisse être représenté de manière adéquate que par des modèles déterministes. Selon Schaffer, « ... le 'fondement indéterministe' semble impossible. Le fondement semble impliquer la survenance : dès que le fondement est déterminé, ce qui est fondé est déterminé aussi. Le statut du fondé ne peut donc pas être ouvert au hasard. »³⁶ Cela est certainement plausible pour le fondement logique et conceptuel : la couleur déterminée d'un objet fixe sa couleur déterminable de manière déterministe. Si on utilise un modèle probabiliste pour la représenter, la probabilité qu'une chemise soit rouge étant donné qu'elle est bordeaux est égale à 1.

En revanche, la situation semble être différente en ce qui concerne le fondement naturel. Voici un cas de fondement naturel pour lequel un modèle de dépendance probabiliste semble approprié. La réaction de la 1,3-butadiène ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) avec le brome (Br_2) donne lieu à un mélange de deux isomères. Les isomères sont des molécules qui diffèrent par leurs structures alors qu'elles ont les mêmes composantes.

³⁵ Peter F. Strawson, *Individuals: An Essay in Descriptive Metaphysics*, Routledge, 1959 ; trad. par A. Shalom et Paul Drong, *Les individus : essai de métaphysique descriptive*, Seuil, 1973.

³⁶ Schaffer, *op.cit.*, p. 61, note 10.

Dans ce cas, il s'agit de 1,4-dibromo-2-butene ($\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Br}$, que je propose d'abrégé par « 1,4-B ») et de 3,4-dibromo-1-butene ($\text{BrCH}_2\text{CHBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$, que je propose d'abrégé par « 3,4-B »). Raisonsons, pour simplifier, sur la réaction hypothétique d'une seule molécule de chaque réactant.

Il existe des lois statistiques qui déterminent les probabilités respectives avec lesquelles la réaction mène à l'un ou l'autre isomère, en fonction de certains paramètres, tels que la température. Autrement dit, la présence de l'ensemble des constituants des isomères, lorsqu'ils sont dans l'état lié qui résulte de la réaction, ne détermine que la probabilité de l'existence de l'un des deux isomères. À une température de 40°C, la probabilité que les atomes liés « fondent » une molécule de 1,4-B est de 85% ; la probabilité que ces atomes, lorsqu'ils sont dans l'état lié qui résulte de la réaction, fondent une molécule de 3,4-B est de 15%³⁷.

Nous avons déjà mentionné l'argument de Schaffer contre la thèse selon laquelle le fondement peut être probabiliste plutôt que déterministe. Le fondement semble aller de pair avec la survenance : si la molécule 1,4-B est fondée sur l'ensemble de ses atomes ($\text{Br}_2\text{C}_4\text{H}_6$), il semble qu'elle survienne sur cet ensemble d'atomes. On dit d'un ensemble A de prédicats (ou de propriétés, dans le cas présent : la propriété d'être une molécule d'un type donné) qu'il survient sur un autre ensemble B de prédicats (ou de propriétés) si et seulement s'il n'existe pas deux objets qui diffèrent à l'égard des prédicats A sans différer à l'égard des prédicats B. Le concept pertinent ici est celui de survenance « forte » : un ensemble A de prédicats (ou de propriétés, dans le cas présent la propriété d'être une molécule d'un type donné) survient sur un autre ensemble B de prédicats (ou de propriétés) si et seulement *s'il ne peut pas exister* deux objets qui diffèrent à l'égard des prédicats A sans différer à l'égard des prédicats B.

Le fait d'être une molécule de type 1,4-B semble survenir fortement sur le fait d'être composé de l'ensemble d'atomes $\text{Br}_2\text{C}_4\text{H}_6$; cela impliquerait qu'il n'existe pas (ou qu'il ne peut pas exister) deux molécules qui diffèrent à l'égard de leur type chimique, notamment l'une de type 1,4-B et l'autre de type 3,4-B, mais qui ne diffèrent pas à l'égard de leur base de survenance. La base de survenance semble être la base du fondement, à savoir l'ensemble d'atomes ($\text{Br}_2\text{C}_4\text{H}_6$). Il suivrait que, étant donné un ensemble d'atomes $\text{Br}_2\text{C}_4\text{H}_6$ en forme liée (le fondement), il est déterminé – et non seulement probable – que cet ensemble d'atome constitue une molécule 1,4-B (qui est fondée).

La conclusion de cet argument repose sur la prémisse selon laquelle la base du fondement est aussi la base de survenance. En revanche, en distinguant entre la base de survenance et le fondement, il est possible de soutenir que le fondement puisse être probabiliste, tout en admettant que la base de survenance d'une molécule nécessite cette molécule de manière déterministe. La base de survenance d'une molécule telle que 1,4-B est l'ensemble *structuré* d'atomes qui la composent. On ne peut modifier une molécule, de sorte à passer d'une molécule d'un type, tel que 1,4-B, à une molécule d'un autre type, tel que 3,4-B, sans en modifier la structure. La différence entre les deux types de molécules réside dans leurs structures respectives, ce qui a pour conséquence que la structure fait partie de la base de survenance. En revanche, la structure dans laquelle les atomes sont

³⁷ Bien entendu, ces probabilités sont déterminées à partir des pourcentages de chacune des isomères que l'on obtient pour une certaine quantité macroscopique de réactants. Cf. William Reusch, Jim Clark, and Natasha Singh, *Electrophilic Addition: 1,2- Versus 1,4-Addition*, in : Janice Gorzynski Smith (dir.), *Organic Chemistry*, 6th ed., McGraw-Hill Education, 2019, chap. 16.10 ; publication en ligne : [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_\(Smith\)/Chapter_16%3A_Conjugation%2C_Resonance%2C_and_Dienes/16.10%3A_Electrophilic_Addition%3A_1%2C2-_Versus_1%2C4-Addition](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(Smith)/Chapter_16%3A_Conjugation%2C_Resonance%2C_and_Dienes/16.10%3A_Electrophilic_Addition%3A_1%2C2-_Versus_1%2C4-Addition).

ordonnés à l'intérieur d'une molécule 1,4-B ne fait pas partie du *fondement* de la molécule, ou en tout cas elle ne fait pas partie du fondement *minimal* puisque cette structure est elle-même fondée sur les atomes. Les atomes prennent la structure qui caractérise 1,4-B, étant donné l'existence de l'ensemble d'atomes dans un état lié et étant donné les lois de la formation des molécules qui sont des conséquences de la physique quantique. Il y a donc une différence entre le fondement dont dépend la molécule et sa base de survenance : le premier ne contient pas la structure, puisqu'au contraire il la fonde, alors que la dernière contient la structure.

Emery³⁸ soutient que les molécules sont fondées, non sur l'ensemble de leurs atomes constitutifs, mais sur les lois de la mécanique quantique. Or, ces lois ne sont pas *à elles seules* les fondements des molécules. Sans atomes, il n'y aurait pas de molécules. Cela laisse ouvert la possibilité que les lois et les atomes constituent *ensemble* le fondement d'une molécule. Il me semble que cette hypothèse est incompatible avec une autre hypothèse plausible selon laquelle le fondement doit appartenir au même type d'entité que ce qui est fondé. Un objet physique ne peut être fondé que sur d'autres objets physiques, en l'occurrence sur ses parties composantes. La fonction des lois de la nature est celle de déterminer la forme spécifique de la relation de dépendance entre les atomes composants la molécule et la molécule entière.

On trouve une situation analogue pour la causalité : la loi causale selon laquelle des événements de type F causent des événements de type G ne fait pas partie des *causes* des événements de type G. Leurs causes sont uniquement les événements de type F. On commettrait une confusion de catégories si on voulait compter la loi parmi les causes alors que sa contribution consiste à spécifier la relation entre la cause et l'effet. De manière analogue, la loi de composition spécifie ce qui est fondé, mais elle ne fait pas pour autant partie du fondement. Étant donné qu'il s'agit ici d'une loi probabiliste, la loi ne détermine que de manière probabiliste le type de molécule que les atomes fondent à la suite d'une réaction donnée.

Nous arrivons donc à la conclusion selon laquelle les 12 atomes qui se trouvent dans un état chimiquement lié ($\text{Br}_2\text{C}_4\text{H}_6$) constituent le fondement d'une molécule 1,4-B, mais que ce fondement est probabiliste et obéit à une loi de composition probabiliste. On pourrait objecter qu'il s'agit là d'une notion de fondement physique (ou chimique) qui laisse entièrement ouverte la question que Peter van Inwagen appelle la « question de la composition spéciale ».

3. La « question de la composition spéciale » et la distinction entre métaphysique descriptive et métaphysique des sciences

Selon Peter van Inwagen, la question de composition spéciale consiste à demander « dans quelles circonstances des choses donnent lieu à une somme ou composent quelque chose » et « quand l'unité émerge de la pluralité »³⁹. En d'autres termes et pour utiliser le critère quinién de l'engagement ontologique mentionné plus haut: « Quand est-il vrai que ' $\exists y$ tel que les x composent y ' ? »⁴⁰.

Van Inwagen rejette un certain nombre de réponses que l'on pourrait envisager de donner à cette question. Il montre notamment que, pour composer un objet $a+b$, il ne suffit ni que deux objets a et b soient *en contact* l'un avec l'autre, ni qu'ils soient *attachés* l'un à

³⁸ Nina Emery, *Laws and Their Instances*, *Philosophical Studies*, 176, 2019, p. 1535-1561.

³⁹ Peter van Inwagen, *Material Beings*, Cornell University Press, 1990, p. 31.

⁴⁰ Van Inwagen, *op.cit.*, p. 30.

l'autre, ni qu'ils soient dans *un état de cohésion*. (Deux objets sont *attachés* l'un à l'autre si seule une partie des forces, de grandeurs et directions variables, qu'on peut leur appliquer conduit à les séparer l'un de l'autre. Deux objets sont dans un état de *cohésion* si l'un ne peut pas être éloigné de l'autre ou mis en mouvement par rapport à l'autre sans le détruire ou le déformer de manière durable.) Pour montrer qu'il ne suffit pas que a et b soient en contact pour composer un nouvel objet a+b, van Inwagen fait remarquer qu'aucun nouvel objet composé de deux personnes qui se serrent la main vient à exister au moment où elles se serrent la main bien qu'elles soient à ce moment-là en contact⁴¹. Il ne suffit même pas que deux objets *fusionnent* pour composer un objet a+b. Pour montrer cela, van Inwagen⁴² imagine une sorte de Dr Frankenstein qui crée une paire de jumeaux siamois artificiels en joignant par une intervention chirurgicale les corps de deux personnes, Alice et Béatrice, de sorte à fusionner leurs corps en un seul. Intuitivement, il ne nous semble pas qu'une telle opération imaginaire résulte dans la création d'une nouvelle personne ; nous jugeons qu'il s'agit toujours de deux personnes. « Il est tout à fait déraisonnable de dire que notre chirurgien fou a, comme le Dr Frankenstein, créé un nouvel être en faisant fusionner des parties d'êtres existants. ... Malgré le fait qu'elles soient fusionnés et ne puissent être séparées que par la chirurgie ou par pure brutalité, il n'y a rien d'autre qu'Alice et Béatrice : ... malgré leur fusion, rien n'est tel qu'Alice et Béatrice le composent »⁴³.

La description du scénario où les corps d'Alice et de Béatrice font l'objet d'une fusion est très incomplète et laisse nombre de détails ouverts. On ne sait pas par exemple si le corps qui résulte de la fusion a un seul système de circulation sanguine ou deux ; on ne sait pas non plus si la fusion chirurgicale est accompagnée ou suivie d'une fusion des deux systèmes immunitaires. Cette indétermination partielle de la description du scénario ne fait pas obstacle à l'existence d'une intuition claire selon laquelle la fusion des deux corps ne résulte pas en une fusion des deux personnes. La raison est que cette intuition est indépendante des détails de la situation imaginée et des théories scientifiques qui permettent de la comprendre. Elle repose sur le concept de personne du sens commun. Une personne a certes normalement un corps qui n'est ni durablement attaché ni encore moins fusionné à des objets différents de lui, en particulier à d'autres corps. Mais le fait que son corps puisse se mouvoir indépendamment d'autres objets n'est pas la composante la plus importante du concept de personne. Une personne se caractérise surtout par l'existence d'une unité cognitive qui s'élabore au cours de la vie, notamment à l'aide d'élaboration de souvenirs⁴⁴. Etant donné que les fondements cognitifs jouent un rôle plus central dans le concept de personne que la possibilité que le corps puisse se mouvoir indépendamment de son environnement (et en particulier indépendamment d'autres corps), nous jugeons que, dans le scénario de van Inwagen, Alice et Béatrice restent deux personnes distinctes, au lieu de fusionner en une seule personne. L'indépendance de cette intuition par rapport aux détails scientifiques du scénario, indique clairement que l'entreprise de van Inwagen appartient à la métaphysique descriptive. Il ne s'agit pas de savoir si le résultat de l'opération chirurgicale sur les corps d'Alice et Béatrice résulte en l'existence d'un seul individu *au*

⁴¹ Van Inwagen, *op.cit.*, p. 35.

⁴² Van Inwagen, *op.cit.*, p. 59.

⁴³ Van Inwagen, *op.cit.*, p. 59.

⁴⁴ Elodie Baget, Individu, personne et identité personnelle, in Pascal Ludwig et Thomas Pradeu (dir.), *L'individu. Perspectives contemporaines*, Vrin, 2008, p. 151-175 ; Eric T. Olson, Personal Identity, in : Edward N. Zalta (dir.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL : <https://plato.stanford.edu/archives/fall2019/entries/identity-personal/>, 2019.

sens biologique ou si A et B persistent en tant qu'individus biologiques. La description du scénario ne nous donne pas les éléments requis pour répondre à cette question. Il s'agit de caractériser le résultat de l'intervention chirurgicale du point de vue de l'intuition du sens commun, ce qui signifie qu'il s'agit d'analyser le concept de personne dans le cadre de la métaphysique descriptive.

Quelle réponse faut-il donner à la question de composition de van Inwagen, dans le cas de la fusion des atomes lors d'une réaction chimique, qui résulte en une molécule de 1,4-B ? Après la réaction, y a-t-il, outre les 12 atomes chimiquement liés, une molécule de 1,4-B, tels que les 12 atomes la composent ? Notre analyse de l'expérience de pensée concernant les jumeaux siamois artificiels suggère qu'une question de ce type est en général ambiguë (ou elliptique) : on peut la poser dans le cadre de la métaphysique descriptive ou dans le cadre de la métaphysique des sciences. Les concepts de personne et d'individu existent dans les deux cadres. La réponse à la question de savoir si les deux individus persistent après l'opération ou fusionnent en un seul individu peut recevoir une réponse différente dans le cadre de la métaphysique des sciences et dans le cadre de la métaphysique descriptive. La réponse qu'il convient de lui donner dans le cadre de la métaphysique des sciences est à son tour ambiguë ou elliptique⁴⁵ : elle dépend du cadre théorique. En effet, il est possible de construire un concept biologique d'individu soit à partir de la théorie de la sélection naturelle soit à partir de l'immunologie. Dans le cadre de l'immunologie, on peut définir ce critère de l'individu biologique : ce qui est toléré par le système immunitaire appartient à l'individu, alors que ce qui déclenche une réponse immunitaire d'élimination n'y appartient pas. Il existe différentes théories de ce qui déclenche une réaction immunitaire. Selon une théorie, le système immunitaire distingue entre le soi et le non-soi, pour réagir à ce qui est étranger à l'organisme. Selon cette théorie, les bactéries symbiotiques qui constituent la flore intestinale d'un humain ne font pas partie de sa personne. Mais selon une autre théorie, la réponse immunitaire est déclenchée, non pas par la détection d'antigènes étrangers à l'organisme, mais par la détection d'une forte discontinuité des motifs antigéniques. Cette dernière théorie explique pourquoi le système immunitaire tolère notamment les bactéries de la flore intestinale qui font par conséquent partie de l'individu biologique⁴⁶.

En ce qui concerne la molécule 1,4-B, la réponse à la question de composition de van Inwagen n'est pas ambiguë, car un seul cadre conceptuel est pertinent. Etant donné que le concept de molécule ne fait pas partie du sens commun, le seul cadre conceptuel approprié pour répondre à la question est celui de la métaphysique des sciences, et la seule science pertinente dans ce cadre est la chimie. Or, la chimie donne une réponse claire à la question : la molécule existe, en plus des atomes qui la composent, parce que ces atomes se trouvent dans un état lié.

Conclusion

⁴⁵ Thomas Pradeu, Qu'est-ce qu'un individu biologique ?, in Pascal Ludwig et Thomas Pradeu (dir.), *L'individu. Perspectives contemporaines*, Vrin, 2008, p. 97-125.

⁴⁶ Thomas Pradeu et Edgardo D. Carosella, On the definition of a criterion of immunogenicity, *Proceedings of the National Academy of Science* 103 (47), 2006, p. 17858-17861; <https://doi.org/10.1073/pnas.0608683103>.

Jusqu'au milieu du 20^e siècle, l'acceptation d'une version radicale du vérificationnisme⁴⁷ a conduit la majorité des philosophes des sciences à considérer que la métaphysique ne peut pas produire des énoncés significatifs, au sens d'une description de la réalité susceptible d'être vraie. Dans ce cadre, Carnap a proposé de réhabiliter la valeur de l'ontologie en tant que science des formes du raisonnement scientifique. A partir du moment où il est apparu impossible de rendre compte de la science dans le cadre du vérificationnisme radical, plusieurs philosophes ont, à commencer par Quine, montré qu'on peut donner un sens à l'ontologie qui va au-delà de la proposition de Carnap, à partir de l'analyse de « l'engagement ontologique » des théories scientifiques. Mais la science a également recours à des concepts métaphysiques qui n'appartiennent pas à l'ontologie, tels que la constitution et la causalité. Ces concepts portent sur des relations, alors que l'objet de l'ontologie est l'étude de ce qui existe. Nous avons esquissé un débat qui illustre la métaphysique contemporaine et qui porte sur les relations non-causales de dépendance, et en particulier sur la relation de fondement (« *grounding* »). La constitution (qui relie les parties d'un objet complexe à cet objet) est l'une des formes naturelles du fondement. Nous avons vu comment cette relation diffère de la causalité tout en partageant avec elle un certain nombre de propriétés formelles, notamment celle de pouvoir être déclinée en une version déterministe et une version probabiliste. La constitution nous a aussi servi d'exemple pour distinguer la métaphysique des sciences de la métaphysique descriptive. La première a pour objet l'analyse des concepts à l'œuvre dans la science alors que la seconde vise à analyser les concepts qui structurent la conception du monde implicite dans le sens commun. La réponse qu'il convient de donner à une question métaphysique, par exemple celle portant sur l'existence d'un objet, au-delà de l'existence de ses parties, dépend donc du choix du cadre conceptuel. Tant qu'il n'est pas spécifié si le cadre pertinent est celui de la métaphysique descriptive ou celui de la métaphysique des sciences, la question reste ambiguë⁴⁸.

⁴⁷ Selon le vérificationnisme, le sens d'un énoncé réside dans la manière de le vérifier, c'est-à-dire de déterminer s'il est vrai ou faux. Cette doctrine a été défendue par les philosophes du cercle de Vienne. Voir § 1 plus haut.

⁴⁸ Je remercie Raphaël Künstler, Thomas Pradeu et Marc Silberstein pour les remarques critiques qu'ils ont apportées à une version antérieure de ce texte.