

Fondation et explication : la chimie à l'épreuve des lois métaphysiques

Gabriel Veilleux*

Résumé

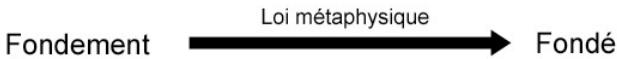
Dans son article The Ground between the Gaps, Jonathan Schaffer développe une conception de l'explication métaphysique impliquant les notions de fondation et de loi métaphysique. Je soutiens ici qu'une telle conception se révèle inadéquate pour saisir les explications métaphysiques courantes des sciences empiriques. Ma démarche consiste à appliquer le cadre théorique de Schaffer à certains types d'explication de la chimie. Bien qu'il soit possible de dégager des lois métaphysiques en chimie, une codification de celles-ci se révèle toutefois impossible. Il y a fort à parier que ce résultat est généralisable à l'ensemble des sciences empiriques. Au strict minimum, cela indique que la conception de l'explication métaphysique de Schaffer doit être révisée.

À l'heure actuelle, certains philosophes ont tendance à identifier explication causale et explication scientifique. Par voie de conséquence, les explications dites constitutives sont assimilées aux explications philosophiques (métaphysiques). Nous pouvons admettre ces attributions à condition de reconnaître que les scientifiques se retrouvent alors fréquemment en position de faire de la philosophie. De fait, les explications constitutives abondent dans les sciences empiriques. L'un des intérêts de la vieille notion de fondation, remise au goût du jour par certains métaphysiciens depuis les années 2000, est justement son application à des énoncés

* L'auteur est étudiant à la maîtrise en philosophie (Université de Montréal).

scientifiques à visée explicative : un homme est dit autiste en vertu de la conjonction de symptômes qu'il manifeste ; deux chiens appartiennent à la même espèce en vertu de leur compatibilité reproductrice ; une molécule est un alcool en vertu d'un groupe hydroxyle sur l'un de ses atomes de carbone.

Jonathan Schaffer, l'un des philosophes pionniers de la fondation, a récemment suggéré une structure tripartite pour les explications métaphysiques, suivant en cela son habitude de mettre en parallèle les notions de causalité et de fondation¹. Selon Schaffer, en effet, alors qu'une explication causale relie un effet à sa cause via une loi naturelle, une explication métaphysique relie une réalité dérivée à son fondement via un principe de fondation. « Loi métaphysique », « principe de fondation » et « principe de métaphysique » sont utilisés de manière interchangeable par Schaffer pour désigner ce lien additionnel permettant la déduction du fondé à partir du fondement. Ce n'est qu'avec ces trois parties – le fondé, le fondement, et la loi métaphysique – que l'on obtient une explication métaphysique intelligible, c'est-à-dire dépourvue de fossé explicatif.



Je soutiendrai ici un argument que l'on pourrait qualifier d'apagogique contre la notion de loi métaphysique présentée par Schaffer. Alors que Rabin a critiqué cette notion principalement en raison de l'ambiguïté modale qu'elle entraîne², ma propre critique repose sur une approche philosophique fort différente. Mon postulat naturaliste est le suivant : si le cadre théorique proposé par Schaffer est adéquat, alors nous pouvons raisonnablement nous attendre à ce qu'il permette de dégager des *patterns* stables parmi les explications métaphysiques fournies par les scientifiques.

¹ Schaffer, J. (2017), « The Ground between the Gaps », p. 2.

² Rabin, G. O. (2019), « Grounding the Gaps or Bumping the Rug? », p. 198.

Je soutiens qu'une codification claire et compacte des lois métaphysiques est inatteignable dans le cas des explications métaphysiques courantes des sciences empiriques.

Il est pertinent d'aborder la pensée de Schaffer sous un angle naturaliste, car ce philosophe ancre déjà en partie ses conceptions dans le monde physique : contrairement à la plupart des philosophes ayant écrit sur la relation de fondation, Schaffer considère que celle-ci peut relier non seulement des faits et des énoncés, mais également des objets concrets³ ; de plus, Schaffer pense que les lois métaphysiques et les relations de fondation reliant des réalités concrètes ne sont pas connaissables entièrement *a priori*⁴. Sans l'affirmer directement, Schaffer n'est pas loin de suggérer que l'empirisme a un rôle à jouer dans nos recherches sur les principes de fondation.

Du reste, ce n'est pas la notion de fondation qui est ici critiquée ; à dire vrai, je demeure sensible aux arguments de Schaffer en faveur de sa notion d'explication métaphysique. Il n'empêche qu'après avoir tenté l'application de son cadre théorique à des cas scientifiques véritables, il faut admettre qu'il se révèle inadéquat et que Schaffer en a exagéré la portée. Comprenez donc que je soulève dans cet article un problème auquel je n'apporte pas de piste de solution. Notez également que j'ai restreint mon analyse au domaine de la chimie, d'une part pour répondre aux contraintes d'espace qui incombent à cet article, mais également en raison de ma compétence personnelle en matière de biochimie. Je suspecte néanmoins que les problèmes mis en lumière ici seraient généralisables aux divers domaines scientifiques.

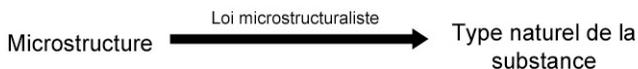
1. Les lois métaphysiques en philosophie des sciences

Comprenons tout d'abord que plusieurs débats en philosophie des sciences sont interprétables en termes de fondation et de loi métaphysique, de sorte que la recherche de lois métaphysiques est en fait déjà en cours depuis longtemps. Par exemple, en philosophie de la biologie, tous les débats sur les définitions du vivant, de l'individu et de l'espèce peuvent être vus comme des débats sur ce qui fonde les affirmations que certaines choses sont vivantes, que certains individus

³Schaffer, J. (2010), « Monism: The priority of the whole », p. 36.

⁴Schaffer, J. (2017), « The Ground between the Gaps », p. 12-13.

existent et que certaines pluralités d'individus forment des espèces. Un autre exemple est celui du débat autour du microstructuralisme à propos des substances chimiques. Le microstructuralisme est la thèse avancée par Putnam et Kripke selon laquelle l'appartenance d'un objet à un certain type naturel est conférée par ses propriétés microstructurales. Ainsi, une substance est de l'eau en vertu du fait que ses molécules ont la structure H_2O . De même, un atome est un atome d'or en vertu du fait qu'il possède un noyau de 79 protons. Le microstructuralisme nous apparaît comme ce qui s'est le plus rapproché, à ce jour, d'une loi de fondation pour les explications métaphysiques de chimie (voir schéma ci-après).



Cela dit, le schéma en lui-même est trompeur ; il serait erroné de considérer le microstructuralisme comme ne renfermant qu'une seule loi générale de fondation pour les énoncés de la chimie. En effet, un principe affirmant seulement que la microstructure fonde l'appartenance à un type naturel est insuffisant. Il faut également spécifier les éléments particuliers de la microstructure qui jouent ce rôle. Ni les neutrons, ni les électrons d'un atome ne déterminent l'élément auquel il correspond, et pourtant ces particules font bel et bien partie de sa structure. Il faut donc s'attendre à ce que le microstructuralisme nous conduise à un ensemble de lois métaphysiques distinctes, faisant toutes référence à des aspects microstructuraux spécifiques du côté du fondement.

Nous pouvons également déjà entrevoir que différentes lois microstructuralistes devront être formulées selon les types de substance qu'il s'agit de fonder. Deux types de substances sont habituellement présentés dans les manuels de chimie : les éléments et les composés⁵. Les mélanges (ex: l'asphalte, le latex) sont parfois considérés comme un troisième type de substance chimique,

⁵ Hill, J. W. *et al.* (2005), « General Chemistry », p. 8.

notamment par Hendry⁶, mais il s'agit d'un cas controversé que nous préférons laisser de côté pour les besoins de l'article, notre but étant de montrer que même les cas les plus simples sont problématiques.

À présent, voyons ce à quoi nous parvenons lorsque nous tentons de dégager des lois métaphysiques en chimie. D'après moi, la majeure partie de ce travail a été réalisée par Hendry. Dans son article de 2006, Hendry arrive à la conclusion que le microstructuralisme présente un succès très clair dans le cas des éléments, mais que le cas des composés est plus compliqué.

2. Le microstructuralisme et les éléments⁷

Pour tous les éléments, une seule loi métaphysique est nécessaire pour fonder leur type. En utilisant le modèle d'équations structurales proposé par Schaffer pour les explications métaphysiques⁸, l'explication métaphysique de n'importe quel fait d'appartenance à un élément correspond à ceci :

$$S_E = \langle U = Z, V = I, R = \{ \langle Z, \{ \text{Naturels} \} \rangle, \langle I, \{ \text{Naturels} \} \rangle \}$$

$$L_E = \langle S_E, E = \{ Z = I \} \rangle$$

Où:

S_E est la signature pour l'explication métaphysique de chaque élément ;

L_E est le *link* pour l'explication métaphysique de chaque élément ;

la variable exogène U correspond au nombre de protons de l'atome (Z) ;

la variable endogène V correspond à l'élément de l'atome (I) ;

⁶ Hendry, R. F. (2006), « Elements, compounds, and other chemical kinds », p. 864.

⁷ Cette section reprend le modèle d'équations structurales utilisé par Schaffer. Les lecteurs et lectrices peu familiers avec ces formalisations et désireux de comprendre ma démarche dans son entièreté pourront consulter l'article de Schaffer, J. (2017), « The Ground between the Gaps », p.10. À l'intention des lecteurs et lectrices aguerris, il suffit de comprendre que le modèle de Schaffer fonctionne dans le cas des éléments chimiques et que la loi métaphysique que l'on en dégage est « $Z = I$ », où Z = nombre de protons et I = identité de l'élément.

⁸ *Ibid.*

la fonction R indique que les valeurs que peuvent prendre Z et I sont les entiers naturels ;

L'équation structurale E (donc la loi métaphysique) implique une simple égalité entre le nombre de protons et l'identité de l'élément.

S_E et L_E constituent ainsi le schéma de base pour l'explication de tous les éléments. Si un chimiste désire expliquer à un métaphysicien les raisons pour lesquelles un morceau de métal donné est de l'or, il lui suffit de lui présenter ce schéma de base ainsi que l'*assignment* (M) suivant :

$$M_{\text{or}} = \langle L_E, \{ \langle Z, 79 \rangle, \langle I, 79 \rangle \} \rangle$$

Quelques remarques s'imposent : afin d'obtenir une loi de fondation claire ($Z = I$) au sein de ce formalisme, nous avons choisi de représenter l'identité de chaque élément (I) sous forme d'un entier naturel, qui est une sorte de traduction numérique du nom de l'élément ($79 = \text{« or »}$, $12 = \text{« carbone »}$, etc.). Par ailleurs, nous avons fixé les valeurs possibles de Z et I à l'ensemble des entiers naturels car, bien que le tableau périodique ne contienne à l'heure d'écriture (en 2021) que 118 éléments, la limite théorique des noyaux qu'il est possible de produire artificiellement demeure incertaine. Nous supposons que les chimistes appliqueraient la même loi métaphysique aux éléments dont $Z > 118$. D'ailleurs, ils le font déjà pour individuer les éléments théoriques.

Le cadre théorique de Schaffer s'en tire donc bien jusqu'ici : la notion de loi métaphysique rend très bien compte de la manière dont les chimistes conçoivent et expliquent les éléments. Cela dit, une question demeure : qu'est-ce qui fonde la loi de fondation « $Z = I$ » ? Bien que Schaffer ne conçoive pas les lois de fondation comme faisant partie des fondements dans les explications métaphysiques, il affirme néanmoins que ces lois sont substantives, c'est-à-dire aptes à être fondées elles-mêmes⁹. Le corollaire de cette affirmation est que certaines lois métaphysiques doivent être fondamentales sans quoi nous serions condamnés, soit à une régression à l'infini, soit à la circularité de nos explications métaphysiques¹⁰. Laissons pour le moment de côté la question de la fondamentalité de « $Z = I$ » – nous

⁹ Schaffer, J. (2017), « The Ground between the Gaps », p. 1.

¹⁰ Schaffer, J. (2017), « Laws for Metaphysical Explanation », p. 20.

y reviendrons. Examinons d'abord pourquoi, selon Hendry, l'application du microstructuralisme est plus compliquée dans le cas des composés.

3. Le microstructuralisme et les composés

De prime abord, le microstructuralisme semble assez intuitif pour les composés ; le mot « molécule » évoque habituellement l'image de structures de chimie organique, sans doute autant chez les chimistes que chez les profanes. Hélas! L'affirmation courante « l'eau est H_2O » est trompeuse. En effet, un échantillon donné d'eau liquide pure ne contient pas que des molécules de H_2O , car cette molécule s'ionise naturellement en H_3O^+ et OH^- à température ambiante. Certes, H_3O^+ et OH^- ne représentent qu'une infime proportion de l'eau pure mais ces deux entités posent un réel problème à tout microstructuraliste qui cherche à affirmer que l'eau pure est pure. Notons également que cette petite quantité d'ions est responsable de la valeur de conductivité électrique que nous jugeons inhérente à l'eau elle-même.

Peut-on esquiver le problème en soutenant que H_2O , H_3O^+ et OH^- correspondent toutes les trois à de l'eau? Non, car l'ion OH^- est généré par la dissolution de plusieurs bases, telles que $NaOH$. Nous n'avons pourtant pas l'impression de créer de l'eau en dissolvant du $NaOH$, un composé qui est notamment utilisé comme débouche-tuyaux.

La dissociation ionique est un problème général pour le microstructuralisme des composés, car tout composé ionique se dissocie, et perd donc l'intégrité de sa structure, au moment de sa dissolution. En bref, nous voulons affirmer que le sel continue d'exister après qu'il ait été dissout dans un verre d'eau, mais le microstructuralisme nous en empêche. L'exclusion des liaisons ioniques comme éléments structuraux déterminants ne fait qu'empirer la situation, car cela nous conduit à l'affirmation absurde que le sel de table n'est rien de plus que du chlore et du sodium, alors que l'un est toxique et que l'autre explose au contact de l'eau.

Finalement, mentionnons au passage le cas particulier des macromolécules biologiques telles que les protéines et l'ARN. Ces molécules, en raison de leur taille, ont une variabilité structurale énorme et constituent, de ce fait, la plus grande classe de composés,

virtuels ou réels. La nature biologique de ces molécules pousse les philosophes des sciences à faire appel à de nouvelles notions pour fonder leur individuation, notamment l'étiologie et la fonction biologique des molécules¹¹.

Nous nous arrêterons ici par contrainte d'espace mais nous n'avons pas épuisé la liste des facteurs susceptibles de générer des complications et des contre-exemples : les ponts hydrogènes, les systèmes conjugués, les ions polyatomiques, les intermédiaires réactionnels, etc.

Il devient de plus en plus clair que plusieurs principes de fondation différents sont nécessaires pour rendre compte de l'individuation des composés par les chimistes. Le microstructuralisme reste adéquat pour la plupart des molécules non-ioniques. Les aspects structurels déterminants seraient alors le nombre et la nature des atomes qui les composent, ainsi que les liaisons chimiques qui les unissent. Seule frustration, la portée de ce microstructuralisme ne coïncide pas avec les divisions utilisées par les chimistes.

Pour le cas particulier de l'eau, Hendry propose de la définir comme la substance formée lorsque des molécules de H₂O sont rassemblées et laissées libres d'interagir entre elles¹². De l'aveu d'Hendry lui-même, toutefois, cette définition requiert certaines additions ou restrictions ad hoc pour s'ajuster à tous les cas imaginables.

Le cas des composés est donc loin d'être réglé, tant au niveau des lois qu'à celui des fondements. Cela est-il pour autant un problème pour le cadre de Schaffer ? En soi, non. Schaffer utilise le terme de « loi » en un sens inclusif, proche de celui de *pattern*, et qui admet donc l'exception et l'idiosyncrasie. Bien qu'il soit impossible de rendre compte de la typologie des composés à l'aide d'un strict microstructuralisme, a fortiori à l'aide d'une seule loi métaphysique, il est malgré tout aisé d'en dégager des *patterns* locaux stables. *A priori*, il semble donc possible d'énoncer des lois métaphysiques pour rendre compte d'à peu près tous les composés, quitte à réformer ici et là le

¹¹ Havstad, J. C. (2014), « Biochemical Kinds and Selective Naturalism », p. 40.

¹² Hendry, R. F. (2006), « Elements, compounds, and other chemical kinds », p. 872.

discours des chimistes. Les lois métaphysiques ainsi générées ne seront certainement pas aussi élégantes que dans le cas des éléments, certes, mais elles seront ainsi à l'image de la chimie elle-même, qui s'inscrit dans un cadre conceptuel assez baroque.

4. La fundamentalité de « $Z = I$ »

Retournons à présent à la question que nous avons posée plus haut : « $Z = I$ » est-elle fondamentale ? Non. Cela serait insatisfaisant et douteux d'un point de vue historique. La décision de classer les atomes en fonction de leur nombre de protons fut prise par l'Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA) en 1923, à un moment où la découverte des isotopes déroutait la croyance selon laquelle les atomes de chaque élément étaient identiques entre eux. En découvrant les isotopes, les chimistes découvraient qu'il pouvait exister plusieurs « versions » d'un même élément, l'unique différence décelable entre ces versions étant leurs masses¹³.

Si l'UICPA a pris la décision de classer les éléments sur la base de « $Z = I$ », c'est en vertu du fait que le comportement chimique des atomes est corrélé à leur nombre de protons plutôt qu'à leur masse atomique, qui varie d'un isotope à l'autre.

Ce n'est pas la seule raison ; en effet, le nombre d'électrons est également un facteur déterminant pour le comportement chimique des atomes, mais il a tout de même été exclu par l'UICPA pour l'individuation des éléments. Cela s'explique par le fait que le nombre d'électrons d'un atome n'est pas une propriété suffisamment stable. En effet, ce sont les électrons qui forment les liaisons chimiques et participent aux réactions¹⁴. Un biochimiste a déjà dit que la vie n'est qu'un électron à la recherche d'un endroit où se reposer¹⁵. Un biochimiste moins porté sur la poésie dirait simplement que l'oxygène n'a pas la même configuration électronique avant et après qu'il soit

¹³ Cela est dû au fait que ces atomes ont le même nombre de protons et d'électrons (donc les mêmes propriétés chimiques) mais différentes quantités de neutrons, d'où la différence de masses.

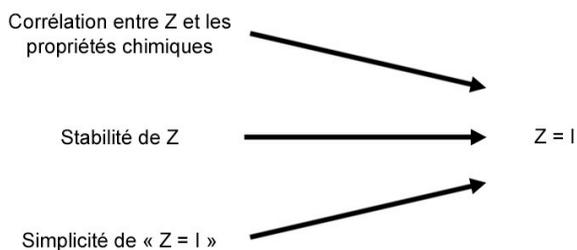
¹⁴ Pour être exact, ce sont les électrons de valence qui participent aux réactions chimiques.

¹⁵ « Life is nothing but an electron looking for a place to rest ». Cette citation est habituellement attribuée au lauréat du prix Nobel Albert Szent-Györgyi.

respiré. Bref, les chimistes ne veulent pas d'éléments qui se transmutent sans arrêt lors des réactions chimiques et des dissolutions. Au contraire, les éléments sont censés être ce qui perdure entre chaque transformation de la matière.

Finalement, il faut admettre que la simplicité de « $Z = I$ » est en soi très attirante. Tous les éléments chimiques se retrouvent fondés par une seule variable discrète et ontologiquement homogène. La simplicité est un facteur déterminant pour le tableau périodique, car elle seule explique pourquoi le protium et le deutérium, les deux isotopes de l'hydrogène, ne sont pas considérés comme des éléments distincts alors que leurs propriétés physico-chimiques présentent des différences non-négligeables pour les chimistes¹⁶. C'est également pour préserver la simplicité de « $Z = I$ » que les éléments synthétiques sont systématiquement ajoutés au tableau périodique malgré leur instabilité (les demi-vies des isotopes d'oganesson, qui fut synthétisé pour la première fois en 2006, se mesurent en millisecondes).

Le fait que « $Z = I$ » soit vrai n'est donc pas un fait fondamental. La vérité de « $Z = I$ » est dépendante d'au moins trois autres faits : le fait qu'il y ait une corrélation entre le nombre de protons et les propriétés chimiques ; le fait que le nombre de protons soit une propriété qui persiste au fil des réactions chimiques ; le fait que le nombre de protons soit une propriété simple et « nette », dépourvue d'ambiguïté. Il s'agit donc de trois relations de fondation partielle (voir schéma ci-après).



Remarquons d'emblée que ce schéma implique que l'existence de « $Z = I$ » soit partiellement fondée par l'une de ses propres propriétés,

¹⁶ Cette exception est due à leur différence de masse relative particulièrement élevée en comparaison des autres isotopes ; à cause d'un seul neutron supplémentaire, la masse du deutérium est le double de celle du protium.

sa simplicité. C'est déroutant et semble devoir nous conduire à des paradoxes, et pourtant il est intuitif de penser que la simplicité contribue à fonder nos lois scientifiques. Laissons pour l'instant ce problème de côté ; la validité ou non-validité de ce fondement partiel en particulier a peu de conséquences pour la suite des arguments du texte.

Il faut malgré tout admettre que le formalisme des équations structurales se transforme ici en lit de Procuste. Ces trois fondements partiels sont tous vagues, notamment parce qu'ils correspondent à des valeurs continues et relatives. La corrélation entre Z et les propriétés chimiques n'est pas en général parfaite, comme nous l'avons vu avec l'exemple des isotopes d'hydrogène. De même, nous savons bien que la stabilité des éléments n'est pas absolue étant donné les phénomènes de fission et de fusion nucléaires. Quant à la simplicité, même si nous ignorons ce en quoi consisterait une parfaite simplicité, nous savons avec certitude que ce n'est pas « $Z = I$ ».

Notons aussi que ce schéma ne permet aucune pondération pour chaque fondement partiel, alors qu'il est intuitif de penser que ces fondements n'ont pas tous le même degré d'importance pour l'individuation des éléments. Cela dit, même s'il était possible de représenter une telle pondération, il serait extrêmement difficile de se prononcer sur la bonne manière de pondérer chaque fondement dans le cas présent. La simplicité semble être un facteur moins important que la stabilité et la corrélation, mais le sens même d'une telle affirmation est incertain dans un cadre fondationnel.

Ces relations de fondation sont donc problématiques à plus d'un égard, mais la plus grande difficulté reste la détermination de la loi métaphysique à leur associer. Quand bien même il s'agirait d'une même loi métaphysique pour chacune des fondations partielles, je me demande à quoi cette loi pourrait ressembler. Schaffer considère que les lois métaphysiques sont individuées par les fonctions qui servent à les représenter¹⁷, mais cela ne fait que déplacer le problème : quelle est la fonction à l'œuvre ici ? Toujours selon Schaffer, une fonction n'est rien de plus que son *mapping*, soit l'ensemble des correspondances qu'elle établit entre toutes les valeurs possibles des variables qu'elle unit. Or, ce *mapping* est inconnu en l'occurrence.

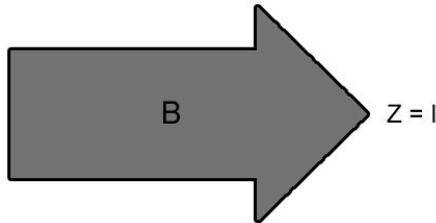
¹⁷ Schaffer, J. (2017), « Laws for Metaphysical Explanation », p. 17.

Admettons que le seul ensemble de contrastes possible pour une loi soit binaire : la vérité et la non-vérité, l'existence et la non-existence, l'être et le non-être – choisissez les termes que vous préférez. Posons-nous alors cette question : à quel point les éléments devraient-ils être instables pour que « $Z = I$ » cesse d'être fondée, d'être vraie ? À quel point les propriétés chimiques devraient-elles varier d'un isotope à l'autre pour que l'on commence à considérer une autre loi de fondation, comme « $m = I$ », où m serait la masse atomique ? Dans les faits, le processus ayant mené à l'acceptation de « $Z = I$ » au sein de la communauté scientifique était collectif et conventionnaliste ; historiquement, nous connaissons l'*input* et l'*output*, mais je doute que le processus lui-même puisse être capturé par une équation structurale.

Fort bien. Oublions les équations structurales, appelons simplement B le système qui joue le rôle de « loi ». B serait une sorte de boîte noire (pour l'instant du moins) qui permet de déduire « $Z = I$ » à partir de trois faits : la corrélation avec les propriétés chimiques, la stabilité, et la simplicité. Que B soit ou non une entité historique/collective n'est pas important dans le cadre de notre réflexion ; il faut seulement comprendre que B est pour nous une entité théorique, dont nous postulons l'existence mais non le contenu.

Corrélation entre Z et les propriétés chimiques

Stabilité de Z



Simplicité de « $Z = I$ »

Il faut à présenter se demander si B est fondamental. Si oui, alors tout ce qui précède suggère que les lois métaphysiques fondamentales des sciences empiriques sont à la fois vagues et assez nombreuses : vagues, car même un cas aussi élégant et incontesté que l'individuation des éléments nous conduit à une boîte quasi-noire ; nombreuses, car cette boîte quasi-noire ne semble pas avoir un

degré de généralité très élevé puisqu'elle est restreinte aux lois de fondation pour les éléments. Le coût ontologique se révèle très élevé.

Si B n'est pas fondamental, alors l'explication de B sera vraisemblablement encore plus obscure que l'explication de « $Z = I$ », dont nous connaissons au moins l'*input*. Pour ma part, je n'ai aucune idée de ce que pourraient être les fondements et la loi de fondation de B.

Mon approche *bottom-up* du cadre fondationnel de Schaffer suggère ainsi un problème général pour la notion de loi de fondation: ce problème est la tendance des lois de fondation scientifiques à régresser vers le vague, l'inintelligible et le laid, et ce en raison du caractère intrinsèquement social et conventionnaliste de la science. Nous aboutissons d'ailleurs très rapidement à cette barrière d'inintelligibilité ; l'explication de l'or nous a conduits à l'explication de « $Z = I$ », qui nous a immédiatement conduits à B. À partir de ce point, il devient difficile de distinguer une loi fondamentale d'une loi dérivée. La seule manière d'échapper à cette régression vers le vague est de nier la dépendance conceptuelle de nos principes métaphysiques envers certains faits empiriques.

5. Les objections

Mon exemple est limité, je l'admets. Mon extrapolation de la chimie à l'ensemble des sciences ne convaincra peut-être pas largement. Cela dit, il convient de souligner que les dogmes de la chimie font partie de ce que nous avons de plus solide en termes de connaissances à l'heure actuelle. Si nous rencontrons déjà des problèmes de cette ampleur pour l'individuation des éléments chimiques, c'est de mauvais augure pour l'individuation d'entités qui sont considérées comme moins fondamentales, comme les organismes, les espèces, les sociétés et les langues.

On pourrait certes m'objecter que tout ce qui précède ne revient pas à une démonstration de l'impossibilité d'une codification compacte des lois métaphysiques. Je n'ai fait que décrire la manière dont nos efforts pour y parvenir ont échoué jusqu'à présent. On pourrait m'accuser de mauvaise foi par rapport à une notion qui doit avant tout être considérée comme un programme de recherche. Si nous tombons sur des *patterns* stables et clairs au sein de nos

explications métaphysiques, tant mieux! Sinon, poursuivons la recherche.

Je n'ai pas la prétention d'offrir ici un argument massue. Il se pourrait effectivement que l'on parvienne un jour à formuler un petit nombre de principes clairs et distincts pour rendre compte de l'individuation des substances chimiques. J'ai peut-être manqué d'imagination scientifique. On pourrait notamment remettre en cause les relations de fondation qui ont guidé ma recherche de principes métaphysiques. On pourrait objecter que la relation de fondation entre « $Z = I$ » et les fondements que j'ai mentionnés va en réalité dans le sens inverse ; c'est « $Z = I$ » qui fonde la corrélation entre Z et le comportement chimique, la stabilité de Z , et la propriété d'être simple. Cela dit, cette objection est à l'opposé de mon intuition, et probablement de celles de beaucoup de chimistes ; surtout, cela rouvre la question de la fondation de « $Z = I$ ». Qu'est-ce qui la fonderait alors ? Si l'on me répond que « $Z = I$ » est fondamentale, alors il me semble que beaucoup d'autres lois de fondation scientifiques doivent l'être également ; je pense notamment à chaque loi de fondation particulière pour les composés. Si l'on affirme que « $Z = I$ » elle-même est fautive, ou mal construite, je rétorque : quelle loi métaphysique proposez-vous alors pour la remplacer ? Si l'on suggère que les trois faits de la corrélation chimique, de la stabilité et de la simplicité de Z doivent être considérés comme des clauses *ceteris paribus* de « $Z = I$ » plutôt que ses fondements, j'objecte : peut-on vraiment admettre qu'une loi métaphysique soit *ceteris paribus* ?

Dans tous les cas, le modèle des équations structurales se révèle inadéquat et le résultat est intellectuellement décevant. Tout cela entache gravement le programme de recherche suggéré par Schaffer.

Bibliographie

- Havstad, J. C. (2014), « Biochemical Kinds and Selective Naturalism » (thèse de doctorat), University of California, 252 p.
- Hendry, R. F. (2006), « Elements, compounds, and other chemical kinds », *Philosophy of Science*, vol. 73, n° 13, p. 864-875.
- Hill, J. W., R. H. Petrucci, T. W. McCreary et S. S. Perry (2005), *General Chemistry*, 4th Edition, Pearson Education, Inc, 517 p.

- Kripke, S. (1980), *Naming and Necessity*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Putnam, H. (1973), « Meaning and Reference », *Journal of Philosophy*, Vol. 70, p. 699-711.
- Rabin, G. O. (2019), « Grounding the Gaps or Bumping the Rug? », *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 26, n° 5-6, p. 191-203.
- Schaffer, J. (2010), « Monism: The priority of the whole », *Philosophical Review*, Vol. 119, N° 1, p. 31-76.
- Schaffer, J. (2017), « The Ground between the Gaps », *Philosophers Imprint*, Vol. 17, N° 11, p. 1-26.
- Schaffer, J. (2017), « Laws for Metaphysical Explanation », *Royal Institute of Philosophy Supplement*, Vol. 82, p. 1-22.