

Introduction à la philosophie des sciences

CITATIONS

2025-26

1

Vous voyez sans doute que, cette expérience est décisive de la question, et que, s'il arrive que la hauteur du vif-argent soit moindre au haut qu'au bas de la montagne [...] il s'ensuivra nécessairement que la pesanteur et pression de l'air est la seule cause de cette suspension du vif-argent, et non pas l'horreur du vide, puisqu'il est bien certain qu'il y a beaucoup plus d'air qui pèse sur le pied de la montagne, que non pas sur son sommet; au lieu qu'on ne saurait dire que la nature abhorre le vide au pied de la montagne plus que sur son sommet.

(Blaise Pascal, *Oeuvres complètes*, Pléiade, p. 394)

2

[...] que la nature n'a aucune répugnance pour le vide, qu'elle ne fait aucun effort pour l'éviter; que tous les effets qu'on a attribués à cette horreur procèdent de la pesanteur et pression de l'air; qu'elle en est la seule et véritable cause, et que, manque de la connaître, on avait inventé exprès cette horreur imaginaire du vide, pour en rendre raison.

(Pascal, *Oeuvres complètes*, Pléiade, p. 400)

(Voir aussi la *Conclusion du Traité de l'équilibre des liqueurs* et du *Traité de la pesanteur de la masse de l'air*, Pléiade, p. 457-462.)

3

Toutes les fois qu'un objet se présente à la mémoire ou aux sens, immédiatement, par la force de l'accoutumance, il porte l'imagination à

concevoir l'objet qui lui est habituellement conjoint ; et cette conception s'accompagne d'une manière de sentir, d'un sentiment différent des vagues rêveries fantaisistes. C'est en cela que consiste toute la nature de la croyance [...] Si je vois une bille de billard se mouvoir vers une autre sur une table unie, je peux aisément concevoir qu'elle va s'arrêter à son contact. Cette conception n'implique pas de contradiction, mais elle se sent de manière très différente de la conception par laquelle je me représente l'impulsion et la communication du mouvement d'une bille à l'autre.

(David Hume, *Enquête sur l'entendement humain*, GF, 2006, p. 111)

4

Poser la question de savoir si une bille de billard rebondira après le choc autrement qu'elle ne fait réellement, c'est admettre, au moins temporairement, que d'autres rebonds sont *possibles*. Ainsi apparaît une notion tout à fait nouvelle, celle de *possible a priori*, notion entièrement différente de celle que l'on formera après l'expérience, puisque celle-ci nous enseigne, au contraire, que le rebond obéit à des lois immuables et que, par conséquent, *dans l'expérience réelle et, si l'on tient compte très exactement des conditions initiales, un seul rebond est possible*. [...]

Tandis que l'expérience semble nous enseigner qu'*il n'existe qu'un seul possible expérimental*, toutes les autres hypothèses étant contraires aux lois de la nature, l'imagination nous montre qu'*il existe une multiplicité de possibles a priori*. Or une pareille conclusion est rigoureusement contraire à ce que l'on a l'habitude d'admettre. Car on admet que la raison, c'est-à-dire la faculté de l'a priori, se traduit par des propositions nécessaires, tandis que l'expérimental est essentiellement contingent. Et il apparaît ici que *c'est l'a priori qui est contingent et l'expérimental qui est nécessaire*.

(Jean-René Vernes, *Critique de la raison aléatoire*, p. 39-40)

5

[...] nous avons besoin d'une explication, quand les lois de la nature apparaissent contraires aux lois de la pensée. C'est alors qu'entre

en jeu le principe de raison suffisante. *L'explication est donnée, lorsqu'on a montré que, contrairement à l'impression première, les lois de la nature sont conformes aux lois de la pensée.*

(J.-R. Vernes, *Critique de la raison aléatoire*, p. 59)

6

Le sens de la physique est de nous faire faire des « découvertes philosophiques négatives » en montrant que certaines affirmations qui prétendent à une validité philosophique n'en ont pas en vérité [...]. La physique détruit certains préjugés de la pensée philosophique et de la pensée non-philosophique sans pour autant être une philosophie. Elle se borne à inventer des biais, pour pallier la carence des concepts traditionnels, mais elle ne pose pas de concepts de droit.

(Maurice Merleau-Ponty, *La Nature*, Paris, Seuil, 1995, p. 138)

7

[...] ce que nous appelons ici *savoir* c'est connaître par le moyen de la démonstration. Par *démonstration* j'entends le syllogisme scientifique, et j'appelle *scientifique* un syllogisme dont la possession même constitue pour nous la science. – Si donc la connaissance scientifique consiste bien en ce que nous avons posé, il est nécessaire aussi que la science démonstrative parte de prémisses qui soient vraies, premières, immédiates, plus connues que la conclusion, antérieures à elle, et dont elles sont les causes. C'est à ces conditions, en effet, que les principes de ce qui est démontré seront aussi appropriés à la conclusion.

(Aristote, *Seconds Analytiques* I, 2, 71b 16)

8

Car la cause par laquelle une chose est, non pas ceci ou cela, mais d'une façon absolue et substantiellement, aussi bien que la cause par laquelle une chose est, non plus d'une façon absolue mais ceci ou cela, en tant qu'elle possède quelque attribut essentiel ou accidentel, c'est, dans les deux cas, le moyen terme.

(*Seconds Analytiques* II, 2,)

[...]

Que la recherche porte toujours sur le moyen, cela résulte manifestement des cas où le moyen terme tombe sous les sens. Nous ne le cherchons, en effet, que parce que nous ne le percevons pas [...]. Mais si nous étions sur la Lune, nous ne rechercherions ni si l'éclipse a lieu, ni pourquoi elle a lieu, mais le fait et le pourquoi seraient en même temps évidents.

(*Seconds Analytiques* II, 2, 90a 10, 90a 26)

9

Tant qu'une théorie résiste à des tests systématiques et rigoureux et qu'une autre ne la remplace pas avantageusement dans le cours de la progression scientifique, nous pouvons dire que cette théorie a « fait ses preuves » ou qu'elle est « corroborée ».

(Karl Popper, *Logique de la découverte scientifique*, Payot, 1973, p. 29)

10

Si nous désirons éviter l'erreur positiviste qui consiste à exclure, en vertu de notre critère de démarcation, les systèmes théoriques de la science naturelle, nous devons choisir un critère qui nous permette d'admettre également dans le domaine de la science empirique des énoncés qui ne peuvent pas être vérifiés.

Toutefois, j'admettrai certainement qu'un système n'est empirique ou scientifique que s'il est susceptible d'être soumis à des tests expérimentaux. Ces considérations suggèrent que c'est la falsifiabilité et non la vérifiabilité d'un système, qu'il faut prendre comme critère de démarcation.

(Popper, *Logique de la découverte scientifique*, p. 37)

11

Selon le point de vue conventionnaliste, les lois de la nature ne peuvent être falsifiées par l'observation car elles sont elles-mêmes requises pour déterminer ce qu'est une observation et, plus particulièrement,

ce qu'est une mesure scientifique. Ces lois que nous établissons constituent la base indispensable à la mise au point de nos horloges, et à la correction de nos règles « fixes ». On ne dit d'une horloge qu'elle est « exacte » et d'une règle à mesurer qu'elle est « fixe » que si les mouvements mesurés à l'aide de ces instruments satisfont aux axiomes de la mécanique que nous avons décidé d'adopter.

(Popper, *Logique de la découverte scientifique*, p. 77)

12

Chaque fois que nous soumettons une théorie à des tests, qui la corroborent ou la falsifient, nous devons nous arrêter à un énoncé de base que nous *décidons* d'accepter. Si nous n'arrivons pas à prendre de décision et n'acceptons pas l'un ou l'autre énoncé de base, le test n'aura mené nulle part.

[...]

Le théoricien pose certaines questions déterminées à l'expérimentateur et ce dernier essaie, par ses expériences, d'obtenir une réponse décisive à ces questions-là et non à d'autres [relativité des énoncés d'observation aux questions posées]. [...] Les cas où le théoricien a réussi à prédire un effet observable, produit dans la suite expérimentalement, illustrent bien ceci. Le plus bel exemple en est peut-être la prédiction faite par de Broglie du caractère ondulatoire de la matière, prédiction qui fut pour la première fois confirmée expérimentalement par Davisson et Germer. Mais les cas où des expériences ont eu une influence frappante sur le progrès de la théorie en constituent peut-être une illustration meilleure encore. Ce qui dans ces cas-ci pousse le théoricien à rechercher une meilleure théorie est presque toujours la *falsification* expérimentale d'une théorie jusqu'alors acceptée et corroborée : c'est, de nouveau, le résultat de tests désignés par la théorie. Des exemples fameux en sont l'expérience de Michelson et Morley qui conduisit à la théorie de la relativité [...].

(Popper, *Logique de la découverte scientifique*, p. 103 et p. 107-108)

13

La base empirique de la science objective ne comporte [...] rien d'« absolu ». La science ne repose pas sur une base rocheuse. La

structure audacieuse de ses théories s’édifie en quelque sorte sur un marécage. Elle est comme une construction bâtie sur pilotis. Les pilotis sont enfouis dans le marécage mais pas jusqu’à la rencontre de quelque base naturelle ou « donnée » et, lorsque nous cessons d’essayer de les enfouir davantage, ce n’est pas parce que nous avons atteint un terrain ferme. Nous nous arrêtons, parce que nous sommes convaincus qu’ils sont assez solides pour supporter l’édifice, du moins provisoirement.

(Popper, *Logique de la découverte scientifique*, p. 111)

14

Par exemple, supposons que l’on teste une théorie astronomique en observant la position d’une planète au moyen d’un télescope. La théorie doit prédire l’orientation qu’il faut donner au télescope pour voir la planète à un instant donné. Les prémisses d’où la prédiction est tirée comprennent le réseau d’énoncés qui constitue la théorie à tester, les conditions initiales que sont les positions précédentes de la planète et du Soleil, des hypothèses auxiliaires comme celles qui indiquent les corrections à effectuer pour tenir compte de la réfraction de la lumière de la planète dans l’atmosphère terrestre, etc. [...] Ainsi, il est impossible de falsifier une théorie de façon probante, parce que l’on ne peut éliminer la possibilité que l’échec de la prédiction provienne de n’importe quelle partie de la situation complexe soumise à test, autre que la théorie elle-même.

(Alan Chalmers, *Qu'est-ce que la science*, p. 112-113)

15

Si une théorie physique est une explication, elle n’a pas atteint son but tant qu’elle n’a pas écarté toute apparence sensible pour saisir la réalité physique. Par exemple, les recherches de Newton sur la dispersion de la lumière nous ont appris à décomposer la sensation que nous fait éprouver un éclairement tel que celui qui émane du soleil ; elles nous ont enseigné que cet éclairement est complexe, qu’il se résout en un certain nombre d’éclairements plus simples, plus doués, chacun, d’une couleur déterminée et invariable ; mais ces éclairements simples ou monochromatiques sont les représentations abstraites et générales de certaines sensations ; ce sont des apparences sensibles ; nous avons

dissocié une apparence compliquée en d’autres apparences plus simples ; mais nous n’avons pas atteint des réalités, nous n’avons pas donné une explication des effets colorés, nous n’avons pas construit une théorie optique.

[...] Ce point accordé, hors duquel la recherche d’une explication physique ne se concevrait pas, il n’est pas possible de reconnaître qu’on a atteint une semblable explication, tant qu’on n’a pas répondu à cette autre question : Quelle est la nature des éléments qui constituent la réalité matérielle ?

[...] La solution de ces questions est transcendante aux méthodes d’observation dont use la Physique ; elle est objet de Métaphysique.

Donc, *si les théories physiques ont pour objet d’expliquer les lois expérimentales, la Physique théorique n’est pas une science autonome, elle est subordonnée à la Métaphysique.*

(Pierre Duhem *La Théorie physique, son objet, sa structure* (1906 - Vrin, 2007), p. 27 et p. 30-31)

16

Cela veut-il dire que l’œuvre de Fresnel a été vaine ? Non, car le but de Fresnel n’était pas de savoir s’il y a réellement un éther, s’il est ou non formé d’atomes, si ces atomes se meuvent réellement dans tel ou tel sens ; c’était de prévoir les phénomènes optiques.

Or, cela, la théorie de Fresnel le permet toujours, aujourd’hui aussi bien qu’avant Maxwell. Les équations différentielles sont toujours vraies [...].

Nos équations deviennent de plus en plus compliquées, c’est vrai, afin de serrer de plus près la complication de la nature ; mais rien n’est changé aux relations qui permettent de déduire ces équations les unes des autres. En un mot, la forme de ces équations a résisté.

(H. Poincaré, *La science et l’hypothèse*, pp. 201-202 et 222)

17

Si nous comprenons le sens de la proposition « L’anneau est sur le livre », et si nous en ré-agénçons les membres pour former la phrase « Le livre est sur l’anneau », nous comprenons immédiatement le sens

de la seconde proposition, sans explication. Nous n'avons pas besoin d'attendre qu'un sens lui soit attribué : le sens est déterminé par la phrase elle-même. [...]

Récapitulons : la signification d'un simple symbole (un nom) doit être expliqué séparément ; le sens d'une expression (proposition) s'explique par lui-même, du moment que le vocabulaire et la grammaire du langage sont connus.

(I, 5, p. 45)

18

Schlick en conclut que « l'ordre est la caractéristique essentielle de l'expression » (I, 5, p. 44).

Il est de la plus grande importance de bien voir que, lorsque nous affirmons que tous les faits doivent avoir une structure, nous ne presupposons absolument *rien* à leur sujet : nous disons seulement que les faits sont des faits [...]. N'est-il pas possible que le monde (ou l'une de ses parties) soit entièrement dépourvu d'ordre ? Je réponds que cette question résulte d'un malentendu. L'ordre dont je parle est de nature tellement générale que parler de quelque chose qui ne le possède pas serait dénué de sens.

(I 5, pp. 45-46)

19

Schlick prend l'exemple de la description d'une feuille verte faite à quelqu'un qui n'est pas là pour la voir :

On décrira la taille de la feuille en donnant ses différentes mesures, disons en centimètres ; on communiquera sa forme en mentionnant sa ressemblance avec celle d'un objet connu (« en forme de cœur », et.), ou en traçant le dessin de son contour que l'on pourrait remplacer, en théorie, par une équation mathématique décrivant la courbe de son contour. Pareillement, [...] je pourrais finalement vous envoyer un morceau de papier avec une tache verte sous laquelle j'aurais écrit : « Cette couleur est exactement la même que celle de la feuille qui est sur mon bureau. » [...]

Toutes mes réponses, toutes mes descriptions de la feuille, sont des propositions au moyen desquelles je peux vous communiquer l'intégralité de la connaissance que j'en ai. Cette connaissance est celle d'un ensemble déterminé de faits, et, si nos arguments précédents sont vrais, mes propositions expriment ces faits en vous communiquant leur structure logique, et rien d'autre que leur structure logique.

(I, 6, p. 48)

La thèse de Schlick est au fond la suivante : toute connaissance consiste à mettre en rapport quelque chose avec d'autres choses déjà connues, et la proposition qui exprime cette connaissance ne fait que refléter ces mises en rapport par sa propre structure logique.

20

Une des premières conclusions tirées par Schlick est qu'une description comme celle d'une feuille est entièrement *formelle*, et ne donne aucune information quant à la *matière* des faits.

Ainsi, chaque qualité (par exemple, les qualités sensibles que sont le son, l'odeur, la chaleur, etc., aussi bien que la couleur) est liée à toutes les autres par des relations internes qui déterminent sa place dans le système des qualités. C'est là tout ce que je veux dire quand je prétends que la qualité a une certaine structure logique définie.

(I, 7, p. 50-51)

21

La conclusion de Schlick est alors très simple : une expression, même une expression de qualité comme « vert », n'exprime jamais rien d'autre qu'une certaine structure logique (la structure d'un fait dans le cas d'une proposition, la structure d'une qualité dans le cas de « vert »).

À proprement parler, aucune de nos phrases portant que la feuille verte n'exprime la structure interne du vert ; néanmoins, elles la révèlent d'une certaine manière ou – pour utiliser une expression de Wittgenstein – elles la montrent ouvertement. La structure du « vert » se donne à voir dans les multiples possibilités d'emploi du mot « vert » : elle est révélée par sa grammaire. Un langage n'exprime certes pas sa propre grammaire, mais celle-ci se montre dans l'usage du langage.

(I, 7, p. 51-52)

22

La possibilité de communiquer le contenu d'une expérience est absurde. Mais cela n'interdit en rien la communication entre les individus, car la communication sert toujours à indiquer une certaine structure.

Tout ce qu'il nous est possible de dire et, qui plus est, tout ce qu'il nous est possible de vouloir dire, nous le disons toujours sans faire mention du contenu. Le contenu ne peut être mentionné, il est inexprimable. (I, 8, p. 58)

Comme le dit plus tard Schlick (I, 12, p. 69), « le système des couleurs est plus compliqué chez une personne normale que chez un daltonien : les relations internes sont moins simples. C'est là une différence de structure. »

À propos de « Une surface ne peut être rouge et verte en même temps et au même endroit » :

Ce n'est rien d'autre qu'une tautologie qui révèle la façon (ou la forme) selon laquelle les termes « rouge » et « vert » sont employés. L'incompatibilité entre ces deux termes n'est pas due à quelque mystérieux antagonisme entre deux essences réelles, entre deux sortes de contenus, mais à la structure interne des deux *concepts* « rouge » et « vert ».

(III, 4, p. 148)

23

La notion de connaissance intuitive (inexprimable) est absurde ; l'erreur fondamentale de la métaphysique est d'avoir confondu un « contact direct » avec une « connaissance intuitive ».

La caractéristique la plus essentielle de la connaissance, nous l'avons vu, c'est qu'elle nécessite deux termes : l'un est ce qui est connu ; l'autre est ce *en tant que quoi* il est connu. Mais, dans l'intuition, nous n'avons qu'un seul terme : lorsque nous nous perdons dans l'expérience vécue du ciel bleu, il y a le « bleu » et rien d'autre.

(II, 5, p. 99-100)

24

La « connaissance » logico-mathématique n'est pas une véritable connaissance (expression), mais l'ensemble des moyens pour transformer l'une en l'autre deux expressions équivalentes. Par exemple, ‘ $7 + 5 = 12$ ’ n'est rien d'autre qu'une

règle qui nous permet de transformer une proposition où figurent les signes ‘ $5 + 7$ ’ en une proposition équivalente où figure le signe ‘ 12 ’. C'est une règle pour l'usage des signes et, par conséquent, elle ne dépend d'aucune expérience [...] les principes logiques non plus ne sont pas des propositions ; ils n'expriment aucune connaissance mais sont des règles pour transformer les propositions les unes dans les autres.

(III, 1, p. 134 and p. 135)

25

« L'a priori est strictement formel » :

Dans sa philosophie, Kant parle de l'espace, du temps et des catégories comme de « formes pures », mais il en fait usage comme si elles étaient un étrange mélange de forme et de contenu. Un pareil mélange n'existe pas, bien sûr, et dès que l'on réalise que seul le logique mérite d'être appelé forme pure, on se débarrasse aisément de la confusion qui semble donner un peu de plausibilité aux explications de Kant sur la prétendue possibilité des jugements synthétiques *a priori*.

(III, 4, p. 145)

26

Putnam imagine le scénario hypothétique suivant : nous sommes tous des cerveaux dans une cuve. Les terminaisons cérébrales de chacun de nous ont été reliées à un super-ordinateur qui procure à chaque personne-cerveau l'illusion par exemple de voir le cerveau, alors qu'il ne s'agit que du résultat d'impulsions nerveuses. L'ordinateur est si puissant que si une personne a la volonté de lever le bras, l'ordinateur lui fait sentir qu'elle lève le bras, etc. Sous cette hypothèse, pourrions-nous dire ou penser que nous sommes des cerveaux dans une cuve ? Putnam répond par la négative : ce serait auto-réfutant. En effet, si un monde était uniquement composé de personnes dans une cuve, ces personnes ne pourraient

réellement dire ou penser qu’elles sont des cerveaux dans une cuve, car elles ne pourraient pas faire référence à ce à quoi *nous* pouvons faire référence.

En particulier, « cuve », en français-cuvien, ne désigne pas des cuves, mais certains stimuli nerveux, des simili-cuves, qui n’ont rien à voir avec de vraies cuves.

Il s’ensuit que si ce « monde possible » est le monde réel et si nous sommes vraiment des cerveaux dans une cuve, alors ce que nous disons lorsque nous disons « nous sommes des cerveaux dans une cuve », c’est que *nous sommes des cerveaux dans un cuve dans l’image*, ou quelque chose de ce genre (si tant est que nous disions quelque chose !). Mais une partie de l’hypothèse que nous sommes des cerveaux dans une cuve dans l’image [...]. Donc, si nous sommes des cerveaux dans une cuve, alors la phrase « nous sommes des cerveaux dans une cuve » dit quelque chose de faux (si elle dit quelque chose).

(Hilary Putnam, *Raison, vérité et histoire* (1981), p. 25)

27

Selon celui-ci [le réalisme métaphysique], le monde est constitué d’un ensemble fixe d’objets indépendants de l’esprit. Il n’existe qu’une seule description vraie de « comment est le monde ». La vérité est une sorte de relation de correspondance entre des mots ou des symboles de pensée et des choses ou des ensembles de choses extérieurs. J’appellerai ce point de vue *externalisme*, parce qu’il adopte de préférence une perspective qui est celle du point de vue de Dieu.

Le point de vue que je vais défendre n’a pas d’appellation bien définie. C’est un nouveau venu dans l’histoire de la philosophie, et aujourd’hui encore on le confond avec d’autres points de vue assez différents. Je l’appellerai *internalisme*, parce que ce qui en est caractéristique, c’est de soutenir que la question « *De quels objets le monde est-il fait* » n’a de sens que dans une théorie ou une description. [...]] La « vérité » est pour l’internalisme une sorte d’acceptabilité rationnelle (idéalisée) – une sorte de cohérence idéale de nos croyances entre elles et avec nos expériences *telles qu’elles sont représentées dans notre système de croyances* – et non une correspondance avec des « états de choses » indépendants de l’esprit ou du discours. Il n’y a pas de point de vue de Dieu qui soit connaissable ou utilement imaginable ; il n’y a que différents points de vue de différentes personnes,

qui reflètent les intérêts et les objectifs de leurs descriptions et leurs théories.

Les philosophes internalistes rejettent l'hypothèse des « cerveaux dans une cuve ». [...] Car, *du point de vue de qui raconte-t-on cette histoire* ? Sûrement pas du point de vue d'une des créatures pensantes de ce monde [en raison du caractère auto-réfutant de cette hypothèse]. Ni du point de vue d'un observateur d'un autre monde qui interagirait avec le monde des cerveaux dans une cuve [car il serait alors une partie de ce monde, et donc par hypothèse un cerveau dans une cuve]. [...] Donc l'hypothèse qu'il peut exister un monde où *tous* les êtres pensants sont des cerveaux dans une cuve présuppose dès le départ un point de vue de Dieu pour la vérité ou, plus précisément, un non-point de vue, une vérité totalement indépendante des observateurs.

(H. Putnam, *Raison, vérité et histoire*, pp. 61-62)

28

Putnam demande : « Comment les signes du penseur (ou ceux de son esprit-cerveau) établissent-ils une relation de correspondance unique avec des objets ou des ensembles d'objets extérieurs ? » La réponse externaliste consiste à mettre en avant des relations causales entre signes et objets extérieurs.

Mais ça ne marche pas. Par exemple, la cause principale de mes croyances sur les électrons est vraisemblablement un ensemble de *livres*. Mais, lorsque je produis des occurrences du mot « électron », elles ne font pas référence à des livres [...]. L'externaliste répondra à présent que le mot « électron » n'est pas relié aux livres par une chaîne causale *du type approprié*. (Mais comment pouvons-nous avoir des intentions qui déterminent quelles chaînes causales sont « du type approprié » si nous ne sommes pas déjà capables de *faire référence* ?)

Pour un internaliste comme moi, la situation est tout à fait différente. Selon le point de vue internaliste, les signes ne correspondent pas intrinsèquement à des objets. Mais un signe qui est effectivement employé d'une certaine manière par un groupe donné d'utilisateurs peut correspondre à des objets particuliers *dans le cadre conceptuel de ces utilisateurs*. Les « objets » n'existent pas indépendamment des cadres conceptuels.

(H. Putnam, *Raison, vérité et histoire*, pp. 63-64)

29

La solution métaphysique réaliste de ce pseudo-problème, car je pense que c'est un pseudo-problème, est de dire que le mot recouvre *automatiquement* non seulement les objets que j'ai attrapés [au moyen du filet qu'est censé être l'emploi de tel ou tel mot comme « cheval »] mais aussi les objets *du même type* – du même type *en soi*. Mais alors, le monde contient après tout des objets auto-identifiants, puisque c'est *le monde*, et non les penseurs, qui trie les choses en espèces. [...]

Si, comme je le prétends, les « objets » sont autant construits que découverts, s'ils sont autant le fruit de notre invention conceptuelle que le produit de la composante objective de l'expérience qui est indépendante de notre volonté, alors il est certain que les objets doivent se retrouver automatiquement sous certaines étiquettes, parce que ces étiquettes sont les outils que nous avons utilisés au départ pour construire une version du monde contenant ces objets. Mais ce type d'objet auto-identifiant n'est pas indépendant de l'esprit ; or l'externaliste voudrait que le monde consiste en objets qui soient *à la fois* indépendants de l'esprit *et* auto-identifiants. C'est cela qu'on ne peut pas avoir.

(H. Putnam, *Raison, vérité et histoire*, pp. 65-66)

30

Ce qui fait d'une vérité une vérité conceptuelle, au sens où j'emploie ce terme, est le fait qu'il soit impossible de donner un sens (pertinent) à l'assertion de sa négation. Cette manière de comprendre la notion de vérité conceptuelle colle bien avec la reconnaissance du fait que vérité conceptuelle et description empirique s'entre-pénètrent ; car, lorsque nous disons que l'assertion de la négation d'un certain énoncé n'a pas de sens, nous parlons toujours au sein du corps de croyances et de concepts, et de connexions conceptuelles que nous acceptons, et il est parfois advenu qu'une révolution scientifique renverse suffisamment de ces croyances d'arrière-plan [background beliefs] pour que nous en venions à voir en quoi quelque chose qui antérieurement n'avait pas de sens pouvait être vrai.

(H. Putnam, *Ethics without Ontology*, 2004, p. 61)

31

Les critères que nous avons pour la distance définissent la notion collectivement, et non individuellement, et la connexion entre l'un quelconque des critères et le reste du faisceau peut être vue comme complètement synthétique. Par exemple, il n'entre aucune contradiction dans la supposition que la lumière se déplace parfois le long de lignes courbes.

[...]

C'est en raison du caractère de faisceau [*cluster character*] des concepts géométriques que les méthodes habituellement suggérées par les opérationnalistes pour démontrer la fausseté de la géométrie euclidienne par des tests isolés n'auraient pas réussi avant le développement de la géométrie non-euclidienne.

(H. Putnam, « It Ain't Necessarily So », p. 665)

32

Le conventionnaliste échoue justement en raison d'un aperçu de Quine. Il s'agit de l'aperçu d'après lequel la signification au sens de la référence dépend de la théorie et l'entreprise consistant à essayer de déterminer un ensemble fini d'énoncés comportant un terme qui sont vrais en vertu de sa signification, sans même parler d'un ensemble d'énoncés épuisant sa signification, est une entreprise vaine. Si Quine a raison, et je crois que c'est le cas, alors il n'y a pas de raison, étant donné le problème devant lequel Reichenbach nous met si brillamment, d'opter pour la solution conventionnaliste. Reichenbach montre de façon convaincante que la référence n'est pas, pour ainsi dire, un acte divin. Nous ne pouvons pas supposer que le terme « distance » réfère intrinsèquement à une grandeur physique plutôt qu'à une autre. Mais sa référence peut ne pas être fixée par une convention. Elle peut très bien être fixée par la cohérence.

(H. Putnam, « The Refutation of Conventionalism »¹, p. 33)

¹*Noûs* 8/1, 1974, pp. 25-40.

33

La métrique n'est pas explicitement spécifiée au moyen d'une définition coordinatrice, c'est-à-dire à la faveur d'une stipulation ponctuelle et conventionnelle. Elle est implicitement spécifiée par le système tout entier des lois physiques et géométriques. Le caractère holiste de la signification ne plaide donc pas en faveur de l'indétermination de la référence, mais au contraire en faveur de sa détermination.

(Jean-Philippe Narboux, « Vérité conceptuelle, nécessité et négation », *Klēsis* 47, 2020, p. 84)

34

L'idée que les paradigmes ont leur mot à dire dans la détermination de la référence et de la signification a pour conséquence immédiate que la référence et la signification de nos termes ne sont pas vouées à changer à chaque fois que notre conception de la nature de ce qu'ils désignent est amenée à changer. Aucune description des paradigmes d'un concept d'espèce naturelle (comme le concept de chat) ou de grandeur physique (comme le concept de distance), fût-elle une description essentielle (i.e. une définition exprimant une propriété nécessaire des instances du concept), ne constitue un synonyme du terme désignant le concept, aucune ne fait plus que fixer la référence de ce terme. *Mais aucune ne fait moins non plus.* Non seulement les descriptions superficielles connues pour être largement fausses (les « stéréotypes ») contribuent malgré tout à fixer la référence du terme conceptuel, mais encore les critères de reconnaissance employés par les experts eux-mêmes et jusqu'aux propriétés reconnues pour essentielles, auront fixé la référence du concept même s'il doit s'avérer dans un futur proche ou lointain qu'elles étaient vouées à s'avérer largement ou totalement fausses, quitte à ce que certaines instances du concept aient à être « déboutées » du statut de paradigme. L'intention sous-jacente à l'usage du terme « chat » (ou « distance ») aura toujours été de référer à quoi que ce fût qui eût la structure profonde des paradigmes du concept de chat (respectivement, du concept de distance). C'est pourquoi la signification du terme « chat » (ou « distance ») n'est pas vouée à changer, et nous ne sommes pas voués à parler d'autre chose, dans le cas de figure épistémique où les chats s'avéreraient ne pas être des animaux, mais des automates (respectivement, où la distance s'avérerait ne pas être la longueur d'une portion de ligne droite

au sens euclidien).

Ainsi, la conception externaliste de la signification dément le présupposé selon lequel la signification d'un terme serait donnée par une définition ayant valeur de synonyme, que cette définition soit ostensive (i.e. par le moyen de paradigmes) ou théorique (i.e. par le moyen de propriétés nécessaires). Elle dément jusqu'au présupposé selon lequel la référence d'un terme serait entièrement fixée au moyen d'une définition (à défaut que celle-ci constitue un synonyme). Elle est a fortiori incompatible avec la thèse des Positivistes Logiques selon laquelle la signification d'un terme de grandeur physique (comme « distance ») est donnée par une définition opérationnelle contemporaine de l'usage de ce terme et synonyme de celui-ci.

(J.-P. Narboux, « Vérité conceptuelle, nécessité et négation », p. 95-96)

35

En acceptant la Théorie Générale de la Relativité comme une « extension naturelle » de la physique, les physiciens traitaient des assertions comme celles de « Jones » [à savoir : « Il y a un triangle dont les deux angles de base sont des angles droits » ; ou encore : « L'espace est fini mais non-borné »] comme des manières intelligibles de « continuer »— à vrai dire, comme les manières de continuer qui sont correctes et justifiées au vu de la totalité des données et de la théorie de l'époque.

[...]

Les maîtres d'une science « acceptèrent un changement révolutionnaire comme une extension naturelle de cette science », dans la terminologie de Cavell, mais pas sur la base de quoi que ce soit qu'il semble justifié d'appeler une règle, ou même une régularité.

(Putnam, « Rules, Attunement, and “Applying Words to the World” : the Struggle to Understand Wittgenstein’s Vision of Language »², pp. 16-18)

²In Ch. Mouffe & L. Nagl (éds), *The Legacy of Wittgenstein : Pragmatism of Deconstruction*, Peter Lang, 2001, pp. 9-23.

36

L'esprit scientifique se comprend dans ses productions, il forme avec aisance le langage de ses productions. La facticité s'institue ainsi dans un monde homogène d'expériences et de pensées. Cette facticité va de pair avec l'essentielle instrumentalité de la pensée scientifique contemporaine. Les phénomènes scientifiques de la science contemporaine ne commencent vraiment qu'au moment où l'on met en marche les appareils. Le phénomène est donc ici un phénomène d'appareil. On fait alors l'économie d'un débat philosophique sur le *principe d'identité opératoire*. On ne pose pas même la question chère aux philosophes : Mon appareil est-il le même aujourd'hui qu'hier ? En ce qui concerne les appareils, le principe d'identité est implicite. [...] Le principe d'identité des appareils est le véritable principe d'identité de toute science expérimentale. Naturellement les philosophes feront des objections à ce « cogito d'appareil ». Ils estimeront que nous avons vite fait de nous désintéresser des difficultés du sujet situé derrière l'appareil. Mais l'œil derrière le microscope a accepté totalement l'instrumentalisation, il est lui-même devenu un appareil derrière un appareil.

[...]

Les corpuscules les plus typiques : électron, proton, positon, neutron apparaissent tous dans une *technique* des phénomènes électriques. Les neutrons eux-mêmes, qui n'ont pas de charge électrique, qui sont insensibles au champ électro-magnétique, sont des produits indirects de techniques électriques. Sans doute électrons et hélions sortent *naturellement* des corps radio-actifs, mais ils sont, étudiés dans des techniques électriques. Ces techniques électriques ne sont pas « naturelles ». Elles n'appartiennent pas naturellement à l'esprit mécaniste, à l'*homo faber*. Il faut, pour les coordonner, accéder, à un *électrisme* qui double le *mécanisme*, comme nous avons essayé de le montrer dans un livre précédent [*Le Rationalisme appliqué*, chap. VIII].

Ainsi, de tous les corpuscules de la physique moderne, on ne peut faire qu'une étude *phénoménotechnique*. Le philosophe devra donc noter ici la grande différence entre la phénoménologie naturaliste et la phénoménotechnique à laquelle travaillent les physiciens contemporains. Dans la phénoménotechnique, aucun phénomène n'apparaît *naturellement*, aucun phénomène n'est de premier aspect, aucun n'est *donné*. Il faut le *constituer* et en lire les caractères *indirectement*, avec une conscience toujours éveillée de l'*interprétation* instrumentale et

théorique, sans que jamais l'esprit ne se divise en pensée expérimentale pure et théorie pure.

(Gaston Bachelard, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, PUF, 1965, p. 5 et p. 91-92)

37

Voilà la première leçon : pour apprendre à voir à travers un microscope, il ne suffit pas de regarder, il faut faire. [...] nous n'acquérons la vision tridimensionnelle qu'après avoir appris ce qu'est se mouvoir dans le monde et y intervenir.

(Ian Hacking, « Est-ce qu'on voit à travers un microscope ? », *Philosophie des sciences* II, p. 245)

38

Il n'est pas nécessaire de voir par les moyens de la physique « normale » de la vision pour percevoir des structures dans le matériau vivant [...]. Pour étudier la structure d'un échantillon, on pourrait utiliser n'importe quelle propriété de la lumière qui entre en interaction avec lui. En fait, on pourrait utiliser n'importe quelle propriété de n'importe quel type d'onde.

(Ian Hacking, « Est-ce qu'on voit à travers un microscope ? », p. 257-258)

39

Nous pensons trois systèmes différents de choses ; nous nommons les choses du premier système des *points* ; nous les désignons par des majuscules A, B, C, \dots ; nous nommons *droites* les choses du deuxième système et nous les désignons par des minuscules a, b, c, \dots ; nous appelons *plans* les choses du troisième système et nous les désignons par des caractères grecs $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ [...] Entre les points, les droites et les plans, nous imaginons certaines relations que nous exprimons par des expressions telles que « être sur » [appartenir à], « entre », « congruent » ; la description exacte et appropriée au but des mathématiques de ces relations est donnée par les *axiomes de la géométrie*.

(David Hilbert, *Fondements de la géométrie*, 1899)

40

Axiomes des *Fondements de la géométrie* de Hilbert :

- Axiomes d'appartenance

1. Il existe une droite liée à deux points donnés A et B à laquelle appartiennent ces deux points.
2. Il n'existe pas plus d'une droite à laquelle appartiennent deux points A et B .
3. À une droite appartiennent au moins deux points ; il existe au moins trois points non alignés.
4. Il existe un plan α lié à trois points non alignés A, B, C auquel appartiennent ces trois points A, B, C . À tout plan appartient au moins un point.
5. Il n'existe pas plus d'un plan auquel appartiennent trois points non alignés A, B, C .
6. Si deux points A, B d'une droite a appartiennent à un plan α tous les points de la droite appartiennent à ce plan α .
7. Si deux plans α et β ont un point A commun, ils en ont encore au moins un autre B .
8. Il existe au moins quatre points non coplanaires.

- Axiomes d'ordre

1. Si un point B est entre un point A et un point C , les points A, B, C appartiennent à une droite et B est aussi entre C et A .
 2. Deux points A et C étant donnés, il existe au moins un point B appartenant à la droite AC et tel que C soit entre A et B .
 3. De trois points d'une droite, il n'y en a pas plus d'un qui est entre les deux autres.
 4. ...
- Axiomes de congruence. Le système de deux points A et B considérés sur une droite a est appelé un *segment*, et désigné par AB ou BA . Les axiomes de congruence définissent la relation de congruence entre segments, et par là la notion de déplacement.

1. Si A et B sont deux points d'une droite a et A' un point de cette droite ou d'une autre droite a' , d'un côté donné de A' , on peut trouver un point B' tel que le segment soit congruent au segment $A'B'$; nous écrivons cette relation $AB \equiv A'B'$.
 2. Si $A'B' \equiv AB$ et que $A''B'' \equiv AB$, alors $A'B' \equiv A''B''$.
 3. ...
- Axiomes de parallélisme
 1. (Euclide) Soient une droite a et un point A extérieur à a ; dans le plan déterminé par a et A , il existe au plus une droite qui passe par A et qui ne coupe pas a .
 - Axiomes de continuité
 1. (Archimète) Si AB et CD sont deux segments quelconques, il existe un nombre entier n tel que le report du segment CD répété n fois à partir de A sur la demi-droite déterminée par B conduit à un point situé au-delà de B .
 2. Axiome « d'intégrité linéaire » : L'ensemble des points d'une droite, soumis aux relations d'ordre et de congruence, n'est susceptible d'aucune extension dans laquelle sont valables les relations précédentes et les propriétés fondamentales d'ordre linéaire et de congruence déduite des précédents axiomes.

41

L'empirisme contemporain [c'est-à-dire de l'empirisme logique, notamment incarné, à l'époque, par Rudolf Carnap] a été largement conditionné par deux dogmes. L'un consiste à croire en un clivage fondamental entre les vérités *analytiques*, ou fondées sur les significations indépendamment des questions de fait, et les vérités *synthétiques*, fondées sur les faits. L'autre est le *réductionnisme* : il consiste à croire que chaque énoncé doué de signification équivaut à une construction logique à partir de termes qui renvoient à l'expérience immédiate.

(Willard Van Orman Quine, *D'un point de vue logique*, p. 49)

42

[...] la science totale est comparable à un champ de forces, dont les conditions limites seraient l'expérience. Si un conflit avec l'expérience intervient à la périphérie, des réajustements s'opèrent à l'intérieur du champ. Il faut alors redistribuer les valeurs de vérité entre certains de nos énoncés. La réévaluation de certains énoncés entraîne la réévaluation de certains autres, à cause de leurs liaisons logiques – quant aux lois logiques elles-mêmes, elles ne sont à leur tour que des énoncés de plus dans le système, des éléments plus éloignés dans le champ. [...] le champ total est tellement sous-déterminé par ses conditions limites, à savoir l'expérience, qu'on a toute latitude pour choisir les énoncés qu'on veut réévaluer, au cas où interviendrait une seule expérience contraire. Aucune expérience particulière n'est, en tant que telle, liée à un énoncé particulier situé à l'intérieur du champ, si ce n'est indirectement, à travers des considérations d'équilibre concernant le champ pris comme un tout.

Si cette conception est juste, il est alors fourvoyant de parler du contenu empirique d'un énoncé individuel – en particulier, s'il s'agit d'un énoncé un tant soit peu éloigné de la périphérie sensorielle du champ. En outre, il devient aberrant de rechercher une frontière entre les énoncés synthétiques qui reposent sur l'expérience de façon contingente, et les énoncés analytiques qui valent en toutes circonstances. On peut toujours maintenir la vérité de n'importe quel énoncé, quelles que soient les circonstances. [...] Réciproquement, et du même coup, aucun énoncé n'est à tout jamais à l'abri de la révision.

(W. V. O. Quine, *D'un point de vue logique*, p. 76-77)

43

En ce qui me concerne, en tant que physicien profane, je crois aux objets physiques et non pas aux dieux d'Homère ; et je considère que c'est une erreur scientifique de croire autrement. Mais du point de vue de leur statut épistémologique, les objets physiques et les dieux ne diffèrent que par degré et non par nature. (W. V. O. Quine, *D'un point de vue logique*, p. 79)

44

Peut-être pouvons-nous [...] éviter la notion controversable d'analyticité, au profit de cet attribut franc qu'est l'acceptation par tous les locuteurs, d'une communauté linguistique. [...] une phrase d'observation est une phrase sur laquelle tous les locuteurs de la langue rendent le même verdict quand on leur donne la même stimulation concomitante. Pour formuler cela négativement, une phrase d'observation est une phrase qui n'est pas sensible aux différences d'expérience passée, à l'intérieur de la communauté linguistique.

(W. V. O. Quine, « L'épistémologie naturalisée », *Relativité de l'ontologie et autres essais*, Aubier, p. 100-101)

45

L'idéal de l'être suprême [...] n'est rien d'autre qu'un *principe régulateur* de la raison, consistant à regarder toute corrélation dans le monde *comme si* elle procérait d'une cause nécessaire intégralement suffisante, pour trouver là de quoi fonder la règle d'une unité systématique et nécessaire, suivant des lois universelles, dans l'explication de cette corrélation : ainsi ne s'agit-il pas d'affirmer une existence qui serait nécessaire en soi.

(Kant, *Critique de la raison pure*, A619/B647, p. 545-546 de la trad. Renaut)

46

Une connaissance théorique est *spéculative* quand elle porte sur un objet ou sur des concepts d'un objet que l'on ne peut atteindre dans aucune expérience. Elle s'oppose à la *connaissance de la nature*, qui ne porte pas sur d'autres objets ou d'autres prédictats de ces objets que ceux qui peuvent être donnés dans une expérience possible.

Le principe qui consiste à conclure de ce qui arrive [...], en tant qu'effet, à une cause est un principe de la connaissance de la nature, mais non pas de la connaissance spéculative.

(Kant, *Critique de la raison pure*, A635/B663, p. 555)

47

Si nous parcourons du regard nos connaissances d'entendement dans toute leur étendue, nous trouvons que ce qui s'y trouve à la charge propre de la raison et qu'elle cherche à mener à bien, c'est la *dimension systématique* de la connaissance, c'est-à-dire son articulation à partir d'un principe. Cette unité de la raison présuppose toujours une Idée, à savoir celle de la forme d'un tout de la connaissance précédant la connaissance déterminée des parties et contenant les conditions requises pour déterminer *a priori* à chaque partie sa place et son rapport avec toutes les autres. Cette Idée postule donc une unité complète de la connaissance de l'entendement, à la faveur de laquelle celle-ci ne soit pas seulement un agrégat contingent, mais un système articulé suivant des lois nécessaires.

(Kant, *Critique de la raison pure*, A645/B673, p. 561)

48

Ces philosophes [ceux qui soutiennent un déterminisme universel] sont des victimes de l'idée d'espace. Ils attribuent à la réalité un type d'existence qui n'est qu'une ontologie particulière de l'idée d'espace. L'espace, pensent-ils, a une « existence » illimitée ; donc le réel, logé dans l'espace, a la même détermination universelle que l'espace infini. Si l'on rappelle le philosophe à l'expérience positive, si on demande à un philosophe du déterminisme universel d'étudier le déterminisme d'un phénomène particulier, par exemple le déterminisme d'un phénomène mécanique, par exemple le déterminisme d'un phénomène électromagnétique, d'un phénomène chimique, il répond en se référant à une intuition élémentaire de l'étendue infinie. N'importe quoi mis n'importe où, n'importe quand porte partout l'effet de son existence. (p. 211-212)

[...]

Il y a un fait sur lequel on n'attire pas assez l'attention : c'est que toutes les preuves de déterminisme vont d'un phénomène formé à un autre phénomène formé. Loin de dissoudre la causalité des phénomènes en une poussière de liaisons causales, on affirme les rapports de cause à effet entre deux aspects très nettement distingués du processus d'évolution. Toute phénoménologie causale est obligatoirement discontinue ; car on ne parle d'un effet qui suit une cause que pour

un effet qui diffère de la cause. Et cette différence est un changement d'ordre d'existence des phénomènes, souvent un passage d'une phénoménologie d'un sens sensible à la phénoménologie d'un autre sens. La chaleur (sensation thermique) dilate les corps (sensation visuelle). C'est dans cette discontinuité phénoménologique que l'idée de cause prend son caractère élémentaire et net. (p. 216)

En somme, tout déterminisme est partiel, particulier, régional. Il est saisi à un point de vue spécial, dans un ordre de grandeur désigné, dans des limites explicitement ou tacitement fixées. Inversement tout ce que nous étudions avec un soin scientifique est déterminé, est affecté d'un déterminisme déterminé. Même le principe d'indétermination de Heisenberg reçoit une juridiction déterminée ; il représente un secteur spécial du déterminisme avec des expressions et des lois algébriques rigoureuses. (p. 217)

(Gaston Bachelard, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, 1965)

49

[...] la détermination d'une cause réclame [comme préalable] un sujet qui s'instruit, qui veut s'instruire, un sujet en voie de rationalité. [...] Connaître une cause naturelle, c'est s'imaginer souverain d'un univers. [...] Comprendre un phénomène, c'est alors le soumettre à une sorte de potentialité de mon moi causant, de mon moi déclenchant, de mon moi discutant (sûr de vaincre) avec tout autre sujet qui se refuserait à comprendre la causalité du phénomène que maintenant mon moi connaît. Qu'on le veuille ou non, une instance de conviction personnelle est à envisager si l'on veut faire la psychologie intégrale du sujet rationnel, du sujet rationalisant, dans son adhésion à une cause. Une polémique est là, virtuelle, latente, sourde, qui est la conscience rationnelle obtenue à travers de nombreuses erreurs. Toute cause tenue pour réelle apparaît sur un fond de chimères. Ce sont ces chimères que le sujet rationaliste dénoncera chez les autres pour prouver sa prise de conscience de la cause réelle [ou encore de la « cause centrale »]. [...] Toute centralisation, si métaphorique qu'elle soit, ou si réaliste qu'on la croie, est une subjectivation virtuelle.

(Gaston Bachelard, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, p. 218-219)

50

Pendant très longtemps, les mécanismes cinématiques ont reçu leur mouvement de l'effort musculaire humain ou animal. A ce stade, il était évidemment tautologique d'expliquer le mouvement du vivant par assimilation au mouvement d'une machine dépendant, quant à ce mouvement même, de l'effort musculaire du vivant. Par conséquent, l'explication mécanique des fonctions de la vie suppose historiquement [...] la construction d'automates [...] tirant leur énergie, au moment où elle est utilisée, d'une source autre que le muscle animal.

(Georges Canguilhem, « Machine et organique », p. 104-105)

51

La construction de la machine vivante implique [...] une obligation d'imiter un donné organique préalable. [...] On peut donc dire qu'en substituant le mécanisme à l'organisme, Descartes fait disparaître la téléologie de la vie; mais il ne la fait disparaître qu'apparemment, parce qu'il la rassemble toute entière au point de départ. [...] A la vérité on ne peut pas, semble-t-il, opposer mécanisme et finalité, on ne peut pas opposer mécanisme et anthropomorphisme, car si le fonctionnement d'une machine *s'explique* par des relations de pure causalité, la construction d'une machine ne *se comprend* ni sans la finalité, ni sans l'homme.

(Georges Canguilhem, « Machine et organique », p. 113-114)

52

[...] toutes les pièces des mécanismes montés pour la production d'un effet d'abord seulement rêvé ou désiré, sont des produits immédiats ou dérivés d'une activité technique aussi authentiquement organique que celle de la fructification des arbres et, primitivement, aussi peu consciente de ses règles et des lois qui en garantissent l'efficacité, que peut l'être la vie végétale. L'antériorité logique de la connaissance de la physique sur la construction des machines, à un moment donné, ne peut pas et ne doit pas faire oublier l'antériorité chronologique et biologique absolue de la construction des machines sur la connaissance de la physique.

(Georges Canguilhem, « Machine et organique », p. 121)

53

Les phénomènes extérieurs que nous apercevons dans cet être vivant sont au fond très complexes, ils sont la résultante d'une foule de propriétés intimes d'éléments organiques dont les manifestations sont liées aux conditions physico-chimiques de milieux internes dans lesquels ils sont plongés. Nous supprimons, dans nos explications, le milieu interne, pour ne voir que le milieu extérieur qui est sous nos yeux.

[...]

Chez tous les êtres vivants le milieu intérieur, qui est un véritable produit de l'organisme, conserve des rapports nécessaires d'échanges et d'équilibres avec le milieu cosmique extérieur ; mais, à mesure que l'organisme devient plus parfait, le milieu organique se spécialise et s'isole en quelque sorte de plus en plus du milieu ambiant.

(Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Garnier, 1966, p. 103-105)

54

Qui ne se réfère pas au concept de *milieu intérieur* ne peut pas comprendre les motifs de l'obstination de Cl. Bernard à préconiser et à promouvoir une technique expérimentale qu'il ne crée pas sans doute, mais qu'il renouvelle en lui donnant un fondement spécifique : la technique des vivisections [...]. Insistons sur ce point : c'est le *concept* de milieu intérieur qui est donné comme fondement théorique à la *technique* de l'expérimentation physiologique. Dès 1857, dans la troisième Leçon sur les propriétés physiologiques des loquides de l'organisme, Cl. Bernard affirme : « Le sang est fait pour les organes, c'est vrai ; mais je ne saurais trop le répéter, il est fait aussi par les organes ». Or n'est-ce pas le concept de *sécrétion interne*, formé deux ans auparavant, qui permet à Cl. Bernard cette révision radicale de l'hématologie ? Car la différence est considérable entre le rapport du sang au poumon et le rapport du sang au foie. Dans le premier cas, le sang est l'organe par lequel l'organisme est appliqué au monde inorganique, alors que, dans le second, il est l'organe par lequel l'organisme est appliqué à lui-même, tourné vers lui-même, en rapport avec lui-même. Nous n'hésitons pas à le dire : sans l'idée de sécrétion interne, pas d'idée du milieu intérieur, et sans l'idée du milieu

intérieur, pas d'autonomie de la physiologie comme science.

(Georges Canguilhem, « Théorie et technique de l'expérimentation chez Claude Bernard », in *Études d'histoire et de philosophie des sciences concernant les vivants et la vie*, Vrin, 1994, p. 147-148)

55

L'expérimentateur [...] est celui qui, en vertu d'une interprétation plus ou moins probable, mais anticipée des phénomènes observés, institue l'expérience de manière que, dans l'ordre logique de ses prévisions, elle fournit un résultat qui serve de contrôle à l'hypothèse ou à l'idée préconçue. Pour cela, l'expérimentateur réfléchit, essaye, tâtonne, compare et combine pour trouver les conditions expérimentales les plus propres à atteindre le but qu'il se propose. Il faut nécessairement expérimenter avec une idée préconçue. L'esprit de l'expérimentateur doit être actif, c'est-à-dire qu'il doit interroger la nature et lui poser les questions dans tous les sens, suivant les diverses hypothèses qui lui sont suggérées.

Il n'est pas possible d'instituer une expérience sans une idée préconçue ; instituer une expérience, avons-nous dit, c'est poser une question ; on ne conçoit jamais une question sans l'idée qui sollicite la réponse. Je considère donc, en principe absolu, que l'expérience doit toujours être instituée en vue d'une idée préconçue, peu importe que cette idée soit plus ou moins vague, plus ou moins bien définie.

(Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 52-53)

56

Il fallait, pour résoudre la question, rechercher le sucre dans le sang et le poursuivre dans les vaisseaux intestinaux qui l'avaient absorbé, jusqu'à ce qu'on pût constater le lieu de sa disparition. Pour réaliser mon expérience, je donnai à un chien une soupe au lait sucrée ; puis je sacrifiai l'animal en digestion, et je trouvai que le sang des vaisseaux sus-hépatiques, qui représente le sang total des organes intestinaux et du foie, renfermait du sucre. Il était tout naturel et, comme on dit, logique, de penser que ce sucre trouvé dans les veines sus-hépatiques

était celui que j'avais donné à l'animal dans sa soupe. [...] Cependant, je fis l'expérience comparative, parce que j'étais convaincu par principe de sa nécessité absolue [...]. Je pris donc par comparaison avec le chien à la soupe sucrée un autre chien auquel je donnai de la viande à manger, en ayant soin qu'il n'entrât d'ailleurs aucune matière sucrée ou amidonnée dans son alimentation, puis je sacrifiai cet animal pendant la digestion, et j'examinai comparativement le sang de ses veines sus-hépatiques. Mais mon étonnement fut grand quand je constatai que ce sang contenait également du sucre chez l'animal qui n'en avait pas mangé.

(Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 254-255)