La méthode expérimentale

Etude conceptuelle

La méthode expérimentale est souvent prise à la légère comme s'il s'agissait d'un truisme : le scientifique doit vérifier par l'expérience ses hypothèses. Cette exigence minimale apparaît comme une lapalissade.
Toutefois, la méthode expérimentale s'inscrit dans une histoire des sciences et répond aux problématiques mêmes de la recherche. C'est en effet contre un primat accordé aux mathématiques qu'elle se constitue. La nécessité de formuler une méthode *expérimentale* tient aux limites d'une connaissance a priori, indépendante de la particularité empirique des objets étudiés. En un mot, l'enjeu de la méthode expérimentale n'est pas seulement d'organiser les procédures requises pour que l'expérience permette de produire des connaissances scientifiques ; il est d'abord de justifier l'expérience comme *source* de la connaissance scientifique.
Avant donc de comprendre les particularités de la méthode expérimentale en elle-même, il faut comprendre le contexte polémique en lequel elle prend naissance. Il faut donc examiner ce à quoi à quoi elle s'oppose pour ensuite comprendre sa propre logique.

I. La primauté des mathématiques : l'expérience, simple connaissance du détail.

La méthode expérimentale est d'abord une inversion du rapport entre mathématique et observation tel qu'il a pu être hérité d'une gnoséologie cartésienne.
Descartes en vient à justifier la mathématisation de la physique de sorte que l'expérience y joue un rôle mineur. Cette justification procède de deux sources convergentes ; l'une qui tient aux exigences de l'esprit, l'autre qui tient à la nature de la réalité matérielle.
La recherche de la vérité est, en effet, recherche de la nécessité puisqu'un énoncé vrai exclut son contraire. Or la nécessité parfaite est celle de l'évidence : au moment où je comprends le sens de la proposition (« le tout est plus grand que la partie », par exemple), je saisis que le contraire est exclu. La démonstration offre une nécessité satisfaisante quoique dérivée : il faut sans cesse reparcourir en son esprit le passage d'une proposition à l'autre pour en réeffectuer la nécessité. En dehors de ces deux nécessités, il n'y a que la contingence : l'expérience nous met en présence de réalités déterminées qui, en tant que telles ont une forme de nécessité, mais il ne s'agit que d'une nécessité de fait, une nécessité qui ne peut être accompagnée d'aucune justification apodictique. Si le contraire était arrivé, il aurait, une fois arrivé, le même caractère de nécessité empirique.
Le modèle et le critère de la vraie connaissance et donc de la connaissance vraie est donné par les mathématiques.

> « Par là on voit clairement pourquoi l'arithmétique et la géométrie sont beaucoup plus certaines que les autres sciences : c'est que seules elles traitent d'un objet assez pur et simple pour n'admettre absolument rien que l'expérience ait rendu incertain, et qu'elles consistent tout entières en une suite de conséquences déduites par raisonnement. Elles sont donc les plus faciles et les plus claires de toutes, et leur objet est tel que nous le désirons, puisque, sauf par inattention, il semble impossible à l'homme d'y commettre des erreurs. Et cependant il ne faut pas s'étonner si spontanément beaucoup d'esprits s'appliquent plutôt à d'autres études ou à la philosophie : cela vient, en effet, de ce que chacun se donne plus hardiment la liberté d'affirmer des choses par divination dans une question obscure que dans une question évidente, et qu'il eût bien plus facile de faire des conjectures sur une question quelconque que de parvenir à la vérité même sur une question, si facile qu'elle soit.
>
> De tout cela on doit conclure, non pas, en vérité, qu'il ne faut apprendre que l'arithmétique et la géométrie, mais seulement que ceux qui cherchent le droit chemin de la vérité ne doivent s'occuper d'aucun objet, dont ils ne puissent avoir une certitude égale à celles des démonstrations de l'arithmétique et de la géométrie. »
>
> *Règle II pour la direction de l'esprit*

Par ailleurs, la recherche de ce qui, pour nous est le plus clair et distinct, le plus susceptible de satisfaire aux exigences de type mathématique, conduit à écarter, dans les choses matérielles, les qualités secondes. L'odeur, la couleur, la saveur, ne sont pas des déterminations de la chose dont nous pouvons avoir une connaissance objectivées ; elles ne sont pas non plus des déterminations essentielles de la chose. Galilée, quelques années avant Descartes, dans *L'Essayeur*, § 48 a précisé clairement ce rejet du non objectivable :

> « Je dis que je me sens nécessairement amené, sitôt que je conçois une matière ou substance corporelle, à la concevoir tout à la fois comme limitée et douée de telle ou de telle figure, grande ou petite par rapport à d'autres, occupant tel ou tel lieu à tel ou tel moment, en mouvement ou immobile, en contact ou non avec un autre corps, simple ou composée et, par aucun effort d'imagination, je ne puis la séparer de ces conditions ; mais qu'elle doive être blanche ou rouge, amère ou douce, sonore ou sourde, d'odeur agréable ou désagréable, je ne vois rien qui contraigne mon esprit à l'appréhender nécessairement accompagnée de ces conditions ; et, peut-être, n'était le secours des sens, la raisonnement ni l'imagination ne les découvriraient jamais. Je pense donc que ces saveurs, odeurs, couleurs, etc., eu égard au sujet dans lequel elles nous paraissent résider, ne sont que de purs noms et n'ont leur siège que dans le corps sensitif, de sorte qu'une fois le vivant supprimé, toutes ces qualités sont détruites et annihilées ; mais comme nous leur avons donné des noms particuliers et différents de ceux des qualités (*accidenti*) réelles et premières, nous voudrions croire qu'elles en sont vraiment et réellement distinctes »

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021

Culture Générale
La méthode expérimentale

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

La fameuse analyse du morceau de cire dans la deuxième des *Méditations métaphysiques* met en évidence que l'identité du morceau de cire ne tient pas à ce par quoi je l'identifie au premier abord : il n'est pas cette odeur de cire, mais hauteur, largeur, profondeur. L' article 70 des *Principes de la philosophie* Ière partie revient clairement sur ce point : « lorsque nous croyons apercevoir une certaine couleur dans un objet, bien que nous n'ayons aucune connaissance distincte de ce que nous appelons d'un tel nom, et que notre raison ne nous fasse apercevoir aucune ressemblance entre la couleur que nous supposons être en cet objet et celle qui est en notre sens ; néanmoins, parce que nous ne prenons pas garde à cela, et que nous remarquons en ces mêmes objets plusieurs propriétés, comme la grandeur, la figure, le nombre, etc.. qui existent en eux de même sorte que nos sens ou plutôt notre entendement nous les fait apercevoir, nous nous laissons persuader aisément que ce qu'on nomme couleur dans un objet est quelque chose qui existe en cet objet, qui ressemble entièrement à la douleur qui est en notre pensée ; et ensuite nous pensons apercevoir clairement en cette chose ce que nous n'apercevons en aucune façon appartenir à sa nature. » L'enjeu n'est autre que la vérité : il s'agit de parvenir à la correspondance entre ce que l'on a à l'esprit et ce qui est dans les choses. Ainsi la représentation claire de nombre, figure, peut être en adéquation avec l'objet : « il y a » bel et bien dans l'objet nombre, figure comme je le conçois ; en revanche, il n'y a pas dans l'objet la chaleur telle que je l'éprouve. Au nom d'une exigence de réalisme on évacue ainsi l'expérience immédiate de la réalité.

Cette logique est constitutive de l'objectivité et, tout à la fois, elle autorise à minimiser la place de l'expérience : le rejet de l'expérience sensible induit une méfiance à l'égard de l'expérience en général. Si, en effet, le fond de la réalité est l'étendue et la quantité de mouvement, la géométrie et l'algèbre en donne une connaissance adéquate et suffisante. Il n'est donc pas utile de se reporter à l'expérience qui est toujours nécessairement plus confuse que les idées mathématiques. Les mathématiques donnent donc une connaissance certaine des mécanismes généraux de la nature : quel que soit l'agencement des machines, elles sont toujours soumises aux mêmes déterminations physiques. Il n'y aura jamais une réalité matérielle qui fera exception aux lois générales de la nature. L'expérience ne nous apprend pas ces lois générales puisqu'elles sont connues à partir des conditions de possibilités de la réalité matérielle en général, l'étendue, le mouvement. Que l'on ait affaire, en effet, à la pression d'un liquide dans un tuyau, du sang dans les veines, de l'application d'un corps à un autre ou de toute autre réalité singulière, le phénomène de la pression est le même, il est toujours le rapport de la force sur la surface. Ainsi, dans la *Dioptrique*, Descartes peut-il expliquer la lumière en la considérant comme un corpuscule en mouvement.

L'expérience ne nous est donc utile que pour nous apprendre le détail : bien que l'on puisse connaître les lois générales de la nature sans s'attacher un ensemble d'expériences particulières, il est impossible de connaître a priori la structure particulière de tel ou tel être.

> « Mais il faut aussi que j'avoue que la puissance de la nature est si ample et si vaste, et que ces principes sont si simples et si généraux que je ne remarque quasi plus aucun effet particulier que d'abord je ne connaisse qu'il peut en être déduit en plusieurs diverses façons, et que ma plus grande difficulté est

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Culture Générale

La méthode expérimentale

> d'ordinaire de trouver en laquelle de ces façons il en dépend ; car à cela je ne sais point d'autre expédient que de chercher derechef quelques expériences qui soient telles que leur événement ne soit pas le même si c'est en l'une de ces façons qu'on doit l'expliquer que si c'est en l'autre. » *Discours de la méthode VI*

Ce paradoxe d'une connaissance objective qui peut laisser de côté, pour l'essentiel, l'expérience est poussé à son comble dans l'écriture d'une physique fictive.
Dans le *traité du monde*, Descartes présente une physique rêvée, une exposition sous forme de fable de la physique. Cet artifice permet d'échapper aux critiques : Descartes a tiré les leçons de la mésaventure de Galilée ; mais il permet aussi de justifier la mathématisation de la physique à partir de l'idée d'étendue.

> « Or puisque nous prenons la liberté de feindre cette matière à notre fantaisie, attribuons-lui, s'il vous plaît, une nature en laquelle il n'y ait rien du tout que chacun ne puisse connaître aussi parfaitement que possible. Et pour cette effet, supposons expressément qu'elle n'a point la forme de la Terre, ni du Feu, ni de l'Air, ni aucune plus particulière comme du bois, d'une pierre ou d'un métal, non plus que les qualités d'être chaude et froide, sèche ou humide, légère ou pesante, ou d'avoir quelque goût ou odeur ou son ou couleur ou lumière ou autre semblable, en la nature de laquelle on puisse dire qu'il y ait quelque chose qui ne soit pas évidemment connu de tout le monde.
> « [...] Mais concevons-là comme un vrai corps parfaitement solide qui remplit également toutes longueurs, largeurs et profondeurs de ce grand espace au milieu duquel nous avons arrêté notre pensée.[...]
> « Ajoutons à cela que cette matière peut être divisée en toutes les parties et selon toutes les figures que nous pouvons imaginer; et que chacune de ses parties est capable de recevoir en soi tous les mouvements que nous pouvons aussi concevoir. Et supposons de plus que Dieu la divise véritablement en plusieurs telles parties, les unes plus grosses, les autres plus petites, les unes d'une figure, les unes d'une autre, telles qu'il nous plaira de les feindre. Non pas qu'il les sépare pour cela l'une de l'autre, en sorte qu'il y ait quelque vide entre deux: mais pensons que toute la distinction qu'il y met consiste dans la diversité des mouvements qu'il leur donne, faisant que, des le premier instant qu'elles sont crées, les unes commencent à se mouvoir d'un côté, les autres d'un autre; les unes plus vite, les autres plus lentement (ou même, si vous voulez, point du tout) et qu'elles continuent par après leur mouvement suivant les lois ordinaires de la nature. Car Dieu a si merveilleusement établi ces Lois qu'encore que nous supposions qu'il ne crée rien de plus que ce que j'ai dit et même qu'il ne mette en ceci aucun ordre ni proportion, mais qu'il en compose un chaos le plus confus et le plus embrouillé que les Poètes puisse décrire: elles sont suffisantes pour faire que les parties de ce chaos se démêlent d'elles-mêmes et se disposent en si bon ordre qu'elles auront la forme d'un Monde très parfait et dans lequel on pourra voir non seulement de la lumière,

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021

mais aussi toutes les autres choses, tant générales que particulières, qui paraissent dans ce vrai Monde. »

La référence à Dieu, outre qu'elle tient à la logique de la fondation du savoir sur des vérités auto-fondées ainsi que la quatrième partie du *Discours de la méthode* et les *Méditations* le mettent en œuvre, permet de justifier logiquement la rationalité du réel : il ne saurait y avoir de chaos ni d'opacité dans les lois générales de la nature. Les lois de la mécanique, action-réaction et conservation du mouvement, permettent ainsi de déduire a priori une nature dont on n'a pas l'expérience.
Dans le *Traité de l'homme,* Descartes procède de la même manière : en répondant à la question « comment fabriquer un corps humain en tout point semblable à celui que nous voyons ? », il met en œuvre les lois générales de la nature et parvient à éclairer les conditions de possibilité de la réalité.

Ce recours à la fable s'inscrit paradoxalement dans une épistémologie réaliste : le but n'est pas de donner un modèle susceptible de rendre raison de ce qui nous apparaît mais bien de connaître ce qui est.
Cette approche de la science est en pleine cohérence avec la conception de la raison. Dans la première *Règle pour la direction de l'esprit*, Descartes compare la raison à la lumière. De même que la lumière n'est pas éclairée mais éclairante, de même la raison est principe d'intelligibilité sans être elle-même éclairée par l'objet. De même que la lumière éclaire tout objet quel qu'il soit, de même, la raison permet de connaître toute réalité : elle procède toujours à partir des exigences qu'elle porte en elle, la nécessité de décomposer la difficulté, de ne retenir que le clair et le distinct. La raison est donc autonome ; elle est à elle-même législatrice. Il est donc logique qu'elle connaisse la nature à partir de ses réquisits dont la mathématique est l'expression plutôt qu'à partir de ce que le hasard des rencontres de l'expérience pourrait indiquer. Il y a là une première forme de ce que Kant appellera la révolution copernicienne : ce n'est pas le sujet qui se règle sur l'objet mais l'inverse. Tout objet d'étude doit se plier aux conditions de la clarté et de la distinction. Cette révolution inverse la conception aristotélicienne du savoir qui repose sur la disponibilité de l'esprit à la chose : chaque type d'étant, selon ses déterminations particulières, exige un mode d'étude particulier.
L'enjeu est ici l'idée même de méthode : soit on considère que le « chemin » à suivre pour étudier une réalité est donné par cette réalité même, soit on considère que le « chemin » est donné a priori par les exigences logiques que l'esprit porte en lui. La révolution cartésienne consiste à substituer la seconde conception à la première.
C'est précisément cette inversion que la méthode expérimentale met en cause.

II. La méthode expérimentale, une contre-révolution copernicienne ?

Pour limiter l'expérience à n'être que la source d'une connaissance de détail, il a fallu valider deux conditions : les mathématiques sont le critère de la vraie connaissance, la réalité matérielle se ramène à l'étendue.

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Culture Générale
La méthode expérimentale

Claude Bernard met en lumière que ces deux conditions ne peuvent être validées systématiquement : il faut faire droit à la preuve comme fondement de la vérité parce que tout n'est pas connaissable a priori ; il n'est pas possible de faire abstraction des différences spécifiques entre les êtres. La physique a ses exigences qui ne sont pas celles de la physiologie. L'étude du vivant n'est pas l'étude de l'inerte.
Il faut donc repenser le rapport entre mathématique et expérience. En un mot, il faut donner à l'expérience une autre ampleur : elle est ce par quoi nous sommes en présence de ce que nous n'avons pas pu inventer … et notre capacité d'inventer n'est pas limitée seulement par les « détails » de la nature.
Repenser le rapport entre mathématique et expérience revient à jeter les bases d'une véritable critique de la connaissance. Il n'est pas possible d'accéder à la connaissance de l'absolu. Notre connaissance ne peut porter que sur des rapports. Or il faut distinguer les rapports immanents à la pensée, dont la nécessité peut être apodictique et les rapports donnés hors de la pensée qui ne peuvent, en conséquence, être connus a priori. Les premiers peuvent s'appeler subjectifs, dans la mesure où ils sont immanents à la pensée de tout sujet, les seconds peuvent être appelés objectifs. Les premiers donnent lieu à des vérités conscientes en ceci qu'elles sont élaborées par le rapport de la pensée à elle-même ; les seconds donnent lieu à des vérités inconscientes parce qu'elles n'ont pas la conscience comme source.

« Nous avons dit, d'un autre côté, que l'homme ne connaîtrait jamais ni les causes premières ni l'essence des choses. Dès lors la vérité n'apparaît jamais à son esprit que sous la forme d'une relation ou d'un *rapport* absolu et nécessaire. Mais ce rapport ne peut être absolu qu'autant que les conditions en sont simples et subjectives, c'est-à-dire que l'esprit a la conscience qu'il les connaît toutes. Les mathématiques représentent les rapports des choses dans les conditions d'une simplicité idéale. Il en résulte que ces principes ou rapports, une fois trouvés, sont acceptés par l'esprit comme des vérités absolues, c'est-à-dire indépendantes de la réalité. On conçoit dès lors que toutes les déductions logiques d'un raisonnement mathématique soient aussi certaines que leur principe et qu'elles n'aient pas besoin d'être vérifiées par l'expérience. Ce serait vouloir mettre les sens au-dessus de la raison, et il serait absurde de chercher à prouver ce qui est vrai absolument pour l'esprit et ce qu'il ne pourrait concevoir autrement.
Mais quand, au lieu de s'exercer sur des rapports subjectifs dont son esprit a créé les conditions, l'homme veut connaître les rapports objectifs de la nature qu'il n'a pas créés, immédiatement le critérium intérieur et conscient lui fait défaut. Il a toujours la conscience, sans doute, que dans le monde objectif ou extérieur, la vérité est également constituée par des rapports nécessaires, mais la connaissance des conditions de ces rapports lui manque. Il faudrait, en effet, qu'il eût créé ces conditions pour en posséder la connaissance et la conception absolues. »

Claude Bernard *Introduction à la médecine expérimentale*.

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021

La méthode expérimentale

Le recours à l'expérience est donc fondé sur la conscience d'un rapport au monde singulier : je ne peux tirer de mon propre fonds la connaissance de la réalité objective. Il y a donc lieu de distinguer le caractère objectif de la connaissance et la connaissance objective. Le caractère objectif de la connaissance désigne le fait que le sujet ne projette rien de ses particularités individuelles dans sa représentation ; la connaissance objective désigne le fait que le sujet se rapport à un objet qui est effectivement distinct de lui, quant à son être. Les mathématiques répondent à la première logique mais il n'est pas certain qu'elles satisfassent la seconde. Il y a donc une illusion à confondre les deux niveaux :

> « Toutefois l'homme doit croire que les rapports objectifs des phénomènes du monde extérieur pourraient acquérir la certitude des vérités subjectives s'ils étaient réduits à un état de simplicité que son esprit pût embrasser complètement. C'est ainsi que dans l'étude des phénomènes les plus simples, la science expérimentale a saisi certains rapports qui paraissent absolus. Telles sont les propositions qui servent de principes à la mécanique rationnelle et à quelques branches de la physique mathématique. Dans ces sciences, en effet, on raisonne par une déduction logique que l'on ne soumet pas à l'expérience, parce qu'on admet, comme en mathématiques, que, le principe étant vrai, les conséquences le sont aussi. Toutefois, il y a là une grande différence à signaler, en ce sens que le point de départ n'est plus ici une vérité *subjective* et consciente, mais une vérité *objective* et inconsciente empruntée à l'observation ou à l'expérience. Or, cette vérité n'est jamais que relative au nombre d'expériences et d'observations qui ont été faites. Si jusqu'à présent aucune observation n'a démenti la vérité en question, l'esprit ne conçoit pas pour cela l'impossibilité que les choses se passent autrement. De sorte que c'est toujours par hypothèse qu'on admet le principe absolu. C'est pourquoi l'application de l'analyse mathématique à des phénomènes naturels, quoique très simples, peut avoir des dangers si la vérification expérimentale est repoussée d'une manière complète. Dans ce cas, l'analyse mathématique devient un instrument aveugle si on ne la retrempe de temps en temps au foyer de l'expérience. »
>
> (ibid.)

L'expérience ne donne pas seulement connaissance du détail. Elle est principe et fin de la démarche de la démarche scientifique. Elle donne l'idée d'une explication possible ; elle permet, ensuite de contrôler cette idée. La méthode expérimentale est dons l'expression d'une double prudence : prudence à l'égard de la tentation de la connaissance a priori ; prudence à l'égard de la confiance exclusive dans les faits ; les faits ne valent qu'en relation à l'idée. En un mot, il faut toujours accorder la primauté à la raison.

Frédéric Laupies, professeur en classes préparatoires,
directeur de rédaction du *Dictionnaire de culture générale,* Major, PUF.

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021