



HAL
open science

L'expérience du “non-pareil ” et l'interprétation de la nature selon Robert Hooke

Philippe Hamou

► **To cite this version:**

Philippe Hamou. L'expérience du “non-pareil ” et l'interprétation de la nature selon Robert Hooke. Le Temps philosophique, 1999, 6, pp.11-30. hal-02323589

HAL Id: hal-02323589

<https://hal.parisnanterre.fr/hal-02323589>

Submitted on 21 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'expérience du «non-pareil » et l'interprétation de la nature selon Robert Hooke

Philippe Hamou

Robert Hooke bénéficie d'une certaine notoriété dans l'histoire des sciences, en raison principalement de son opposition malheureuse à Newton. Il est pourtant assez injustement méconnu des philosophes, alors que son œuvre, sans doute plus adéquatement que celle de Newton, permet de manifester un certain nombre de constantes ou de thèmes de l'empirisme scientifique. C'est cet empirisme qui, dans le sillage de Bacon, se développe au cours de la seconde moitié du XVII^{ème} siècle dans les milieux de la *Royal Society*, au sein de ce qu'on nomme alors la « philosophie expérimentale », et c'est lui qui est appelé à irriguer la grande tradition de l'empirisme philosophique anglais. Il me semble en effet que « l'expérience » – ou « le *matter of fact* » – que thématisent les œuvres de Locke ou de Hume, quoique tenant lieu chez ces auteurs d'élément gnoséologique primitif et en quelque sorte immémorial, n'est pas sans une certaine épaisseur historique. Il serait certainement bénéfique, pour en prendre la mesure, de se pencher sur ce qui, concrètement, passait alors, chez les savants et les philosophes de la nature, pour une donnée expérimentale ou une expérience bien constituée. Dans l'enquête qu'on pourrait ainsi mener sur la généalogie et la spécificité du concept classique d'expérience, Hooke serait sans aucun doute un passage obligé : quasiment tout le champ de l'expérience scientifique anglaise de son temps est tombé sous ses mains ou passé sous son œil expert. Nommé « *curator of experiment* » en 1662, au moment de la création de la *Royal Society*, il a pour charge (ce dont il s'acquitte avec une persévérance jamais

démentie) de produire, pour chacune des réunions, « trois ou quatre expériences considérables de son chef, ainsi que toute autre expérience suggérée par les membres ». Pour une organisation comme la *Royal Society*, vouée constitutionnellement à l'expérimentation, le rôle du *curator* est crucial. Hooke est celui qui, deux fois par semaine, prodigue et exhibe des expériences nouvelles, augmentant inlassablement le catalogue de faits dont l'établissement précis et extensif est conçu alors comme le préalable incontournable à toute philosophie future. Il est également celui par lequel la Société actualise en son sein, réitère et sanctionne de son autorité les rapports d'expérience soumis par les correspondants ou par les membres locaux. Hooke est ainsi une véritable machine à produire la factualité stable et certifiée sur laquelle seule peut s'élever le nouvel édifice philosophique ; il aime lui-même à se présenter comme « un œil fidèle et une main sincère » au service des philosophes, pour ainsi dire comme un homme-instrument dont l'ambition serait de prodiguer à ses contemporains des données expérimentales nouvelles, certaines et solides sur lesquelles les philosophes présents et futurs pourraient ériger de plus nobles édifices.¹

Dans la perspective généalogique que je viens d'esquisser, la tâche limitée que je me propose est de montrer comment certains traits de la philosophie naturelle et de l'épistémologie de Hooke peuvent contribuer à notre compréhension du concept de ressemblance en terrain empiriste.² J'adopterai ici un biais : il me semble, en effet, qu'un tel

1 Cf. la Préface de la *Micrographia*, Londres, 1665 : « Quant à moi, j'aurai atteint mon but si on juge mes humbles travaux propres à occuper quelque place dans le grand réservoir des observations naturelles que tant de mains s'occupent à pourvoir. Si j'y ai contribué par une toute petite fondation sur laquelle d'autres pourront ériger de plus nobles édifices, je serai amplement satisfait ; et toute mon ambition est que je puisse servir aux grands Philosophes de ce Temps, comme mes fabricants et polisseurs de lentilles m'ont servi ; leur préparer et fournir quelques matériaux qu'ils pourront ensuite ordonner et traiter avec plus de compétence et à bien meilleur profit » (sig b1-b2).

2 Il s'agit là – d'autres ici le diront mieux que moi – d'un concept opérateur central pour l'empirisme philosophique classique. Il sert chez Hume par exemple à définir l'une des lois essentielles de l'activité associative propre à l'imagination, et c'est la ressemblance qui permet de repérer dans le monde les régularités sur lesquelles sont fondées nos habitudes, nos croyances, nos politiques prédictives, et, à terme, tout l'édifice des sciences de la nature ou des sciences morales. Chez Locke le concept de ressemblance intervient au moins en deux articulations conceptuelles majeures de l'*Essai* : il garantit

concept n'opère, dans les textes empiristes classiques, que pour autant qu'il est en relation implicite avec un concept méconnu et de sens opposé, qui lui fait face comme son corrélat nécessaire et, à certains égards, sa condition d'intelligibilité. Ce concept est celui de « non-pareil » ou de « sans pareil », désignant littéralement ce qui n'a pas son pareil, ne ressemble à rien de connu. Pour établir des ressemblances, il faut en effet que soit donnée préalablement l'expérience primitive de données particulières disparates – les *particulars* -, susceptibles d'être comparées les unes aux autres. L'expérience de la particularité est toujours première chez les empiristes et, avec elle, l'expérience de ce qui est et restera irréductible à la ressemblance. La ressemblance, précisément parce qu'elle est une relation faible, laisse toujours derrière elle quelque chose qui est de l'ordre de la pure singularité ou du « sans pareil ». Le concept n'est pas d'usage fréquent au XVII^{ème} siècle, mais il a l'insigne mérite d'avoir reçu l'estampille baconienne. Il est invoqué dans le *Novum Organum* comme un correctif à la pente spontanée de l'entendement (une « idole de la race ») qui introduit indûment des ressemblances ou des analogies dans une nature qui, en réalité, est beaucoup plus diverse et singulière qu'on ne le croit : « bien qu'il y ait dans la nature beaucoup de choses sans concert et sans pareil, cependant l'entendement surajoute des parallèles, des correspondances, des relations qui n'existent pas ».³

Dans l'usage que Bacon fait de cette notion, il y a comme une indécision ou une double entente. On ne sait pas bien en effet si la notion doit s'entendre en un sens absolu et renvoyer à de pures singularités de la nature, des choses uniques en leur genre, ou si la désignation de « sans pareil » reste relative à l'état d'avancement de nos connaissances ou l'amplitude de nos expériences passées, désignant alors simplement ce qui, jusqu'à ce jour, n'a pas son pareil. Selon que l'on privilégie l'un ou l'autre sens, l'implication épistémologique sera sensiblement différente. Dans le second sens, le « sans pareil » indique le caractère fondamentalement inachevé de la science humaine. Il invite à une certaine modestie, et engage à ne pas juger des possibles que la nature recèle encore en son sein à l'aune de notre connaissance

l'objectivité de nos idées de qualités premières, il est opérateur dans la genèse de nos idées abstraites et donc dans la définition nominale des espèces et des genres sur laquelle est fondée la connaissance scientifique.

3 *Novum Organum*, I, 45, traduction française Malherbe et Pousseur, Paris, PUF, 1986. Le texte latin donne « multa in natura monodica et plena imparitatis... », Spedding et Ellis ; les éditeurs anglais de Bacon estiment que *monodica* est une mauvaise transcription de *monadica* (« unique, unitaire »).

présente du réel, l'inconnu à l'aune du connu. Dans le premier sens, la reconnaissance de l'existence objective et absolue d'êtres particuliers «sans pareil», uniques en leur genre, apparaît comme ce qui peut légitimer une nouvelle approche des fins et des méthodes de la science. Celle-ci n'a plus pour seul objet l'étude de «ce qui arrive le plus souvent» : l'examen des choses singulières est devenu légitime, et il y a une instruction particulière à gagner d'une étude attentive des occurrences ou des *particulars* pour la production desquels la nature est comme sortie de sa voie ordinaire.

On le voit, l'attention baconienne au sans-pareil peut se confondre avec la patience empiriste à l'égard des *particulars*, ces données empiriques premières, bases de l'induction scientifique, à la considération desquelles on s'arrache parfois trop vite pour s'élever d'un coup d'aile aux axiomes et aux vérités générales. Aussi, même si le mot est utilisé d'abord pour nommer l'objet singulier ou exceptionnel, l'être unique en son genre, il ne semble pas illégitime d'étendre sa signification et désigner par son moyen tout le champ de l'expérience primitive des particuliers, toutes les «premières fois» de l'expérience sensible. L'idée simple de Locke⁴ par exemple, saisie dans son surgissement initial est bien «sans pareille», irréductible à la ressemblance, inanticipable et essentiellement hétérogène à toute autre idée. Elle est ce que la raison ne peut prévoir ni décrire, et elle est *index sui*, telle la couleur rouge qu'on ne peut expliquer à un aveugle-né, ou le goût de l'ananas, dont on ne pouvait se faire une idée avant que le fruit ne fût importé en Europe.

La notion de «sans pareil» serait sans doute difficilement assimilable par le discours rationaliste sur la connaissance, car elle perturbe la préséance de l'esprit sur le donné. L'idée innée, la réminiscence, les vérités éternelles sont autant de manières de dire qu'il n'y a jamais de pur donné, parce que ce qui est donné doit être reconnu pour être reçu comme donné, et que la reconnaissance, même de ce qui n'a jamais encore été vu, présuppose la préséance en l'esprit d'un paradigme éternel auquel toute chose sensible, quand bien même elle tomberait pour la première fois sous le sens, devrait ressembler en quelque façon. A l'inverse, l'idée de «sans pareil» est une topique du discours empiriste classique même si le mot n'y est pas toujours. On peut le reconnaître symptomatiquement dans la prédilection empiriste pour les figures de «premiers voyants» : Adam, l'aveugle né opéré, le nouveau né, le découvreur de nouveaux mondes, l'homme élevé loin de

4 Cf. Locke, *Essai sur l'Entendement Humain*, Livre II, chapitre 1 et 2.

l'océan dont parle Plutarque.⁵ Pour ceux-là, chaque expérience sensible est au sens propre une expérience révélatrice que rien ne précède, une expérience à nulle autre pareille.

Il reste que ces figures sont, chez les philosophes, le plus souvent des figures fictives ; leur expérience, des expériences de pensée. Nous avons dit que l'expérience sans pareille est une condition du repérage des ressemblances, mais une condition qui est le plus souvent occultée : la réflexion philosophique est une activité d'homme mûr qui n'a pas la capacité de se remettre dans l'état de ses premières acquisitions. Ainsi, même les idées simples de Locke, qui furent originellement des idées sans pareilles, ne peuvent plus se donner à notre conscience perceptive comme elles le firent primitivement, c'est-à-dire sans la surimposition subreptice d'actes intellectuels de perception, de composition, de comparaison et d'abstraction.⁶ La couleur du lys n'est pas pour moi et ne sera jamais plus la couleur sans pareille de ce premier lys aperçu un jour d'enfance, elle est à jamais enfouie sous toutes les blancheurs florales qui furent données à ma perception. Cette difficulté est profonde parce qu'elle indique qu'il n'y a peut-être pas de phénoménologie possible du sans pareil ou de la donnée sensible primitive. Pourtant, le discours philosophique de l'empirisme classique n'a, à mon sens, jamais affronté cette difficulté de face ; et cela, je crois, parce que l'idée d'une expérience pure et primitive, irréductible à toute ressemblance, ne s'est pas constituée dans le discours philosophique de Locke ou de Hume, mais fut reçue par eux, comme une notion commune et incontestée. Ceci nous renvoie au premier point de cet exposé : à l'idée qu'il existe peut-être une généalogie du concept d'expérience que thématise la philosophie empiriste classique, et qu'une des étapes importante de cette généalogie est la philosophie expérimentale dont Hooke fut un représentant prototypique.

5 L'histoire, popularisée par Galilée dans la première journée du *Dialogue sur les Deux Plus Grands Systèmes du Monde*, devint un lieu commun pour les défenseurs de la science des modernes. La résistance, au nouveau des tenants de l'aristotélisme, est comparée à l'incrédulité d'un philosophe élevé loin de tout océan et qui trouverait monstrueuse, si on la lui soumettait, l'idée qu'il puisse exister une immense étendue d'eau non potable, saumâtre, et qui nourrit des créatures de toute sorte.

6 Cf. Locke, *Essai*, II, chap XI et XIII.

L'anneau de Saturne comme modèle

J'aimerais tout d'abord, à titre de sensibilisation pédagogique à la notion de sans pareil, dire quelque mots au sujet de l'anneau de Saturne. C'est à son sujet, on le verra, que Hooke utilise l'expression baconienne de «non-pareil», et son exemple me semble tout à fait apte à manifester ce qu'une telle notion comporte d'implicites épistémologiques ou philosophiques. La reconnaissance de l'anneau de Saturne par Huygens en 1659 fut l'une des grandes découvertes télescopiques du XVII^{ème} siècle. L'astre avait déjà fait l'objet d'observations télescopiques depuis l'époque de Galilée, mais nul astronome avant Huygens n'avait réussi à percer le mystère des apparences étranges, ces «anses» au profil changeant qui accompagnaient la planète. Galilée lui-même avait baissé les bras,⁷ et Huygens pouvait écrire, présentant sa découverte dans le *Systema Saturnium* : « Ce corps qui, tout en étant toujours le même, prend des apparences diverses, a résisté obstinément jusqu'ici aux conjectures des astronomes. »⁸ Le problème posé par l'anneau de Saturne est le problème paradoxal que pose la reconnaissance d'un objet qui n'est jamais encore tombé sous le sens. Voir tout simplement ce qui n'a encore jamais été vu est beaucoup moins aisé qu'il ne semble, parce que la vision se précède toujours elle-même, est lourde d'anticipation, d'attentes, de préconceptions sur ce qu'il y a à voir. Les quelques schémas offerts par les prédécesseurs de Huygens ne laissent guère de doute sur la difficulté qu'il y avait tout simplement à reconnaître une forme inaccoutumée. Les bras de Saturne sont représentés de toutes les manières possibles sans que jamais la forme de l'anneau soit véritablement lisible. « Mira et insolens naturae fabricae »⁹ écrivait Huygens : il y a tout lieu de croire qu'il faut entendre « l'insolens » latin dans sa pleine force : à la fois comme l'insolite, l'inaccoutumé, mais aussi comme la manifestation d'une effronterie ou d'une provocation de la nature, quelque chose auquel ses productions courantes n'ont pas

7 Galilée, signalant la disparition de ce qu'il tient alors pour deux satellites stationnaires autour de Saturne, écrit : « Je ne saurais rien dire au sujet d'un événement si étrange et inattendu, il est trop récent et sans parallèle et mon incompetence et la peur de me tromper me laissent tout confondu. » Troisième lettre à Mark Welser sur les Taches Solaires, *Le Opere di Galileo Galilei*, éd. Favaro, Florence, vol. V, p. 237-238.

8 Cf. Huygens, *Systema Saturnium*, 1659, in *Oeuvres Complètes de Christian Huygens*, éd. Société Hollandaise des Sciences, La Haye, vol. XV, p. 224.

9 *Ibid.*, p. 229.

accoutumé l'imagination des hommes, et qui se présente au regard comme une révélation bouleversante. Le non-pareil révèle simultanément deux choses : un excès de la nature et une limitation de nos facultés – ou si l'on veut, il révèle l'excès du visible sur la science et sur sa capacité à anticiper l'inconnu. La première vision d'un objet sans exemple comme l'anneau de Saturne ne réclame donc pas seulement un bon oeil ou un bon télescope, mais requiert une attitude psychologique particulière, au demeurant double : c'est d'une part une certaine disposition à anticiper l'inanticipable, à être réceptif à la possibilité du nouveau ; c'est aussi un effort de discursivité, qui permet de certifier le visible de manière interne (sans comparaison avec une image préalablement fixée) par une sorte de négociation des apparences. Cette double attitude est déjà implicite chez Huygens et l'on verra qu'elle sera explicitement thématifiée par Hooke. Huygens explique ainsi au début de son ouvrage que le problème posé par l'apparence étrange des bras de Saturne lui laissait soupçonner « quelque artifice nouveau et caché de la nature »¹⁰, qu'il s'attendait en quelque sorte à découvrir du jamais encore découvert, comme Galilée l'avait fait un demi siècle plus tôt en pointant sa lunette sur la Lune, sur Jupiter et sur Vénus, et que c'est justement ce désir de découverte qui motivait ses recherches dioptriques et télescopiques. D'autre part, sa pratique de l'observation révèle une manière très savante de produire pour l'oeil une configuration certifiée par la confrontation in tempore des apparences : c'est l'examen des différentes phases de Saturne au cours d'un cycle de trente années qui confirme l'hypothèse visuelle d'un anneau situé autour de l'astre, incliné sur l'écliptique et ne touchant la planète nulle-part. L'analyse des profils perspectifs d'un tel objet permet de rendre compte des changements d'apparence en fonction de la situation respective de l'anneau et de la terre où est placé l'observateur.

Hooke : la signification épistémologique du non-pareil

La notion de non-pareil, avec une mention explicite de l'anneau de Saturne, apparaît dans un texte que Hooke consacre à la fin de sa vie à l'histoire des télescopes et microscopes :

« De nouvelles améliorations apportées aux télescopes serviront grandement selon toute probabilité, non seulement à parfaire et compléter les connaissances sur des objets déjà en partie détectés,

10 *Ibid.*, p. 224.

mais également à faire de nouvelles découvertes lesquelles, comme elles seront plus éloignées encore de la portée de nos sens, n'auront jamais trouvé une entrée dans l'imagination et dans l'intellect ; si du moins la maxime d'Aristote est vraie, qui dit qu'il n'y a rien dans l'entendement qui ne fut auparavant dans le sens. Et quoiqu'il y ait de nombreuses choses qui peuvent être imaginées et déduites par analogie, et par référence à l'uniformité des processus et des productions de la nature, il y a cependant certains non-pareils de la nature, un genre de choses qui ne présente peut-être aucune similitude avec ce que la Nature produit dans ces objets plus communs et évidents à nos sens, et dont je pourrais donner pour exemple le corps de Saturne. Car qui aurait jamais imaginé une configuration ou fabrique pareille à l'anneau de Saturne ? qu'y a-t-il dans tous les corps célestes que nous connaissons aujourd'hui qui lui soit analogue ? et, de par l'imperfection des premiers télescopes, quelles conceptions extravagantes et irrationnelles furent formées à son sujet, cela n'apparaît que trop bien dans les descriptions et les explications données du phénomène, avant la plus parfaite découverte faite par Mons. Chr. Huygens et les explications ingénieuses qu'il en a données. »¹¹

Ce passage est extrait d'une conférence donnée à la *Royal Society* en 1692, dans laquelle Hooke défendait la vertu des instruments d'optique contre l'espèce de désenchantement qui à la fin du siècle gagnait les esprits à leur sujet : loin de multiplier vainement le stock de l'expérience possible par l'ajout d'expériences analogues aux expériences familières, les télescopes et les microscopes sont susceptibles de déployer un registre de visibilité toujours neuve propre à contredire et corriger les analogies tirées de la visibilité ordinaire.

L'extrait ci-dessus permet, me semble-t-il, de mettre en évidence certaines constantes du discours épistémologique hookien. La mention d'Aristote, tout d'abord, témoigne d'une adhésion de principe à la doctrine fondamentale de l'empirisme : tout ce qui est dans l'entendement fut auparavant dans le sens. La certitude que l'on peut avoir dans les sciences est tributaire de la certitude sensible. Cette profession de foi empiriste, somme toute assez traditionnelle, se voit cependant précisée par l'idée capitale que des moments de révélation visuelle (ou de pur dévoilement empirique) sont encore susceptibles de se produire pour qui enquête sur la nature avec des instruments

11 *A Discourse concerning Telescopes and Microscopes*, publié in R.T. Gunther, *Early Science in Oxford*, t. VII : « The Life and Works of Robert Hooke », p. 739.

adéquats ou un scrupule suffisant, et donc que la recherche de tels moments reste encore un des buts de la science. Celle-ci ne doit pas se limiter à une simple mise en ordre du bien connu, c'est-à-dire à la recherche des ressemblances et des analogies, mais se doit aussi de découvrir des singularités nouvelles. L'image de la science que laissent deviner ces positions est celle d'un édifice en constante reconstruction, où la base empirique peut toujours se développer et s'approfondir, appelant du même coup une reconfiguration immédiate de la superstructure théorique, laquelle par conséquent doit être labile, légère, démontable. Il y a ainsi une « circulation du savoir » des sens à la raison et de la raison aux sens, qui permet de concevoir en quel sens les ressemblances, les uniformités ou les lois dégagées par l'imagination et par l'entendement sont fluides et aisément adaptables, pour rendre compte d'expériences inédites qui engagent à la constitution de doctrines à chaque fois plus compréhensives.¹²

Soit donc un empirisme réactivé par la recherche de révélations sensibles effectives ; une doctrine de la science marquée par l'idéal d'une circulation du savoir. Qu'il nous soit permis à présent de préciser ces options épistémologiques, en montrant le lien essentiel qu'elles entretiennent chez Hooke avec l'expérience du « non-pareil ».

L'autopsie

L'empirisme de Hooke est ce qu'on pourrait appeler un empirisme visuel, fondé sur l'idée que s'attache à la vision un élément de certitude sensible, une « true and undeniable evidence ». Le concept hookien central pour désigner la teneur de vérité de la vision est introduit dans le texte sur les télescopes déjà cité, immédiatement à la suite de

12 L'œuvre méthodologique de Hooke, sa réflexion sur la nature de la science sont importantes, complexes et méconnues. Elles sont développées notamment dans *A General Scheme or Idea of the Present State of Natural Philosophy* (vers 1668), dans les pages introductives de ses *Discourses of Earthquakes* (ces deux essais sont publiés dans les *Posthumus Works of Robert Hooke*, édités par Waller, Londres, 1705) et dans de nombreux textes manuscrits restés inédits. On renverra pour une analyse aux articles de Hesse « Hooke's Philosophical Algebra » *Isis*, 56, 1966, et Oldroyd, « Robert Hooke's methodology of Science as exemplified in his "Discourse of Earthquakes" », *British Journal for the History of Science*, vol. 6, n° 22, 1972. Qu'il me soit permis de mentionner également le chapitre XIV de ma thèse de doctorat *La Mutation du Visible au XVII siècle*, Lille, 1998.

l'exemple de Saturne : c'est le concept d'autopsie, qui désigne littéralement le fait de voir en propre, de ses propres yeux :

« Et cette Autopsia est non seulement utile mais aussi absolument nécessaire pour donner une idée et une conception vraie de nombreux phénomènes, sans lesquelles l'imagination risque fortement de divaguer et sortir de la vraie voie. »¹³

Le choix du vocable grec « Autopsia », qui désignait chez les historiens l'acte du témoin oculaire, celui qui a « vu de ses propres yeux », n'est pas ici indifférent. L'évidence ou la preuve sensible est pensée sous le modèle du « témoignage » oculaire, ou, au sens propre, de l'attestation de celui qui peut dire *je le sais car j'étais présent*. L'autopsie met l'accent sur le lien qui unit une double singularité, celle du voyant et celle du visible. Elle manifeste la présence à la chose : une présence pleine, en chair et en os. Pour tout ce qui est sans pareil dans la nature, pour ce qui n'est jamais encore entré dans le sens, et par conséquent dans l'intellect et l'imagination, l'autopsie est irremplaçable, car sans elle la tendance spontanée de l'esprit est de juger l'inconnu à l'aune du connu. L'avantage de la mise en présence est qu'elle permet de suspendre le régime du jugement analogique (la présupposition de ressemblance) qui est la pente spontanée de la mémoire et de l'imagination. En ce sens, l'expérience autoptique n'est pas seulement l'instance de la découverte par excellence, elle est également une instance critique qui permet, chaque fois que cela est possible, de remettre l'esprit sur la voie, dans son effort pour suivre la nature à la trace, une voie dont il tend spontanément et perpétuellement à s'écarter :

« ...Aussi l'Autopsia n'est-elle pas seulement nécessaire pour diriger l'esprit ou l'intellect et lui indiquer ce par quoi il devra passer dans les progrès qu'il aura à faire, mais elle est nécessaire aussi pour le ramener à son droit chemin, dont il a pu être détourné par les suggestions fausses et erronées rencontrées auparavant, soit chez des auteurs fameux qui ont affirmé ou défendu positivement une erreur, soit chez quelque autre personne éminemment réputée pour ses capacités dans telle ou telle branche du savoir ».¹⁴

13 *A Discourse concerning Telescopes and Microscopes*, in Gunther VII, *op. cit.*, p. 739.

14 *Ibid.*, p. 739.

La vérité autoptique est ainsi index de soi et de l'erreur. C'est à partir du sens plein et originel de la présence qu'on peut comprendre les déficiences d'une expérience non (ou faussement) autoptique : l'usage d'un télescope insuffisant ou d'un œil mal disposé, l'habitude de juger de l'inconnu par analogie, par soumission à l'autorité ou par oui-dire, sont à divers degrés l'occasion d'un jugement empirique *in absentia rei*, un jugement aveugle. Hooke ne conteste pas la nécessité de recourir à ce type de jugement lorsqu'on ne peut faire autrement, mais à ces jugements il manquera toujours la qualité fondatrice de l'autopsie, cette présence à soi des choses, qui joue chez Hooke le rôle d'une norme de vérité à l'aune de laquelle toute autre postulation au vrai doit être jugée.

La négociation des apparences

Il convient, pour préciser le concept hookien d'autopsie, de comprendre qu'il ne s'agit pas de promouvoir à travers lui un sensualisme naïf, fondé sur l'assentiment de principe à tout ce qui tomberait sous le sens. Qu'il y ait une faillibilité et une faiblesse intrinsèque des sens ne fait pas de doute pour Hooke qui, à cet égard, est solidaire de l'héritage cartésien ; mais sa conviction est qu'il est possible en droit de rendre « l'œil fidèle », de corriger erreurs et faiblesses des sens par le scrupule observationnel et par l'usage d'instruments qui ne sont eux-mêmes qu'une espèce améliorée de sens. L'évidence des sens pour Hooke, c'est l'évidence des sens délivrés des tromperies de l'organe ou du médium : « *Sense without fallacy* ». Un sens auquel on a restitué, par un travail spécifique, sa vertu de dévoilement des objets dans leur vérité première, tels qu'ils devraient apparaître s'ils n'avaient encore jamais été vus, en l'absence de tout préjugé sur la manière dont ils devraient paraître. Cette reconduite du regard à sa primitivité exige un long travail d'épuration, de confrontation ou de négociation des apparences, une sorte d'ascèse observationnelle, sur laquelle Hooke est souvent revenu :

« Au sujet de ces figures [des comètes], ce n'est pas seulement au terme d'une seule observation des apparences ou même de plusieurs que j'acquis ma certitude, mais en répétant ces observations plusieurs centaines de fois, en changeant la position du tube, les ouvertures de l'instrument, l'oculaire, la posture de ma tête, en regardant tantôt avec l'œil droit et tantôt avec le gauche, de sorte que si les apparences avaient été causées par quelque chose de

particulier situé soit dans l'œil soit dans les verres, je l'aurais découvert. Et au cas où quelque chose dans l'air ou l'atmosphère en eût été la cause, j'examinais ces apparences lorsqu'elles étaient bien hautes au dessus de l'horizon, et toujours continuais mon observation à intervalles réguliers jusqu'à leur coucher à l'horizon. Dans toutes ces observations je vis clairement et pris note de la vraie figure et de la vraie forme qui apparaissaient. Les exposés imparfaits et contradictoires que je trouvais concernant les comètes m'engageaient en effet à laisser de côté toute hypothèse quelle qu'elle fût sur leur sujet, et à les observer comme s'il n'y avait jamais eu de telles apparences auparavant, résolu à tirer toute mon instruction de ce que les apparences elles-mêmes m'enseigneraient. »¹⁵

Ce passage montre bien que plus la vision est informée, variée, redoublée, plus son résultat est proche d'une sorte de naïveté première, une origine ou une « première fois » de la vision. On peut se demander cependant si l'accès à cette vision entièrement épurée est parfaitement garanti par le lent processus de certification. Le propos justificateur de Hooke semble en effet quelque peu circulaire : « j'utilise l'expression "sens sans tromperie" quand les tromperies des sens étant repérées et connues, l'évidence produite se révèle à l'examen dénuée, ou épurée, de telles tromperies. »¹⁶ Comment savoir si toutes les causes d'erreur ont été repérées ? Ce repérage préalable est-il le critérium externe de l'expérience évidente, ou est-ce au contraire l'évidence de l'expérience qui garantit l'exhaustivité du processus d'épuration, de magnification et d'attestation ? Cette circularité signale peut-être une pétition de principe qui serait le vice même de la profession de foi empiriste de Hooke. Mais on peut aussi y voir le trait philosophique propre à toute entreprise de fondation intuitive de la connaissance. L'évidence primitive, qu'elle soit sensible ou intellectuelle, se situe nécessairement aux limites du définissable, c'est une forme d'expérience originelle qui conditionne la définition ultérieure du vrai et du faux, du certain et du douteux, et offre l'élément et le modèle de toutes les vérités futures que l'on pourra conquérir sur la nature.

15 *A Discourse of Comets, in Posthumus Works*, p. 152.

16 Cf. l'introduction méthodologique in *A Discourse of Earthquakes, Posthumus Works*, p. 331.

La circulation du savoir

La mise en présence sensible, l'autopsie par l'œil ou par l'instrument optique, d'un objet concret (comme l'anneau de Saturne) est certainement ce qui chez Hooke porte l'évidence constitutive et première de la philosophie « réelle ». Toutefois, la simple accumulation de telles évidences, même lorsqu'elles sont recueillies dans des Histoires exhaustives, ne suffit pas à la constitution d'un corps de doctrine complet sur les procédés et les causes efficientes à l'œuvre dans la nature. Hooke est assez clair sur cette insuffisance :

« La plupart des expériences sont comme les simples lettres de l'alphabet qui le plus souvent n'ont de signification que lorsqu'elles sont jointes et composées en syllabes et en mots, et l'Histoire est ainsi asservie à une infinité de répétitions et obstruée par des expériences et des observations qui ou bien sont très insignifiantes, ou bien au mieux ne font qu'indiquer ce qui déjà ressort mieux d'autres Entrées et Notations, n'ayant d'autre usage que de remplir l'espace sans nécessité et d'embarrasser et lasser le chercheur. »¹⁷

Il est donc nécessaire d'établir une méthode de composition, et d'exclusion, une économie de la recherche, qui permette d'abord d'organiser le stock d'informations sensibles pourvu par l'expérience, de faire le tri des expériences utiles et des triviales, puis d'en tirer le meilleur parti pour la découverte des procédés généraux de la nature. Cette méthode, que Hooke appelle « l'algèbre philosophique », Bacon en a donné les premiers linéaments, défendant une procédure purement inductive d'élévation des axiomes, partant des faits recueillis exhaustivement et catalogués soigneusement pour remonter progressivement la *scalam intellectus*, l'échelle des formes ou des lois naturelles. Hooke estime cependant que la méthode baconienne, en droit la seule réelle et démonstrative, est trop lente et limitée par l'état actuel de nos connaissances factuelles, la portée de nos instruments, l'exhaustivité de nos recherches. Aussi suggère-t-il, en association avec cette méthodologie empiriste pure, l'usage d'une méthode hypothétique ou hypothético-déductive qui permet d'accélérer la recherche : on procède là d'une première cause posée *a priori* et on en déduit des effets qu'on peut chercher à vérifier expérimentalement, l'hypothèse gagnant un certain degré de certitude morale par les conclusions (et les prédictions) qu'on en tire.

17 *A General Scheme*, in *Posthumus Works*, p. 42.

Dans l'esprit de Hooke, les deux méthodes – qu'il nomme respectivement synthèse et analyse¹⁸ – ne doivent pas être pratiquées de manière indépendante, mais doivent venir au service l'une de l'autre dans un mouvement de circulation constante. Ainsi, les hypothèses sur les causes premières sont « suggérées » par la comparaison des instances obtenues par induction, et réciproquement leur analyse invite à rechercher de nouvelles expériences et élever sur elles de nouveaux axiomes.¹⁹ L'hypothèse chez Hooke a ainsi un caractère opératoire. Elle n'est pas destinée à fournir un fondement de connaissance comme dans la classique méthode hypothético-déductive, mais elle sert seulement à accélérer ou focaliser la procédure inductive. De plus, elle est provisionnelle : sa fonction est de diriger un pan de la recherche synthétique (expérimentale) dans une certaine direction, mais ce progrès même appellera sans doute à la formation de nouvelles hypothèses dont on ne peut savoir par avance si elles sont compatibles avec la première.

L'association des deux méthodes ne doit donc pas se comprendre comme un passage de relais linéaire et à sens unique. C'est une circulation, un travail d'approches multiples, qui permet, en passant incessamment des faits singuliers aux hypothèses générales et des hypothèses aux faits, de refermer progressivement l'étau du savoir sur son objet. La préface de la *Micrographia* offrait déjà une image suggestive de cette circulation épistémologique, la comparant à la circulation du sang :

« Il faut commencer avec les mains et l'œil et, à travers la mémoire, poursuivre jusqu'à la raison, mais loin de s'arrêter là, il faut revenir de nouveau aux mains et aux yeux, et ainsi, par un passage continuel d'une faculté à l'autre, maintenir [la philosophie] dans sa vie et dans sa force, de même que le corps de l'homme est maintenu en vie par la circulation du sang à travers les différentes parties du corps, les bras, la chair, les poumons, le cœur et le cerveau. »

18 Cf. *Posthumus Works*, p. 330. On peut remarquer que la distribution de ces termes est atypique : Hooke appelle analyse ce que Newton par exemple appellerait synthèse, et vice-versa (cf. la dernière page de l'*Opticks* de Newton).

19 « Par la comparaison de séries de telles inductions, nous pouvons arriver à des propositions assez assurées et déterminées pour nous permettre au moins d'établir des conjectures qui serviront à formuler des hypothèses susceptibles d'être examinée par la méthode analytique, et, de là, découvrir quelles autres expériences ou observations il faudra produire pour accomplir de nouveaux progrès sur la voie synthétique. » *Posthumus Works*, p. 331.

La *Micrographia* de 1665 : l'autopsie des mécanismes insensibles

Le souci méthodologique de Hooke n'est en rien abstrait, il se manifeste avant tout dans une pratique concrète de l'enquête sur la nature. C'est ce que j'aimerais montrer à présent sur l'exemple de la *Micrographia*, le texte le plus célèbre de Hooke, qui paraît en 1665 et qui est certainement au XVII^e siècle le livre vedette de « l'experimental philosophy ».

La *Micrographia* fut le premier livre qui tenta sérieusement de réconcilier la visibilité microscopique avec le projet spéculatif qui dès l'origine fut associé à l'usage du microscope : la révélation des éléments constitutifs de la nature et des mécanismes secrets qui commandent dans le micro-monde l'apparition des phénomènes macroscopiques. Jusqu'alors le microscope promettait beaucoup mais tenait peu. Le premier effort de Hooke fut de produire dans ses dimensions concrètes et picturales ce qu'il y avait vraiment à voir de neuf sous le microscope. Cet effort de simple mise au jour des phénomènes est celui qu'il présente à ses lecteurs dans la préface comme son principal et même comme son seul véritable but. Les planches saisissantes de l'ouvrage manifestent qu'il existe bien sous nos pieds un « nouveau monde » qui, comme le monde télescopique découvert un siècle plus tôt par Galilée, était resté ignoré des Anciens. Ce qu'elles présentent au regard, ce sont bien des objets sans pareil : non pas parce que ces objets existeraient en un exemplaire unique, mais parce qu'ils tombent à présent sous le regard des hommes pour la première fois. Le statut des images dans la *Micrographia* mériterait un article à soi seul. Disons seulement ici que leur caractère le plus remarquable est de représenter leur objet tel qu'il apparaîtrait s'il était à l'échelle humaine, appréhendé familièrement dans des conditions parfaites de visibilité. L'intention de Hooke est de donner à son lecteur le sentiment qu'il est lui-même devenu le témoin oculaire de la découverte : ce sont des images autoptiques, leur fonction n'est pas de représenter ce qui se donne réellement à voir dans le microscope (une visibilité obscure, changeante, indécise) mais le résultat d'une minutieuse anatomie visuelle, le terme ultime de la négociation des apparences : l'idéalité de l'apparence visuelle ou la vraie forme de l'objet. C'est sans doute là un point essentiel de l'ouvrage, en accord avec un thème qu'on a déjà repéré chez Hooke : la vision, lorsqu'elle est certifiée, saisit une vérité d'essence de la chose, elle est au fondement de l'intelligibilité de la nature.

Toutefois il faut comprendre que, par-delà cette exhibition d'une factualité neuve, en soi déjà remarquable, le livre recèle d'autres ambitions. L'une d'elles est mentionnée dans la préface : confirmer par la recherche expérimentale ce que les philosophes modernes ont déjà soupçonné et avancé à titre d'hypothèse : la nature est partout mécanique, tout se fait par figure et mouvement. Les microscopes, explique Hooke, « ont donné des raisons de suspecter que ces effets des corps qui ont été ordinairement attribués aux qualités et ceux qu'on reconnaissait comme occultes, sont accomplis par les petites machines de la nature qui ne sont pas discernables sans ces aides et semblent les purs produits du mouvement, de la figure et de la grandeur. »²⁰

Hooke peut être lu comme un auteur qui offre une translittération du mécanisme cartésien en mode empiriste. Comme Descartes, il reconnaît aux explications mécanistes un privilège d'intelligibilité (qui tient sans doute au caractère dans les deux cas éminemment visuel ou visualisable du mode d'action mécaniste, l'impulsion). Mais il ne partage pas la confiance exprimée par Descartes, dans les *Principes* : celle de pouvoir déployer par le seul raisonnement « toutes les principales différences qui se peuvent trouver entre les figures, grandeurs et mouvements de divers corps que leur petitesse seule rend insensibles, et quels effets sensibles peuvent être produits par les diverses façons dont ils se mêlent ensemble »²¹. En mettant en place de manière systématique cette combinatoire, en confrontant les effets déduits avec ceux constatés dans la nature, en s'assurant enfin que la cause choisie est la plus simple et la mieux appropriée à l'effet, Descartes prétendait pouvoir arriver (sans prise de vue effective) à des conclusions infaillibles sur les configurations des petits corps insensibles que leur petitesse seule rend invisibles.

A « l'horlogerie » théorique des *Principes*, on pourrait dire que Hooke substitue un démontage concret de la montre cartésienne : la prise de vue microscopique d'un mécanisme jusqu'alors insensible – comme par exemple le mécanisme urticant de l'ortie²² – permet d'offrir un premier exemple de résolution visuelle et d'explication mécaniste de macro-phénomènes dont les causes semblaient jusque là occultes ou purement qualitatives. Il est clair cependant que ce démontage concret ne peut être conduit à un degré de subtilité supérieur à ce que permet de voir un microscope alors encore très rudimentaire – ainsi, nous

20 *Micrographia*, préface.

21 *Principes de la Philosophie*, livre IV, § 203.

22 *Micrographia*, observation 25, p. 142-147.

pouvons voir comment agit la seringue de l'ortie, mais non comment ses sucs réagissent avec le sang. La *Micrographia* ne renonce pas à parler hypothétiquement de ces actions que nous ne voyons pas ; et, en dépit de la prudence expérimentaliste affichée en préface, l'ouvrage abonde en hypothèses visualisantes – l'action des sucs urticants est renvoyée ainsi à une forme d'ébullition qui tient à l'incongruence des liqueurs, c'est-à-dire l'incompatibilité des mouvements vibratoires de leurs parties infimes. Ainsi Hooke est-il conduit à revenir à la méthode hypothétique cartésienne, c'est-à-dire à la présupposition analogique d'un mécanisme généralisé qui opère dans le subvisible aussi bien que dans le visible. Mais, à la différence de Descartes, Hooke cherche à motiver visuellement ses modèles par l'exhibition concrète des mécanismes naturels que le microscope révèle dans une première strate du subvisible. La spéculation est toujours précédée chez lui par un moment de révélation sensible où un phénomène macroscopique est expliqué par un phénomène microscopique. Là où Hooke dispose d'une analogie fonctionnelle, Descartes ne pouvait faire usage que d'une comparaison, en déduisant, sans médiation, du donné macroscopique, les propriétés mécaniques des parties du second et même du premier élément. Le risque d'invoquer une cause inadéquate était, de ce fait, beaucoup plus grand. Les machines visibles faites de main d'homme, avec des tuyaux et des ressorts proportionnés à nos sens étaient, chez Descartes, les seuls modèles disponibles pour imaginer ce que pouvaient être les mécanismes insensibles. La puissance interprétative de la philosophie naturelle risquait donc de se trouver de facto limitée par l'état de développement technologique des machines-modèles, ou par les capacités d'intuition « mécanique » de l'interprète. Hooke dispose d'un accès microscopique direct à des micro-mécanismes naturels, qui lui permet de motiver sensiblement ses analogies, et même parfois de tracer une sorte de fil continu du visible à l'invisible qui lui est contigu : ainsi l'analyse micrographique de la contexture et de la forme de la plume « peut certainement nous instruire sur la nature de l'air » (qui elle, bien sûr, n'est pas accessible au microscope). Les mécanismes découverts dans la nature se révèlent à la fois plus simples, plus ingénieux et plus efficaces que les mécanismes grossiers inventés par les hommes – c'est la raison pour laquelle ils requièrent une prise de vue effective. Qu'il s'agisse du mécanisme rétractile du foin d'avoine, de la structure adhésive du pied de mouche, ou de la composition des plumes, à la fois fluide et solide, la nature réalise toujours ses fins avec une économie et une ingéniosité qui débordent les pouvoirs d'anticipation humains.

C'est donc à la nature elle-même et non à l'homme qu'il faut demander une instruction sur les mécanismes plus fins que l'on ne peut pas voir. L'idée que la nature est un maître de mécanique apparaît maintes fois dans la *Micrographia* : « La nature, qui connaît mieux ses propres lois et les diverses propriétés des corps, sait aussi mieux comment les adapter et les ajuster aux fins qu'elles se propose, et quiconque voudra connaître ces propriétés devra s'efforcer de suivre la nature à la trace dans son fonctionnement (*working*) et considérer quel cours elle observe »²³. Ce n'est plus tant la machine humaine qui donne le modèle pour penser les mécanismes secrets de nature, mais c'est la nature qui s'offre comme prodiguant des modèles pour sa propre interprétation. Et cela, notons-le en passant, permet à l'observateur ingénieux de repenser et perfectionner les machines humaines (comme dans la « bionique » moderne). Dans la *Micrographia*, Hooke ne manque pas de signaler quand l'occasion se présente les inventions mécaniques que l'observation de la Nature lui suggère, comme l'hygromètre utilisant la motilité des « soies » de l'avoine. En donnant l'expérience de modèles mécaniques naturels, le microscope favorise une interprétation de la Nature non visible mieux ajustée aux voies et pour ainsi dire au « style » de la nature, un style qui est bien souvent « sans pareil », transcendant la capacité d'anticipation de l'ingéniosité humaine. Tout ceci montre assez bien, je crois, comment Hooke concevait la collaboration de l'expérience visuelle et de la recherche analogique fondée sur l'hypothèse mécaniste. L'hypothèse mécaniste se voit sans cesse précisée, testée, réinstituée par les données multiformes de l'observation, mais c'est elle qui en même temps permet d'orienter les choix observationnels pour découper, dans le tissu foisonnant du visible, le réseau des formes ou configurations significatives, les mécanismes spécifiques et élémentaires dont la nature est susceptible de se servir toujours et partout.²⁴

23 *Micrographia*, p. 167.

24 La *Micrographia* manifeste clairement l'intention de tisser dans le visible foisonnant qui s'offre à l'observateur un réseau de formes ou de mécanismes privilégiés, une série d'invariants configurationnels (le globule, le cristal, la pore...) dont la nature se sert toujours, et qui seraient comme les « éléments » d'une sorte de géométrie concrète, un « alphabet de la nature », dont la maîtrise permettrait d'expliquer jusqu'aux formes végétales ou animales les plus complexes. Sur cet aspect du programme hookien, et sur son échec prévisible, cf. *La Mutation du Visible*, op. cit. chap. XII.

Conclusion :

L'expérience sensible, telle que la concevait Hooke, et par-delà Hooke, telle que tout savant ou philosophe solidaire de la philosophie expérimentale pouvait la concevoir, doit nous apparaître à présent sous son jour spécifique. Son caractère singulier, celui par lequel elle se distingue de l'expérience sensible des Anciens, est le fait qu'elle se présente à nous comme fondamentalement ouverte, susceptible d'accueillir du non-encore-perçu, des données sans pareilles. Ce n'est pas tant parce que les Anciens raisonnaient mal qu'ils ont laissé à leur postérité une mauvaise science, mais parce que le monde sensible sur lequel ils raisonnaient était trop étroit. Ils n'ont pas recueilli tous les faits pertinents parce que leur vue était trop courte, parce qu'il n'étaient pas assez scrupuleux dans leurs observations, parce qu'ils se faisaient une idée trop pauvre de ce que la nature pouvait receler en son sein et qu'il se reposaient trop sur l'analogie et sur l'imagination pour juger de ce qui restait encore invisible à leurs yeux.²⁵ Il y a là des bases pour l'affirmation d'un nouvel empirisme distinct de l'empirisme aristotélicien, non pas par son principe qui est inchangé (*nihil est in intellectu quod non fuerit prius in sensu*) mais par son donné : les observations d'Aristote ou de Pline n'ont pas épuisé le stock des *visibilia*, la science n'est pas vouée à la réitération du communément connu. Il y a place pour une instauration du savoir sur de nouvelles bases expérimentales : une zoographie, une micrographie, une cosmographie nouvelle.

Le projet de la *Royal Society* fut bel et bien un tel projet de refondation des sciences, sur le modèle de la grande instauration baconienne et par la mise en œuvre systématique de ce qui s'offrait dans le télescope ou le microscope comme un modèle exemplaire : l'extension du champ du connaissable par l'extension instrumentale du champ de l'expérimentable. Dans ce projet, il faut comprendre la défiance proclamée, à l'égard des hypothèses ou à l'égard des raisonnements analogiques non fondés sur l'expérimentation, comme motivée par la possibilité désormais reconnue de la découverte de « sans-pareil ». Qu'il s'agisse de l'anneau de Saturne ou de configurations microscopiques particulièrement ingénieuses, il est des objets qui ne ressortissent plus à l'ordre sensible courant. Ils révèlent que l'ordre de la nature est infiniment plus complexe que l'ordre

25 Ces critiques des Anciens sont formulées par Hooke dans les premières pages de son *General Scheme*.

spontané que tend à lui imposer l'entendement lorsqu'il est livré à lui-même et pense l'inconnu à l'aune du connu, c'est-à-dire à l'aune de l'imagination des ressemblances.

Philippe Hamou
Université Paris X-Nanterre