

Induction et loi naturelle chez Mill

Antoine Brandelet

RÉSUMÉ

Le *Système de Logique* (1843) de John Stuart Mill est souvent considéré comme une œuvre défendant une épistémologie inductiviste. Dans cet article, je me propose de questionner ce statut en me penchant sur la définition de l'induction qui est proposée dans l'ouvrage. Je montre que l'inductivisme de Mill induit une méthodologie de la recherche scientifique dans laquelle les raisonnements déductifs sont aussi, sinon plus, importants que les méthodes inductives, de sorte que l'opposition entre induction et déduction se transforme en complémentarité. Je montre ensuite comment les concepts de loi naturelle et de causalité émergent de ces discussions et j'examine dans quelle mesure les méthodes proposées par Mill peuvent rendre compte des découvertes scientifiques ultérieures.

ABSTRACT

John Stuart Mill's *System of Logic* (1843) is often considered to be a work that defends an inductivist epistemology. In this article, I propose to question this status by examining the definition of induction set out in Mill's book, and the consequences that can be deduced from it. I show that Mill's inductivism implies a methodology of scientific research in which deductive reasoning is just as important, if not more important, than inductive methods, so that the classical opposition between induction and deduction is transformed into a complementarity. I then show how the concepts of natural law and causality emerge from these discussions, and examine how well the methods proposed by Mill are able to account for subsequent scientific discoveries.

Introduction

Le *Système de logique* (1843) de John Stuart Mill (1806-1873) est souvent considéré comme une œuvre proposant une épistémologie fondamentalement inductive, au sens où les raisonnements déductifs, bien que nécessaires et incontournables, seraient entièrement subordonnés aux raisonnements issus de l'expérience.

L'opposition entre induction et déduction fait date dans l'histoire de la philosophie des sciences, à tel point que l'on pourrait aisément la considérer comme naturelle et indépassable. Pourtant, la simple formulation du très connu problème de l'induction, qui exprime l'impossibilité de justifier par un raisonnement déductif une connaissance obtenue par induction, montre le rapport complexe qu'entretiennent ces deux méthodes. Énoncer en ces termes le problème de l'induction semble privilégier la méthode déductive : plus claire et plus en accord avec la logique, elle serait la seule capable de traiter de la vérité et la méthode inductive serait en quelque sorte sommée de s'y conformer et de s'en rapprocher du mieux qu'elle peut. Concevoir ou améliorer un système épistémologique inductiviste, dans ce contexte, revient à proposer une meilleure – c'est-à-dire plus précise et formelle – définition des méthodes et critères qui permettent une construction valide des énoncés généraux tirés de l'expérience.

Mais considérer que le traitement de l'induction que Mill opère est un simple travail d'approfondissement et de classification des méthodes relève d'une analyse superficielle qui ne parvient pas à cerner l'articulation tout à fait particulière qui relie induction et déduction dans son *Système*. Mill dépasse l'opposition habituelle en avançant le fait que les méthodes déductives sont en dernière analyse des méthodes inductives : « Il résulterait de ces considérations que les sciences Déductives ou Démonstratives sont toutes, sans exception, des Sciences Inductives ; que leur évidence est toute d'expérience ; mais qu'elles sont aussi, par le caractère particulier d'une portion indispensable des formules générales suivant lesquelles se font leurs inductions, des Sciences Hypothétiques¹. » Si la déduction relève de l'induction, il semble que ce soit en raison du caractère empirique de la connaissance, mais les relations entre les énoncés généraux nécessaires aux inductions auraient à voir avec les sciences hypothétiques, et donc avec la déduction.

1. J. S. Mill, *Système de Logique*, Paris, Pierre Mardaga, 1843, p. 289.

On comprend dès lors pourquoi le système de Mill est largement qualifié d'inductiviste : la déduction ne serait selon lui rien d'autre qu'une induction déguisée et arrivée à un tel degré de certitude que les concepts qu'elle a permis de construire (comme celui de nombre en mathématiques) semblent exister en dehors de toute expérience.

On peut donc légitimement se demander quelle est la place de la déduction dans un tel système. D'emblée, elle semble totalement restreinte, mais la réduire à de l'induction n'empêche pas que dans la pratique elle constitue une méthode à part entière. Au contraire, on peut même considérer que Mill opère un total renversement au niveau des méthodes de preuves en sciences : les procédés déductifs sont construits à partir d'inductions, mais c'est ensuite à partir d'hypothèses soumises à la rigueur de la déduction que la science fonctionne.

Cet aspect hypothético-déductif de l'œuvre de Mill, c'est-à-dire l'insistance sur l'élaboration d'hypothèses pouvant être testées empiriquement, a souvent été ignoré, voire même considéré comme rendant moins clair son traitement de la méthode inductive²³. Une conséquence de cette manière d'envisager son épistémologie est qu'elle force à réduire drastiquement la portée de la pensée déductive dans la découverte scientifique. Il y aurait d'une part une série d'outils formels qui permettent d'analyser l'utilisation du langage (c'est l'objet des deux premiers livres du *Système*) et d'autre part des méthodes qui permettent de faire des découvertes, les deux ne se rencontrant qu'après coup, quand il devient nécessaire de raisonner à partir de lois déjà bien formulées et vérifiées par l'expérience. L'objet du raisonnement déductif serait donc de déterminer les conséquences des lois établies par expérimentation (et donc par induction), de les mettre en relation puis, dans un second temps, de les formaliser par des raisonnements mathématiques. Mais si les raisonnements mathématiques sont eux-mêmes de nature inductive, il semble inévitable de conclure à la nature purement inductive de ce système, et cela revient à affirmer que la déduction, entièrement subordonnée à l'induction, n'est que le nom que l'on donne à une sous-classe bien particulière des méthodes à la disposition du scientifique.

Si l'on accepte l'aspect hypothético-déductif du *Système* tout en tenant compte de la remarque de Mill à propos de la nature profondément

2. S. Jacobs, « John Stuart Mill on Induction and Hypotheses », *Journal of the History of Philosophy*, 29, 1991.

3. J. D. Norton, « A Material Theory of Induction », *Philosophy of Science*, 70(4), 2003.

inductive des déductions, c'est la question beaucoup plus générale de l'interface entre ces deux ensembles de méthodes qui émerge.

Le problème peut finalement se résumer en deux questions : a-t-on affaire aux deux faces d'une même pièce qui constituent un ensemble cohérent (une méthode de recherche et de raisonnement globalement unifiée), mais dont les composantes sont soit indépendantes soit dans une relation de subordination ? ou au contraire induction et déduction peuvent-elles s'influencer jusqu'à ne plus vraiment pouvoir être considérées comme disjointes ? C'est souvent la première option qui est envisagée lorsque l'épistémologie de Mill est étudiée. Je me propose dans cet article de défendre la seconde hypothèse.

Il me semble que le malentendu qui porte sur la nature de l'épistémologie millienne trouve sa source dans le texte même lorsque, ayant terminé son analyse des syllogismes et de la méthode déductive, il établit que ces connaissances et ces raisonnements sont eux-mêmes le produit de raisonnements inductifs. Cependant, il ne s'agit pas d'une conclusion, mais au contraire de l'introduction au chapitre central de sa recherche, celui de l'étude de l'induction : « La déduction étant, comme nous l'avons fait voir, un simple mode du procédé inductif, sa théorie prendra d'elle-même sa place dans celle de l'induction⁴. » On ne peut donc pas s'arrêter aux considérations qui établissent la base inductive de la déduction, pour véritablement comprendre l'agencement complexe qui est au centre de la philosophie de la science de Mill, il faut étudier en détail son traitement de l'induction, qui ne ressemble en rien à l'inductivisme naïf ou à la caricature que l'on en fait souvent, où la déduction n'aurait aucun rôle à jouer.

Pour interroger le statut exact des méthodes inductives et des concepts de théorie et de loi naturelles, il faut emprunter l'itinéraire que Mill propose lui-même afin d'en éclaircir la logique. Tout d'abord, il est nécessaire de se pencher plus précisément sur sa définition exacte de l'induction. Il ne s'agit pas là d'une simple précaution préliminaire visant à s'assurer que l'on sait bien de quoi on parle, mais de la première étape d'un cheminement logique. En effet, je le montrerai dans la section suivante, la définition centrale de l'induction contient déjà l'essentiel de l'épistémologie de Mill, et les notions de lois naturelles, de théorie, mais aussi toute la méthodologie scientifique qui est proposée, découlent de cette définition générale. Mill opère une extension du concept habituel d'induction dont les conséquences se font ressentir

4. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 299.

dans l'ensemble du *Système*. Ensuite, il faudra tenter d'identifier quelle est l'interface entre induction et déduction, voire même de déterminer s'il reste possible de localiser une telle interface. C'est seulement une fois ce travail accompli qu'il sera possible de prendre du recul pour visualiser la méthode dans son ensemble et évaluer son pouvoir, d'une part à décrire la production de la connaissance, d'autre part à rendre compte des découvertes scientifiques.

Le système inductif de Mill

L'écart entre l'inductivisme naïf et la conception millienne, cet élargissement qu'opère Mill, est visible à partir de la définition seule de l'induction : « L'induction peut être définie : le moyen de découvrir et de prouver des propositions générales⁵. » Il y a donc deux propriétés dans l'induction de Mill. Tout d'abord, elle permet de découvrir des lois générales, ce qui est proche de la vision naïve de l'inductivisme, dans laquelle on construit des énoncés généraux à partir d'expériences particulières rassemblées. Ensuite, elle permet aussi de prouver ces mêmes propositions générales, c'est-à-dire qu'une loi naturelle établie par un raisonnement inductif reste susceptible d'être modifiée et est renforcée par l'accumulation de nouvelles expériences concordantes. Le mouvement inductif est caractérisé dans sa version naïve par une direction de la recherche qui est à sens unique : des observations on tire des lois générales. Ici, en plus de ce mouvement initial permettant de découvrir des lois, l'induction contient aussi, dans un second temps, le mouvement dans le sens inverse qui tient compte des lois déjà établies pour y rattacher de nouvelles observations.

Pour concevoir la méthode scientifique dans ce système, il ne suffit donc pas de considérer une masse d'observations qu'il s'agit de généraliser, il faut aussi tenir compte des théories existantes et étudier comment elles rendent compte de nouvelles observations. Cependant, si les lois ou les théories découvertes par induction peuvent être prouvées et renforcées par des expériences complémentaires, il se peut tout à fait qu'elles soient contredites par de nouvelles observations. Face à ce cas de figure, il semble que deux possibilités se présentent : soit il faut modifier la loi pour prendre en compte les nouvelles expériences, soit il faut admettre que la nouvelle observation ne rentre pas dans le

5. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 319.

cadre préétabli des théories connues, et il devient nécessaire de trouver le cadre qui permettra de lui donner une place dans l'ensemble des connaissances.

On voit immédiatement que ce retour des théories sur les expériences met en avant non seulement l'élaboration des premières lois par des raisonnements purement inductifs (au sens naïf du terme), mais aussi les lois établies, qui sont ensuite mises à l'épreuve d'autres expériences : la théorie devient un instrument de recherche et suscite des découvertes.

Un autre point fort de cette conception de l'induction tient dans la distinction naturelle qui est faite entre l'élaboration d'une théorie inductive et l'ensemble des expériences qui ont mené à cette théorie. Dans la vision naïve, une telle division n'apparaissait pas clairement, le passage de la colligation (pour reprendre le terme utilisé par Mill) d'événements à l'énoncé général n'étant jamais, comme nous l'avons vu, pleinement justifié par la déduction. Ici, la théorie est construite à partir des observations collectées, mais elle doit aussi permettre de les organiser, c'est-à-dire que la théorie forme un cadre dans lequel de nouvelles observations peuvent éventuellement s'intégrer. Une théorie est un instrument de recherche dont le but est d'expliquer les résultats d'expérience, il est donc nécessaire de trouver à quelle loi générale une observation se rattache, ce qu'une simple collecte d'événements concordants ne peut permettre. La différence entre colligation et induction réside donc dans l'organisation des observations que la théorie permet. Suivant Mill, il semble donc naturel de dire que « Colligation n'est pas toujours Induction ; mais Induction est toujours Colligation »⁶. En effet, toute théorie inductive suppose un ensemble d'observations, mais une colligation sans ordre ne peut être appelée induction, il ne s'agit alors que d'une masse d'informations sans aucune structure. On voit dès lors s'amorcer la description de l'évolution des théories : elles naissent de l'organisation progressive d'une masse initialement informe d'observations et, petit à petit, se raffinent à mesure que l'on trouve des explications prenant en compte le plus d'observations et s'accordant le mieux avec les nouvelles expériences qui sont opérées. Ce qui est véritablement appelé ici induction, c'est ce qui permet l'inférence du connu vers l'inconnu, l'explication et la prédiction des faits, et non pas l'amasement d'observations.

6. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 340.

Mill dessine ainsi une vue générale de l'activité scientifique qui une fois de plus rompt avec la vision inductiviste naïve. Les théories scientifiques ne sont pas des énoncés généraux isolés et indépendants des autres, elles forment au contraire une maille serrée où chacune est susceptible d'en soutenir une autre. Des observations peuvent être rattachées à des énoncés qui sont eux-mêmes soutenus par d'autres observations, ce qui donne une cohérence à l'ensemble et solidifie l'édifice des connaissances.

Une question que l'inductivisme naïf peine à résoudre est celle du nombre nécessaire d'observations concordantes pour établir un énoncé satisfaisant. Plus précisément, il est impossible d'expliquer dans ce cadre pourquoi certaines inductions se font plus rapidement que d'autres. Par exemple, il ne faudra qu'un nombre très réduit de tests pour qu'un chimiste vérifie qu'une substance récemment mise au point possède telle ou telle caractéristique, alors qu'une observation méticuleuse de nombreux spécimens a été nécessaire pour établir les premières lois de la génétique. Une telle différence s'explique par l'état des connaissances au moment d'une nouvelle découverte. Dans cet exemple, le chimiste peut compter sur un large ensemble de théories déjà bien établies, et sa nouvelle observation concernant une molécule jusque-là inconnue trouve parfaitement sa place dans les théories dont il dispose. Au contraire des pionniers de la génétique qui construisaient un nouveau territoire de recherche à mesure qu'ils amassaient les observations et tentaient de les ordonner.

Le système inductif de Mill rend donc non seulement compte de l'élaboration et de l'évolution des théories, mais il engendre aussi une conception plus large de l'activité scientifique : ce tissu de théories constitue le cadre dans lequel la recherche se fait.

Loi naturelle

Si la colligation n'est pas suffisante pour faire une induction, c'est parce que l'accumulation de résultats d'expériences ne peut ni expliquer ces observations ni faire de prédiction, elle ne permet pas d'inférer du connu vers l'inconnu, ce qui est la caractéristique fondamentale de l'induction.

Le fait de pouvoir expliquer une observation n'est cependant pas dans le système de Mill un élément fondamental de l'induction : expli-

quer, c'est identifier les lois à partir desquelles le fait observé peut être déduit. Cela met en évidence une autre différence entre colligation et induction que Mill illustre par l'exemple de Kepler : l'observation des positions successives de différentes planètes autour du Soleil au cours d'une année n'est qu'une collection de données astronomiques, et faire remarquer que ces points se répartissent sur des ellipses n'est pas plus une induction. Il y a inférence vers l'inconnu, c'est à dire prédiction, lorsque l'on déduit de ces positions successives (ainsi que des connaissances géométriques sur les propriétés des ellipses) la position des planètes à un instant ultérieur. C'est uniquement cette dernière étape que Mill qualifié véritablement d'induction. Expliquer n'est donc pas décrire.

Une telle explication requiert donc une hypothèse supplémentaire : l'uniformité de la nature. Il faut en effet, afin de pouvoir inférer du connu vers l'inconnu et d'obtenir ce que l'on peut appeler une loi de la nature, supposer que la nature répond en effet à ce genre de lois qui s'appliquent tout le temps.

Cette remarque ne se limite pas au système de Mill, toute prédiction étant impossible si de telles lois n'existent pas. Cependant, l'approche proposée ici permet de jeter un regard neuf sur cette problématique.

Qu'entend-on exactement par uniformité de la nature ? Mill fait remarquer qu'en réalité la nature n'est pas du tout uniforme, elle est au contraire extrêmement variée et complexe. Toute la difficulté réside donc dans la manière dont on remet de l'ordre dans les ensembles chaotiques d'observations. Pour raisonner à partir d'une telle colligation et en tirer une loi inductive, il faut supposer que les contre-exemples, puisqu'ils n'ont pas été observés⁷, n'existent pas. Cela met en évidence l'importance de la méthode de recherche pour Mill : une induction nécessite une colligation d'observations qui doivent être les plus précises et les plus variées, afin de garantir au mieux l'inexistence de contre-exemples qui invalideraient totalement le raisonnement.

Mais si le raisonnement inductif permet de construire des lois naturelles (qui sont par définition uniformes), comment allier cela au fait que la nature est en réalité extrêmement variée ? Comment garantir que les uniformités qui se retrouvent dans le concept de loi de la nature ne sont pas des approximations trop grossières ?

7. Un contre-exemple suffit à rejeter la validité d'une induction, Mill ne diffère en aucun cas de Bacon sur ce point.

Mill fait tout d'abord remarquer que nous appelons uniformité l'observation d'événements toujours conjoints. Par exemple, si l'on considère deux événements quelconques A et B et que l'on observe que A est suivi de B (on peut noter cela $A \rightarrow B$), on ne peut pas parler d'uniformité. En revanche, si A est toujours suivi de B (ce que l'on notera $A \subset B$), on parlera d'uniformité.

Selon Mill, si l'on ne peut pas dire que la nature est strictement uniforme, c'est parce qu'elle est en réalité constituée d'un enchevêtrement d'uniformités diverses, en des assemblages de régularités. Par exemple, on a que si $A \subset D$, $B \subset E$ et $C \subset F$, on aura forcément $AB \subset DE$, $AC \subset DF$, $BC \subset EF$ et $ABC \subset DEF$. Selon cette dénomination, il n'y a que les suites d'événements les plus fondamentales (ici, les trois premières) qui méritent le nom de lois de la nature.

Ici, une question émerge de l'adoption même du nom de lois de la nature pour qualifier les uniformités fondamentales : quelles sont, dans toutes les successions de faits qui nous entourent, les plus primordiales, celles à partir desquelles les autres sont formées ? Autrement dit, comment peut-on identifier les lois de la nature ?

Pour Mill, le processus scientifique et ses inductions, quand elles sont bien réalisées, permettent d'aboutir soit aux lois de la nature, soit à des faits plus généraux eux-mêmes explicables en faits plus élémentaires, jusqu'à ce que l'on aboutisse aux lois les plus générales. Ce nom de lois de la nature n'est que le moyen d'exprimer que tous les faits doivent suivre de la combinaison de faits plus élémentaires. Dans ce contexte, l'image de théories comme des fils enchevêtrés, chacun expliquant une classe donnée d'observations, prend son sens : « La régularité existant dans la nature est un tissu composé de fils distincts, qui ne peut être étudié qu'en suivant chaque fil séparément, travail pour lequel il est nécessaire souvent de défaire quelque morceau de la toile et d'examiner les fils un à un. Les règles de l'expérimentation sont les moyens inventés pour effiler le tissu⁸. »

La méthode scientifique a besoin de considérer certaines inductions (notamment l'hypothèse de l'uniformité de la nature qui est, rappelons-le, elle-même obtenue par induction) comme vraies pour en composer d'autres. Ceci offre une nouvelle réponse à la question posée précédemment : pourquoi certaines inductions ont-elles besoin de moins d'observations pour être acceptées ? Tout simplement parce que certains contre-exemples nécessaires pour mettre en défaut certains

8. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 359-360.

raisonnements inductifs contreviennent à d'autres inductions déjà bien admises, voire même considérées comme des lois de la nature, alors que d'autres entrent en conflit avec des inductions moins élémentaires et certaines, ce qui permet de les intégrer plus facilement au réseau des théories. On voit là encore la différence entre colligation et l'induction comme Mill la définit : il est essentiel que des inductions contradictoires ne puissent cohabiter, sans cela la méthode scientifique n'aurait pas de sens, et cela nécessite d'ordonner les observations et de mettre en relation les différentes théories, c'est-à-dire les fils composant le tissu, pour permettre à cette méthode de fonctionner.

Et la science, dans cette perspective, est un tissu d'inductions reliées par des raisonnements, certaines étant plus solides et certaines que d'autres et chacune d'entre elles servant à en accepter ou à en rejeter de nouvelles.

On voit ainsi comment la conception très générale de l'induction permet à Mill d'intégrer à son épistémologie une définition des lois de la nature qui, dans ce contexte, semble tout à fait naturelle. Mais en plus, la notion d'hypothèse, nécessaire pour établir de nouvelles inductions, trouve aussi sa place dans le réseau des inductions déjà effectuées et admises. Ainsi, une théorie n'existe pas indépendamment des autres, et les hypothèses qui la rendent possible sont elles aussi soutenues par les connaissances admises au moment où on la formule. Plus généralement, c'est une vision globale de l'activité scientifique qui émerge et l'importance de la déduction, absolument nécessaire pour déduire les conséquences d'une théorie et pour replacer une nouvelle observation dans un contexte, apparaît naturellement.

Il est aussi facile à partir de cette discussion d'éclaircir la définition de causalité que propose Mill. Il y a d'une part ce que l'on pourrait appeler le *principe de causalité*, qui stipule que nous appelons cause l'antécédent A et conséquence le conséquent B dans une relation de la forme $A \subset B$ ce qui n'est qu'une autre manière de dire que quand des événements nous apparaissent toujours dans cet ordre, nous inférons qu'un lien causal doit les unir. Cela ne diffère en rien de la position de Hume, pour qui la causalité est une habitude de l'esprit. Cependant, remarque Mill, ce principe n'est pas à proprement parler une loi de la nature étant donné qu'il ne permet pas de prédire ou d'expliquer quoi que ce soit. C'est la raison pour laquelle Mill introduit la *loi universelle de causalité*. En effet, le principe de causalité est une inférence basée sur une colligation de faits concordants, mais dans laquelle aucune structure ne ressort. Plus précisément, admettre ce principe de cau-

salité ne permet de faire aucune prédiction et n'est pas une réelle explication, dans le sens où on nomme causalité une simple habitude de l'esprit qui n'est donc pas formellement objectivable. La loi universelle de causalité, elle, garantit que « c'est une loi que tout événement dépend d'une loi ; c'est une loi qu'il y a une loi pour toutes choses »⁹. C'est cette vérité très générale qui sert de base à toute recherche scientifique et qui permet les inductions. Il ne s'agit pas uniquement de poser une convention linguistique visant à définir et soutenir le concept de loi, mais au contraire à garantir que de telles lois existent et sont vérifiables. L'uniformité de la nature est encodée dans ces lois et, malgré l'apparent chaos que nous observons et qui est dû aux mélanges complexes de causes et de conséquences parfois très difficiles à démêler, ces régularités peuvent être découvertes pour autant que l'on se dote d'une méthode adéquate.

La méthode scientifique

Le but de la méthode scientifique¹⁰ est donc d'ordonner les observations, d'y déceler des régularités permettant d'aboutir à des lois. Ces lois devront trouver leur place dans l'assemblage de lois déjà existantes, ce qui veut en premier lieu dire que les lois doivent être compatibles, c'est-à-dire ne pas se contredire et ne pas mener à des contradictions quand on les combine. Les procédés déductifs font donc partie intégrante de la méthode et ne sont pas subordonnés aux raisonnements inductifs. C'est même tout le contraire, l'induction permet de former des lois, mais seule la déduction permet d'assurer la cohérence de ce tissu composé de différentes théories inductives. D'autre part, rattacher une nouvelle observation à des inductions connues fait partie du raisonnement inductif. Et l'on voit ainsi que chacune de ces méthodes ne peut subsister sans l'apport de l'autre, et que les deux s'unifient parfaitement dans la description générale de la méthode scientifique que Mill propose.

9. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 368.

10. Pour un traitement de l'induction appliquée par Mill aux questions religieuses en comparaison à la méthode scientifique et au scepticisme, voir : R. Carr, « The Religious Thought of John Stuart Mill: A Study in Reluctant Scepticism », *Journal of the History of Ideas*, 23(4), 1962.

Colligation d'observations, recherche d'une structure pour ordonner ces expériences, intégration de la loi obtenue dans l'édifice des connaissances déjà acquises (bien que toujours susceptibles d'être modifiées ou rejetées si une observation venait fragiliser le système dans son ensemble ou un secteur particulier de l'ensemble) et recherche des lois fondamentales en usant de la loi de causalité sont donc, de manière très générale, les étapes d'un raisonnement scientifique.

Mais si expérience et déduction sont fortement complémentaires dans cette conception de la science, c'est moins pour des raisons de choix méthodologique qu'à cause de la structure même des disciplines étudiées.

Jusqu'ici, nous pouvons être assurés de l'importance et des possibilités offertes par l'expérimentation, et l'induction passe pour une méthode d'acquisition de la connaissance qui ne peut s'affranchir ni des méthodes expérimentales ni des méthodes déductives. C'est un clivage habituel dans l'histoire de la pensée : il y aurait d'une part les observations et d'autre part les déductions mathématiques, les deux évoluant en parallèle, mais comme séparées par une frontière hermétique. Mill dépasse cette ligne de séparation d'une manière tout à fait étonnante puisqu'il place la raison de cette frontière apparente dans la forme des lois naturelles.

En effet, bien souvent, plusieurs causes s'agencent afin de produire un effet, mais les caractéristiques des causes ne se retrouvent pas forcément dans le conséquent. C'est le cas en chimie, par exemple, où l'eau ne possède pas les mêmes propriétés que l'oxygène et l'hydrogène qui pourtant la composent. Par contre, dans les lois de la dynamique, quand deux corps communiquent du mouvement à un troisième, le mouvement résultant sera la somme des mouvements qu'aurait causés chacun des deux corps initiaux s'il avait été seul à interagir avec le troisième. Cela explique, pour Mill, la nature déductive et démonstrative de la mécanique newtonienne, là où la chimie constitue une science où de tels procédés de recherche ne peuvent pas (encore) être utilisés.

Il est alors légitime de se demander si cette différence est fondamentale et présente dans la nature des objets étudiés par telle ou telle discipline ou si elle résulte des contraintes méthodologiques pratiques. La réponse qu'apporte Mill à cette interrogation est une conséquence directe de sa définition de l'induction et des lois naturelles.

La science, et plus précisément les inductions que l'on opère, tente d'identifier dans la nature des régularités et de concevoir des lois permettant d'expliquer les observations. Mais comme nous l'avons vu, la

nature est en fait composée de nombreuses chaînes causales emmêlées qui rendent l'identification des lois primordiales très difficile, d'où l'importance de se doter d'une méthode. Rappelons aussi que l'induction consiste également à pouvoir replacer une observation dans le contexte des connaissances acquises et des théories bien établies. Dans ce contexte, la différence entre mécanique et chimie s'explique facilement : les lois de la mécanique ont en effet une portée plus générale que celles de la chimie. Elles portent sur des corps dont le comportement est décrit par un nombre restreint de lois mathématiques qui encodent certaines régularités de la nature. À partir de là, c'est le mouvement de tout corps que l'on peut prédire et décrire avec précision. Le statut des connaissances en chimie, quant à lui, n'en est pas au même stade. Nous ne disposons pas de lois très générales à partir desquelles différents secteurs de la chimie pourraient être décrits. Si les propriétés de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'eau ne semblent rien avoir en commun, c'est parce qu'il nous manque une loi plus générale qui pourrait rendre explicite ce qui est commun à ces différents systèmes. La nature plutôt déductive ou expérimentale d'une science est donc fonction de l'avancement des connaissances et du degré de généralité atteint par les lois que nous formulons : « Ainsi il n'y a pas à désespérer d'élever la chimie et la physiologie au rang des sciences deductives ; car, quoiqu'il soit impossible de déduire toutes les vérités chimiques et physiologiques des lois ou propriétés des substances simples ou agents élémentaires, elles pourraient être déduites des lois qui apparaissent quand ces éléments sont réunis en un petit nombre de combinaisons pas trop complexes¹¹. »

De plus, l'état des connaissances progressant et les lois se généralisant et s'affinant, l'importance de la déduction sera de plus en plus grande : « nous avons voulu caractériser nettement et placer à son rang légitime d'importance la Méthode Dédutive, qui, dans l'état actuel de la science, est destinée à prédominer dorénavant dans les recherches scientifiques. [...] Quand cela sera fait et bien fait, on possédera des prémisses desquelles alors toutes les autres propositions de la science seront tirées à titre de conséquences, et la science, à l'aide d'une Induction nouvelle et inattendue, deviendra Dédutive¹². »

Les inductions les plus avancées, les mieux formulées, les plus générales et les plus précises tendraient donc à favoriser les procédés deductifs. Il apparaît ici clairement que cette conception, tant de la

11. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 411.

12. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 543-544.

science en général que de l'induction, s'écarte de l'inductivisme naïf dans lequel la déduction était subordonnée à l'observation et à la colligation. Mill propose une conception de la science dans laquelle cette délimitation entre déduction et induction fait place à une complémentarité, voire à une indissociabilité des deux méthodes.

Une méthode inductive

Mill propose quatre méthodes de recherche qui recouvrent l'éventail des possibilités auxquelles un scientifique peut faire face. Il s'agit ici de pouvoir démêler les enchaînements de causes et de conséquences afin d'identifier avec le plus de précision possible quel événement produit quel événement. Nous ne détaillerons pas ici le contenu et le fonctionnement de ces méthodes, pas plus que leurs avantages et désavantages respectifs, mais un examen du principe fondamental de deux d'entre elles permet de mettre en évidence un autre aspect de la grande complémentarité de l'induction et de la déduction dans la conception de la science de Mill.

Considérons dans un premier lieu la *méthode de concordance*. Elle est applicable quand nous connaissons une cause, mettons A , et que nous cherchons son effet, ou quand nous nous disposons de plusieurs effets et souhaitons déterminer leur cause exacte parmi divers antécédents.

Nous pouvons aisément représenter ces deux situations par un tableau. Notons que, dans la suite, nous noterons par des lettres majuscules les antécédents et par des lettres minuscules les conséquents. La première des deux situations où la méthode de concordance est applicable peut se représenter par :

$$\begin{array}{l} ABC \hookrightarrow abc \\ ADE \hookrightarrow ade \\ A \hookrightarrow a \end{array}$$

Ce tableau résume une expérience et se lit : lorsque nous avons les antécédents A , B et C , on constate les effets a , b et c . Lorsque nous avons les antécédents A , D et E , on constate les effets a , d et e . Le raisonnement par concordance est le suivant : b et c ne peuvent avoir été produits par A puisqu'ils n'étaient pas présents dans la seconde partie de l'expérience. Il en va de même pour d et e . On en conclut que c'est

A qui est la cause de a ¹³ puisqu'il s'agit du seul couple antécédent/conséquent qui apparaît partout.

La méthode par concordance est aussi utilisable quand, connaissant un effet a , nous recherchons sa cause parmi un ensemble d'antécédents. On a alors :

$$\begin{aligned} abc &\supset ABC \\ ade &\supset ADE \\ a &\supset A \end{aligned}$$

Ce tableau est identique au tableau précédent, mais fonctionne dans l'autre sens. Ici, nous avons des ensembles de conséquents et recherchons leurs causes possibles. À nouveau, on constate qu'à chaque fois que a est présent, on avait forcément la cause A et que c'est le seul couple qui apparaît partout, on en conclut donc que a était un effet de A .

Une autre des méthodes proposées par Mill est la *méthode de différence*. On peut la représenter comme suit :

$$\begin{aligned} ABC &\supset abc \\ BC &\supset bc \\ A &\supset a \end{aligned}$$

Ici, connaissant qu'en présence de ABC on constate abc , on peut rechercher un cas où uniquement BC serait suivi de bc . On saura alors que a suit de A et non de B ou C . Comme précédemment, on peut renverser les choses et, connaissant que abc est précédé de ABC , rechercher un cas où on constate que bc est précédé de BC pour en déduire que A précède a :

$$\begin{aligned} abc &\supset ABC \\ bc &\supset BC \\ a &\supset A \end{aligned}$$

Néanmoins, si l'on considère l'enchevêtrement des causes et des conséquences qui rend si difficile l'établissement des lois, on voit émerger une difficulté centrale dans l'application pratique dans la méthode de concordance. En effet, l'utilisation de cette méthode supposait que si ABC et ADE étaient suivis respectivement de abc et ade , on pouvait conclure que A produisait a . Mais en prenant en compte la pluralité des causes, il est tout aussi possible, et c'est un exemple parmi d'autres, que C et E engendrent tous les deux a dans des conditions différentes.

13. Notons que nous avons choisi la correspondance des lettres majuscules et minuscules uniquement pour des raisons de clarté, ce choix de représentation ne supposant pas *a priori* que A est la cause de a , B la cause de b , etc.

La méthode de différence, quant à elle, ne souffre pas de ce problème. Si l'on a observé BC suivi de bc et que l'ajout de A fait suivre abc , nous avons la certitude que c'est bien A qui amène a (notons tout de même une petite réserve : il se peut dans ce cas que A ne soit pas la cause unique de, a mais que BC soit aussi une condition nécessaire à l'apparition de a).

Une manière d'améliorer la lacune de la méthode de concordance, sans pour autant totalement la combler, est de multiplier les cas dans lesquels apparaît A . Si en plus de ABC et ADE nous observons AFG qui entraîne quelque chose comme afg , ce sera un signe de plus en faveur de l'hypothèse « A est la cause de a ». Plus les expériences dans ce genre seront nombreuses plus cette hypothèse sera solide¹⁴. De plus, en multipliant les expériences comme celles-là, nous augmentons nos chances de pouvoir observer, par exemple, FG suivi de fg , ce qui permettrait d'utiliser la méthode de différence et de vérifier si AFG produira, après l'ajout de A , afg et donc de conclure que A cause a .

On voit donc que l'utilisation conjointe de ces deux méthodes permet de résoudre le problème, pour autant qu'il soit possible dans la pratique de réaliser les expériences nécessaires. Mais notons aussi qu'un grand nombre d'expériences réalisées avec la méthode de concordance peut, petit à petit, nous amener à un raisonnable degré de certitude. De plus, s'il est possible de replacer les différentes causalités qui entrent en jeu dans un cadre déductif, cela ne fait que renforcer la solidité du résultat.

Une fois de plus, Mill incorpore aux méthodes inductives la déduction, comme si les deux n'étaient finalement que deux outils complémentaires dans l'ensemble des méthodes que le scientifique peut utiliser. Il semble vraiment que, dans la perspective de Mill, l'utilisation de méthodes uniquement déductives ou uniquement inductives mène à une recherche scientifique nécessairement incomplète. Si on se souvient de la manière dont l'induction est présentée au départ, comme ressource essentielle de l'investigation de la nature, il semble que la déduction s'incorpore à merveille dans ce système. La frontière entre les deux s'estompe pour laisser place à une méthode qui utilise leurs complémentarités pour pousser la connaissance du monde beaucoup plus loin.

14. On retrouve exprimée dans la terminologie de Mill la nécessité de répétition des expériences dans une grande variété de situations que Bacon avait mise en évidence. C'est donc un procédé inductif au sens naïf.

Et l'importance de la déduction est encore plus nette lorsqu'on se penche sur l'enchevêtrement des effets. On a vu que ce qui faisait la différence entre une science déductive et inductive était la possibilité ou non de retrouver une trace des causes dans l'effet quand il y avait concours de plusieurs causes. Par exemple, en mécanique, le mouvement d'une bille résultant de deux impulsions pouvait être déduit de la connaissance des deux mouvements qui auraient eu lieu si une seule impulsion avait existé. En revanche, il était impossible de déduire les propriétés d'une molécule des propriétés des atomes qui la composent.

En effet, poursuivant l'exemple de la molécule d'eau qui n'a plus les caractéristiques gazeuses de l'hydrogène et de l'oxygène qui la composent, Mill introduit le principe de conservation. Nous observons que la molécule d'eau pèse l'équivalent de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène, ce qui semble vouloir dire que l'hydrogène et l'oxygène ne se sont pas remodelés en un nouvel élément, mais qu'ils se sont juste agencés d'une nouvelle manière¹⁵.

L'expérience peut nous apprendre que de l'hydrogène et de l'oxygène peuvent donner de l'eau, mais cet enchevêtrement des effets rend la recherche des causes impossible. Cependant, une théorie chimique des éléments¹⁶ pourrait offrir un cadre déductif à cette détermination.

Mill va même plus loin : il n'est pas possible d'observer directement les atomes d'hydrogène et d'oxygène dans l'eau, mais il est possible, ce qui tend à confirmer le principe de conservation, de retrouver de l'hydrogène et de l'oxygène à partir de l'eau par un procédé appelé *électrolyse*. Il semble donc que la transformation (au sens de Lavoisier) de l'hydrogène et de l'oxygène en eau, et vice-versa, conserve quelque chose puisqu'il est possible de faire le chemin inverse.

La compréhension du phénomène résulte donc de l'étude de la combinaison des atomes. On se rapproche fortement de la connaissance des

15. Ceci n'est rien d'autre qu'une application du très célèbre principe de Lavoisier : « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

16. La théorie moderne des éléments chimiques n'existait pas encore à l'époque de Mill, mais le lecteur pourra facilement se convaincre que l'intuition de Mill ressemble fortement à ce qui sera découvert à l'époque de Mendeleïev, raison pour laquelle nous nous permettons ce léger anachronisme. Pour une histoire du développement de l'analyse systématique des éléments, voir : A. Brito, M. A. Rodríguez et M. Niaz, « A reconstruction of development of the periodic table based on history and philosophy of science and its implications for general chemistry textbooks », *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 2004.

lois générales à partir desquelles il serait possible de bâtir une science déductive de la chimie.

L'induction et la déduction n'apparaissent plus comme deux territoires distincts et statiques, mais au contraire comme les deux composantes d'un mouvement vers toujours plus de connaissance. L'expérience apporte son lot d'informations qui permet de bâtir des théories qui permettent à leur tour de déduire des effets qui devront être vérifiés par l'expérience. Les exemples choisis suivent graduellement cette évolution, partant de l'observation passive de la nature à l'expérimentation artificielle, mais guidée par la théorie. Ces considérations peuvent sans restriction être appliquées aux sciences humaines : « Il n'est pas possible de déterminer de quels sentiments simples résultent les états complexes de l'esprit comme on détermine les ingrédients d'un composé chimique, en les faisant à leur tour sortir du composé. On ne peut donc découvrir ces lois que par une longue étude des sentiments simples mêmes, et en constatant synthétiquement, par l'observation des combinaisons diverses dont ils sont susceptibles, ce qui peut résulter de l'action mutuelle des uns sur les autres¹⁷. »

Une telle science déductive des faits psychologiques ou sociaux manque toujours aujourd'hui, mais il serait intéressant de déterminer dans quelle mesure les propriétés déductives de ces disciplines ont effectivement évolué.

Conclusion

Pour en revenir à la question centrale de cet article, et en guise de conclusion, il semble clair que qualifier Mill d'inductiviste nécessite un éclaircissement. Certes, il continue à appeler Induction la méthode principale de recherche et de construction de la connaissance, mais celle-ci diffère profondément de l'inductivisme tel qu'il était envisagé plus tôt. Ainsi, on voit que la conception de l'Induction que propose Mill, et qui repose sur une définition qui, à première vue, diffère assez peu de l'inductivisme naïf de Bacon, induit toute une conception de la science et des méthodes de recherche qui mettent à profit la déduction et en font un élément capital. En particulier, l'opposition habituelle entre raisonnements inductifs et déductifs n'a pas de sens dans le *système de logique* tant la méthode unifiée que propose Mill se base sur la

17. Mill, *op. cit.*, in n. 1, p. 497.

complémentarité de ces deux aspects. L'écart avec l'inductivisme naïf se situe précisément dans l'inclusion du regard des énoncés généraux sur les nouvelles observations dans la méthode inductive, c'est-à-dire que le procédé par lequel on rattache une nouvelle observation à une induction déjà formulée est lui-même un procédé inductif. Et c'est cela qui constitue le point à partir duquel Mill construit une vision globale des relations entre les théories scientifiques et en déduit une méthodologie.

La forme de cette méthodologie suit directement de la structure globale de la connaissance scientifique à un instant donné : un maillage de fils (de théories) entremêlés, de chaînes de causes et de conséquences qu'il est nécessaire d'isoler pour en retirer des lois générales. Cette vision offre deux avantages : d'une part, elle explique pourquoi il n'existe pas de théorie complètement isolée et pourquoi une induction bien soutenue par d'autres inductions est plus solide qu'une théorie qui peine à trouver sa place dans le maillage, et d'autre part, elle met en lumière l'importance des raisonnements déductifs dans la conception des inductions. Ce qui permet de replacer une observation dans le cadre théorique adéquat ou qui permet de déterminer si telle ou telle théorie peut prédire un résultat ou être confirmée ou infirmée par un résultat n'est pas d'ordre inductif, mais déductif. C'était tout l'enjeu des corrections réciproques qu'apportaient les méthodes de différence et de concordance : chacune d'elles peut tout à fait fonctionner en autonomie, mais dans des domaines très restreints (les conditions pour qu'elles soient applicables étant très précises). Cependant, leur utilisation conjointe allie la capacité à formuler des énoncés généraux de la méthode de concordance (qui souffrait, rappelons-le, du même problème inductif que Bacon : même un grand nombre de concordances observées ne constitue pas une démonstration) à la correction déductive de la méthode de différence.

La relation complémentaire entre induction et déduction qui est au cœur de la méthode et qui permet d'appréhender la manière dont les théories acceptées sont reliées entre elles permet aussi d'établir un degré de généralité des théories et donc de définir le concept de loi naturelle. En effet, on donne le nom de loi naturelle aux régularités observées dans la nature qui sont les plus générales, celles à partir desquelles on peut déduire toutes les autres. Bien entendu, cela nécessite que l'on soit assuré que de telles régularités existent, et c'est tout l'enjeu de la position de la loi de causalité dans le système de Mill. Assurant que tout dépend d'une loi, la causalité – initialement conçue comme

une inférence basée sur des observations répétées d'événements se suivant toujours les uns les autres – acquiert le statut de loi de la nature nécessaire pour permettre de faire des prédictions.

Quant aux méthodes de recherche, tout l'enjeu est de fournir des vérifications les plus précises aux prédictions les plus précises. Pour ce qui est de l'explication d'un phénomène, elle consiste à découvrir les lois générales délimitant un cadre dans lequel le phénomène peut être déduit. Dans ce sens, on peut noter que l'unification de deux lois en une loi plus générale, comme c'est le cas dans la théorie newtonienne de la gravitation qui unifie la force de pesanteur et la mécanique céleste ou dans l'électromagnétisme qui unifie les phénomènes électriques et magnétiques, offre un avantage et constitue un progrès.

En fin de compte, s'il apparaît que l'épistémologie proposée par Mill est beaucoup plus riche et complète que ce que nous avons appelé dans cet article l'inductivisme naïf, le *système* est encore souvent considéré comme une œuvre purement inductiviste. Nous avons tenté ici de modérer ce point de vue en montrant que les aspects déductifs ont une importance centrale dans cette conception de la théorie générale de la connaissance et de la méthode scientifique. Pourtant, Mill continue à donner le nom d'Induction à sa méthode même s'il en propose une définition plus étendue et féconde, et c'est peut-être la raison pour laquelle, le lecteur s'attendant à y trouver des considérations portant exclusivement sur l'induction, les autres aspects de son œuvre sont peu évoqués.

Bibliographie

- BRITO, A., RODRÍGUEZ, M. A., NIAZ, M., « A reconstruction of development of the periodic table based on history and philosophy of science and its implications for general chemistry textbooks », *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 2004.
- CARR, R., « The Religious Thought of John Stuart Mill: A Study in Reluctant Scepticism », *Journal of the History of Ideas*, 23(4), 1962.
- JACOBS, S., « John Stuart Mill on Induction and Hypotheses », *Journal of the History of Philosophy*, 29, 1991.
- MILL, J. S., *Système de logique déductive et inductive* (1843), Bruxelles, Pierre Mardaga, 1995.
- NORTON, J. D., « A Material Theory of Induction », *Philosophy of Science*, 70(4), 2003.