

Trois opinions sur le rôle de l'hypothèse dans la recherche scientifique

Autor(en): **Secrétan, Claude**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue de Théologie et de Philosophie**

Band (Jahr): **14 (1926)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-380112>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

TROIS OPINIONS SUR LE RÔLE DE L'HYPOTHÈSE DANS LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Des recherches toutes théoriques m'ont amené à lire des ouvrages scientifiques dont on ne parle plus beaucoup. Il en est deux dont plusieurs passages me paraissent mériter l'attention de ceux que l'évolution de la pensée scientifique ne laisse pas indifférents. L'un de ces livres est l'œuvre du chimiste suédois Berzelius, l'autre d'Eugène Chevreul, un chimiste également.

Tous deux laissent voir une préoccupation : la mise au point du rôle de l'hypothèse dans la recherche scientifique. Et l'effort de ces savants pour définir ce rôle témoigne d'une loyauté si scrupuleuse qu'il est digne, nous semble-t-il, d'un examen attentif.

A l'heure actuelle, dès qu'il s'agit d'un tel sujet, nous ne pouvons mieux faire, n'est-il pas vrai, que d'en appeler à Henri Poincaré. Depuis que l'illustre philosophe-mathématicien a écrit *La science et l'hypothèse* (1906), on ne saurait se défendre de l'impression que tout, sur cette question, a été dit et bien dit. Poincaré l'a examinée sous tous ses aspects, l'a discutée avec le plus aiguisé des sens critiques. Aucun de ses côtés n'a été laissé dans l'ombre. Cette œuvre, nullement touffue (moins de trois cents pages in-16), est à la fois la plus minutieuse des dissections, le plus attentif des examens. D'un bout à l'autre, le raisonnement le plus logique s'exprime dans une langue aussi claire qu'élégante.

Nous n'aimerions élucider qu'un seul point : dans quelle mesure Berzelius et Chevreul ont-ils été des précurseurs de cet Henri

Poincaré qu'on s'est habitué à considérer comme l'autorité suprême dans le domaine de l'hypothèse prise pour elle-même ?

C'est dans l'introduction et aux chapitres IX et X de *La science et l'hypothèse* que nous trouverons les passages d'une portée assez générale pour être comparés avec fruit à des textes plus anciens.

Expliquons-nous. Poincaré nous apparaît comme le spécialiste de l'hypothèse. Il est cependant essentiellement mathématicien : c'est dans le cadre de la physique mathématique, dans la mise au point des rapports unissant cette science à la physique expérimentale qu'il cherche l'illustration de sa conception.

Berzelius et Chevreul, eux, ont été des chimistes. Leurs recherches ont porté, celles du premier particulièrement, sur des faits expérimentaux auxquels manquait la coordination reliant entre eux les phénomènes embrassés par la physique contemporaine.

Il convient, tout d'abord, de situer ces deux hommes dans leur époque. Avant d'imprimer de nouvelles directions à la science, ils ont forcément subi l'empreinte des idées de leur temps. Qu'on veuille donc me permettre quelques indications biographiques.

Berzelius est né en 1779 et mort en 1848. A la fin du XVIII^e siècle, la chimie est toute jeune : Lavoisier n'avait que trente-six ans de plus que Berzelius. Elle comptait alors plus d'adeptes enthousiastes, d'amateurs géniaux que de professionnels. Ne pouvant en acquérir le titre par la grâce d'un diplôme universitaire, on se révélait chimiste par ses propres découvertes. Si beaucoup étaient médecins ou pharmaciens, d'autres (et non des moindres) exerçaient des professions tout-à-fait étrangères à la chimie. Celle de Lavoisier (1) lui coûta la vie. Avogadro, après avoir étudié le droit, fut secrétaire de préfecture dans le royaume de Sardaigne : sous peine de voir s'écrouler tout un corps de bâtiment de l'édifice physico-chimique, force nous est d'adopter l'hypothèse féconde à laquelle il a donné son nom.

Les découvertes fondamentales de la chimie datent de cette période : âge d'or des mémoires adressés aux académies de savants. Mais le temps manquait, le recul surtout, pour un grand travail de synthèse : on amasse plus qu'on n'ordonne.

L'Eglise s'appuie sur le témoignage des Pères. Les chercheurs d'il y a cent cinquante à cent ans, ce sont les « Pères de la chimie ».

(1) Fermier général.

N'ayant plus guère le temps de les lire, on a cherché à condenser leur œuvre dans des phrases terriblement lapidaires (« lois » de Lavoisier, de Proust, de Dalton, de Richter, etc.). Leurs phrases propres sont souvent amphigouriques, leur style peut manquer d'aisance : ne l'oublions pas, ils cherchent à exprimer des conceptions toutes nouvelles. Comme Lucrèce dans *De rerum natura*, ils doivent créer des termes. Peut-on exiger de chaque savant d'être un génie poétique ?

C'est au commencement du XIX^e siècle qu'ont paru les premiers travaux de Berzelius. Il n'est guère de question posée à l'époque dans le domaine de la chimie à laquelle il n'ait cherché à répondre : fixation des proportions chimiques, justification de la théorie atomique, influence de l'électricité sur les phénomènes chimiques, calcul des poids atomiques des éléments. Il a découvert deux éléments (le selenium et le thorium) et en a isolé pour la première fois sept autres. (1)

Mais surtout Berzelius a tenté la synthèse des connaissances chimiques éparses jusqu'alors. Le besoin s'en faisait sentir, nous en voulons voir la preuve dans l'unanimité avec laquelle fut adoptée sa théorie électro-chimique. Suivant cette conception de la matière, toute combinaison chimique comporte une partie chargée d'électricité positive et une partie électronégative. L'affinité chimique s'expliquant par l'électrostatique, les réactions chimiques résulteraient de la substitution les unes aux autres de particules de même signe.

Cette vue a régné sans conteste jusque dans les dernières années de son auteur. Contredite alors, semblait-il, par des faits expérimentaux nouveaux, elle a sombré dans un oubli injuste (2).

Écoutons plutôt Poincaré :

Sans doute, au premier abord, les théories nous semblent fragiles, et l'histoire de la science nous prouve qu'elles sont éphémères ; elles ne meurent pas tout entières pourtant, et de chacune d'elles il reste quelque chose qu'il faut chercher à démêler, parce que c'est là, et là seulement, qu'est la véritable réalité. (p. 6)

(1) Calcium, baryum, strontium, tantale, silicium, vanadium et zircon.

(2) Signalons pourtant avec plaisir que M. Karl A. Hofmann, dans son récent et excellent traité de chimie inorganique (*Lehrbuch der anorganischen Chemie*, 1924) rend justice au grand chimiste suédois (voir spécialement page 378).

Songez en effet aux théories actuellement en vogue : celle d'Arrhenius (dissociation électrolytique) ou celle, plus récente, des électrons. Combien plus près sommes-nous des idées de Berzelius que de celles de ses vainqueurs ! Berzelius reste le plus remarquable des intuitifs.

L'ouvrage auquel nous empruntons quelques citations a paru (traduit du suédois par Fresnel, sauf erreur) à Paris en 1819. Il s'intitule : *Essai sur la théorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'électricité*. L'auteur, alors âgé d'une quarantaine d'années, rappelle tout d'abord les noms de ceux dont les travaux ont conduit peu à peu à cette notion :

...les éléments... se combinent dans certaines proportions simples et déterminées, entre lesquelles il n'y a point de degrés intermédiaires. (p. 20)

Sur cette proposition (considérée comme démontrée) et sur celle d'Avogadro s'est édifiée toute notre chimie : l'argile des deux pieds de ce colosse est plus que centenaire. Suivent les exposés des théories corpusculaire (nous dirions « atomique ») et électrochimique. La dernière partie est consacrée aux moyens d'établir les formules chimiques :

de compter le nombre relatif des atomes dans les combinaisons chimiques et d'exprimer par des signes leur composition en qualité et en quantité. (p. 109)

Le livre (quelque deux cent cinquante pages, petit in-8°) se termine par des tables de poids atomiques et moléculaires plus quelques remarques concernant la nomenclature.

C'est là, très scientifiquement conçue — des faits d'expérience et les théories qui les drapent — l'œuvre d'un esprit essentiellement synthétique. En cherchant, nous y découvrons quelques remarques, purement incidentes, touchant l'usage qu'il faut faire de l'hypothèse. La chimie, répétons-le, sortait à peine de l'enfance, aussi ces lignes témoignent-elles d'un enthousiasme que nous ne retrouverons pas chez Chevreul.

Chevreul n'était pourtant que de sept ans plus jeune que Berzelius. Des travaux nombreux — quelques-uns sont classiques — dans le domaine de la chimie organique lui ont valu des honneurs multiples. Il a pu les savourer pleinement puisqu'il dépassa l'âge

de cent deux ans. Grâce à cette exceptionnelle longévité, aucun savant n'a pu, mieux que lui, embrasser du regard l'étonnante évolution de la science durant la plus grande partie du XIX^e siècle.

A dix-sept ans, Chevreul est manipulateur dans la fabrique de produits chimiques de Vauquelin, son maître, auquel il succédera en 1830 dans la chaire de chimie appliquée du Museum. Il travaille ensuite à la célèbre manufacture de tapisserie des Gobelins (1) : de là date sa compétence de matière en couleurs.

Le reste de sa carrière se poursuit dans l'enseignement supérieur. Lorsque cet homme, qui a vécu sous quatre rois, deux empereurs et trois républiques, quitte, à quatre-vingt-treize ans, la direction du Museum, il y conserve la chaire dans laquelle il s'est installé quarante-neuf ans auparavant.

Chevreul a donc connu la période de jeunesse de la chimie : il avait huit ans lors de l'exécution de Lavoisier en 1794 (2). Ses premiers travaux remarquables (*Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale* et *Considérations générales sur l'analyse organique et ses applications*) datent de 1823 et 1824 : quelques années seulement après la publication du livre de Berzelius qui nous occupe ici. Toutefois son âge lui a permis d'être longtemps le représentant conscient et officiel d'une science arrivée. Le roi Charles XIV de Suède (3) avait, en 1835, conféré à Berzelius le titre de baron ; Louis-Philippe fit de Chevreul un commandeur de la Légion d'honneur (1844), le second empire transforma ce grade en celui de grand officier (1865), la troisième République, ne voulant pas être en reste, promut le savant grand'croix (1875).

En 1865, des éditeurs obtinrent (ou crurent obtenir) du maître la promesse d'écrire une *Histoire des connaissances chimiques*. Elle devait comporter quatre volumes qui paraîtraient l'un à la suite de l'autre, chacun formant un tout, « portant un sous-titre séparé (ce sont les éditeurs qui parlent) et susceptible, par ce sous-titre, son contenu et sa contexture de se vendre isolément ». Qui, mieux que cet illustre vieillard de soixante-dix-neuf ans, eût pu s'attaquer à pareil sujet ?

(1) En même temps qu'il enseigne au lycée Charlemagne.

(2) A Angers, sa ville natale, il assista à l'exécution de deux jeunes filles de seize à dix-sept ans accusées d'avoir caché des prêtres réfractaires. Ce spectacle produisit sur lui (on le conçoit) une impression ineffaçable.

(3) Ou Charles-Jean (1764-1844) : l'ex-maréchal Bernadotte, roi depuis 1818.

L'année suivante le premier volume, *Introduction à l'histoire des connaissances chimiques*, sortait de presse avec ce sous-titre plein d'ampleur — au propre comme au figuré — : « Connexion des sciences du domaine de la philosophie naturelle exposées conformément à la méthode a posteriori expérimentale sous le double rapport de l'analyse et de la synthèse ».

Les trois autres volumes de l'*Histoire des connaissances chimiques* n'ont jamais vu le jour. En 1868, un avis de l'éditeur, dans lequel il ne cache ni la déception... ni le préjudice que lui causa cette abstention, l'attribue à l'âge avancé de l'auteur — lequel devait, du reste, vivre encore plus de vingt ans.

Analyser cet in-octavo de plus de quatre cent cinquante pages n'est guère aisé. Parcourons-en la table des matières. L'ouvrage se divise en cinq livres. Le premier nous intéresse particulièrement. Intitulé : « Notions de philosophie générale », il débute par quelques définitions rigoureuses :

Ne connaissant les corps que par leurs propriétés, nous ne pouvons les définir que par elles.

Il en est de même d'une chose, d'un objet, d'un être. Nous ne les connaissons que par des propriétés, des qualités et des rapports de propriétés ou de qualités.

Ces connaissances étant parfaitement positives, quand elles sont définies d'une manière précise, elles ont le caractère d'autant de *vérités* (1), de ce que nous nommons des *faits*.....

Mais qu'est-ce qu'une propriété...? C'est une *abstraction*; parce qu'elle coexiste toujours avec d'autres propriétés..., il faut l'isoler en la considérant par un acte de l'esprit à l'exclusion des autres, et... ainsi isolée elle est devenue une *abstraction*. En ce sens, on dira avec assurance que nous ne connaissons que par des *abstractions* ce qui est *concret*, comme un *corps*, une *chose*, un *objet*, un *être*. (p. 14-15)

Dans son introduction, Poincaré dit :

...nous la voyons [la science] chaque jour agir sous nos yeux. Cela ne pourrait être si elle ne nous faisait connaître quelque chose de la réalité : mais ce qu'elle peut atteindre, ce ne sont pas les choses elles-mêmes, comme le pensent les dogmatistes naïfs, ce sont seulement les rapports entre les choses ; en dehors de ces rapports, il n'y a pas de réalité connaissable. (p. 4)

(1) Les mots soulignés le sont par Chevreul lui-même.

Poincaré exprime la même pensée que son aîné mais beaucoup plus simplement. On voit, par contre, avec quel souci de précision Chevreul pèse et discute chaque terme.

Revenons à l'*Introduction à l'histoire des connaissances chimiques*. C'est des chapitres II (« Définition de la méthode *a posteriori* (1) expérimentale ») et III (« Aucune science expérimentale n'est exempte d'hypothèse ») de ce premier livre que nous tirerons la plupart des extraits cités plus loin.

Le second livre expose les notions fondamentales de la chimie, le troisième les « rapports de la chimie avec l'histoire des êtres vivants ».

Le quatrième est consacré à la « distribution des connaissances humaines du ressort de la philosophie naturelle ». C'est une sorte de classification des sciences.

Le cinquième livre, enfin, traite des « connaissances qui au premier aspect peuvent être indépendantes d'une histoire des connaissances chimiques ». Il consiste en un aperçu, d'une centaine de pages, de l'activité humaine tant physiologique que psychologique et sociologique. Un passage du dernier chapitre, ayant trait aux « trois ordres de conclusions auxquelles conduisent les recherches du domaine des sciences naturelles », méritera d'être confronté, tout à l'heure, avec un texte de Poincaré.

La division de l'ouvrage tout entier en paragraphes numérotés (il y en a quatre cent trente et un) comme les articles du code civil ne contribue pas à en rendre la lecture attrayante. Ses tableaux, compliqués de flèches, accolades, astérisques de diverses couleurs peuvent sembler superflus, un peu ridicules même.

Camille Flammarion écrit quelque part (2) : « ...M. Chevreul ne se surnommait-il pas hier encore, dans sa cent troisième année d'âge, le doyen des étudiants de France ? » Eh bien ! c'est ici le doyen qui parle plutôt que l'étudiant : le membre de l'Institut ne doute pas de la déférence du public auquel, dans un style solennel, il adresse l'apologie de la « méthode *a posteriori* expérimentale ».

La ville natale de Chevreul, Angers, n'a pas manqué, on le pense bien, d'élever une statue à son grand homme. A l'inauguration, Armand Gautier dit, entre autres : « ...si la méthode philosophique dont l'illustre savant fut l'apôtre, la méthode expéri-

(1) Souligné dans le texte.

(2) *Uranie*, p. 75.

mentale, peut et doit, dans l'exposition un peu embroussaillée qu'il en a faite, supporter des élagages et des éclaircissements, elle restera immuable dans ses principes et son application... »

Et, puisque nous parlons de statues, qu'on me permette de comparer Chevreul à un personnage mis en scène par Anatole France dans un de ses romans (1) : le sculpteur Labanne ne consent à pétrir la glaise qu'en possession absolue de son sujet. La moindre maquette exige dès lors la lecture de quinze cents volumes : on attend encore sa première œuvre.

Chevreul refuse d'aborder l'histoire des connaissances chimiques sans avoir examiné au préalable tout ce qui se rapporte de près ou de loin à la question : il n'en a pas franchi le seuil.

Cette réflexion a le mérite de nous inciter à clore ce préambule.

* * *

Berzelius, au début de son introduction écrit :

Il est impossible de réunir la connaissance d'une foule de phénomènes, sans tâcher de les classer sous des rapports généraux, et après avoir cru trouver ces rapports, on ne saurait s'empêcher de former des conjectures sur leurs causes. (p. VII)

Poincaré confirme ce point de vue :

Le savant doit ordonner ; on fait la science avec des faits comme une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison. (p. 168)

Berzelius, plus loin, après la partie historique, dit :

Si... nous tâchons de nous faire une idée de la cause des proportions chimiques, celle qui se présente à nous comme la plus vraisemblable et la plus conforme à notre expérience générale, c'est que les corps sont composés de particules qui, pour être toujours d'une même grandeur et d'un même poids, doivent être mécaniquement indivisibles... Cette idée, si simple et si aisée à concevoir, explique tous les phénomènes des proportions chimiques... La divisibilité infinie de la matière a été l'objet de discussions modernes très savantes et ingénieuses, sans que jamais rien ait pu être décidé à cet égard par la voie de l'expérience... nous considérerons comme probable que la division

(1) *Le chat maigre*.

mécanique de la matière a une limite qu'elle ne dépasse point, comme il en existe une pour la division chimique. (p. 20)

Poincaré pousse le scepticisme plus loin :

Dans la plupart des questions, l'analyste suppose, au début de son calcul, soit que la matière est continue, soit, inversement, qu'elle est formée d'atomes. Il aurait fait le contraire que ses résultats n'auraient pas été changés ; il aurait eu plus de peine à les obtenir, voilà tout.

C'est déjà beaucoup.

Si alors l'expérience confirme ses conclusions, pensera-t-il avoir démontré, par exemple, l'existence réelle des atomes ? (p. 180)

Ne nous y trompons pas, les deux savants expriment la même idée. Seulement le premier serait ravi que les atomes existassent ailleurs que dans son imagination. Le second y tient moins.

Écoutons maintenant Chevreul. Il n'a garde d'oublier les atomes :

...au début même de l'étude des sciences, en parlant de la matière,... on part d'une hypothèse, quand on la considère comme formée de parties discontinues appelées *corpuscules*, *molécules*, *atomes* (1) d'une ténuité si grande qu'elles sont individuellement indivisibles..., mais il y a nécessité, pour l'enchaînement des propositions, la clarté des idées, et pour intéresser celui qui veut étudier la science, de recourir à une hypothèse, qui ne peut compromettre la vérité, lorsqu'on la donne pour ce qu'elle est et qu'on la distingue ainsi des propositions que l'on croit vraies parce qu'on a la conviction de les démontrer telles à l'aide de raisonnements déduits de l'observation des faits contrôlés par l'expérience. (p. 30-31)

Beaucoup de gens du monde ont... une idée exagérée de l'exactitude de la chimie et de la physique, lorsque, les envisageant à l'instar des sciences mathématiques pures, ils les considèrent comme uniquement formées de propositions démontrées. (p. 30)

La science et l'hypothèse débute par ces mots :

Pour un observateur superficiel, la vérité scientifique est hors de doute ;

.....De chaque expérience, une foule de conséquences pourront sortir par une série de déductions mathématiques, et c'est ainsi que chacune d'elles nous fera connaître un coin de l'Univers.

(1) Souligné dans le texte de Chevreul.

Voilà quelle est pour bien des gens du monde... l'origine de la certitude scientifique. Voilà comment ils comprennent le rôle de l'expérimentation et des mathématiques. (p. 1-2)

Les « gens du monde » — lisez : ceux qui ne savent pas et ne cherchent pas à savoir — sont jugés à quarante ans d'intervalle, avec la même pitié indulgente.

Quant au « rôle de l'expérimentation », laissons Chevreul l'exposer :

Un phénomène frappe vos sens ; vous l'observez avec l'intention d'en découvrir la cause ; et pour cela, vous en *supposez une* dont vous cherchez la vérification en instituant une *expérience*. Si l'hypothèse n'est pas fondée, vous en faites une nouvelle que vous soumettez à une nouvelle expérience et cela jusqu'à ce que le but soit atteint, si toutefois l'état de la science le permet...

...Le raisonnement suggéré par l'observation des phénomènes conduit donc à instituer des expériences d'après lesquelles on reconnaît les causes d'où ils dépendent, et ce raisonnement constitue la *méthode* que j'appelle *expérimentale*, parce qu'en définitive l'expérience est le contrôle, le *critérium* (1) de l'exactitude du raisonnement dans la recherche des causes ou de la vérité. (p. 23-24)

Cette page magnifique de clarté, modèle du genre, est, à notre sens, la plus belle du livre.

On peut la paraphraser en rapprochant quelques citations cueillies au chapitre IX de *La science et l'hypothèse* intitulé « Les hypothèses en physique » :

L'expérience est la source unique de la vérité : elle seule peut nous apprendre quelque chose de nouveau ; elle seule peut nous donner la certitude. Voilà deux points que nul ne peut contester....

...Et pourtant.... il ne suffit pas d'observer, il faut se servir de ses observations, et pour cela il faut généraliser....

...Toute généralisation est une hypothèse ; l'hypothèse a donc un rôle nécessaire que personne n'a jamais contesté.

Poincaré oublie les reproches adressés plus haut aux « gens du monde » :

Seulement elle doit toujours être, le plus tôt possible et le plus souvent possible, soumise à la vérification. Il va sans dire que, si elle ne supporte pas cette épreuve, on doit l'abandonner sans arrière-pensée. (p. 167, 168, 178)

(1) C'est Chevreul qui souligne.

Et Poincaré ajoute avec une pointe de malice :

C'est bien ce qu'on fait en général, mais quelquefois avec une certaine mauvaise humeur. (*Ibid.*)

Berzelius va nous fournir justement un trop bel exemple de cette « mauvaise humeur » qui peut aller, hélas ! jusqu'à la mauvaise foi.

Certes on ne saurait l'accuser de faire de la philosophie comme M. Jourdain fait de la prose quand il écrit :

Plusieurs savants... m'ont fait le reproche... d'avoir tiré des conclusions générales d'un trop petit nombre de faits particuliers. Ce reproche n'est pas sans fondement ; mais tout homme qui entreprend une recherche doit s'y exposer. Notre unique ressource est de tirer une conclusion générale de l'expérience que l'on possède, et de la rectifier ensuite par l'expérience qu'on peut acquérir : quelquefois cette expérience confirme nos conclusions, quelquefois elle les réfute. (p. ix-x)

N'oublions pas que ces lignes ont un demi-siècle de plus que celles de Chevreul, presque un siècle de plus que celles de Poincaré.

Et pourtant... la limpidité du raisonnement ne masque pas complètement la passion : le sentiment s'insinue à travers la logique. Le chercheur défend sa trouvaille unguibus et rostro. Témoin ce coup de griffe :

Que celui qui espère se distinguer davantage dans la science en critiquant avec trop de sévérité de telles conclusions, l'entreprenne, j'y consens, et que par cette route il arrive, s'il le peut, à la célébrité. (*Ibid.*)

Poincaré pense de même :

Quand on a un peu réfléchi, on a aperçu la place tenue par l'hypothèse ; on a vu que... l'expérimentateur ne s'en passe pas... Et alors, on s'est demandé si toutes ces constructions étaient bien solides et on a cru qu'un souffle allait les abattre. Etre sceptique de cette façon, c'est encore être superficiel. Douter de tout ou tout croire, ce sont deux solutions également commodes, qui l'une et l'autre nous dispensent de réfléchir. (p. 2)

Mais Berzelius avait beau assurer, comme ses cadets :

Je ne mets d'autre importance à ces conjectures que celle qu'il faut attacher à une conjecture en général ; je n'ai aucune conviction de leur conformité avec la nature intérieure des choses, j'ai seulement voulu démontrer comment il est possible que cela soit. (p. vii-viii)

C'est là serment d'ivrogne. Si nous en croyons Ostwald, lorsque Dumas et Laurent ont trouvé que le chlore (élément nettement électronégatif) se substitue, dans de nombreuses combinaisons (1), à l'hydrogène (élément électropositif), le savant suédois, sa chère théorie électrochimique ainsi battue en brèche, fit la sourde oreille.

Au cours de ses nombreux travaux, le dualisme électrochimique lui avait permis d'expliquer tant de choses, qu'il ne se demandait même plus s'il pouvait encore se trouver des parties de la science qu'il ne soit susceptible d'expliquer convenablement ; bien plus, confondant les limites de la théorie électrochimique avec les limites de la science, il en vint à rejeter, comme non scientifique, tout ce qui ne cadrerait pas avec le dualisme (2).

Mais Berzelius s'était trop accoutumé à rencontrer l'approbation unanime : son siège était fait. Le raisonnement a été inhibé par un sentiment inconscient.

Cette faiblesse peut nous affliger (3). Pour nous consoler songeons qu'elle est fréquente même chez les plus grands esprits. Pareille aventure n'est-elle pas arrivée à Newton ? Il disait pour tant déjà, plus de deux siècles avant Poincaré :

Dans la philosophie expérimentale, les propositions tirées par induction des phénomènes doivent être regardées, malgré les hypothèses contraires, comme exactement ou à peu près vraies jusqu'à ce que quelques autres phénomènes les confirment entièrement ou fassent voir qu'elles sont sujettes à des exceptions.

Car une hypothèse ne peut affaiblir les raisonnements fondés sur l'observation et l'expérience.

Il posait comme première règle à observer dans les études de physique :

Il faut n'admettre de causes que celles qui sont nécessaires pour expliquer les phénomènes.

(1) Par exemple : chlorures de méthyle ou d'éthyle ; acides mono, di et trichloracétique.

(2) W. OSTWALD, *L'évolution d'une science : la chimie* (traduction Dr Marcel Dufour), p. 126.

(3) L'indifférence du charbon à l'égard du caractère électropositif ou négatif de l'élément auquel il se combine est un fait d'expérience dûment constaté. Nous en avons pris acte sans lui avoir, du reste, trouvé d'explication satisfaisante (voir Hofmann, *Op. cit.*, p. 322).

Il ajoutait :

...il suffit que la gravité existe, qu'elle agisse selon les lois que nous avons exposées, et qu'elle puisse expliquer tous les mouvements des corps célestes et ceux de la mer. (1)

Newton avait alors quarante-quatre ans. Lorsqu'il en eut soixante et onze, il crut devoir ajouter aux *Principes mathématiques de philosophie naturelle* (que Lagrange estime « la plus haute production de l'esprit humain ») des pages qui peuvent paraître déplacées :

Un destin aveugle ne pourrait jamais faire mouvoir ainsi toutes les planètes, à quelques inégalités près à peine remarquables, qui peuvent provenir de l'action mutuelle des planètes et des comètes, et qui probablement deviendront plus grandes par une longue suite de temps, jusqu'à ce qu'enfin ce système ait besoin d'être remis en ordre par son auteur.

Et :

Cet admirable arrangement du soleil, des planètes et des comètes, ne peut être que l'ouvrage d'un être tout-puissant et intelligent.

On est tenté de se demander si ce n'est pas là que Voltaire est allé chercher son « horloger ».

Enfin :

Cet être infini gouverne tout, non comme l'âme du monde, mais comme le Seigneur de toutes choses... la déité est la souveraineté de Dieu ; non celle qu'il exerçait sur son propre corps, comme le veulent les philosophes qui font de Dieu l'âme du monde, mais celle qu'il exerce sur ses esclaves....

Newton joignait au génie scientifique l'ardeur combative d'un « étudiant de la Bible ».

On peut regarder ce codicille adjoint à son traité comme un bel acte de foi. On doit reconnaître qu'il se raccorde bien mal à ce qui précède.

Laplace a été surnommé le « Newton français ». Il n'en a pas moins relevé dans son *Système du monde* l'inconséquence du vrai Newton :

(1) *Principes mathématiques de philosophie naturelle*, Livre III, du *Système du monde*, traduction de la marquise du Chatelet.

Je ne puis m'empêcher ici d'observer combien Newton s'est écarté sur ce point de la méthode dont il a fait d'ailleurs de si heureuses applications.

.....il est plus sage d'avouer l'ignorance, que d'y substituer des causes imaginées par le seul besoin de calmer notre inquiétude sur l'origine des choses qui nous intéressent.

Voici qui manque peut-être d'envol, mais non point de logique (1).

Notons, à ce propos, l'épigraphe choisie par Chevreul. C'est une pensée de Malebranche : « On doit tendre avec effort à l'infailibilité sans y prétendre. »

Malebranche est bien exigeant !

Mais revenons à Berzelius pour l'absoudre de son erreur. L'adage classique : « Faites ce que je dis et non pas ce que je fais » s'applique aux savants aussi bien qu'aux prédicateurs. Admiron la modestie du titre sous lequel Berzelius expose cette théorie pour l'amour de laquelle il a transgressé les commandements qu'il s'était lui-même dictés : « Exposition de la théorie électro-chimique, telle qu'elle paraît résulter de l'expérience acquise jusqu'à présent » (2).

Il n'ignore point combien est malaisée la lutte contre les idées reçues, que ce n'est pas sans résistance que la théorie phlogistique de Stahl a été réduite à néant par celle de Lavoisier, qui rend compte d'une manière si claire mais si nouvelle du phénomène de la combustion :

L'habitude d'une opinion produit souvent une conviction complète de sa justesse ; elle en cache les parties faibles et rend l'homme incapable d'apprécier les preuves contraires. Ainsi, la nouvelle explication donnée par Lavoisier, quoiqu'elle ne fût proprement que l'exposition d'un fait que chaque chimiste était à même de vérifier, n'obtint pas d'abord l'approbation générale. (p. 57-58)

Ne suspectons pas la sincérité du grand Suédois. Compte-t-on pour rien une vie consacrée à l'élaboration puis à la consolidation d'un vaste système ? S'étonnera-t-on de la répugnance du savant vieilli à le remettre entièrement en question ? Trouvera-t-on

(1) Voir à ce sujet : *Les grands écrivains scientifiques. Extraits* (Introduction, biographies et notes par Gaston Laurent). Paris 1924.

(2) *Op. cit.*, p. 56.

étrange qu'il ait plus volontiers prêté l'oreille aux encouragements qu'aux contradictions ?

Les Anciens le savaient : on croit ce qu'on désire. Ne reprochons pas à Berzelius cette phrase, une des premières du chapitre de la théorie électro-chimique :

...quoique nous ne soyons pas sans espérance de pouvoir fournir des matériaux pour le perfectionnement de la théorie, nous sommes loin de prétendre que les changements amenés aujourd'hui par l'accroissement de nos connaissances, doivent être conservés à l'avenir sans altération, surtout si la science continue à faire des progrès aussi rapides que ceux qui ont signalés ces derniers temps. (p. 56-57)

Le voici l'enthousiasme dont nous parlions plus haut ! Ces paroles gardent toute leur signification quand bien même leur auteur les devait oublier un jour. Ce n'est pas sur leur caractère prophétique qu'il faut insister. C'est au double point de vue historique et psychologique qu'elles nous intéressent.

Les trois hommes dont nous comparons les opinions incarnent chacun une époque de l'histoire de la science. Avec Berzelius elle regarde, pleine de confiance, vers l'avenir ; avec Chevreul elle établit fièrement le bilan de sa gloire présente ; avec Henri Poincaré elle se prend à douter d'elle-même et scrute sans faiblesse son passé.

Il nous semble dès maintenant possible de répondre affirmativement à la question posée en tête de cette étude : Berzelius et Chevreul ont-ils été des précurseurs d'Henri Poincaré ?

Le premier pour défendre sa conception de la matière ; le second pour exposer la seule méthode de travail qu'il estime féconde, ont adopté une attitude tout à fait conforme, dans ses grandes lignes, à celle de l'auteur de *La science et l'hypothèse*.

* * *

Il reste à voir si cette conformité de points de vue subsiste dans le détail.

Nous venons de surprendre Berzelius opposant une fin de non-recevoir aux objections fondées de ses contradicteurs. Mais eux, ont-ils rendu justice au théoricien dépassé ? Il est piquant de connaître l'opinion de Berzelius lui-même sur les théories démodées.

Elle [la théorie] peut... être inexacte, quoique dans une certaine période du développement de la science, elle lui serve tout aussi bien qu'une théorie vraie. (p. 18)

Berzelius plaide par avance sa propre cause mais c'est la théorie phlogistique qui va lui servir d'exemple à l'appui : pour Stahl, comme on sait, l'oxydation d'un métal lui enlève une substance particulière, le phlogiston. Par réduction, ce phlogiston fait retour au métal et lui rend ses propriétés caractéristiques.

On sait, dit Berzelius, avec quelle sagacité il se servit de cette théorie pour expliquer les phénomènes connus de son temps... elle suffit aux besoins de la science pendant un demi-siècle. (*Ibid.*)

Il n'a pas suffi, par contre, pour ruiner cette conception, de s'apercevoir que le poids d'un métal augmente lors de son oxydation. On le savait dès le XVII^e siècle (1). On savait même que le métal s'enrichit alors d'une partie de l'air ambiant. Ce n'est pourtant qu'en 1775 que Lavoisier impose au monde savant la manière de voir actuelle.

Il est absurde de rire, comme le font trop souvent des esprits qui osent se donner pour scientifiques, de la théorie surannée ; elle a droit au respect, puisqu'elle a soutenu un moment la marche de la science.

Et là non plus Poincaré ne contredira Berzelius :

Les gens du monde

on raillait tout à l'heure leur crédulité, les voici maintenant accusés de scepticisme

sont frappés de voir combien les théories scientifiques sont éphémères. Après quelques années de prospérité, ils les voient successivement abandonnées... ils prévoient que les théories aujourd'hui à la mode devront succomber à leur tour... et ils en concluent qu'elles sont absolument vaines. C'est ce qu'ils appellent la « faillite de la science »... ils ne se rendent nul compte du but et du rôle des théories scientifiques, sans cela ils comprendraient que les ruines peuvent être encore bonnes à quelque chose. (p. 189)

Nous avons vu plus haut à quoi elles peuvent être bonnes.

(1) Jean Rey († 1645), Boyle (1626-1691), notamment, connaissaient ces faits.

Toute théorie, dit Berzelius, n'est qu'une manière de se représenter l'intérieur des phénomènes. Elle est admissible et suffisante tant qu'elle peut expliquer les faits connus.... Les expériences augmentent en nombre ; on découvre des faits qui ne peuvent plus se concilier avec la théorie, on est obligé de chercher une autre explication... et c'est ainsi que, de siècles en siècles, on changera probablement les modes de se représenter les phénomènes dans les sciences, sans peut-être

Poincaré sera plus affirmatif

trouver jamais les véritables ; mais quand même il serait impossible d'atteindre à ce but... il ne faudrait pas moins s'efforcer d'en approcher. (p. 18)

Jusqu'ici l'analogie est troublante mais combien Poincaré dépasse-t-il son devancier quand il déclare :

...le physicien qui vient de renoncer à une de ses hypothèses devrait être... plein de joie, car il vient de trouver une occasion inespérée de découverte. Son hypothèse, j'imagine, n'avait pas été adoptée à la légère, elle tenait compte de tous les facteurs connus qui semblaient pouvoir intervenir dans le phénomène. Si la vérification ne se fait pas, c'est qu'il y a quelque chose d'inattendu, d'extraordinaire ; c'est qu'on va trouver du nouveau. (p. 178)

Chevreul nous apprend-il quelque chose de plus ? Bien au contraire. Dans son traité, où l'usage que fait de l'hypothèse la méthode a posteriori expérimentale est mis en lumière d'une façon si heureuse, on ne trouve guère qu'une allusion aux théories dont la science s'est détournée.

La voici :

...toutes [les sciences] se trouvent dans la nécessité de recourir à des hypothèses qui ne sont que des probabilités, propres à lier entre elles des propositions dont l'exactitude est susceptible d'être démontrée conformément aux règles de la méthode expérimentale...

...C'est cette nécessité qui a conduit à imaginer les agents qu'on a nommés *fluides impondérables* (1), à savoir, la lumière, le calorique, le fluide électrique et le fluide magnétique (2), pour représenter la cause des phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité et de magnétisme.

(1) Souligné dans le texte.

(2) Notons que Lavoisier admet outre les éléments pondérables, les éléments impondérables : chaleur, lumière (voir : OSTWALD, *Op. cit.*, p. 22 et 23). Berzelius, dans l'ouvrage cité ici, parle aussi du calorique.

L'hypothèse du calorique perd tous les jours de sa probabilité dans l'esprit des physiciens ; et aujourd'hui il n'en est pas un qui admette l'existence d'un fluide impondérable essentiellement lumineux, comme le pensait Newton. (p. 29-30)

On peut s'étonner : la prolixité ne semble certes pas effaroucher Chevreul et c'est tout ce qu'il dit de tant d'hypothèses défuntées, abandonnées souvent à regret.

On est en droit de le déplorer : quelles belles pages ce vieillard eût-il pu leur consacrer lui qui en avait vu mourir à la tâche un nombre respectable !

Ici encore le mot de la fin appartient à Poincaré :

L'hypothèse ainsi renversée a-t-elle... été stérile ? Loin de là, on peut dire qu'elle a rendu plus de services qu'une hypothèse vraie ; non seulement elle a été l'occasion de l'expérience décisive, mais on aurait fait cette expérience par hasard, sans avoir fait l'hypothèse, qu'on n'en aurait rien tiré ; on n'y aurait rien vu d'extraordinaire ; on n'aurait catalogué qu'un fait de plus sans en déduire la moindre conséquence. (p. 179)

* * *

Un autre point signalé par Berzelius, repris par Poincaré, ne l'a pas été par Chevreul. Le rôle de l'hypothèse une fois établi, reste à montrer à quel moment son usage devient un abus. Il existe un remède à notre ignorance congénitale mais encore faut-il connaître la manière de s'en servir.

Berzelius nous avertit dès les premières pages :

Il en est des hypothèses dans l'empire des sciences comme des bruits en politique, ils ont presque toujours quelque fondement qui les rend probables ; mais on aurait grand tort d'y ajouter foi avant qu'ils se soient pleinement confirmés. (p. VIII)

...il importe, précise Poincaré, de ne pas multiplier les hypothèses outre mesure et de ne les faire que l'une après l'autre. Si nous construisons une théorie fondée sur des hypothèses multiples, et, si l'expérience la condamne, quelle est parmi nos prémisses celle qu'il est nécessaire de changer ? Il sera impossible de le savoir. Et... si l'expérience réussit, croira-t-on avoir vérifié toutes ces hypothèses à la fois (1) ? (p. 179)

Il ne faut donc formuler les hypothèses que l'une après l'autre ; cette idée se trouve déjà chez le chimiste suédois :

(1) Voir la première citation de Newton, page 107.

En traitant les sciences, il nous faut toujours une théorie, pour ranger nos idées dans un certain ordre, sans lequel les détails seraient trop difficiles à retenir. Nous avons une théorie, quand elle explique tous les faits connus...

...c'est toujours une innovation blâmable, que de changer une manière d'expliquer déjà adoptée pour une nouvelle dont la justesse n'est point fondée sur de plus grandes probabilités. Il est donc indispensable de prouver d'abord que celle qui est généralement établie est inexacte et qu'il en faut une autre. Quant à celle qu'on lui substitue, on ne peut prouver autre chose, sinon qu'elle convient mieux aux faits connus à cette époque. (p. 12)

La perplexité dans laquelle se trouve fréquemment le savant n'avait pas échappé à cet esprit si lucide :

Dans l'incertitude inséparable de toute spéculation purement théorique, il arrive quelquefois que deux explications différentes peuvent avoir lieu : il devient alors nécessaire de les étudier toutes deux et bien que notre incertitude en augmente, elle ne diminuera pas nos efforts pour trouver la vérité, parce que le véritable savant, celui qui s'applique plutôt à connaître ce qui est qu'à croire, étudie les probabilités, et ne donne la préférence à aucune opinion, tant qu'elle n'est pas fondée sur des preuves décisives. (p. 18-19)

Le problème est ici résolu avec bon sens. On sent d'ailleurs combien une telle position paraît inconfortable à Berzelius.

Elle n'embarrasse pas Poincaré. Bien qu'il ne croie guère aux « preuves décisives », c'est avec un vrai brio qu'il aborde cette apparente difficulté :

Quand un physicien constate une contradiction entre deux théories qui lui sont également chères, il dit quelquefois : Ne nous inquiétons pas de cela mais tenons fermement les deux bouts de la chaîne bien que les anneaux intermédiaires nous soient cachés. Cet argument de théologien embarrassé serait ridicule si l'on devait attribuer aux théories physiques le sens que leur donnent les gens du monde

ils ont décidément bon dos.

En cas de contradiction, l'une d'elles au moins devrait alors être regardée comme fausse. Il n'en est plus de même si l'on y cherche seulement ce qu'on y doit chercher. Il peut se faire qu'elles expriment l'une et l'autre des rapports vrais et qu'il n'y ait contradiction que dans les images dont nous avons habillé la réalité. (p. 192)

Vers la fin de son long exposé (1), Chevreul distingue

trois ordres de conclusions auxquelles conduisent les recherches du domaine des sciences naturelles :

a) *Conséquences positives* (2). Conclusions déduites de faits exactement définis... si nous admettons qu'il y ait des esprits logiques qui ne déduiront pas toutes les conséquences qui découlent de faits donnés... il n'y aura aucun de ces esprits qui n'adopte toutes ces conséquences, lorsqu'on les lui présente avec les faits d'où elles découlent.

b) *Inductions*. Conclusions auxquelles on arrive lorsque le raisonnement dépasse les conséquences positives des faits sur lesquels il s'exerce... on ne peut affirmer que ces conclusions soient en opposition avec ces faits, on reconnaît la nécessité de nouveaux faits avant de les adopter comme démontrées. Dès lors tous les esprits logiques auxquels les faits, objets de ces inductions, seront présentés, n'arriveront pas aux mêmes conclusions...

c) *Conjectures*. Conclusions auxquelles l'esprit est conduit d'après quelques probabilités seulement que lui présentent les faits observés ; elles sont donc plus éloignées encore des conséquences positives que ne le sont les inductions.

Si Poincaré ne s'est pas attardé auprès des « conséquences positives », les deux derniers ordres de conclusions : induction et conjecture, ont retenu son attention. On peut compléter la pensée, un peu sèchement exprimée, de Chevreul, en rapprochant des phrases glanées dans *La science et l'hypothèse*.

Voici d'abord l'induction :

La méthode des sciences physiques repose sur l'induction qui nous fait attendre la répétition d'un phénomène quand se reproduisent les circonstances où il avait une première fois pris naissance. Si *toutes* (2) ces circonstances pouvaient se reproduire à la fois, ce principe pourrait être appliqué sans crainte : mais cela n'arrivera jamais ; quelques-unes de ces circonstances feront toujours défaut,

voici à quoi Chevreul ne semble pas avoir pris garde,

sommes-nous absolument sûrs qu'elles sont sans importance ? Evidemment non. Cela pourra être vraisemblable, cela ne pourra pas être rigoureusement certain. De là le rôle considérable que joue dans les sciences physiques la notion de probabilité. (p. 6)

(1) *Op. cit.*, p. 380-382.

(2) Souligné dans le texte.

Chevreul, ayant défini la conjecture, ajoute :

...si ces conjectures viennent ultérieurement à être démontrées, elles sont une preuve de la pénétration de l'esprit qui les a émises avant qu'on pût les démontrer... je me plais à reconnaître que plus d'une découverte n'a été longtemps qu'une simple conjecture.

Poincaré ne se borne pas à des constatations... satisfaites, comme toujours il met au point :

...les circonstances où l'on a opéré ne se reproduiront jamais toutes à la fois. Le fait observé ne recommencera donc jamais ; la seule chose que l'on puisse affirmer, c'est que dans des circonstances analogues, un fait analogue se produira. Pour prévoir il faut donc au moins invoquer l'analogie, c'est-à-dire déjà généraliser. (p. 169)

Plus loin :

...grâce à la généralisation, chaque fait observé nous en fait prévoir un grand nombre... seulement... le premier seul est certain... tous les autres ne sont que probables... Mais la probabilité est souvent assez grande pour que pratiquement nous puissions nous en contenter. Mieux vaut prévoir sans certitude que de ne pas prévoir du tout. (p. 171)

Une fois établie cette nécessité de généraliser, Poincaré fait remarquer — nous l'avons déjà vu — que « toute généralisation est une hypothèse » (1). Mais il distingue plusieurs sortes d'hypothèses :

Il y a d'abord celles qui sont toutes naturelles et auxquelles on ne peut guère se soustraire. Il est difficile de ne pas supposer que l'influence des corps très éloignés est tout à fait négligeable... que l'effet est une fonction continue de sa cause... Il y a une seconde catégorie d'hypothèses que je qualifierais d'indifférentes

au nombre desquelles, nous le savons, Poincaré range la théorie atomique

les hypothèses indifférentes ne sont jamais dangereuses, pourvu qu'on n'en méconnaisse pas le caractère... Les hypothèses de la troisième catégorie sont les véritables généralisations. Ce sont elles que l'expérience doit confirmer ou infirmer. Vérifiées ou condamnées, elles pourront être fécondes. Mais, pour les raisons que j'ai exposées, — nous les avons vues — elles ne le seront que si on ne les multiplie pas. (p. 180)

(1) Page 178.

* * *

Voici, pour terminer, le point capital, nous semble-t-il, par lequel Poincaré s'écarte de ses devanciers, les laisse loin derrière lui.

Berzelius emploie le plus souvent les mots « faits » ou « expérience » sans les accompagner d'aucune glose. Pour lui ces termes se définissent d'eux-mêmes.

Par deux fois, il est vrai, nous le voyons, dans l'exposé historique de la découverte des proportions chimiques, déplorer que certaines expériences, considérées comme la démonstration de cette proposition fondamentale de la chimie, n'aient pas été conduites avec toute l'exactitude qu'exige une telle prétention :

Lorsqu'on lit les travaux de Richter sur les proportions chimiques, on s'étonne que l'étude de ces rapports ait pu être négligée un seul instant. Cependant, il y a dans les ouvrages de Richter une circonstance qui contribue à en diminuer l'impression sur l'esprit du lecteur : c'est que les résultats numériques de ses expériences ne sont pas très exacts. (p. 5)

Et plus loin, à propos de Dalton :

Il paraît cependant que... ce savant distingué s'est trop peu fondé sur l'expérience ; et peut-être n'a-t-il pas agi avec assez de précaution en appliquant la nouvelle hypothèse (1) au système de la chimie. Il m'a semblé que dans le petit nombre d'analyses qu'il a publiées, l'on pouvait quelquefois s'apercevoir du désir de l'opérateur d'obtenir un certain résultat ; ce dont

connaissant la façon dont bien plus tard Berzelius n'a pas observé ce principe, il est piquant de reproduire ce passage in extenso

on ne peut trop se garder, lorsqu'on cherche des preuves pour ou contre une théorie dont on est préoccupé. (p. 13)

Une théorie doit donc s'appuyer sur des expériences non seulement exactes mais nombreuses ; c'est déjà beaucoup mais, comme la première, cette remarque de Berzelius est faite tout à fait en passant.

Qu'une observation doive être exacte, cela va de soi. Pour Chevreul cela va même tellement de soi qu'un petit alinéa, au chapitre

(1) Résumée depuis sous le nom de : loi des proportions multiples.

où il proclame ex-cathedra la méthode expérimentale a posteriori, lui suffit à le rappeler :

...je passe sous silence la science d'instituer les expériences et l'art de les exécuter avec précision ; car une expérience, ou plutôt des expériences, ne vérifient une hypothèse qu'autant qu'on les a soumises elles-mêmes à une série de contre-épreuves expérimentales propres à en montrer l'exactitude. (p. 24)

Le mot « fait », par contre, lui semble, nous l'avons vu, nécessiter des précisions. Après en avoir pesé le sens avec un soin un peu pédant, il résume cette définition avant d'aborder celle de sa méthode :

...nous ne connaissons donc la *matière* (1), les *corps*, que par des *propriétés*.

Ces propriétés sont des *faits*. Et *chaque propriété* étant une partie d'un ensemble de propriétés possédées par la *matière* ou le *corps*, une *propriété* est un *fait*, et un *fait précis* est une *abstraction précise bien définie*. (p. 15)

Chez Poincaré, c'est exactement le contraire : il ne discute pas la forme mais le fond.

...il y a de bonnes expériences et... il y en a de mauvaises. Celles-ci s'accumulent en vain ; qu'on en ait fait cent, qu'on en ait fait mille, un seul travail d'un vrai maître, d'un Pasteur par exemple, suffira pour les faire tomber dans l'oubli. (p. 168-169)

Et, quelques lignes plus loin :

Un fait est un fait

nous voilà loin de Chevreul ;

un écolier a lu tel nombre sur son thermomètre, il n'avait pris aucune précaution ; n'importe, il l'a lu, et s'il n'y a que le fait qui compte, c'est là une réalité...

...Pourquoi le fait que cet écolier a fait cette lecture est-il sans intérêt, tandis que le fait qu'un physicien habile aurait fait une autre lecture serait au contraire très important ? C'est que de la première lecture nous ne pouvons rien conclure. Qu'est-ce donc qu'une bonne expérience ? C'est celle qui nous fait connaître autre chose qu'un fait isolé ; c'est celle qui nous permet de généraliser.

Pour Berzelius, pour Chevreul, une expérience a été bien ou mal exécutée. Son résultat est juste ou faux. Poincaré pose la

(1) Souligné dans le texte.

question d'une manière toute nouvelle : l'expérience a-t-elle ou non été conduite avec intelligence, son résultat est-il ou non utile ? Si l'on préfère : quelle en est la portée ?

Berzelius reprochait tout à l'heure à Dalton, avant de succomber lui-même à cette tentation qui guette tout chercheur, de n'avoir su s'affranchir d'une idée préconçue. Poincaré regarde le danger bien en face. Ce sera notre dernière citation :

On dit souvent qu'il faut expérimenter sans idée préconçue. Cela n'est pas possible... Chacun porte en soi sa conception du monde dont il ne peut se défaire si aisément... notre langage n'est pétri que d'idées préconçues... Seulement ce sont des idées préconçues inconscientes, mille fois plus dangereuses que les autres. Disons-nous que si nous en faisons intervenir d'autres dont nous aurons pleine conscience, nous ne ferons qu'aggraver le mal ?... j'estime plutôt qu'elles se serviront mutuellement de contrepoids, j'allais dire d'antidote... elles nous forceront à envisager les choses sous différents aspects. C'est assez pour nous affranchir : on n'est plus esclave quand on peut choisir son maître (p. 170-171)

* * *

Il est temps de conclure.

Berzelius voit la science comme une tour qui, malgré quelques lézardes, va s'élever jusqu'aux nues sur des fondations indestructibles.

Chevreul prétend imposer à l'édifice scientifique une architecture plus rectiligne, il lui ôte quelques étages mais lui ajoute des ailes nouvelles. Il pense par là augmenter sa stabilité. Seulement ce palais à l'imposante façade ressemble un peu à un musée.

Poincaré fait de l'incertitude un des ornements de la science. S'il est sceptique quant à la valeur absolue de chaque théorie en particulier, il découvre la splendide persévérance du chercheur. Le « vrai maître » — comme il dit — ne s'illusionne pas, il accepte de relever sans cesse, profitant de la solidité momentanée des autres, quelque partie écroulée de l'édifice. Il utilise pour cela les matériaux disloqués.

Sa construction ne dissimule ni le disparate des pierres ni la minceur de la couche de ciment qui les assemble. D'une maison de cristal elle a la fragilité, mais aussi la transparence : elle laisse voir enfin l'activité patiente de ses habitants autant que le génie ingénieux des architectes.

CLAUDE SECRÉTAN.