



**HAL**  
open science

## La théorie positive des hypothèses

Michel Bourdeau

► **To cite this version:**

Michel Bourdeau. La théorie positive des hypothèses. *Hypothetical Reasoning*, Thomas Piecha; Peter Schroeder-Heister, Aug 2014, Tübingen, Allemagne. 10.15496/publikation-415 . halshs-01109832

**HAL Id: halshs-01109832**

**<https://shs.hal.science/halshs-01109832>**

Submitted on 27 Jan 2015

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

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

# La théorie positive des hypothèses

Michel Bourdeau

Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques  
(CNRS, Paris 1, ENS)

## Abstract

In spite of its importance (it triggered the interest for the topic in the nineteenth century), Comte's theory of hypothesis has not received the attention it deserves, and there has been no in-depth study of it since a paper by Laudan in 1971.

The argument takes its starting point in the fact that there is more in our ways of reasoning than induction and deduction. Science could not progress without scientists resorting to hypothesis, that is, moving away from data, assuming some phenomenon, drawing consequences from it and asking if they agree or not with facts. Then, the question is: what kind of hypothesis is admissible, what kind is not?

Comte's answer is often dismissed as verificationist but there is much more to say about it. When he spoke about unverifiable hypothesis, he had in mind instances like phlogiston, calorific or "éther luminifère", which were still quite common in his time, and he relied on the pioneer thermodynamical works of Fourier, who precisely began by rejecting this very kind of hypothesis; but the theory has also to be understood in relation to his anti-metaphysical stance. The influence of Comte's theory can be seen in the work of Duhem but mainly in Peirce's theory of abduction.

Au début du dix-neuvième siècle, l'idée que les sciences expérimentales seraient des sciences inductives était encore très répandue. La théorie des hypothèses exposée dans la vingt-huitième leçon du *Cours de philosophie positive* (1830-1842) constitue donc une contribution novatrice, puisque son point de départ se trouve dans le refus d'une telle position : l'induction ne suffit pas, il est impossible de s'en tenir aux seules données et le savant n'a d'autre issue que de prendre les devants. Bien plus, dans l'économie générale de la philosophie comtienne des sciences, l'exposé canonique de cette théorie, qui occupe la fin de la vingt-huitième leçon, constitue un dispositif central, polémique et problématique<sup>1</sup>.

Le dispositif est central pour les sciences expérimentales, le recours à l'hypothèse y jouant un rôle capital ; mais il est aussi central pour la philosophie positive, ce qui ne doit pas surprendre, les sciences expérimentales servant en quelque sorte de modèle de la positivité. En ce sens, la théorie des hypothèses est inséparable d'une réflexion plus générale sur la nature de la positivité, ce qui ne va pas sans créer d'assez sérieuses difficultés.

---

<sup>1</sup> Parmi les études consacrées à la question, il en est deux de remarquables, que le lecteur est instamment invité à consulter :

- Laudan, L. : « Towards a Reassessment of Comte's "Méthode Positive." », *Philosophy of Science* 38 (1971), p. 35-53 ; Repris dans *Science and Hypothesis: Historical Essays on Scientific Methodology*. Dordrecht, D. Reidel 1981 ;
- Bachelard, G. : *Etude sur l'évolution d'un problème de physique*, Paris, Vrin 1973 (la première édition est de 1927), chap. 4, p. 55-72.

Le caractère polémique de la théorie résulte directement de cette situation. Si Comte parle des hypothèses, c'est en raison de leur fécondité : leur usage est rigoureusement indispensable en science. Mais cet aspect pourtant primordial passe vite au second plan. Une fois la porte ouverte, il convient de ne pas laisser passer n'importe quoi ; aussi le plus clair de la discussion consistera à déterminer dans quelles conditions une hypothèse peut être tenue pour recevable, c'est-à-dire positive. La théorie prend ainsi la forme d'une critique de certains types d'hypothèses, et les partisans de ces dernières ne se sont pas privés de contre attaquer, accusant Comte de poser des limitations arbitraires à l'activité du savant. Une bonne partie des objections adressées à la philosophie positiviste des sciences s'est ainsi cristallisée autour de la théorie des hypothèses, présentée comme une des meilleures marques de son étroitesse d'esprit). Pour les adversaires du positivisme, tout se passe comme si critiquer la métaphysique revenait *ipso facto* à être scientiste, et la question est de savoir s'ils ont raison de nous enfermer dans une telle alternative.

Si l'on cherche maintenant à se faire une première idée de ce que dit cette théorie, il suffira à ce stade de retenir qu'elle présente deux versants, positif et négatif. Le premier consiste à tenir l'hypothèse comme une simple anticipation sur l'expérience future. C'est un artifice essentiellement provisoire et à ce titre éliminable. Le versant négatif consiste alors à exclure les hypothèses qui ne satisfont pas à ces exigences, et elles sont nombreuses. Les hypothèses métaphysiques, bien sûr ; mais Comte estime que, sur ce point, la bataille est à peu près gagnée. Si donc la théorie est l'occasion d'un approfondissement de la notion de positivité, c'est qu'elle conduit à exclure également les succédanés de métaphysique qu'a produit ce que Comte appelle un positivisme incomplet ou un positivisme bâtard.

Comte lui-même reconnaissait que la fonction fondamentale des hypothèses en physique était « difficile à analyser » (C, 28<sup>e</sup> l., 456)<sup>2</sup>. Des indications qu'il a fournies, il n'est pas toujours aisé de dégager un sens clair et univoque et le jugement porté variera beaucoup avec l'interprétation retenue. Il est assez sûr toutefois que l'histoire ne s'est pas engagée dans la voie qu'il souhaitait et que le *positivisme bâtard* qu'il condamnait compte encore beaucoup d'adeptes. Parallèlement, le travail accompli en philosophie des sciences nous permet d'avoir aujourd'hui une vue plus précise et plus exacte du rôle et de la nature des hypothèses dans les sciences expérimentales. En conclure que Comte n'aurait plus rien à nous apprendre serait toutefois bien hâtif et des esprits aussi éminents que Peirce ou Duhem ont pris cette doctrine assez au sérieux pour entreprendre de la développer. La difficulté se concentre autour de la théorie exposé dans le *Cours* mais, avant de l'examiner en détail, il convient de la placer dans un contexte plus général.

### **La spontanéité de l'esprit et les divers usages d'hypothèse**

Signe de l'importance qu'il accorde de façon générale au raisonnement hypothétique, Comte est revenu sur le sujet à diverses reprises, notamment dans les *Conclusions générales* du *Cours*, puis dans le *Système de politique positive* (1851-1854) et, si l'usage qu'il fait du terme ne se conforme pas toujours aux règles prescrites dans la vingt-huitième leçon, c'est que celles-ci ne sont destinées à s'appliquer que dans un contexte bien spécifique.

<sup>2</sup>Pour les œuvres de Comte, les abréviations suivantes seront utilisées :

- C *Cours de philosophie positive* (1830-1842). On renvoie à l'édition Hermann, 2 volumes, Paris, 1975 (1<sup>er</sup> vol., leçons 1-45 ; 2<sup>e</sup> vol., leçons 46-60) ; pour les leçons 46-51, nous renvoyons à la nouvelle édition en cours, Paris, Hermann, 2012.
- TPAP *Traité philosophique d'astronomie populaire* (1844), Paris, Fayard, 1985.
- S *Système de politique positive* (1851-1854), Paris, L. Mathias, 4 volumes. On donne le volume puis la page.

Le premier point qui se dégage est que, à travers la théorie des hypothèses, c'est « le genre de liberté resté facultatif pour notre intelligence » qui est en jeu (C, 58<sup>e</sup> l., 735). Le primat accordé à l'observation sur l'imagination ne signifie en aucune façon une adhésion à l'empirisme de la table rase. L'imagination n'est pas moins indispensable en science qu'en art et l'adoption de la méthode subjective après 1848 ne fera que donner une part croissante à cette liberté spéculative. L'hypothèse est un procédé qui trouve son origine non hors de nous, mais dans la spontanéité d'un esprit qui « n'est jamais passif dans ses relations avec le monde » (S, III, 19). — Celle-ci se manifeste encore sous d'autres formes et, aux côtés de l'hypothèse, la méthode positive fait également une place à des fictions scientifiques, comme ces « organismes fictifs, artificiellement imaginés », qu'elle propose d'intercaler entre les organismes connus « de manière à faciliter leurs comparaison, en rendant la série biologique plus homogène et plus continue, en un mot plus régulière »<sup>3</sup>. — Comte est ainsi conduit à faire un usage assez varié du terme *hypothèse*. La dynamique sociale, par exemple, repose sur « l'hypothèse d'un peuple unique ». Encore qualifiée de « fiction rationnelle » (C, 48<sup>e</sup> l., 171) car il ne s'agit pas d'en déduire des conséquences, l'idée empruntée à Condorcet est décrite comme une idéalisation destinée à ordonner les données et simplifier le récit en introduisant une continuité non attestée dans l'histoire. De la même façon, le tome deux du *Système* nous invite à considérer l'hypothèse d'un monde sans lois, ou celle d'un pays de cocagne (respectivement S, II, p. 28-29 et 141-149). Ce sont là des expériences de pensée et non plus des idéalizations : dans les deux cas, la situation en question est reconnue comme contrefactuelle, et il s'agit d'en explorer les conséquences, ou les facettes, pour ensuite la comparer avec la réalité, dans le seul but de mieux caractériser celle-ci.

La cinquante huitième leçon avait déjà, sinon assoupli les conditions formulées dans la vingt-huitième leçon, du moins élargi le cadre théorique dans lequel elles s'inscrivent. Y est introduite en effet une distinction jusqu'alors absente, qui étend la sphère de la positivité. Une fois exclues les causes, et à s'en tenir à la seule recherche des lois, deux types de question peuvent en effet se présenter : certaines sont simplement prématurées, alors que d'autres portent sur des sujets « indéfiniment inaccessibles, quoique de nature positive » (C, 58<sup>e</sup> l., 735). Le premier cas rentre directement dans le cadre de la théorie des hypothèses. Le second revient à admettre l'existence de questions « que l'esprit humain ne saurait certainement résoudre jamais, et qui méritent cependant d'être qualifiées de positives, parce qu'on peut concevoir qu'elles deviendraient accessibles à une intelligence mieux organisée »<sup>4</sup>. En dépit de cette profonde différence, le principe utilisé dans le premier cas, mais plus libéral que celui de 1835, s'applique également : « former les suppositions les plus propres à faciliter notre marche mentale, sous la double condition permanente de ne choquer aucune notion antérieure, et être toujours disposé à modifier ces artifices, aussitôt que l'observation viendrait à l'exiger » (*Ibid.*). Comte donne aussitôt deux exemples : « l'hypothèse, spontanément adoptée en physique, sur la constitution moléculaire des corps, pourvu toutefois qu'on ne lui attribue jamais une vicieuse réalité » et « l'artifice

<sup>3</sup> C, 40<sup>e</sup> l., 728. Comte dit emprunter l'idée aux mathématiques où « on a souvent trouvé de grands avantages à imaginer directement une suite quelconque de cas hypothétiques, dont la considération, quoique simplement artificielle, peut faciliter beaucoup, soit l'éclaircissement plus parfait du sujet naturel des recherches, soit même son élaboration fondamentale. Un tel artifice diffère essentiellement de celui des hypothèses proprement dites, avec lesquelles il a été toujours confondu jusqu'ici par les plus profonds philosophes. Dans ce dernier cas, la fiction ne porte que sur la seule solution du problème ; tandis que, dans l'autre, le problème lui-même est radicalement idéal, sa solution pouvant être, d'ailleurs, entièrement régulière ». Voir encore 60<sup>e</sup> l., 786.

<sup>4</sup> C, 58<sup>e</sup> l., 735 ; Comte pense sans doute ici à l'être omniscient dont parle Laplace dans l'introduction de son *Essai philosophique sur les probabilités*.

fondamental du dualisme » en chimie<sup>5</sup>. Dans la trente sixième leçon du *Cours*, il avait en effet proposé de considérer toute composition chimique comme résultant d'une suite de combinaisons, et donc ultimement comme binaire ; en prenant soin d'ajouter : « je ne propose point le dualisme universel et invariable comme une loi réelle de la nature, que nous ne pourrions jamais avoir aucun moyen de constater ; mais je le proclame un artifice fondamental de la vraie philosophie chimique, destiné à simplifier toutes nos conceptions élémentaires, en usant judicieusement du genre spécial de liberté resté facultatif pour notre intelligence »<sup>6</sup>. Dès lors qu'on voit dans un tel procédé un simple artifice logique et non une loi naturelle, qu'on ne confond pas le subjectif et l'objectif, rien ne s'oppose à son emploi.

### **La théorie de la vingt-huitième leçon**

Ce cadre une fois fixé, il devient possible d'entrer plus en détail dans l'examen de la théorie exposée à la fin de la vingt-huitième leçon du *Cours*. Si ces pages ne constituent pas la vue définitive de Comte sur le sujet, les développements ultérieurs ne forment que de brèves remarques, alors qu'on a affaire ici à un exposé détaillé et c'est pourquoi, depuis Mill, c'est sur lui que s'est concentrée la discussion.

Après avoir brièvement constaté l'impossibilité à rendre compte de la démarche expérimentale au moyen des seuls procédés reconnus d'ordinaire par les logiciens, à savoir la déduction et l'induction, et la nécessité qui s'ensuit de recourir à un autre type de raisonnement consistant à « anticiper sur les résultats, en faisant une supposition provisoire, d'abord essentiellement conjecturale, quant à quelques-unes des notions mêmes qui constituent l'objet final de la recherche », Comte s'empresse d'ajouter :

Mais, l'emploi de ce puissant artifice doit être constamment assujéti à une condition fondamentale, à défaut de laquelle il tendrait nécessairement, au contraire, à entraver le développement de nos vraies connaissances. Cette condition, jusqu'ici vaguement analysée, consiste à ne jamais imaginer que des hypothèses susceptibles, par leur nature, d'une vérification positive, plus ou moins éloignée, mais toujours clairement inévitable, et dont le degré de précision soit exactement en harmonie avec celui que comporte l'étude des phénomènes correspondants. En d'autres termes, les hypothèses vraiment philosophiques doivent constamment présenter le caractère de simples anticipations sur ce que l'expérience et le raisonnement auraient pu dévoiler immédiatement, si les circonstances du problème eussent été plus favorables<sup>7</sup>.

Qui cherche à comprendre ce que Comte demande d'une bonne hypothèse et ce qu'il rejette se heurte vite à toute sorte de difficultés, que deux principes d'interprétation aideront à démêler. Tout d'abord, l'analyse doit être à la fois conceptuelle et historique, une des conclusions de l'exposé étant précisément que « la philosophie des sciences ne saurait être convenablement étudiée séparément de leur histoire » (*C*, 28<sup>e</sup> l., 464 ; cf. 49<sup>e</sup> l., p. 237, qui renvoie à ce passage). De plus, l'analyse se meut tour à tour au plan descriptif et au plan normatif. On ne comprendrait rien à la théorie fondamentale des hypothèses si on ne voyait qu'elle entend répondre à la situation que l'auteur avait sous les yeux. Le positivisme

<sup>5</sup>Nous parlerions aujourd'hui d'hypothèse atomique ; la restriction explique qu'à la fin du dix-neuvième siècle, les positivistes aient été hostiles à l'atomisme.

<sup>6</sup>*C*, 36<sup>e</sup> l., 602 ; voir encore *S*, I, 553-554. L'hypothèse a vite été critiquée par Laurent, qui lui reprochait de multiplier inutilement les niveaux d'analyse.

<sup>7</sup>Dans ce qui suit, il ne sera pas question de cet aspect de la condition qui porte sur le degré de précision requis des hypothèses. Sur ce point, on se reportera à l'ouvrage de Bachelard cité n. 1.

bâtard est d'abord un fait, de l'ordre du constat. Mais, dans la pratique des savants de son temps, Comte croit nécessaire de faire le partage entre la bonne pratique, telle qu'illustrée par Fourier, et la mauvaise.

La place accordée à l'astronomie illustre bien ce jeu du descriptif et du normatif. La pratique des astronomes est en effet donnée en modèle aux physiciens, confirmant une fois de plus le caractère exemplaire de la plus ancienne des sciences naturelles.

Tel fait est encore peu connu, ou telle loi est ignorée : on forme alors à cet égard une hypothèse, le plus possible en harmonie avec l'ensemble des données déjà acquises ; et la science, pouvant ainsi se développer librement, finit toujours par conduire à de nouvelles conséquences observables, susceptibles de confirmer ou d'infirmer, sans aucune équivoque, la supposition primitive (C, 28<sup>e</sup> l., 458).

Les leçons d'astronomie ou le *Traité* de 1844 contiennent ainsi de nombreux exemples d'un usage irréprochable de l'hypothèse. Ainsi, ce que l'humanité a longtemps observé dans le ciel, c'était uniquement la constance des diverses configurations d'étoiles, et leur déplacement régulier d'est en ouest ; mais cela ne suffisait pas à l'astronome pour rendre compte des apparences et prévoir la position future des astres. Aussi l'astronome a-t-il posé l'existence d'une voûte céleste, d'une sphère des fixes ayant pour centre la terre. Telle est, ajoute Comte, « la première grande conception scientifique que l'esprit humain ait dû former. Sans doute, nous n'y attachons plus le même sens que les anciens, qui y voyaient l'expression absolue de la réalité ; mais à titre d'artifice astronomique, elle comportera toujours la même efficacité habituelle »<sup>8</sup>.

Le fait que l'examen d'une question aussi importante que celle qui nous occupe ait été reporté aux leçons de physique, alors pourtant que c'est l'astronomie qui nous enseigne le bon usage des hypothèses, indique le sens polémique ou, si l'on préfère, la fonction préventive que Comte accorde à cette théorie. Les astronomes se conformant spontanément à la condition fondamentale énoncée plus haut, il n'était pas nécessaire de la formuler explicitement. Tel n'est toutefois plus le cas quand on passe d'une science à l'autre :

Les diverses hypothèses employées aujourd'hui par les physiciens doivent être soigneusement distinguées en deux classes : les unes, jusqu'ici peu multipliées, sont simplement relatives aux lois des phénomènes ; les autres, dont le rôle actuel est beaucoup plus étendu, concernent la détermination des agents généraux auxquels on rapporte les différents genres d'effets naturels. (C, 28<sup>e</sup> l., 458).

Il est même possible de préciser davantage la cible visée. Deux des branches de la physique, la barologie ou théorie de la gravitation, la thermologie ou théorie de la chaleur, ont en effet suivi le modèle de l'astronomie et se sont débarrassées des hypothèses du second type. Bachelard a notamment montré de façon convaincante tout ce que, sur le point qui nous occupe, Comte doit à Fourier, un des deux dédicataires du *Cours*<sup>9</sup>. Reste donc seulement

---

<sup>8</sup>TPAP, 122. La détermination de la figure de la terre fournit un autre exemple de la façon dont l'esprit humain a été amené à forger une suite d'hypothèses de plus en plus satisfaisantes. Voir TPAP, 155-156 et les leçons correspondantes du *Cours*.

<sup>9</sup>Voir le texte de Bachelard, cité n. 1, qui conclut en ces termes : « Ainsi, on peut justifier, à bien des points de vue, la prudence scientifique de Comte. L'intransigeance de sa réaction contre l'esprit métaphysique était elle-même nécessaire dans une période où la science prétendait assurer ses fondations. On ne peut pas refuser à Comte une claire vision des conditions scientifiques de son époque, et surtout la compréhension exacte de l'organisation et de la discipline qui sont indispensables pour faire travailler à plein rendement la société savante. »

l'étude de la lumière et de l'électricité. Alors que Fourier nous a appris comment faire l'économie du calorique, dans ces deux derniers cas, on continue à admettre l'existence d'un fluide électrique ou d'un éther luminifère. Or, objecte Comte, l'existence de ces prétendues entités n'est

pas plus susceptible de négation que d'affirmation, puisque, d'après la constitution qui leur est soigneusement attribuée, ils échappent nécessairement à tout contrôle positif. Quelle argumentation sérieuse pourrait-on instituer pour ou contre des corps ou des milieux dont le caractère fondamental est de n'en avoir aucun ? Ils sont expressément imaginés comme invisibles, intangibles, impondérables même, et d'ailleurs inséparables des substances qu'ils animent : notre raison ne saurait donc avoir sur eux la moindre prise (C, 28<sup>e</sup> l., 459).

La lumière indépendante du corps lumineux, ou l'électricité séparée du corps électrique ne diffèrent des entités scolastiques que par une corporité « fort équivoque, puisqu'on leur ôte expressément, par leur définition fondamentale, toutes les qualités susceptibles de caractériser une matière quelconque » (C, 28<sup>e</sup> l., 461).

Si ce type d'hypothèse n'a donc pas sa place en science, reste à expliquer pourquoi la décision de les exclure se heurte à une telle résistance. La réponse proposée renvoie à la structure de l'esprit humain, telle qu'elle ressort de la loi des trois états. « Quoique la métaphysique ne constitue elle-même [. . .] qu'une grande transition générale de la théologie à la science réelle, une transition secondaire, et, par là, beaucoup plus rapide, devient ensuite nécessaire entre les conceptions métaphysiques et les conceptions vraiment positives » (*Ibid.*). Cet état de la physique, qualifié pour cette raison de *positivisme incomplet* ou *bâtard*, constitue donc un intermédiaire historiquement indispensable, mais voué à disparaître dès lors qu'il a rempli sa fonction, comme le montre l'exemple de la théorie cartésienne des tourbillons : historiquement considérée, en introduisant l'idée d'un mécanisme quelconque, elle représentait un incontestable progrès par rapport aux explications proposées un peu plus tôt par Kepler mais, ce service une fois rendu, il a bien fallu se résoudre à l'abandonner.

La théorie des hypothèses constitue bien une des pièces maîtresses de l'épistémologie positiviste. Le recours à l'hypothèse étant rigoureusement indispensable en science, on voit mal comment l'épistémologue pourrait ne pas l'étudier. Preuve de la distance qui sépare la pensée de Comte des doctrines qui lui sont d'ordinaire attribuées, l'hypothèse est d'abord pour lui une libre création de l'esprit. A ce titre, elle est semblable aux fictions qu'il n'hésitait pas à introduire en science pour faciliter la marche du savant. Une comparaison avec cet autre type d'artifice logique permet de mieux en saisir la spécificité. Tout d'abord, l'hypothèse est un instrument heuristique, le point de départ d'un raisonnement qui nous permet d'augmenter nos connaissances, tandis que la fiction n'est pas là pour qu'on en déduise quoi que ce soit. La fécondité de l'hypothèse est liée également à son caractère transitoire d'anticipation. Si Comte insiste tant sur son éliminabilité, c'est qu'il y voit le gage de sa positivité : l'hypothèse est destinée, non pas à garder indéfiniment le statut d'hypothèse, mais à devenir l'énoncé d'un fait ou d'une loi, comme la monnaie est destinée à être échangée pour une marchandise<sup>10</sup>. A la différence de la fiction, elle émet la prétention

<sup>10</sup>En dépit des apparences, Comte n'est pas vérificationniste. Il savait très bien que les lois scientifiques « ne sont jamais que des hypothèses assez confirmées par l'observation » (S, II, 33). Parmi les hypothèses disponibles à un moment donné, on choisit celle qui s'accorde le mieux avec les données expérimentales. La question de la figure de la terre donne un bon exemple d'une suite d'hypothèses de plus en plus satisfaisantes. Voir également C, 24<sup>e</sup> l., 391, où Comte reconnaît que le refus des notions absolues conduit à admettre que

à décrire « par provision » la réalité et, une fois connu le verdict de l'expérience, elle sera acceptée, ou rejetée.

La théorie comtienne des hypothèses combine les approches conceptuelle et historique. Il convient de la lire dans le même esprit et de la replacer dans son contexte. On en comprend mieux alors le caractère hautement polémique, qui se réclamait à juste titre des travaux de Fourier sur la chaleur. Il y avait de bonnes raisons de vouloir se débarrasser des fluides ou de l'éther et autres entités qui encombraient la théorie physique. Duhem a cherché à construire une optique conforme aux canons positivistes et la théorie de l'abduction de Peirce est donnée explicitement comme la reprise du projet comtien<sup>11</sup>.

---

même les lois qui nous paraissent les mieux établies, comme à son époque les lois de Newton, ne sont pas à l'abri de réfutation.

<sup>11</sup>Voir respectivement : M. Blay : « Comte et Duhem ou la construction d'une optique positive », *Revue philosophique*, 2007-4, 493-504 et Peirce, pour qui « the true maxim of abduction is that which Comte endeavored to formulate when he said that any hypothesis might be admissible if and only if it was verifiable » (in : *Harvard Lectures on Pragmatism* (1903 ; Lecture VI : the Nature of Meaning) ; in Houser, N. and Kloesel, Ch. (eds) : *The Essential Peirce*, Bloomington, Indiana U. P., 1992, vol. 2, p. 225.