

**Les Rapports entre Philosophie et Science sous l'Optique d'un Physicien  
Théoricien: l'Exemple de Boltzmann**

Antonio Augusto Passos Videira

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF/CNPq  
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150  
22290-180 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Departamento de Astrofísica  
Observatório Nacional - CNPq  
Rua General José Cristino, 77  
20921-400-São Cristovão-Rio de Janeiro-Brasil

**Résumé** : Dans cet article, nous présenterons et analyserons les idées de Ludwig Boltzmann sur la philosophie et ses rapports avec la science. En fait, pour lui, la métaphysique vient de ce que les savants posent des questions auxquelles on ne peut donner de réponse. Et c'est en tentant d'y répondre que les savants, et plus particulièrement les philosophes, élaborent des idées qui n'ont aucun sens. Malgré cette situation délicate, la philosophie peut sortir de cet impasse si elle est en mesure de comprendre les leçons épistémologiques de la théorie darwinienne de l'évolution. En effet, les outils intellectuels de l'homme ont eu (essentiellement) pour but de rendre la vie humaine plus simple. Car, rien dans la connaissance humaine ne peut être compris comme étant à jamais valable.

**Abstract** : The main objective of the present article is to report on the interplay between Boltzmann's philosophical and scientific thinking. For Boltzmann, metaphysics originates at the strong philosophical habit of raising questions that cannot be answered: in their unsuccessful attempts to find out answers to those questions, professional philosophers develop ideas without any meaningful sense. In spite of this (untenable situation), philosophy stands up when it shows itself capable of learning from the Darwinian theory of evolution, when it establishes that the intellectual tools created and developed by man had the purpose of improving his life conditions. This later point means, for Boltzmann, that there is no final end in the improvement of human knowledge.

## 1 Introduction

Une des caractéristiques les plus remarquables de tout le XIX<sup>ème</sup> siècle, est le grand nombre de bouleversements qui se sont produits pendant cette période. Ces changements, violents parfois, se sont passés dans tous les domaines et furent si radicaux dans leurs effets que la société existant à la fin du dix-neuvième siècle devint très différente de celle qui l'avait inaugurée. On peut même dire que certains bouleversements sociaux conduisirent à la création de sociétés nouvelles qui occupèrent la place des anciennes.

En gros, ces bouleversements, ou révolutions, consistèrent en deux mouvements liés entre eux. Le premier mouvement entraîna la destruction de ce qui existait déjà ; le deuxième, qui présupposait l'existence du premier, permit le remplacement de systèmes anciens par la création d'un nouvel ordre. Le principe régissant le mouvement révolutionnaire affirmait, de façon implicite, que celui-ci ne pouvait pas coexister avec l'ancien ; il exigeait sa suppression complète. C'est en cela qu'il était révolutionnaire.

Très probablement, cette idée de révolution devint importante et répandue en fonction de l'impact de la révolution française de 1789. Dans toute la société européenne d'alors, celle-ci sut s'imposer - soit comme un exemple à suivre, soit comme un ennemi à combattre. A partir de la révolution française, aucune société civile, aucun système théorique ou encore aucun régime politique ne pouvait se considérer comme immuable ou intouchable. Mais l'impact du renversement de la royauté française a largement dépassé la sphère du socio-politique. Le concept de révolution envahit le discours théorique et l'histoire, celle des hommes ou celle des théories scientifiques, sera considérée et analysée à partir de ce nouveau point de vue. Dans cette perspective, on cherchera à attirer l'attention sur les différences et les antagonismes existant entre les idées et les réalités sociales ; ces tensions donneront naissance à des "lutttes", d'où devra sortir un seul vainqueur et un seul perdant. Sans vainqueurs et perdants, il n'y a pas de révolution ; c'est-à-dire, il n'y a pas de changement.

Cependant, à partir des années 1860, surgit encore une nouvelle et très différente façon de concevoir les changements subis par les sociétés humaines et par les systèmes théoriques. Cette nouvelle conception, issue d'une idée scientifique - l'idée d'évolution biologique -, fournira un nouveau regard sur les hommes, leurs sociétés et leur fonctionnement intellectuel. Comme pour l'idée de révolution, on parlera d'évolution à n'importe quel niveau (1) et dans tous les domaines. La fin du dix-neuvième siècle verra ainsi ces deux idées, en principe antagonistes, coexister : on parlera de révolution, ainsi que d'évolution.

L'entrée en scène du concept d'évolution, peut-être le concept scientifique le plus important du dix-neuvième siècle, fut plus subtile et moins violente que celle du concept de révolution. Le grand responsable de son introduction, dans le domaine de la biologie, fut Charles Darwin, qui en parlera pour la première fois, dans son ouvrage The Origins of Species, publié en 1858. L'idée d'évolution biologique a eu des implications importantes tant au niveau philosophique que théologique. Son entrée dans le courant de

pensée de l'époque fut perçue comme révolutionnaire ; elle demanda l'abandon de notions telles que celle de la fixité des espèces, largement dominante à l'époque.

Comme nous l'avons déjà laissé voir, les notions de révolution et d'évolution auront pour conséquence principale, d'amener l'homme à penser sa propre histoire. Ainsi, un nouveau problème théorique surgit : on devra pouvoir analyser l'histoire de l'humanité et de son environnement biologique, politique, social et théorique. Etudier cette histoire signifie alors pouvoir déterminer quelle a été l'origine de l'homme sur la Terre et quel a été son processus de développement.

Les scientifiques eux aussi furent convaincus de la nécessité de se pencher sur l'histoire. A partir des années 1870, ils commencent à réfléchir et à discuter de la façon dont la science s'est créée et développée. La discussion surgit d'abord au sein de la communauté des physiciens. Ils furent les premiers à se poser la question du processus de développement de la connaissance scientifique. Le responsable en fut d'abord Maxwell, créateur de la théorie physique la plus remarquable du dix-neuvième siècle : la théorie électromagnétique qui unifie les domaines de l'optique, de l'électricité et du magnétisme.

Malgré le fait que sa pensée physique était fondée sur la mécanique, Maxwell déclencha la discussion sur le progrès de la science car sa théorie électromagnétique ne pouvait pas être interprétée dans la perspective des concepts clés de la mécanique. La vision mécaniste du monde, jusqu'à l'émergence de la théorie maxwellienne avait été le cadre théorique par excellence de la physique. Ainsi, indépendamment de la volonté du physicien écossais, la création de la théorie électromagnétique produisit non seulement une situation de conflit dans la physique, mais aussi de compétition entre les théories physiques : si elle (la mécanique classique) n'était plus le cadre conceptuel "par excellence", quelle théorie l'était ? Comment et pourquoi la mécanique classique était-elle devenue le cadre conceptuel officiel de la physique ? En quoi, cette mécanique était-elle "supérieure" aux autres théories physiques ? Ces questions, parmi d'autres, ont été posées à partir de la situation de conflit entre la mécanique classique et la théorie électromagnétique. Ce conflit demeurera jusqu'à la formulation de la théorie de la relativité restreinte par Einstein, en 1905.

Mais, cette situation de conflit ne fut pas seulement de nature scientifique. Des questions posées au paragraphe précédent, on peut déjà déduire que "l'incompatibilité" entre les deux théories devait conduire à des discussions épistémologiques assez vives et radicales. Boltzmann participa intensément aux débats en faisant appel à la théorie darwinienne de l'évolution. Dans le présent article, nous montrerons la façon dont il a incorporé Darwin dans sa pensée épistémologique et nous verrons que c'est Darwin qui lui donne les moyens de formuler son principe épistémologique fondamental : le pluralisme théorique. Chez lui, ce principe est issu d'une analyse épistémologique sur la théorie darwinienne de coexistence et de compétition entre les espèces. Avec Maxwell, Darwin constitue donc la deuxième grande influence épistémologique sur Boltzmann. Celui-ci fut toujours conscient de cette influence et, dès que l'occasion se présentait, il rendait hommage au biologiste anglais. En raison de son caractère passionné, Boltzmann ne épargna pas ses efforts pour exprimer son admiration pour Darwin :

Pourtant, je crois que ce ne sont pas ces réalisations qui imprimeront leur signature à notre siècle. Si vous me demandez à propos de ma conviction la plus profonde, s'il s'appellera le siècle du fer ou le siècle de la vapeur ou encore de l'électricité, je réponds sans hésiter qu'il s'appellera le siècle de la conception mécaniste, le siècle de Darwin.(2)

Cependant, l'influence de Darwin sur Boltzmann ne s'est pas exercée seulement dans la constitution de l'axe majeur de son épistémologie ; elle joue aussi un autre rôle, également important, dans ses opinions sur les lois de la pensée. Selon Boltzmann, on ne doit pas considérer les lois de la pensée comme le critère suprême et unique, capable de permettre de porter un jugement définitif sur la validité et l'exactitude des images élaborées à partir de ces mêmes lois. Les lois, qui constituent la source des représentations, peuvent aussi évoluer. Contre Kant, Boltzmann soutient la thèse selon laquelle "l'a priori" d'une loi de la pensée ne signifie pas qu'elle soit absolument vraie.

Alors que Boltzmann a appris de Maxwell que toute théorie et tout concept scientifique ne sont que des représentations de la réalité, c'est chez Darwin qu'il a puisé la connaissance nécessaire pour fonder cette conception :

Rather, the Darwinian outlook gave Boltzmann hope for a solution of fundamental problems in epistemology.(3)

Cette perspective darwinienne veut dire que tous les concepts et les théories évoluent suivant les besoins des hommes pour survivre. Non seulement l'homme est un produit de l'évolution biologique, un résultat de la lutte incessante pour la vie, mais toutes ses réalisations le sont aussi. Boltzmann refuse la conception traditionnelle de l'homme en deux parties : le corps, appartenant à la nature physique ; et l'âme, n'ayant rien à voir avec celle-ci. L'âme (ou cerveau, telle que Boltzmann la concevait) est elle aussi soumise aux règles biologiques. C'est donc la nécessité de surmonter les difficultés posées par l'environnement qui oblige les hommes à créer tout ce qui le distingue des autres animaux. En s'appuyant sur Darwin, Boltzmann a pu, non seulement s'opposer à l'idée d'une adaptation immuable des images mentales aux lois de la pensée, mais aussi concevoir ces images comme le résultat du processus biologique évolutif, d'où sa possibilité de développer une pensée épistémologique basée sur le principe du pluralisme théorique, qui lui donne un caractère évolutif.

## 2 Le But de la Philosophie selon Boltzmann

A plusieurs occasions, Boltzmann a reconnu que ses sentiments par rapport à la philosophie confinaient au mépris, même à la haine. Boltzmann ne se sentait pas seul ; il partageait cette opinion avec d'autres savants, qui avaient à l'époque rejeté, eux aussi, la

philosophie. Leur rejet ne tenait pas seulement à l'idée que la philosophie ne pouvait rien leur apporter ; mais aussi à la conviction qu'un amalgame entre philosophie et science pourrait entraîner cette dernière dans des difficultés inextricables. Selon Boltzmann, l'impossibilité, et même l'inutilité, de mettre en rapport ces deux domaines de la connaissance dérivait du fait que, pour la philosophie, les questions les plus banales entraînent des difficultés insurmontables. Cette caractéristique de la philosophie avait sa source dans la confiance excessive qu'on accordait aux lois de la pensée ; les philosophes les avaient transformées en juge suprême capable de trouver les solutions nécessaires aux problèmes les plus importants de la connaissance humaine. Boltzmann pensait ainsi qu'il était impératif d'éviter, même d'extirper, toute réflexion philosophique dans le bon fonctionnement de la science.

Cependant, comme il l'a avoué lui-même, cette attitude négative vis à vis de la philosophie (comprise par lui dans le sens de métaphysique) ne dura pas longtemps car la métaphysique attire d'une façon irrésistible la raison humaine. Cette "séduction" ne fut pas affaiblie par les critiques lancées par les scientifiques contre la métaphysique. Puisque la philosophie <sup>1</sup> avait survécu à ces critiques, Boltzmann en arrivera à parler de l'existence d'une tendance humaine qui s'y manifeste toujours ; cette tendance lui semblait être innée à la nature humaine, d'où peut-être toute sa force de séduction. Pour donner un exemple de cette existence, Boltzmann mentionne certains savants qui eux aussi se sont consacré à la philosophie ; parmi ceux-ci, on trouve Mayer, Maxwell, Helmholtz, Kirchhoff et Ostwald. La mention de ces noms est d'autant plus importante que Boltzmann ajoute que ces savants se sont laissés attirer volontairement. Leurs efforts contribuèrent à refaire de la philosophie la reine des sciences.

Malgré son mépris, ou aversion, pour la philosophie, Boltzmann reconnaissait qu'il avait beaucoup réfléchi sur certaines questions d'ordre philosophique. La philosophie constitue un domaine si vaste qu'il lui semblait qu'un seul homme était incapable de maîtriser toute la connaissance philosophique. En réalité, les sentiments de Boltzmann vis à vis de la philosophie deviennent compréhensibles à la lumière d'une déclaration trouvée dans l'ouvrage "Die Principien der Naturphilosophie"(4). Il contient ses conférences prononcées lorsqu'il était titulaire de la chaire de philosophie naturelle à l'université de Vienne entre les années 1903 et 1906. Dans cet ouvrage, nous pouvons lire la déclaration suivante :

Je rends hommage à la philosophie, je hais les philosophes.(5)

Tel que nous l'interprétons, cette phrase signifie que l'approche typiquement philosophique n'est pas indésirable en elle-même ; la philosophie ne doit pas être rejetée entièrement. Ce qui rend impossible son acceptation, est la façon dont les philosophes, notamment les professionnels, l'ont abordée. Cette façon, caractérisée par leur excessive confiance dans les lois de la pensée, les ont conduits à des contradictions insurmontables et à des affirmations non fondées qui composent le système de connaissance philosophique. Comprise de cette façon, la philosophie, en tant que système de connaissances, n'est pas acceptable. En plus, elle n'a conduit à aucune découverte, dans

la mesure où elle n'a rien apporté à la connaissance de la nature. Ceci rend fausses et inutiles toutes les affirmations philosophiques. Puisque les vérités des systèmes philosophiques ne sont pas déduites de critères expérimentaux, leur validité est dérivée des affirmations faites par un système philosophique contre un autre système philosophique. Un philosophe a raison uniquement quand il cherche à contredire un autre philosophe. En dehors de ces querelles intra philosophiques, il n'y a pas de vérité philosophique car :

Philosophie=[ce] qui traite, tout, selon une méthode erronée.(6)

Par conséquent, le problème de la philosophie, ou plutôt des philosophes, se situe dans leur méthode. Comme nous l'avons déjà dit, la source de toutes leurs contradictions et de leurs difficultés est la confiance excessive que les philosophes accordent aux lois de la pensée. En posant de fausses questions, cette confiance les a amenés à ne pas atteindre leur but original, celui de former des représentations mentales capables d'aider les hommes, y compris les scientifiques, à intervenir (eingreifen) convenablement dans la nature. C'est ici (c'est-à-dire, dans la nécessité de dépasser les obstacles posés par la nature) qu'on trouve l'origine des lois de la pensée ; elles se sont développées à partir de la nécessité des premiers hommes à établir des conditions propres à la vie humaine :

[Bien que] les lois de la pensée ne soient pas formées afin d'attendre le nécessaire pour le maintien de la vie, pour l'usage pratique, les résultats de la recherche expérimentale montrent plus de vraisemblance avec cela que n'en montre l'examen de l'instrument de la pensée. Ceci dit, nous ne pouvons pas être surpris que les formes de la pensée, devenues habituelles, adaptées aux abstraits et lointains problèmes de la philosophie, ne sont, en aucun cas, capables d'application pratique et qu'elles ne le furent pas dès le temps de Thales. Par conséquent, le plus simple semble le plus secret (ou énigmatique) au philosophe. Et il trouve de contradictions par tout. Mais, celles-ci ne sont autre chose que de copies inadéquates et erronées de ce qui nous est donnée par notre pensée? Dans la donnée, elle-même, il ne peut avoir de contradictions.(7)

Mais tout n'est pas perdu pour la cause philosophique; son salut, Boltzmann l'a trouvé dans la théorie darwinienne de l'évolution. Grâce à elle, il a compris que c'est une erreur de poser une question dont la forme ne permette pas une réponse. Mais, Boltzmann ne se sent pas satisfait de cette "première ouverture" qui lui permettait de récupérer la philosophie ; si la façon de poser la question est inadéquate, pourquoi alors ces questions ressurgissent-elles si fréquemment ? Pourquoi ne peut-on pas les réfuter à jamais ? Répondre à ces questions, ou au moins tenter de les éclaircir, est alors la tâche

que Boltzmann s'est imposée dans ses conférences philosophiques. Mais, pour y parvenir, il avait besoin de formuler d'abord sa propre conception des lois de la pensée.

### 3 Les Lois de la Pensée selon Boltzmann et Hertz

Selon Boltzmann, les lois de la pensée ne sont pas autre chose que des représentations héritées. Elles furent acquises dans la vie pratique et seront encore confirmées pendant des siècles. Cela veut dire alors que ces lois de la pensée ont pris naissance dans l'association (Verknüpfung) d'idées internes, qui sont nos projections (entwerfen) des objets extérieurs, adaptées, de plus en plus, à l'association réelle existante entre les objets. Toutes, ou presque toutes, les règles d'association qui ont conduit à des contradictions avec l'expérience (ici comprise comme étant l'expérience journalière, de la vie commune) ont été rejetées. Par contre, celles, qui ont été validées (festgehalten), se sont maintenues. Cette permanence, chez Boltzmann, signifie que les règles d'association ont été héritées par les générations qui se sont succédées depuis les premiers hommes. Le phénomène de transmission par le mécanisme de l'héritage biologique nous conduit à considérer les règles d'association, soit comme des axiomes, soit comme des nécessités mentales (Denknothwendigkeiten). Mais, dans le domaine de la logique, puisque des règles sont nécessaires, on ne peut pas exclure un "dépassement de but" (ein über das Ziel Hinausschißen sei nicht auszuschließen), précisément à cause de l'abstraction et de l'apparente transparence caractéristiques de la logique, alors que très souvent nous pouvons nous tromper. Boltzmann conçoit ainsi l'origine des contradictions, qualifiées par Kant d'antinomies, et qui, à son époque, étaient considérées comme des énigmes de l'univers.

Pour Boltzmann, les lois de la pensée ne sont pas autre chose que des représentations acquises et confirmées par l'expérience journalière :

De la même façon que les découvertes héritées du cylindre, de la charrue, de l'araire, ont été améliorées consciemment, et cela il y a longtemps, nous devons aussi donner ici, artificiellement et avec la conscience claire, un meilleur ordre aux représentations héritées.(8)

Si les lois de la pensée doivent être confirmées par l'expérience, elles ne peuvent pas être considérées comme le juge suprême, pour traiter des données de l'expérience. Ce qui est vrai, c'est le contraire : toutes nos pensées, nos concepts et nos représentations doivent se soumettre à ce qui nous est donnée par l'expérience. Ces données constituent donc le point de départ du travail d'élaboration et d'association de nos concepts. Ceci dans le but d'obtenir l'expression (Ausdruck) la plus adéquate de ce qui nous est fourni par l'expérience. Par là, Boltzmann veut dire que tout ne peut pas être représenté selon nos lois de la pensée, même si on arrive à trouver une représentation la plus parfaite possible, compte tenu des conditions données. En ce cas, cette représentation peut seulement s'adapter approximativement aux nécessités de

chaque instant. Cette condition empêche qu'il y ait des représentations entièrement parfaites. Cet accord parfait entre une représentation et son objet est d'autant plus impossible que les images que nous nous formons des objets naturels ne sont jamais identiques à leur réalité. En employant les mots représentation et image, Boltzmann voulait justement préciser qu'elles sont d'une nature (ou qualité) tout à fait différente des objets mêmes ; elles ne sont que des signes susceptibles de distinguer partiellement les objets. Elles ne peuvent qu'imiter certains types d'associations manifestes parmi les objets, tandis que leur essence reste entièrement inaccessible (unberührt).

Boltzmann pensait que les signes et les concepts que nous contruisons n'existent que pour nous. Ce "lieu" nous permet donc d'abandonner les questions du type 'est-ce que la matière existe et la force est-elle sa caractéristique ?' ou encore 'la force possède-t-elle une existence indépendante de la matière ?'. Toutes ces questions n'ont pas de sens car tous ces concepts (force et matière) ne sont que des représentations, dont la tâche est de "représenter" correctement les phénomènes. Jusqu'ici, Boltzmann n'était pas seul ; parmi les scientifiques affirmant des opinions semblables, il y avait Hertz. Mais, si les deux physiciens étaient d'accord sur certaines thèses, leurs raisons, par contre, différaient. Hertz pensait que nos images devaient correspondre aux lois de la pensée. Aux yeux de Boltzmann, la position de Hertz signifiait l'acceptation des lois de la pensée comme le juge suprême de toute l'expérience ; c'est-à-dire que la raison humaine se situerait en dehors de l'expérience :

Un domaine au delà de l'expérience, comme le dit Kant  
(...) n'existe pas.(9)

Hertz estimait que la raison humaine avait la faculté d'imposer à l'expérience certaines conditions qui la rendraient intelligible. Sans ce qui est apporté par les lois de la pensée, les données de l'expérience ne servent à rien car elles n'ont pas le moyen de s'organiser elles-mêmes. La différence la plus importante entre Hertz et Boltzmann, se trouve dans le fait que Hertz ne s'intéresse pas à l'origine, ni de la raison, ni des lois de la pensée. Dans un autre travail (voir *A.A.P. Videira, Atomisme Epistémologique et Pluralisme Théorique dans la Pensée de Boltzmann*, thèse de doctorat, Université Paris VII, 1992), nous avons dit que Hertz exigeait d'une image scientifique qu'elle respecte trois conditions, à savoir : la caractéristique d'être permises (permissibilité, c'est-à-dire que les images ne doivent pas contredire les lois de la pensée), caractère de correction (les relations internes des images ne peuvent pas être en contradiction avec les relations des choses externes) et adéquation (les images doivent être adéquates). Pour Hertz, cette troisième exigence implique, en principe, la possibilité d'avoir deux, ou même plusieurs images capables de bien représenter les faits. Il faut donc trouver des critères permettant aux physiciens de choisir parmi ces images. Hertz suggère alors deux autres critères : la simplicité et la clarté. Les deux premières conditions, celle d'être permis et celle de correction, permettent de décider si les images ne se contredisent pas. Cependant, pour la troisième condition, celle d'adéquation, qui correspond justement aux caractéristiques de notre esprit, la possibilité d'une décision univoque n'existe pas. Ici on se trouve dans le domaine des différences personnelles.



Même si Hertz, dans son exposé sur les trois critères, les considère tous sur un pied d'égalité pour l'élaboration d'une théorie scientifique, il divisa son ouvrage selon les deux premiers critères. Puisque ceux-ci sont de nature syntactique, Hertz les utilisa pour élaborer la structure logico-mathématique de sa propre conception mécanique. Ainsi, Hertz s'intéressa plutôt à la construction de représentations mécaniques légitimes et adéquates. Nous voulons dire, par là, que, chez Hertz, la raison est tout à fait capable d'élaborer des propositions théoriques, sans faire appel à aucun dictum imposé par l'expérience. Cette capacité est due au fait que les lois de la pensée sont absolument vraies et infaillibles.

Boltzmann savait aussi que les lois de la pensée sont nécessaires pour que l'expérience ait une valeur scientifique. Il considérait comme certain même que nous ayons des représentations a priori. L'a priori 'boltzmanien' est, cependant, plus faible que celui soutenu par Hertz. La force de l'a priori 'boltzmanien' résulte de sa transmission biologique de génération en génération. Mais si les animaux possèdent des connaissances de type héréditaire, pourquoi les hommes n'en possèderaient-ils pas ? Les hommes ne peuvent pas y échapper ; ils ont donc une certaine structure (Anlage) qui leur permet de penser les objets et, par conséquent, d'arriver (gelangen) à avoir une connaissance :

Nous avons besoin de posséder a priori certaines choses, afin de pouvoir construire le monde.(10)

Mais, cet a priori ne signifie pas que ce qui rend possible la construction du monde, bien sûr à partir d'un certain projet, doit être compris comme absolument correct et infaillible. L' "a priori" 'boltzmanien' ne peut pas échapper à la confrontation avec l'expérience. Puisque les lois de la pensée se sont développées lentement à partir des expériences des hommes, rien ou personne ne peut savoir, si ces mêmes lois subiront, dans le futur d'autres modifications. D'ailleurs, même l'éducation et l'instruction peuvent modifier les lois de la pensée. Selon Boltzmann, il suffit de comparer les réalisations d'un peuple tel que le peuple grec avec celles accomplies à son époque.

Ainsi, Boltzmann modifie la conception hertziennne sur les lois de la pensée en exigeant toujours qu'elles s'accordent avec l'expérience. Ces lois, encore une fois, ne peuvent pas dépasser leur domaine de validité ; ce n'est pas la tâche des philosophes et des scientifiques d'adapter les expériences à nos concepts et à nos images. La vraie tâche, c'est justement le contraire. En prenant ses distances vis à vis de Hertz, Boltzmann assouplit consciemment l'exigence de complétude logique ou formelle des images, imposée par Hertz lui-même. Il reconnaît que le travail scientifique débute nécessairement avec la création des représentations. De plus, il affirme que le plus important pour une image est sa capacité à représenter le réel, ainsi que sa possibilité d'être confrontée à l'expérience le plus tôt possible. Chez Boltzmann, il y a cette exigence de tester les représentations par rapport à ce qui constitue l'expérience.

#### 4 La Vraie Tâche de la Philosophie

Nous avons déjà dit que Boltzmann se méfiait de la philosophie traditionnelle, mais que cette méfiance n'impliquait pas qu'il la rejetât entièrement. Ce rejet était plutôt dirigé contre une certaine façon de philosopher. Pour lui, cette façon de philosopher était pernicieuse et même dangereuse pour la science. Il ne fallait pas écarter l'idée d'établir un rapport cohérent et fructueux entre la philosophie et la science ; l'opinion défendue par Boltzmann était justement le contraire. Le fait que les résultats de la réflexion philosophique soient négatifs, ne doit pas impliquer l'abandon de la philosophie par les scientifiques. En général, cette réflexion n'a presque pas d'utilité pour les scientifiques, mais il ne leur est pas facile d'y échapper : la philosophie et la science ont des frontières communes. Boltzmann ne croyait pas qu'en examinant les concepts communs aux deux disciplines, il soit possible de déterminer de quel côté se trouve la philosophie et de quel autre la science. Puisqu'il y existe cette frontière commune, les réponses aux questions fondamentales qui s'y posent, peuvent être obtenues seulement si la philosophie et la science travaillent ensemble. La science ne doit pas considérer la philosophie comme une ennemie à combattre et, si possible, à vaincre. Il en va de même pour la philosophie.

L'une des premières questions que Boltzmann se posa lorsqu'il était responsable de la chaire de philosophie naturelle à Vienne, était celle de définir ce qu'est la philosophie. En tentant d'y répondre, il débuta un travail de lecture des ouvrages de certains philosophes ; parmi eux, Hegel et Schopenhauer. Cependant, cette lecture ne lui donna pas la réponse attendue. De cette lecture, Boltzmann sortit dans un état de grande confusion qui l'amena à ne plus essayer de définir la philosophie. A partir de là, il "défini" la philosophie de la façon suivante :

Je comprends plutôt, sans considérer la définition de philosophie, comme des écrivains, qui généralement ont été, jusqu'aujourd'hui nommés par cette dénomination.(11)

Mais si Boltzmann ne voulait plus définir la philosophie, quelles furent alors ses prétentions en tant que professeur de philosophie naturelle ? Il se proposa d'élucider la tâche de l'activité philosophique et ses moyens de travail. Ceci lui permettrait de choisir une tactique pour répondre à ses questions. Pour cerner le domaine de la philosophie et sans oublier qu'elle doit être étudiée parallèlement à la science, il s'appliqua encore à l'étude des ouvrages de Kant et de Schopenhauer. Ces analyses, Boltzmann les fit dans la perspective de ce qu'il les considérait comme l'un des principes les plus importants de la démarche philosophique et scientifique. On doit toujours analyser les "outils" (Werkzeuge) employés dans la recherche. La raison est un produit de l'évolution biologique, et elle doit aussi se soumettre aux mêmes lois et principes qui contrôlent l'expérience. Ce critère doit être appliqué également dans la démarche des scientifiques et des philosophes.

La pensée de Kant fut importante pour Boltzmann car le philosophe de Königsberg lui permit de bien saisir ce qui est une loi de la pensée, son origine et son rôle

dans la démarche scientifique. Quant à Schopenhauer, qui reconnaissait en Kant la source de sa philosophie, Boltzmann y puisa sa conception philosophique à partir des erreurs, qu'il pensa y avoir trouvé. Les philosophes sont importants pour Boltzmann, non pas parce qu'ils lui donnent des réponses et/ou des suggestions capables de l'aider dans sa tâche, mais parce qu'ils ont échoué dans leurs propres objectifs. Kant et Schopenhauer facilitent la tâche de Boltzmann car à travers leurs travaux, il crut pouvoir montrer que la philosophie traditionnelle donnait naissance à un bon nombre de problèmes, en réalité de faux problèmes, faute d'avoir bien saisi ce qui est une loi de la pensée. Quand on a bien compris ce qui est une loi de la pensée, on est en mesure de poser les bonnes questions en philosophie. Kant et Schopenhauer sont donc de mauvais philosophes pour Boltzman

## 5 Boltzmann et Schopenhauer

Ayant analysé ce que Boltzmann comprenait sous l'étiquette des lois de la pensée, nous pouvons mieux comprendre en quoi la philosophie de Schopenhauer détermina sa propre conception de la philosophie. Selon Boltzmann, le point faible de la philosophie schopenhauerienne concernait l'éthique: selon celle-ci, la vie est un malheur. D'abord, cette thèse est fautive car elle a été obtenue à partir d'arguments de type métaphysique. Boltzmann, dans un premier temps, n'est pas préoccupé de savoir si la conclusion de Schopenhauer sur la vie est vraie ou fautive. Sa position face à elle est plus forte car il cherche à la déconsidérer en ne tenant compte que des prémisses employées par Schopenhauer. Pour Boltzmann, la question concernant la vie, si elle est un malheur, ou un bonheur, "appartient" à la sphère privée de l'individu, dans la mesure où elle ne regarde que chacun.

Cette conception de Schopenhauer sur la vie dépasse elle aussi le domaine de la philosophie puisqu'elle demande qu'on juge la vie en soi. Un autre exemple de dépassement de but, selon Boltzmann, ce sont les antinomies kantienne car celles-ci posent des questions, auxquelles, à suivre leur formulation, on ne peut pas répondre. Selon Boltzmann, juger la vie comme si elle était une chose ayant une valeur en soi ou même comme si elle pouvait être provoquée ou empêchée n'a aucun sens. La Vie, en tant que fait, n'admet aucun jugement. Concevoir la vie de cette façon signifie dépasser la sphère de la philosophie, l'entraînant dans les filets de la métaphysique. Ceci dit, la question correcte sur la vie est :

... quand quelqu'un a le droit d'affirmer sa volonté, quand il a le droit de la subordonner aux autres, pour que l'existence de la famille, de la race, de l'humanité tout entière et, conséquemment, de tout ce qui a le droit de l'être, soit stimulée.(12)

Avec cette affirmation, Boltzmann prétend dire non seulement que les lois de la pensée naissent des problèmes et des difficultés que la vie provoque, mais aussi des

actions humaines. Celles-ci ne se donnent pas comme quelque chose d'extérieur aux individus ; mais en fonction d'une certaine volonté déterminée par les nécessités matérielles ou pratiques. Chez Boltzmann, le qualificatif "vrai" s'applique à ce qui conduit à une action (Tat) correcte, qui satisfait une nécessité:

Ni la logique, ni la philosophie, ni la métaphysique, décident en dernière instance, si une chose quelconque est vraie ou fausse, mais l'action. Au début, c'était l'action.(...) Ce qui nous amène vers les actions correctes, est vrai.(13)

Cette dernière citation élargit le critère boltzmanien de vérité. Avant lui, la "vérité" scientifique s'établissait par la confrontation entre la théorie et l'expérience. Selon cette idée, une théorie serait vraie dans la mesure où les phénomènes de l'expérience s'accordent à la théorie. Depuis la création de la science moderne, tous les scientifiques acceptent cette conception. Avec son critère de vérité, Boltzmann redéfinit l'ancien critère - et cela en restant fidèle à une autre règle chère aussi aux scientifiques, celle de la prévision de nouveaux phénomènes - en ajoutant que les conclusions vraies sont celles couronnées par un succès expérimental (welche praktische Erfolg haben). L'intéressant ici c'est que Boltzmann semble exiger que ces nouveaux phénomènes aient aussi une portée pratique ; c'est-à-dire qu'ils puissent aider les hommes dans leur combat journalier pour la vie. Les problèmes qui ont donné naissance à la science moderne n'ont pas été uniquement de nature théorique, ils étaient aussi de nature pratique. En ce sens, il nous semble que, chez Boltzmann, il n'y a pas de science pure et de science appliquée. Cette division est elle aussi fautive. Puisque les premières règles utilisées pour mettre fin aux problèmes existant au début de la science moderne ont donné des résultats positifs, elles ont été maintenues. Le nouveau critère boltzmanien de vérité implique que les réalisations de la technique ne sont pas des résultats secondaires (nebensächliche Abfälle) par rapport à la science. Boltzmann les comprend comme étant des résultats logiques, dans le sens où ils existent potentiellement dans les principes constitutifs des sciences.

Selon Boltzmann, tous les problèmes qui encombraient la philosophie ont la même source : la méconnaissance par les philosophes du fait que toute la connaissance dérive de la lutte des hommes pour leur survie. Depuis toujours, dans le combat journalier pour la nourriture et pour la protection contre les animaux et les orages, l'homme a dû faire appel à ses capacités intellectuelles. Constamment, il a créé des idées nouvelles et des concepts afin de trouver ce dont il a besoin. Cette capacité intellectuelle est elle aussi, comme nous l'avons dit, soumise aux lois de l'évolution biologique et aux lois qui expliquent le fonctionnement du corps humain, plus particulièrement du cerveau humain :

Seulement si quelqu'un comprend que l'esprit et la volonté ne sont pas une chose quelconque en dehors du corps, qu'ils sont plutôt des effets compliqués de particules de matière, dont les capacités d'action

effective, à travers le développement, est toujours perfectionnée ; et s'il comprend que représentation, volonté et conscience de soi sont uniquement les niveaux de développement de certaines forces physiques et chimiques de la matière la plus élevée, [et qu'on doit donc] éviter celles qui lui sont défavorables, [c'est alors] que quelqu'un verra clair [à propos de] tout [ce qui est] dans la psychologie.(14)

## 6 Le Salut de la Philosophie: Darwin

Boltzmann a appris, à travers la théorie de Darwin, que l'homme et toutes ses réalisations ne se situent pas en dehors de la nature ; on a tort quand on essaye de prouver que ce qui distingue l'espèce humaine des autres espèces, la raison, n'est pas influencé par les mêmes lois qui expliquent son évolution :

... on doit espérer de la théorie de Darwin tout le salut pour la philosophie.(15)

Cette théorie nous enseigne que les tentatives d'expliquer la nature à partir de concepts qui échapperaient à l'expérience, comme les philosophes l'ont souvent tenté, conduisent nécessairement à des impasses et à des contradictions, puisqu'il n'y a rien qui puisse se situer en dehors de l'expérience. Les philosophes ont cru possible un tel travail, ainsi ils se sont posé de questions telles que la validité de la loi de la causalité, le pourquoi de l'existence du monde, pourquoi est-il tel qu'il est, etc.. Toutes ces questions dépassent le but (réalisable et même recommandable) qui est celui de déterminer d'où vient cette "nécessité" (trompeuse) de poser et de répondre à ces questions. Les philosophes ont pensé que ces questions, étaient tout à fait fondées. En suivant cette "tendance", ils se sont consacrés à l'écriture de livres, dans lesquels on devrait trouver les réponses à ces questions. Cependant, ils ne se sont jamais demandé si cette façon de questionner était la bonne et/ou la correcte. Ils ne se sont même pas demandé pourquoi on les posait. A part ces difficultés, il y en a d'autres qui sont liées au vocabulaire philosophique. Les philosophes se sont habitués à penser que les concepts qui constituent leur vocabulaire sont eux aussi clairs. Selon Boltzmann, rien n'est plus faux ; ces concepts ne sont que des mots vides de sens.

Nous avons déjà vu que la théorie darwinienne, aux yeux de Boltzmann, montre que les questions dites philosophiques dépassent les objectifs qu'elles s'étaient fixés. Le premier objectif était la survie de l'être humain. Mais, du moment où la méthode proposée par les lois de la pensée donne des résultats positifs, ce qui les a "fixés" dans le cerveau humain, les hommes, en particulier les philosophes, ont commencé à se demander le pourquoi de cette méthode et de ces lois de la pensée. En résumé, ils se demandaient leur raison d'être. Pour Boltzmann, tout ceci est devenu clair seulement grâce à la théorie de Darwin. Malgré cette capacité de la théorie de Darwin de rendre claire l'origine des lois de la pensée, il observe que, même en devenant conscient du fait

que ces questions sur l'origine de la pensée n'ont pas de sens, il n'est pas facile de supprimer l'exigence philosophique de les poser :

Ce phénomène est, à lui seul, complètement explicable par la théorie darwinienne; l'habitude est donc plus puissante que la connaissance [à propos du fait que cette question ] est desnécessaire. De la même façon, toutes les illusions de la perception sensible ne disparaissent pas, si on les a complètement expliquées, physiquement ou psychologiquement. Ainsi, une illusion de l'entendement entre dans les problèmes philosophiques.(16)

Pour mettre en relief l'importance philosophique de la théorie darwinienne, Boltzmann repose la question de savoir si la vie a une valeur en soi ou pas. Comme toutes les autres questions abordées jusqu'ici, celle-ci a son origine dans les habitudes acquises aux temps primordiaux. Les hommes primitifs mesuraient la valeur des choses. Dès cette époque, c'est qui est jugé important, ce n'est pas la "vie nettoyée" des imbrications mondaines, mais les conditions qui peuvent améliorer ou rendre difficile la vie quotidienne. En même temps qu'ils surmontaient leurs difficultés matérielles, les hommes, suivant leur capacité de jugement, ont étendu cette spéculation à la vie elle-même. De nouveau, Boltzmann considère cette extension comme un dépassement d'objectif, ce qui rend illusoire la question de la vie en soi ; sa valeur s'impose d'elle-même. Ce que nous pouvons, et même devons, juger c'est ce qui la rend plus difficile ou plus facile. Quand on se pose la question de savoir si la vie a une valeur, en réalité, on se demande : "est-ce que la vie est capable de provoquer la vie ?". Cette question n'a pas de réponse, celle qui, par contre, en a une, est : "qu'est-ce qui la rend meilleure?".

Les questions posées par les philosophes et par les scientifiques sur la divisibilité finie ou infinie de la matière sont aussi un exemple de la façon dont les objectifs de la science et de la philosophie sont dépassés. Questions difficiles puisqu'elles se situent à la frontière de la philosophie et de la physique. Elles sont si compliquées que les scientifiques et les philosophes ont du mal à trouver une réponse capable de mettre fin aux querelles éternelles. Encore une fois, Boltzmann pense avoir trouvé la clé du problème dans la discussion qu'il a menée sur le rapport entre les lois de la pensée et la théorie de Darwin. Comme il l'a fait avec la question sur la vie, Boltzmann prend comme point de départ les faits de l'expérience. Prenant exemple sur les données de la théorie de la chaleur, de la chimie et de la cristallographie, l'expérimentation nous indique que les corps matériels sont constitués d'un grand nombre de composants individuelles : les atomes et les molécules. Cependant, l'expression "constitués d'atomes et de molécules" ne veut pas dire qu'on a trouvé une réponse à la vieille question sur la constitution ultime de la matière. Ceci n'a pas de sens. Par contre, on doit se demander quelle est la représentation la plus adéquate pour classer et expliquer les propriétés de la matière. De cette manière, on ne débouche pas sur des problèmes insolubles et des contradictions.

## 8 Conclusion

Nous avons déjà remarqué que Boltzmann a souvent affirmé son intention de travailler à l'établissement d'un rapport pacifique et fructueux entre la philosophie et la science. Si ces deux disciplines voulaient progresser, leur seule possibilité d'y parvenir, consistait à cesser les fréquentes disputes qui les empêchait d'établir une "coopération" intellectuelle capable de stimuler les recherches scientifique et philosophique. Boltzmann pensait que la philosophie devait réorienter et redéfinir ses objectifs. Elle devait reconnaître d'abord qu'on ne peut pas analyser la façon dont les concepts scientifiques et philosophiques sont créés et formés. Selon Boltzmann, si l'on cherche à suivre le processus de développement des concepts, on doit avoir à l'esprit qu'il y a plusieurs questions, qui traditionnellement ont constitué le corpus des questions philosophiques, mal posées et sans aucun sens. Dans le langage propre à Boltzmann, cela signifie qu'on doit montrer clairement que cette tendance à dépasser leurs possibilités et leurs objectifs est trompeuse. Si l'on apprend qu'on doit mettre un terme à cette tendance, ceci devrait entraîner la disparition presque immédiate de ces fausses questions et de ces contradictions. Cette disparition n'implique pas qu'on ait trouvé les bonnes réponses. De plus, on ne peut pas être sûr que ces questions n'apparaîtront pas de nouveau. L'habitude de les poser est si ancienne qu'elle est même devenue une deuxième nature. D'où l'apparente capacité de la métaphysique à attirer les scientifiques et les philosophes.

Les réflexions précédentes constituent les premières tentatives de Boltzmann vers l'établissement d'un dialogue constructif entre la philosophie et la science. Pour la philosophie, cela entraînera certaines exigences ; elle doit être capable de choisir et de combiner les concepts et les mots adéquats pour exprimer ce qui est donné par l'expérience et ceci de façon indépendante de nos vieilles habitudes mentales. Boltzmann fait un plaidoyer en faveur d'un contrôle exercé par le langage sur cette deuxième nature ; c'est-à-dire, sur les lois de la pensée qui, transmises de génération en génération, ont gagnées une telle force, qu'elles se sont constituées comme une deuxième nature, capable de superposer celle issue de l'évolution biologique. L'analyse du langage rend possible la "démarcation" des zones, où les lois de la pensée peuvent être employées sans problème. Les dépasser signifierait que l'on entre dans le domaine de la métaphysique, où toute question, ou problème, est une énigme. Ainsi, chez les philosophes, l'analyse linguistique aurait le même rôle que l'expérience chez les scientifiques. L'analyse linguistique permet aux philosophes de toujours voir clairement leurs objectifs. Mais, puisqu'il y a un "gouffre" entre le domaine des représentations et de la nature, la représentation exacte et adéquate reste un idéal que l'on n'est jamais sûr d'atteindre. Cependant, il reste toujours la possibilité de s'en rapprocher de plus en plus ; ce qui est déjà suffisant pour affaiblir l'embarrassante propension à poser des questions qui n'ont pas de sens. L'humanité (die Menschen), en se laissant guider par cet idéal, se trouverait enfin libérée de cette "migraine" spirituelle qu'est la métaphysique.

A partir de l'instant où l'on a reconnu que la métaphysique entrave les progrès scientifiques et philosophiques, la philosophie pourra s'ouvrir une nouvelle perspective, dans laquelle sa tâche sera :

... formuler les concepts fondamentaux d'une façon telle, qu'on reçoit, pour tous les cas, les instructions les plus précises, pour intervenir de façon plus convenable dans le monde des événements.(17)

L'avantage de cette nouvelle démarche (Aufgabe) est la suivante : les lois de la pensée pourront conduire les philosophes et les scientifiques à agir de façon correcte et productive sur l'expérience. Ainsi, l'apparente impulsion (Drang) qui amène à appliquer ces lois, là où elles ne sont pas applicables, disparaît. D'où la disparition aussi de ces contradictions, comme, par exemple, l'antinomie kantienne sur la divisibilité, finie ou infinie, issues de la mauvaise utilisation de ces lois de la pensée.

En bref, si la (nouvelle) philosophie devient capable de respecter ces "règles", cette possibilité étant cohérente avec l'histoire de l'humanité puisqu'elle montre qu'il n'y a pas d'absolu, elle pourra être nommée, et à juste titre, la reine de toutes les sciences .



## NOTES

- 1) Pour ces idées et d'autres qui s'en suivent, nous utilisons l'ouvrage *Revolutions in Science*, I.B. Cohen, (Cambridge/Mass.-London/England, 1985).
- 2) Ludwig Boltzmann, *Populaere Schriften*, (Leipzig, 1905), p. 28.
- 3) Engelbert Broda, 'Boltzmann and Darwin', in *Ludwig Boltzmann: Ausgewaehlte Abhandlungen*, R. Sexl und J. Blackmore (eds.), (Graz und Braunschweig/Wiesbaden, 1983), pp. 129-142.
- 4) L. Boltzmann, *Vorlesungen ueber Naturfilosofi*, I. M. Fasol-Boltzmann (ed.), (Berlin, 1990), p.275.
- 5) L. Boltzmann, op. cit., p. 275.
- 6) L. Boltzmann, *Populaere Schriften*, p. 353.
- 7) L. Boltzmann, *Vorlesungen ueber Naturfilosofi*, p. 287.
- 8) L. Boltzmann, op. cit., p. 280.
- 9) L. Boltzmann, op. cit., pp.143-145 et pp. 276-279.
- 10) L. Boltzmann, *Populaere Schriften*, p. 386.
- 11) L. Boltzmann, op. cit., p. 394.
- 12) L. Boltzmann, op. cit., p. 394.
- 13) L. Boltzmann, op. cit., p. 396.
- 14) L. Boltzmann, op. cit., p. 396.
- 15) L. Boltzmann, op. cit., p. 399.
- 16) L. Boltzmann, op. cit., pp. 400-401.

Bibliographie :

D'Agostino, S.

1990: "Boltzmann and Hertz on the BILD-Conception of Physical Theory", *History of Science XXVIII*, pp.380-398.

Boltzmann, Ludwig

1905: *Populaere Schriften*, Leipzig.

Boltzmann, Ludwig

1990: *Vorlesungen ueber Naturfilosofi*, Heidelberg/New York.

Bouverese, J.

1991: "Hertz, Boltzmann et le problème de la <vérité> des théories", in *La Vérité est-elle scientifique?*, sous la direction de A. Lichnérowicz et G. Gadoffre, Paris, pp.117-141.

Broda, E.

1983: "Boltzmann and Darwin", in *Ludwig Boltzmann: Ausgewaehlte Abhandlungen*, R. Sexl und J. Blackmore (eds.), Braunschweig/Wiesbaden, pp.129-142.

Broda, E.

1983: "Ludwig Boltzmann als evolutionischer Philosoph", *Berichte zur Wissenschafts-Geschichte* 6, pp.103-114.

Hiebert, E.

1980: "Boltzman's Conception of Theory Construction: The Promotion of Pluralism, Provisionalism, and Pragmatic Realism", in *Pisa Conference Proceedings*, J. Hintikka, D. Gruender, and E. Agazzi (eds.), vol.II, Dordrecht, pp.175-198.

Videira, A.A.P.

1992: *Atomisme Épistémologique et Pluralisme Théorique dans la Pensée de Boltzmann*, Paris.