

Sur l'ambition de vulgariser la science (1874)

Hermann von Helmholtz

Traduction : Christophe Bouriau
Université Nancy 2

Résumé : Nous proposons une traduction française de la préface de H. von Helmholtz à la traduction allemande des *Fragments of Science* de Tyndall, traduction allemande réalisée par Anna von Helmholtz et Du-Bois Reymond et revue par H. von Helmholtz. Les nombres entre crochets rappellent la pagination du texte original.

Abstract: We propose a French translation of the preface written by H. von Helmholtz to the German translation of *Fragments of Science* by Tyndall. The German translation was by Anna von Helmholtz and Du-Bois Reymond and reviewed by H. von Helmholtz. The numbers in square brackets refer to the page numbers of the original text.

Même si ce n'est plus en qualité d'éditeur que mon nom figure sur le titre du volume des textes traduits de Tyndall (*Wissenschaftliche Fragmente*, Braunschweig 1874), je me suis efforcé de contribuer à cet ouvrage de la même façon que pour les précédents volumes auxquels j'ai participé : j'ai vérifié la traduction¹, en vue d'une restitution objectivement exacte du contenu scientifique et, là où cela semblait nécessaire, j'ai cherché à l'améliorer. Bien que submergé par mes tâches administratives et scientifiques, je n'ai pas renoncé à cette collaboration, considérant que diffuser des vulgarisations réussies sur des parties importantes et bien élaborées des sciences de la nature est un travail utile. Je ne considère pas que le désir d'instruction scientifique qui s'éveille aussi en Allemagne dans les cercles cultivés, et dont la vigueur se manifeste toujours davantage, n'est qu'un engouement pour une nouvelle forme de distraction ou une curiosité vide et stérile. Je le tiens pour un besoin intellectuel tout à fait justifié, étroitement lié aux ressorts les plus importants du processus intellectuel qui se développe actuellement. Si les sciences de la nature ont le plus considérablement influencé l'organisation de la vie sociale, industrielle et politique des nations civilisées, [423] ce n'est pas seulement parce qu'elles ont subordonné aux fins de l'humanité des forces naturelles immenses et qu'elles ont mis à notre disposition une profusion

¹Cette traduction allemande des *Fragments of science* fut réalisée par Anna v. Helmholtz et Du Bois-Reymond, et revue par Helmholtz. Elle a paru en deux tomes successifs : *Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze in 2 Bänden*, Bd. I, 1874 ; Bd II, 1899, Braunschweig. En 1873, l'année précédant la parution du premier tome de cette traduction, John Tyndall rendait hommage à Helmholtz dans son introduction à l'ouvrage *Popular lectures on scientific subjects by Hermann von Helmholtz*, traduit en anglais par E. Atkinson, publié seulement en 1898 à London aux éditions Longmans, Green, & Co (après remaniement de la traduction par les éditeurs). Tyndall écrit : "The evident aim of these lectures is to give to those whose education has been mainly literary, an intelligent interest in the researches of science. Even among such persons the reputation of Helmholtz is so great as to render it almost superfluous for me to say that the intellectual nutriment here offered is very first quality", p. XIV.

Signalons l'existence d'un échange scientifique entre Tyndall et Helmholtz sur les transformations de l'eau : John Tyndall, *Les glaciers et les transformations de l'eau*, suivi d'une conférence sur le même sujet par H. v. Helmholtz, avec la réponse de Tyndall, Paris, Librairie Germer Baillière, 1873. La conférence de Helmholtz et la réponse de Tyndall se trouvent également dans la *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger trançer*, 3e année, numéro 27, 2 juin 1866, 433-452.

Pour la présente traduction, relue par Gerhard Heinzmann, j'ai utilisé l'édition suivante : *Vorträge und Reden von Hermann von Helmholtz, fünfte Auflage*, Braunschweig, Friedrich Vieweg Verlag, 1903, Bd. 2, 422-434. La pagination de cette édition est indiquée entre crochets. Le présent texte est également disponible dans une édition plus récente : Hermann von Helmholtz, *Philosophische Vorträge und Aufsätze*, eingeleitet und mit erklärenden Anmerkungen herausgegeben von Herbert Hörz und Siegfried Wollgast, Akademie-Verlag-Berlin, 1971, 365-378. [NdT].

de nouveaux instruments. Ces effets sont pourtant déjà suffisamment importants pour que l'homme d'État, l'historien et le philosophe, tout autant que le technicien et le commerçant, ne puissent rencontrer les résultats pratiques qui en ont découlés sans y prendre part d'une manière ou d'une autre. Il est un autre aspect de ces effets, beaucoup plus profond et de plus grande portée bien qu'il se développe beaucoup plus lentement, qui est leur influence sur l'orientation du progrès intellectuel de l'humanité. On a déjà souvent dit, en leur en imputant même la faute, que les sciences de la nature étaient à l'origine d'un tiraillement qui n'existait pas auparavant dans la formation intellectuelle de l'humanité moderne. De fait, il y a du vrai dans cette déclaration. Un tiraillement se fait sentir ; or ce tiraillement est nécessairement éveillé à chaque nouveau progrès important du développement intellectuel, dès lors que la nouveauté s'est changée en pouvoir, et qu'il s'agit de délimiter ses prétentions par rapport à ce qui est ancien. Jusqu'à présent le parcours de formation des nations civilisées s'est centré sur l'étude du langage. Le langage est l'outil fondamental, dont la possession consacre la distinction majeure entre l'homme et l'animal. Grâce à lui on peut mettre à la disposition de tout un chacun les expériences et connaissances des contemporains et des générations passées, ce sans quoi chacun d'entre nous, à l'instar de la bête, resterait limité à son instinct et à sa propre expérience singulière. Il va de soi que le développement du langage fut jadis la première et la plus nécessaire des tâches des peuplades en évolution, et qu'aujourd'hui encore développer le plus finement possible sa compréhension et son usage est et restera toujours la tâche principale de l'éducation de chaque individu singulier. Historiquement, la culture des nations européennes modernes se rattache de manière particulièrement étroite à l'étude des traditions classiques et, par là même, directement à l'étude du langage. À cette étude s'est jointe l'étude des formes de la pensée qui s'expriment en lui. La logique et la grammaire, c'est-à-dire, d'après la signification originelle de ces termes, l'art de parler et l'art d'écrire, tous deux [424] pris au sens le plus relevé, furent donc jusqu'ici les points d'angle naturels de la formation intellectuelle.

Toutefois, même si le langage est le moyen de transmettre et de conserver la vérité, une fois celle-ci découverte, il ne faut pas oublier cependant que son étude n'enseigne nullement à découvrir une vérité nouvelle. Ainsi la logique montre-t-elle bien comment, de la proposition qui forme la majeure d'une déduction, il faut tirer les conséquences ; mais elle ne peut rien nous dire sur la provenance d'une telle proposition. Celui qui veut se convaincre par lui-même de sa vérité doit commencer à l'inverse par la connaissance des cas singuliers qui tombent sous la loi et qui par la

suite, si celle-ci est établie, pourront bien sûr être appréhendés comme des conséquences de la loi. Pour que la connaissance de la loi précède effectivement celle des conséquences, il faut que cette connaissance nous soit transmise, et dans ces conditions les prescriptions de la vieille logique formelle reçoivent une importance pratique indéniable. Toutes ces études ne nous conduisent donc pas jusqu'à l'authentique source du savoir, elles ne nous mettent pas en face de la réalité que nous aspirons à connaître. Le fait que l'on transmette à l'individu principalement ce type de savoir, dont l'origine échappe au contrôle de sa propre intuition, comporte même indéniablement un danger. La mythologie comparée et la critique des systèmes métaphysiques ont beaucoup à nous dire sur la manière dont une expression verbale imagée est ensuite prise en son sens propre, et vénérée comme une mystérieuse sagesse ancestrale. Tout en reconnaissant la grande importance que revêt, pour le développement intellectuel du genre humain, l'art finement élaboré de transmettre aux autres le savoir acquis, et, réciproquement, de recevoir des autres un tel savoir, et sans nier l'importance du contenu des écrits classiques pour la formation du sentiment moral et esthétique, pour le développement d'une connaissance intuitive des sentiments humains, de certains cercles d'idées, de certains états culturels, nous devons cependant souligner qu'un élément important échappe aux moyens de formation exclusivement littéraires et logiques. Cet élément, c'est l'apprentissage méthodique de l'activité par laquelle nous soumettons au concept ordonnateur, de manière à lui donner une expression linguistique, le matériau désordonné, régi en apparence davantage par le hasard brut que par la raison, [425] auquel nous sommes confrontés dans le monde réel. Pour l'instant, c'est presque uniquement dans les sciences de la nature qu'un tel art de l'observation et de l'expérimentation se trouve méthodiquement développé. La psychologie des individus et des peuples, ainsi que les sciences pratiques qui doivent se baser sur elle — sciences de l'éducation, sciences sociales et politiques — pourront-elles parvenir au même résultat ? Il semble, pour l'heure, que cette espérance ne pourra être comblée que dans un avenir lointain. Cette nouvelle tâche, que la recherche propre aux sciences de la nature poursuit sur de nouvelles voies, a obtenu assez rapidement des résultats nouveaux et inouïs en leur genre. En attestent les performances dont la pensée humaine est capable lorsque, consciente d'elle-même et vérifiant tout par elle-même, elle suit le chemin qui va des faits jusqu'à la connaissance parfaite des lois — du moins dans des conditions favorables. Les relations plus simples, spécifiques à la nature inorganique, permettent d'atteindre une connaissance si pénétrante et si précise de ses lois, d'effectuer une déduction si poussée de leurs conséquences, et,

réciproquement, de les tester et attester si bien par une confrontation précise avec la réalité, que c'est à peine si un autre édifice intellectuel humain pourrait souffrir la comparaison avec le développement systématique de pareilles constructions conceptuelles (comme par exemple la déduction des phénomènes astronomiques à partir de la loi de la gravitation), pour ce qui est de la rigueur, de la sûreté, de la précision et de la fécondité tout à la fois.

Je n'évoque ici cette situation que pour souligner deux choses : 1) les sciences de la nature sont un élément nouveau et essentiel de la formation humaine, d'une importance indestructible [*sic*] pour tout développement ultérieur de celle-ci dans l'avenir ; 2) aucune formation complète de l'individu et des nations ne sera désormais possible sans une connexion entre l'orientation littéraire et logique qui a prévalu jusqu'ici et l'orientation des sciences de la nature.

Cependant, la majorité des personnes cultivées n'a été formée jusqu'à présent que par l'ancienne méthode, et n'a quasiment jamais été en contact avec le travail intellectuel des sciences de la nature -tout au plus a-t-elle un peu pratiqué les mathématiques. Dans leur grande majorité, les hommes qui dirigent nos États, éduquent nos enfants, maintiennent le respect [426] de l'ordre moral et préservent les trésors de science et de sagesse de nos ancêtres, ont été formés de cette manière. Ce sont également eux qui doivent organiser, lorsqu'ils sont nécessaires, les changements relatifs au parcours intellectuel des nouvelles générations. Il faut qu'ils y soient encouragés ou poussés par l'opinion publique des classes éclairées de la nation toute entière, hommes et femmes confondus. Sans parler de la tendance naturelle, présente en tout homme chaleureux, à initier les autres à ce qu'il reconnaît comme vrai et pertinent, une puissante motivation à participer à un tel travail sera donnée à chaque ami des sciences de la nature par la réflexion suivante : pour que le développement de ces sciences se poursuive, pour qu'elles étendent leur influence sur la formation des hommes, et, dans la mesure où elles sont un élément nécessaire de cette formation, pour que le développement spirituel ultérieur de la nation soit un développement sain, il faut donner aux classes cultivées une information, aussi large que possible pour des non spécialistes, sur la modalité et les résultats de la recherche en sciences de la nature. La grande quantité d'ouvrages de vulgarisation scientifique qui paraissent chaque année, et le zèle avec lequel sont fréquentés les cours de science destinés au grand public, montrent d'ailleurs que le besoin d'une telle information est ressenti également par ceux qui ont reçu une formation essentiellement linguistique et littéraire. Toutefois, il est tout à fait dans l'ordre des choses que la partie essentielle de ce

besoin, étant donné la profondeur de ses racines, soit difficile à satisfaire. Certes, ce que la science a accompli et ce qu'elle a fait ressortir au titre de résultat certain peut bien être synthétisé par des compilateurs intelligents et transposé sous une forme appropriée, de manière à ce que le lecteur passablement tenace et patient puisse le comprendre sans autres connaissances préalables. Cependant, le véritable enjeu de la vulgarisation n'est pas une connaissance de ce genre, se limitant à des résultats factuels. En effet les ouvrages de ce type, avec les meilleures intentions du monde, peuvent facilement nous égarer. Pour ne pas fatiguer le lecteur, ils doivent chercher à soutenir son attention, le plus souvent par une accumulation de curiosités qui lui donnent une image tout à fait fautive de la science [427]. C'est ce qui ressort le plus souvent lorsque l'on écoute les lecteurs parler de ce qui leur a semblé important. À cela s'ajoute la difficulté suivante : l'ouvrage ne peut donner que des descriptions verbales, des copies plus ou moins imparfaites des choses et des processus dont il traite. L'imagination du lecteur, face à des résultats beaucoup plus indigents, est soumise à un effort beaucoup plus important que celle du chercheur ou de l'élève qui, dans les collections et en laboratoire, voit les choses dans leur réalité vivante. Or, il me semble que les profanes les plus éclairés et les plus cultivés cherchent moins à connaître pour eux-mêmes les résultats des recherches scientifiques, qu'à saisir l'activité spirituelle du chercheur, la spécificité de sa démarche scientifique, les buts auxquels il tend, les perspectives nouvelles que son travail apporte aux grandes énigmes de l'existence humaine. Ce point est à peine abordé dans les traités purement scientifiques réalisés dans notre domaine. Au contraire, la discipline rigoureuse de la méthode exacte implique que les travaux modèles ne parlent que des résultats sûrs, ou tout au plus d'hypothèses, qui sont pour ainsi dire des problématiques pour des recherches ultérieures. Qu'un homme de science dise "je sais" ou "je suppose", cela revient sensiblement au même pour la majorité des lecteurs, et même pour les plus cultivés d'entre eux. Ils ne s'intéressent pas à l'argumentation et aux doutes, mais uniquement au résultat et à l'autorité sur laquelle il s'appuie. C'est pourquoi, dans ce domaine, la plus naturelle prudence recommande au chercheur sérieux la plus grande rigueur. Il ne faut pas oublier que deux éléments ne prédisposent pas favorablement à une présentation des découvertes qui soit communément accessible aux auditeurs non spécialistes : le premier est la discipline requise par la pensée scientifique, discipline nécessaire pour formuler le plus abstraitement et le plus précisément possible les lois et les concepts nouvellement découverts, en les purifiant de toutes les contingences de l'apparence sensible ; le second, lié au premier, est le fait de séjourner et

d'évoluer dans un cercle de pensées éloigné de l'intérêt commun. Ce qui est nécessaire pour vulgariser, c'est un certain don artistique de présentation, une certaine forme d'éloquence. Le conférencier ou l'écrivain doit trouver des intuitions communément accessibles [428] pour susciter les représentations sensibles les plus vives possibles, et donner ainsi une vie concrète aux propositions abstraites qu'il veut faire comprendre. C'est là une manière de traiter le matériau presque inverse de celle qui prévaut dans les études scientifiques, et l'on s'explique aisément qu'il se trouve peu d'hommes également habiles dans ces deux sortes de travail intellectuel. Cette situation dresse une sorte de barrière entre les hommes de science et les profanes qui souhaitent être instruits et guidés par eux. Dans ces conditions, c'est un bonheur d'autant plus grand de rencontrer, parmi ceux qui ont prouvé leur pleine capacité à mener un travail scientifique personnel, un homme comme Tyndall. Tyndall est non seulement plein d'enthousiasme pour la tâche visant à diffuser, dans un large cercle de la population², les perspectives récemment acquises et les vues de sa discipline scientifique, mais, de plus, il est doté des autres qualités que requiert une telle tâche : l'éloquence, et le don de présenter les choses de manière concrète. En Angleterre, les cours de vulgarisation scientifique sont en usage depuis beaucoup plus longtemps qu'en Allemagne. L'organisation des universités anglaises, entièrement différente de la nôtre, explique que beaucoup moins de personnes puissent se permettre de limiter leur tâche professionnelle à l'élaboration de travaux scientifiques et à un enseignement scientifique pour des étudiants correctement préparés. Approfondir un domaine d'études particulier devient ainsi beaucoup plus difficile pour chaque enseignant. Certes le génie traverse toujours ce type d'obstacles, et d'autres encore. Toutefois, en contrepartie, cette situation a encouragé un rapprochement plus étroit entre les artisans³ de la science et tous les autres cercles de la population, et elle a contribué bien plus qu'ici à rendre possible un enseignement pour les étudiants n'ayant pas reçu de formation adéquate. En Angleterre on a créé depuis longtemps, à cette même fin, des instituts solides et bien pourvus - en Allemagne cela n'a eu lieu que de manière tout à fait sporadique -, au premier rang desquels figure l'Institution Royale de Londres. Si elle se nomme "royale", c'est uniquement parce que le roi Georg III en a assumé le patronage. Du reste, elle a été créée et elle est entretenue

²J'actualise ici la traduction de Volk, peuple. À l'époque de Helmholtz, on ne distingue pas encore entre "peuple" et "population". [NdT].

³Dans le même souci d'actualisation du vocabulaire, je traduis *Arbeiter für die Wissenschaft* par "artisans de la science" et non par "travailleurs pour la science", le mot de "travailleurs" ayant pris au XXe siècle un sens trop restreint. [NdT].

grâce à des fonds privés⁴. Cet institut possède un bâtiment doté d'une grande bibliothèque scientifique, [429] d'un amphithéâtre, d'une collection d'instruments de physique et de chimie, de laboratoires, etc. Un professeur de physique et un professeur de chimie y sont régulièrement employés (en ce moment *Tyndall et Frankland*). Les séances se divisent en deux groupes : d'une part des conférences, d'autre part des cours. Les premières ont lieu le vendredi soir, s'adressent uniquement aux membres de la société et aux invités introduits, et se proposent pour la plupart de communiquer les nouveaux résultats scientifiques. Les cours s'échelonnent entre 6 et 12 séances, et abordent certains chapitres particuliers de la science, essentiellement — mais pas exclusivement — dans le domaine des sciences de la nature. Toute personne s'acquittant du droit d'entrée peut assister à ces dernières. Les enseignants sont en partie les professeurs de l'institution ayant la charge de ce cours annuel, en partie des savants invités, anglais ou étrangers. Là-bas, on peut organiser son cours en un petit nombre de séances reliées entre elles, et ce dans un local bien aménagé pour les démonstrations et les expériences de toutes sortes. Ce sont surtout ces deux points qui donnent à cette organisation un avantage extraordinairement important par rapport à l'Allemagne, où l'habitude prédominante veut que chaque conférencier ne donne qu'un cours magistral.

On comprend à présent que pendant les 70 années de fonctionnement de cette institution, dans des conditions extérieures tellement plus favorables, le public ait beaucoup mieux formé les conférenciers, et les conférenciers leur public, que ce ne pouvait être le cas jusqu'alors en Allemagne. L'institution royale a compté parmi ses professeurs deux hommes de tout premier rang, Humphrey Davy et Faraday, qui ont contribué à cette réussite. Tyndall, leur successeur, est énormément apprécié en Angleterre et aux États-Unis pour son talent de vulgarisateur des thèmes scientifiques. Celui qui, comme lui, sent en soi le talent et la force de contribuer dans une certaine direction au développement spirituel de l'humanité, prend généralement plaisir à ce genre d'activité et à son succès, et consent à lui consacrer une bonne part de son temps et de sa force de travail. C'est le motif pour lequel Tyndall est resté fidèle à son poste au sein de l'Institution Royale, alors même que d'autres postes prestigieux lui étaient proposés. Mais l'on s'en ferait une image totalement

⁴La "Royal Institution of Great Britain" fut fondée en 1799 par Benjamin Thompson (Count Rumford) avec le soutien de Sir Joseph Banks pour la "promotion, diffusion and extension of science and useful knowledge". Elle comprenait une grande bibliothèque, un musée et un laboratoire, dans lequel Young, Davy, Faraday, Tyndall, Dewar, entre autres, effectuèrent leurs recherches. Les conférences publiques de la "Royal Institution" avaient une grande influence sur l'opinion publique. [NdT].

fausse si l'on ne considérait en lui qu'un orateur populaire habile, la majeure partie de son activité ayant toujours été consacrée à la recherche scientifique. Nous lui sommes redevables d'une série [430] de traités et de découvertes en physique et en physique-chimie, dont une partie est extrêmement originale et importante.

Tels sont, pour l'essentiel, les motifs pour lesquels j'ai jugé que la diffusion en Allemagne des écrits populaires de Tyndall contribuerait à satisfaire un authentique besoin spirituel, caractéristique du développement que connaît l'époque actuelle. Leur succès, en particulier celui du livre sur la chaleur, me semble avoir parfaitement confirmé mes espérances. Sans même que je les aie sollicités, des hommes exerçant des métiers très différents m'ont vanté le profit qu'ils avaient tiré de ce livre. Le présent nouveau volume contient des conférences sur divers sujets, nées de différentes occasions. Une partie est consacrée à quelques découvertes nouvelles de l'auteur, une autre théorise ses idées sur les méthodes d'investigation en sciences de la nature et les explicite au moyen d'exemples, une autre enfin se consacre aux relations entre le savoir scientifique de la nature et les autres domaines de l'activité spirituelle de l'homme. Le chapitre sur l'usage scientifique de l'imagination illustre tout particulièrement le trait caractéristique de l'auteur⁵. Il existe deux voies pour explorer le réseau nomologique de la nature, celle des concepts abstraits et celle de l'expérience nourrie par une riche expérimentation. La première voie [celle de la déduction] conduit au final, au moyen de l'analyse mathématique, à une connaissance quantitative précise des phénomènes. Elle ne peut toutefois être empruntée qu'après que la voie de l'expérience ait quelque peu préparé le terrain, c'est-à-dire après qu'elle ait fourni une connaissance inductive des lois, ou du moins celle de certains groupes de phénomènes qui relèvent de ces lois. Elle intervient lorsqu'il ne s'agit plus que de tester et de purifier les lois déjà découvertes pour remonter, à partir d'elles, aux lois ultimes et les plus générales du domaine concerné, et déployer entièrement leurs conséquences. L'autre voie [inductive] conduit à une connaissance étendue du comportement des corps naturels et des forces naturelles, connaissance par laquelle le nomologique n'est tout d'abord identifié que grâce à l'intuition sensible vivante de son type d'efficience (c'est sous cette forme même que les artistes l'appréhendent), avant d'être élaboré sous la pure forme du concept. On ne peut jamais entièrement séparer l'un de l'autre ces deux aspects de l'activité du physicien⁶, même si la différence de talent individuel rend

⁵Cf. [Tyndall 1899, 123–162]. [NdT].

⁶Autrement dit, on ne peut entièrement séparer déduction et induction. Sur le rapport entre ces deux démarches, voir [Helmholtz 1873]. Vorrede zum zweiten Teile

l'un plus apte à la déduction mathématique, l'autre plus apte à la démarche inductive [431] de l'expérimentation. En effet, si le premier se coupe entièrement de l'intuition sensible, il encourt le danger de bâtir à grand peine, sur des fondations intenable, des châteaux en Espagne, et de ne pas trouver les endroits sur lesquels il pourrait vérifier l'accord de ses déductions avec la réalité ; réciproquement, le second perdrait de vue le véritable but de la science, s'il ne s'attachait pas à retranscrire ses intuitions sous la forme précise du concept.

La découverte de lois naturelles jusqu'alors inconnues, c'est-à-dire de régularités nouvelles dans le déroulement de processus apparemment décausés, consiste tout d'abord en une image grossière (ce terme étant pris en son sens le plus large) à laquelle nous n'accédons presque chaque fois que par la comparaison de nombreuses intuitions sensibles. Le peaufinage et l'épuration de ce qui a été découvert ne survient qu'après le travail déductif de l'analyse conceptuelle. Celle-ci est essentiellement de type mathématique, puisqu'il s'agit toujours au final de mettre en équation des quantités. Tyndall est surtout un expérimentateur ; il forme ses généralisations en empruntant la voie de l'intuition, celle du jeu des forces naturelles, (intuition qui s'appuie elle-même sur une expérience étendue). Il transpose ce qu'il a intuitionné tantôt aux rapports spatiaux les plus grands, tantôt aux plus petits, comme il le dit lui-même dans le cours cité plus haut. Prétendre que ce qu'il désigne par imagination [*Einbildungskraft*] est présenté par lui comme une fantasmagorie [*Phantasterei*], est une erreur. Le terme d'imagination désigne pour lui une intuition fondée sur une expérience étendue, c'est-à-dire tout le contraire d'une fantasmagorie. La façon de travailler de Tyndall explique de manière évidente le caractère si intuitif de ses exposés sur les processus physiques, ainsi que ses succès comme orateur populaire. Tyndall est proche de nous, nous autres allemands, pour cette raison supplémentaire qu'il a achevé une partie de ses études en Allemagne (essentiellement à Marbourg). Son amour pour la littérature et la science allemande se déclare de manière toujours réitérée dans ses livres. Une autre preuve de sa gratitude envers l'Allemagne est qu'il a rompu de nombreuses lances pour faire reconnaître dans sa propre patrie, comme elles le méritaient, les prestations de chercheurs continentaux tels que Robert Mayer et Kirchhoff. Il milite encore en ce moment même pour les investigations des suisses Rendu, Agassiz, Desor sur les glaciers. La même gratitude se manifeste dans la fondation qu'il a créée avec l'excédent de ses recettes, [432] à

des ersten Bandes der Übersetzung von W. Thomson's und Tait's *Treatise on Natural Philosophy*, 1873, in *Vorträge und Reden, op. cit.*, t. 2, p. 413-421. Nous donnons une traduction de cette préface dans le présent numéro de *Philosophia Scientiae*. [NdT].

l'issue du cycle de conférences qu'il a données en Amérique et qui furent extraordinairement bien accueillies. Cet argent doit permettre à "deux étudiants américains, manifestant un talent indéniabie pour la physique et déclarant leur décision de vouer leur vie à cette science, d'être entretenus ou soutenus pour étudier dans les universités européennes que l'administrateur de la fondation jugera les mieux appropriées".

"Mon souhait serait que chacun de ces étudiants séjourne quatre années dans une université allemande, dont trois seraient consacrées à leur formation, une à leurs propres recherches" (*The Popular Science Monthly*, 1873).

Je trouve d'autant plus regrettable qu'un homme comme *Tyndall* ait essuyé en Allemagne, au nom du sentiment national en quelque sorte, une attaque dirigée contre l'invasion d'orientations scientifiques étrangères. Cette attaque est formulée dans le livre de *J.C.F. Zöllner* sur la nature des comètes. Même si elle procède d'un désaccord de nature scientifique, cette attaque est à l'origine d'ordre philosophique : elle réside dans l'opposition à la méthode inductive des sciences de la nature, celle que Bacon a le premier formulée méthodiquement et qui fut suivie dans un premier temps par ses compatriotes, de la manière la plus conséquente qui soit. C'est du reste un vieux sujet de dispute, qui a déjà fait couler maintes rivières d'amère polémique.

Les sciences de la nature ont accompli des progrès plus étendus et plus rapides dans la mesure précise où elles se sont soustraites à l'influence de la prétendue déduction *a priori*. Dans notre pays ceci n'a eu lieu qu'extrêmement tard, mais de manière on ne peut plus tranchée, et la physiologie allemande, notamment, peut témoigner de l'ampleur et de l'importance de cette décision. Or ceci s'est produit dans le combat contre les derniers grands systèmes de la spéculation métaphysique, qui avaient capté et enchaîné à un degré suprême l'intérêt de la partie cultivée de la nation, comme si le travail de la pensée pure était seul conforme à une manière élevée de sentir, et la collection des faits empiriques, en revanche, mesquine et vulgaire.

Si je limite ici le terme de métaphysique à cette supposée science ayant pour but d'obtenir, [433] par la pure pensée, des vues sur les principes ultimes de l'ordre du monde, c'est pour me garder d'imputer à la philosophie en général ce que je reproche à la métaphysique en particulier. Il me semble que rien n'a été plus funeste à la philosophie que sa confusion toujours répétée avec la métaphysique. Cette dernière a joué à l'égard de la première le même rôle que l'astrologie à l'égard de l'astronomie. C'est principalement la métaphysique qui a tourné le regard de la grande masse des dilettantes de la science vers la philosophie, et qui

lui a livré des flopées d'étudiants et d'adhérents, dont beaucoup lui ont causé plus de dommages que n'auraient pu le faire ses opposants les plus acharnés. L'intérêt mêlé d'excitation, qui a conduit tant de personnes à l'étude de la philosophie, repose sur l'espoir trompeur de pouvoir atteindre, par un chemin relativement rapide et facile, une compréhension de l'ordonnancement le plus profond des choses et de l'essence de l'esprit, une compréhension du passé et de l'avenir du monde. De manière comparable, c'était l'espoir d'obtenir des prédictions sur le futur qui conférait jadis à l'astronomie sa force et son prestige. Ce que la philosophie peut nous apprendre jusqu'à présent, ce qu'elle pourra nous apprendre un jour en continuant d'étudier les faits qui la concernent spécifiquement, est assurément du plus haut intérêt pour le penseur scientifique : en effet, celui-ci doit apprendre à connaître de manière précise, d'après les performances dont il est capable, l'instrument avec lequel il travaille, c'est-à-dire le pouvoir humain de connaissance. Mais pour satisfaire la soif de savoir du dilettante ou, ce qui entre encore davantage en considération, l'amour propre de l'homme, ces études austères et abstraites n'offriront sans doute dans l'avenir que de maigres fruits, difficiles à promouvoir, exactement comme la mécanique mathématique du système des planètes et le calcul des perturbations qui, malgré leur accomplissement systématique admirable, sont beaucoup moins populaires que ne l'a été l'astrologie, cette sagesse de second ordre des temps passés.

Certes la métaphysique plus récente a renoncé au projet audacieux — et impressionnant par son audace — de développer, par la pure pensée, le système de tout ce qui mérite d'être connu. On est prêt à recevoir, des sciences empiriques, de grandes masses de matériau, et à faire des hypothèses dont la nature hypothétique est assumée comme telle. On considère toutefois qu'une certaine série de propositions doit rester *a priori*, au nombre desquelles Zöllner compte par exemple [434] la loi de gravitation et l'existence de la *generatio aequivoca*.

Maint lecteur étranger aux sciences de la nature, ayant conservé dans son cœur un reste de l'espérance d'autrefois, celle de réaliser l'idéal audacieux d'un grand système spéculatif, sera peut-être pour ce motif enclin à accréditer la présentation que donne Zöllner des principes de la méthode des sciences de la nature et de l'histoire des découvertes dans ce domaine. Semblable adhésion à Zöllner, toutefois, ne ferait que différer l'espoir de parvenir enfin à un dépassement du tiraillement qui affecte actuellement notre culture. La place me manque pour entrer dans le détail ; je dois me limiter à vous demander de ne pas vous fier sans critique à ce type de présentation, et j'espère que les hommes habitués à la rigueur scientifique sauront discerner, même en présence d'un contenu qui

ne leur est pas familier, si cette rigueur est présente ou si elle fait défaut.

Références

HELMHOLTZ (VON), H.

1873 Induction und Deduktion. Vorrede zum zweiten Teile des ersten Bandes der Übersetzung von W. Thomson's und Tait's *Treatise on Natural Philosophy*, in : *Vorträge und Reden von Hermann von Helmholtz*, Bd. 2, *loc. cit.*, 413–421.

1903 *Vorträge und Reden von Hermann von Helmholtz*, fünfte Auflage, Braunschweig, Friedrich Vieweg Verlag, 1903.

1971 *Philosophische Vorträge und Aufsätze*, eingeleitet und mit erklärenden Anmerkungen herausgegeben von Herbert Hörz und Siegfried Wollgast, Akademie-Verlag-Berlin, 1971, 365–378.

TYNDALL, J.

1866 *Les glaciers et les transformations de l'eau*, suivi d'une conférence sur le même sujet par H. v. Helmholtz, avec la réponse de John Tyndall, in *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Etranger*, 3e année, numéro 27, 2 juin 1866, 433–452. Cette étude suivie d'une discussion est ensuite parue séparément, sous le même titre : Paris, librairie Germer Baillière, 1873.

1871 *Fragments of science for unscientific people : a series of detached essays, lectures, and reviews*, 1871 ; rééd. A. L. Burt Company, New York, 1900.

1874-1899 *Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze in 2 Bänden*, Bd. I, 1874 ; Bd. II., 1899, trad. allemande de Anna v. Helmholtz et E. Du Bois-Reymond (revue par Helmholtz), Braunschweig.

1879 The electric light, in *Popular Science Monthly*, 1879, 554–572.

1899 Über den wissenschaftlichen Nutzen der Einbildungskraft, in *Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze in 2 Bänden*, trad. cit., Bd. II., Braunschweig 1899, S. 123–162.