

Préface

Kostas KAMPOURAKIS

Université de Genève, Suisse

L'éducation scientifique occupe une place centrale dans la construction du savoir, le développement de l'esprit critique et la compréhension des enjeux contemporains. Pourtant, son enseignement varie selon les contextes, visions et attentes. Cet ouvrage collectif explore cette complexité, en offrant un éclairage sur les tensions, défis et perspectives qui façonnent l'éducation scientifique aujourd'hui. Par son approche interdisciplinaire et la richesse de ses contributions, il vise à fournir des références essentielles pour les chercheurs, enseignants, formateurs et décideurs engagés dans le domaine. De plus, il se distingue par son ambition de repenser l'éducation scientifique à la lumière des transformations contemporaines. En articulant des perspectives issues de la philosophie des sciences, des didactiques disciplinaires, des sciences sociales et des sciences de l'éducation, il vise à doter les enseignants et les chercheurs d'outils conceptuels et pratiques pour mieux appréhender les changements en cours.

L'ouvrage s'organise autour de quatre grandes thématiques interconnectées : les relations entre sciences et religions, les théories du complot, la question de l'esprit critique, et les propositions transformatrices en éducation. Chacune de ces parties apporte une contribution originale à la réflexion sur la transmission des savoirs scientifiques, en confrontant différentes approches théoriques, disciplinaires et contextuelles. Dans cette préface, je saisis l'occasion de mettre en avant deux points soulevés dans cet ouvrage : la complexité de la relation entre science et religion, qui est bien plus nuancée qu'une simple dichotomie ou un conflit, et l'importance d'expliquer au grand public la nature de l'expertise scientifique, ainsi que le moment et la manière dont elle est pertinente.

La première partie, consacrée aux rapports entre sciences et religions, interroge les interactions complexes entre ces deux sphères de pensée dans le cadre de l'enseignement scientifique. Si la science et la religion ont longtemps été perçues comme antagonistes, plusieurs contributions de ce volume mettent en lumière la diversité des modalités de cohabitation ou de confrontation entre ces registres de savoirs. Des analyses systématiques de publications récentes aux explorations des différentes formes de concordisme, cette section invite à une réflexion nuancée sur les enjeux didactiques et sociétaux de cette relation. L'objectif est de fournir aux enseignants et aux formateurs des outils pour mieux appréhender les questionnements de leurs élèves et construire des approches pédagogiques favorisant le dialogue et la compréhension.

À première vue, c'est la théorie de l'évolution qui semble entrer en conflit avec certains croyances. Elle repose sur deux idées principales : (1) tous les organismes, vivants ou disparus, descendent d'ancêtres communs ; (2) ils ont évolué ou disparu par des processus naturels. En résumé, cette théorie suggère que nous faisons partie de ce monde, en tant qu'espèce biologique parmi d'autres, ayant évolué à partir d'ancêtres communs. Toutefois, beaucoup rejettent ces idées, estimant que reconnaître notre appartenance au règne animal dévalorise l'humain et menace la morale. Ils considèrent également que l'absence de but intrinsèque à la vie lui enlève son sens. Pour eux, l'évolution devient une théorie nihiliste, source de conflit avec la religion. Ce même conflit est aussi perçu par certains défenseurs de l'évolution, athées ou irréli-gieux, qui estiment que cette théorie porte un coup fatal à la religion.

Pour qu'il y ait un véritable conflit entre la science et la religion, il faudrait que toute la communauté scientifique soit antireligieuse, ce qui n'est absolument pas le cas. Une étude systématique a examiné les opinions des scientifiques sur la religion. Les chercheurs ont interrogé 1 646 scientifiques en sciences naturelles et sociales provenant de 21 universités « d'élite » aux États-Unis, et ont interviewé 275 d'entre eux. Environ 53 % des scientifiques interrogés ont déclaré ne pas avoir d'affiliation religieuse, tandis que 47 % en avaient une¹. Une autre étude, menée auprès de plus de 20 000 scientifiques aux États-Unis, au Royaume-Uni, en France, en Italie, en Turquie, en Inde, à Hong Kong et à Taïwan, a également réalisé des entretiens approfondis avec plus de 600 d'entre eux. Les résultats ont révélé que : (1) il y a plus de scientifiques religieux qu'on ne le pense généralement ; (2) la religion et la science se recoupent dans le travail scientifique ; (3) même les scientifiques athées perçoivent une forme de spiritualité dans la science ; (4) l'idée d'un conflit entre religion et science est

1. Eklund, E.H. (2010). *Science vs. Religion: What Scientists Really Think*. Oxford University Press, Oxford.

principalement un concept occidental². La conclusion essentielle de ces études est que les scientifiques ne sont pas par défaut irrationnels.

Pour illustrer le fait que les scientifiques qui acceptent l'évolution peuvent avoir des points de vue religieux et philosophiques très variés, je présente les opinions de trois biologistes évolutionnistes : Richard Dawkins (Université d'Oxford), Simon Conway Morris (Université de Cambridge) et le défunt Stephen Jay Gould (Université de Harvard). Bien que ces trois scientifiques défendent la théorie de l'évolution, leurs opinions divergent sur son déroulement et, plus important encore, sur ses implications pour notre compréhension de la vie et du monde.

Richard Dawkins est un athée bien connu. Dès le début de son livre *The God Delusion* (2006), il considère la dévotion religieuse comme un signe de mauvaise santé mentale. Pour Dawkins, la religion relève d'une attitude subjective. Bien que les croyances religieuses soient aussi irrationnelles que celles des fous, nous les tolérons simplement parce qu'elles sont largement partagées. Il suggère que nous avons tendance à accepter l'illusion d'un dessein dans la nature, ce qui nous pousse à attribuer la création du monde à Dieu. Selon lui, voir un dessein dans la nature est une illusion, et l'idée de Dieu en tant que créateur est hautement improbable. La sélection naturelle, en revanche, constitue une alternative plus plausible. Dawkins considère aussi l'idée d'un concepteur intelligent comme autodestructrice, croyant fermement qu'un jour, les humains proposeront une alternative cosmologique aussi valable que celle de Darwin. Ce qui est essentiel, c'est que Dawkins considère la question de l'existence de Dieu comme une question scientifique, à laquelle on pourra répondre un jour sur la base de données empiriques³.

Simon Conway Morris adopte une position opposée à celle de Dawkins, bien qu'il ne soit pas aussi explicite. Il soutient que certaines questions échappent à la science, et que la théologie peut offrir des éclairages appropriés. Contrairement à Dawkins, il estime qu'il n'existe pas de bases empiriques pour répondre aux questions sur l'existence de Dieu. Conway Morris croit fermement que Dieu existe, arguant que certaines caractéristiques de la vie sur Terre révèlent des processus plus complexes que de simples mécanismes naturels : l'émergence de solutions fonctionnelles, la complexité croissante à partir de matière existante, la convergence de traits divers, et l'inévitabilité de la vie consciente. Il suggère que ces éléments pointent vers des facteurs au-delà de la nature, hors du domaine scientifique. Selon lui, la science seule ne peut expliquer la

2. Ecklund, E.H., Johnson, D.R., Vaidyanathan, B., Matthews, K.R.W., Lewis S.W., Thomson Jr, R.A., Di, D. (2019). *Secularity and Science: What Scientists Around the World Really Think About Religion*. Oxford University Press, Oxford.

3. Dawkins, R. (2006). *The God Delusion*. Bantam Press, Londres.

vie et la nature ; la théologie y apporte un éclairage précieux. Bien que cela ne prouve pas l'existence de Dieu, il considère qu'il existe des preuves suffisantes autour de nous pour justifier des recherches scientifiques et théologiques parallèles. Le contraste avec Dawkins est marqué : pour lui, la religiosité est une ouverture d'esprit, tandis que pour Dawkins, elle relève de l'irrationalité⁴.

Stephen Jay Gould adopte une position intermédiaire, affirmant que la religion peut coexister avec la science, bien qu'elle n'ajoute rien aux objectifs scientifiques. Selon lui, la question de l'existence de Dieu est secondaire et, en réalité, impossible à résoudre ; néanmoins, la religion reste importante. Gould propose que la science et la religion relèvent de deux « magistères » distincts, c'est-à-dire de domaines non superposables qui abordent des questions différentes, mais qui contribuent chacune à la compréhension du monde. Il considère que ni la science ni la religion ne peuvent être unifiées ou mises en conflit, car leurs champs d'action sont si différents qu'il n'y a même pas lieu de les comparer. Toutefois, elles peuvent dialoguer sans empiéter l'une sur l'autre, contribuant chacune à la richesse de l'expérience humaine⁵.

Que les scientifiques soient athées, croyants, agnostiques ou aient d'autres convictions, la théorie de l'évolution en elle-même ne détermine pas leur position. Ces conclusions ne découlent pas de la compréhension scientifique, mais de l'interprétation personnelle de cette compréhension dans différents contextes. Ce que ces scientifiques devraient souligner, ce n'est pas l'existence ou l'inexistence de Dieu, mais plutôt les inférences qu'ils tirent de leur propre compréhension de la théorie de l'évolution. Le fait que Dawkins, Conway Morris et Gould en arrivent à des conclusions aussi différentes démontre que la théorie de l'évolution en soi n'a aucune portée sur la religion, bien qu'elle puisse influencer nos choix de croire ou non en Dieu⁶. Leurs points de vue dessinent un *continuum* de perspectives au sein duquel les scientifiques peuvent se situer. Ce *continuum* exclut l'existence d'un conflit entre science et religion.

Les deux parties suivantes ont pour thème commun celui de l'esprit critique, compétence essentielle dans un monde saturé d'informations où la désinformation prospère. L'école devrait avoir un rôle important dans l'acquisition de cette capacité à analyser les discours, évaluer les preuves et adopter une posture réflexive. Ces chapitres examinent les représentations de l'esprit critique chez les enseignants, les enjeux de son enseignement et les défis posés par des phénomènes tels que le complotisme, notamment pendant la crise sanitaire de la COVID-19. L'analyse des stratégies pédagogiques visant à développer un esprit critique authentique chez les élèves, et de l'intégration

4. Conway Morris, S. (2003). *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe*. Cambridge University Press, Cambridge.

5. Gould, S.J. (1999). *Rocks of Ages: Science and Religion in the Fullness of Life*. Ballantine Books, New York.

6. Kampourakis, K. (2020). *Understanding Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.

d'éléments relatifs à l'expertise scientifique dans l'enseignement des sciences sont au cœur de deux de ces chapitres.

Lors de la récente pandémie de la COVID-19, les questions de confiance envers la science ont émergé de manière évidente. En effet, il n'était pas possible d'expliquer pourquoi certaines personnes sont décédées tandis que d'autres ont survécu. Cette incertitude a mis à mal la confiance du grand public envers les experts, en rendant floues les limites de leurs connaissances et de leur capacité à prédire les issues individuelles. Certains défenseurs de la science ont toutefois avancé qu'elle est la seule voie vers la connaissance, une position souvent qualifiée de scientisme. Cependant, étant une activité humaine, la science est nécessairement limitée par notre perception. Comme nous ne pouvons pas percevoir tout ce qui existe, il est possible que certaines choses échappent à nos capacités d'observation et de test. La science ne peut donc pas toujours répondre à toutes les questions que nous nous posons et il est essentiel de ne pas attendre d'elle plus que ce qu'elle peut réellement accomplir.

En termes simples, nous faisons confiance aux scientifiques pour comprendre le monde naturel et, soit nous l'expliquer, soit nous conseiller sur les actions à entreprendre lorsque des phénomènes naturels peuvent affecter nos vies (comme une pandémie ou une catastrophe naturelle). Ce qui rend les scientifiques dignes de confiance, c'est leur expertise spécialisée, acquise par une pratique spécifique et soutenue. En science, on considère comme experts ceux qui maîtrisent des connaissances et compétences scientifiques, qui les exercent comme activité principale, et qui disposent de diplômes pertinents, d'une expérience reconnue et de la validation de leurs pairs. Bien que le grand public puisse parfois participer à des activités scientifiques, ce n'est pas leur occupation principale, et ils n'ont pas l'ensemble des connaissances, compétences, qualifications, expériences ou reconnaissance que possèdent les scientifiques. Évidemment, les scientifiques ne sont pas infaillibles, et tous ne sont pas excellents dans leur domaine. Cependant, lorsqu'il s'agit de comprendre la nature ou de faire face à des phénomènes naturels ayant un impact sur nos vies, comme une pandémie ou le changement climatique, les experts scientifiques sont ceux qui comprennent le mieux la situation et sont les plus aptes à nous indiquer ce qu'il convient de faire ou d'éviter. Cela signifie qu'ils sont généralement moins susceptibles de tirer des conclusions erronées dans leur domaine de compétence que les non-experts.

Cela nous amène à un point fondamental : les scientifiques sont des experts dans des domaines très spécifiques uniquement. En dehors de ces domaines, ils ne sont généralement pas plus compétents que n'importe quel citoyen. Ainsi, un pédiatre est un expert en maladies infantiles et en vaccins, mais il n'est pas plus qualifié que vous ou moi en matière de changement climatique. De même, un sismologue est compétent en tectonique des plaques et en séismes, mais pas en ce qui concerne les vaccins. De façon plus générale, un scientifique ne peut pas – et ne prétend pas sérieusement – être expert en toutes les disciplines scientifiques. Pourtant, certains ont tenu de tels

propos, induisant le public en erreur et sapant ainsi la confiance envers la science. Dans nos sociétés fondées sur la technologie, nous dépendons de l'expertise plus que jamais dans l'histoire de l'humanité. La masse de connaissances disponibles est immense, et la plupart sont si spécialisées qu'il est devenu rare de pouvoir faire les choses seul. C'est pourquoi nous devons nous appuyer sur divers types d'experts pour presque tout.

Idéalement, chacun devrait être capable de distinguer les véritables experts des prétendus « experts » et de se fier à l'avis consensuel des premiers. Mais comment une personne non spécialiste peut-elle savoir qui est un véritable expert et qui ne l'est pas ? Et que faire si deux experts reconnus ne sont pas d'accord ? La philosophe Elizabeth Anderson⁷ a suggéré que, même si la plupart des non-spécialistes ne peuvent pas juger directement du bien-fondé des affirmations scientifiques, ils peuvent néanmoins décider de ce qu'ils doivent croire, en déterminant à qui ils peuvent faire confiance. Pour que de tels jugements soient possibles, il est nécessaire de disposer de critères permettant d'évaluer la fiabilité et le *consensus*. Elle distingue trois types de critères qui permettent :

- **d'évaluer l'expertise scientifique** : où se situe une personne dans la hiérarchie de l'expertise scientifique pour un domaine particulier ?

- **d'estimer l'honnêteté** : existe-t-il des éléments qui mettent en doute l'honnêteté d'une personne et peuvent ainsi discréditer ses affirmations ?

- **de juger de la responsabilité épistémique** : est-ce que l'un des facteurs indiquant un évitement de la responsabilité, et donc une irresponsabilité épistémique, existe ?

Lorsqu'il s'agit de connaissances scientifiques, ce sont les véritables experts qui comprennent le mieux une situation donnée, et ce sont eux seuls qui peuvent nous guider vers des décisions éclairées et appropriées. Il est donc essentiel de pouvoir identifier qui sont ces experts et de prendre le temps de le faire avant de prendre des décisions concernant des enjeux sociétaux liés à la science⁸.

Enfin, la quatrième partie offre une réflexion complémentaire sur l'éducation à la responsabilité dans un contexte pluraliste et incertain, en articulant savoirs, agentivité et justice sociale. Ensemble, ils examinent comment l'enseignement peut former des individus autonomes en tenant compte des rapports entre savoir et pouvoir, de la pluralité des perspectives culturelles et historiques, ainsi que des dimensions émotionnelles et corporelles de l'apprentissage.

7. Anderson, E. (2011). Democracy, public policy, and lay assessments of scientific testimony. *Episteme*, 8(2), 144–164, 145–148.

8. Kampourakis, K. (2025). *Trusting Science: Why we Need to Reconsider School Science Teaching*. Oxford University Press, New York.

En résumé, cet ouvrage constitue une ressource précieuse pour les chercheurs, les enseignants et tous les acteurs impliqués dans l'éducation scientifique. Il ne se contente pas d'examiner les difficultés et les tensions propres à ce domaine : il propose également des pistes de réflexion et d'action pour une éducation plus éclairée, critique et adaptée aux défis du XXI^e siècle. Nous espérons que cette lecture suscitera discussions et débats, et qu'elle contribuera à nourrir une dynamique de transformation positive dans l'enseignement des sciences, en favorisant une meilleure compréhension des enjeux épistémologiques, socioculturels et éthiques qui le traversent.

Avant-propos

Laurence MAURINES¹ et Abdelkrim HASNI²

¹ EST, Université Paris-Saclay, Orsay, France

² CREAS-CRIDid, Université de Sherbrooke, Canada

Nombre des défis que nos sociétés doivent relever nécessitent l'acquisition par tout citoyen d'une culture scientifique qui lui permette d'agir de manière responsable et de s'engager de manière urgente dans la résolution des problèmes auxquels le monde contemporain est confronté. Celle-ci doit être pensée non seulement en termes de connaissances scientifiques, mais aussi de connaissances épistémologiques sur ce qui caractérise le savoir scientifique et son mode d'élaboration. Elle suppose de plus les capacités et attitudes nécessaires pour les utiliser dans des contextes variés pouvant mettre en jeu des questions socioscientifiques (dérèglement climatique, transition énergétique, pour n'en citer que quelques-unes) ou liées au multiculturalisme (contestation des savoirs scientifiques au nom de croyances religieuses, par exemple) ou bien encore liées à la désinformation grandissante circulant sur Internet et les réseaux sociaux. Être capable d'estimer la validité d'une affirmation qui implique les sciences s'avère en effet fondamental lorsque les monopoles de légitimité disparaissent et/ou s'affrontent.

Le *symposium*¹ dont est issu cet ouvrage se proposait d'apporter des éclairages variés et quelques éléments de réponse à la question : « Comment l'école peut-elle tenir compte de l'existence de différents "savoirs" correspondant à différentes "visions du monde", ou tout au moins de certaines de leurs dimensions, et assurer sa mission de former des citoyens à la fois éclairés et ouverts à l'altérité ? »

Coorganisé dans le cadre du colloque du Réseau d'éducation francophone (REF) qui s'est tenu à Fribourg en juillet 2024, il a réuni des chercheurs provenant de cinq

1. Voir : <https://ref2024.ch/28-savoirs-visions-du-monde-et-registres-de-verite>.

pays francophones (France, Belgique, Canada, Suisse, Tunisie)² et de différentes disciplines académiques (sciences de l'éducation, philosophie de l'éducation, didactique des sciences de la nature, de l'histoire, de l'éthique, histoire et sociologie des religions). Il s'est appuyé sur les collaborations nouées autour des représentations des sciences et des rapports sciences-religions dans l'enseignement par trois des coordonnateurs du *symposium* (Laurence Maurines, José-Luis Wolfs et Abdelkrim Hasni) et de la réflexion conduite lors de journées d'étude coorganisées sous l'égide de la Maison des Sciences de l'Homme de l'Université Paris-Saclay, en particulier celle de juin 2023³. Le souci de l'équipe coorganisatrice de penser l'éducation scientifique sans isoler la science des sociétés et des cultures, et en considérant le sujet apprenant auquel elle s'adresse comme multidimensionnel les a conduits à réunir des chercheurs travaillant dans des champs le plus souvent disjoints des recherches en éducation et sur les thèmes des rapports sciences-religions, des savoirs autochtones, des théories du complot, de l'expertise scientifique, de la pensée critique, de la responsabilité, des émotions.

Le *symposium* du REF 2024 « savoirs, visions du monde et registres de vérité », de même que cet ouvrage, ont été structurés autour de trois questions interdépendantes. L'une d'entre elles concerne l'appréhension et la réception du périmètre des savoirs, en particulier scientifiques, et sa prise en charge dans la sphère éducative ; une autre la pensée critique et son développement dans l'enseignement ; une dernière concerne les stratégies d'enseignement susceptibles de soutenir « le développement de l'agentivité à l'époque de l'anthropocène »⁴.

Les chapitres de cet ouvrage ont fait l'objet de plusieurs rétroactions. Chacun d'entre eux a été écrit préalablement au *symposium*, puis présenté et critiqué par deux membres désignés par l'équipe coorganisatrice avant d'être discuté par l'ensemble des participants lors du *symposium*. Les versions révisées à la suite de ce premier processus ont été de nouveau lues et commentées par les deux membres désignés et par les deux coéditeurs puis soumis à l'appréciation de deux évaluateurs externes : Kostas Kampourakis, didacticien des sciences à l'Université de Genève et Christian Reynaud, chercheur en sciences de l'éducation et de la formation à l'Université de Montpellier. Nous les remercions d'avoir accepté cette relecture et d'avoir rédigé une préface et une postface qui apportent un regard complémentaire extérieur. Nous remercions également les autres coorganisateurs du *symposium*, José-Luis Wolfs et Marco Barroca-Paccard, Magali Fuchs-Gallezot et Stéphanie Tremblay, ainsi que tous les autres participants au *symposium* et auteurs de cet ouvrage, d'avoir accepté de croiser leurs

2. Consulter la liste des auteurs à la fin du volume.

3. Voir : <https://msh-paris-saclay.fr/projet/sciences-croyances-frontieres-et-pensee-critique-dans-lenseignement-des-sciences/>.

4. Il s'agit de la visée de formation pointée par le texte de cadrage de la session 2025 des tests PISA élaborés par l'OCDE. Voir : https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/fra_fra.

regards et de permettre ainsi de nourrir et enrichir la réflexion sur les sciences, l'éducation et la formation scientifique.

Cet ouvrage croise la question de la vérité, du relativisme, de l'universalisme et du local. S'il a permis d'apporter quelques réponses quant à ce que l'école peut faire pour développer l'agentivité et éduquer « à la citoyenneté mondiale »⁵, beaucoup de questions sont restées en suspens. La réflexion engagée se poursuit.

5. Unesco (2015). L'éducation à la citoyenneté mondiale : préparer les apprenants aux défis du XXI^e siècle [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230062>.