



# LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

## QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES



### DIRECTION

Laurence Maurines  
José-Luis Wolfs

### JOURNÉES D'ÉTUDE

21 et 22 janvier 2021  
MSH Paris-Saclay





12

# LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

*Questions épistémologiques, éducatives et culturelles*

## **JOURNÉES D'ÉTUDE**

21 et 22 janvier 2021

MSH Paris-Saclay

## **DIRECTION**

Laurence Maurines

José-Luis Wolfs





©MSH Paris-Saclay Éditions, Université Paris-Saclay, 2024.

4, avenue des Sciences, 91190 Gif-sur-Yvette

[www.msh-paris-saclay.fr](http://www.msh-paris-saclay.fr)

Collection « Actes »

ISSN 2800-7891



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Pour plus d'informations : <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISBN 978-2-9590898-1-7

**Croyances, connaissances et raisonnement**  
*La philosophie de la connaissance  
comme ressource pour l'enseignement des sciences*

Anouk BARBEROUSSE

**RÉSUMÉ**

Qu'est-ce que les élèves pensent ? Que croient-ils ? Comment transforment-ils leurs croyances en connaissances ? L'article vise à répondre à ces questions à partir de la théorie contemporaine de la connaissance, en insistant sur le rôle des raisonnements, tant formels que sur les faits.

**MOTS-CLÉS** : croyance, raisonnement, induction, faits, probabilités

Enseigner et réfléchir à son enseignement, ne serait-ce que pour en limiter les échecs, conduit naturellement à se demander « ce qu'il y a dans la tête des élèves ou des étudiants », c'est-à-dire ce qu'ils tiennent pour vrai, pour certain, pour douteux, etc. En effet, c'est seulement si on peut s'appuyer sur ce qu'ils croient être vrai que l'on peut commencer le processus d'apprentissage. Or, que savons-nous de ce que les élèves pensent probable, incertain, absolument sûr ? Bien peu, en général ! Aux débuts de l'enseignement obligatoire, on pouvait avoir l'illusion que les élèves avaient dans la tête ce qu'on leur avait enseigné dans les classes précédentes. Cependant, outre que cette règle ne peut s'appliquer à la première année, elle est bien entendu hasardeuse.

Dans quelle direction se tourner pour savoir ce que les élèves ont dans la tête ? Le travail de Jean Piaget (1964 [1940]) a fourni les premiers outils pour distinguer la vision spécifique que les enfants ont du monde et ses transformations au fur et à mesure de leur croissance ; il a fait prendre conscience à

ses lecteurs que les connaissances ne s'accumulaient pas dans les esprits des enfants de façon régulière et continue mais qu'au contraire, leurs perceptions changeaient plusieurs fois au cours de leur développement. Par exemple, les enfants de trois ans ne comprennent pas qu'autrui peut se tromper, c'est-à-dire croire qu'une poupée est dans un coffre alors qu'elle est sous le lit : leur conception des croyances d'autrui ne prend pas en compte la possibilité de l'erreur. Piaget pensait que les enseignants devaient s'appuyer sur ces évolutions internes plutôt que d'imaginer l'esprit des enfants comme une cire à modeler à loisir. Aujourd'hui, la psychologie du développement<sup>1</sup>, qui est le nom de la psychologie cognitive appliquée aux enfants, fournit une image partiellement concordante avec celle dessinée par Piaget. Dans cet article, ses ressources seront combinées avec celles de la philosophie de la connaissance pour proposer une réflexion sur l'enseignement des sciences.

Le but de ce développement est ainsi de présenter les ressources de la philosophie de la connaissance pour l'enseignement des sciences en insistant sur la notion de raisonnement. Les enseignants des disciplines scientifiques ont en effet pour double tâche de transmettre des contenus de connaissance de sorte à enrichir et à améliorer « ce que les élèves ont dans la tête » et de leur apprendre à raisonner correctement. Il s'agira d'éclairer la façon dont ces deux tâches peuvent être articulées.

Nous commencerons par présenter le vocabulaire qui est devenu courant en philosophie de la connaissance, la discipline qui étudie la nature des croyances et des connaissances et leur rapport à la vérité. Ce vocabulaire sera utile pour s'entendre sur le sens des notions utilisées par la suite. La notion centrale est celle de « croyance », au sens de « ce que l'on tient pour vrai ». Parmi tout ce que les élèves ont dans la tête (désirs, intentions, projets, souvenirs, etc.), leurs croyances occupent une place très importante pour les enseignants : en effet, certaines serviront à élaborer les connaissances futures des élèves, mais d'autres seront plutôt des obstacles sur ce chemin. La première partie de l'article portera sur la diversité des croyances et la deuxième sur leurs sources. Elles serviront de soubassement à une analyse des raisonnements mobilisés dans l'enseignement des sciences, présentée dans la troisième partie.

---

<sup>1</sup> Voir, par exemple, Carey, 2009 ; Spelke, 2022.

### Préambule : éléments de terminologie

Pour décrire les composantes de la vie mentale, ou de l'esprit, on peut introduire une première distinction entre celles qui peuvent être exprimées à l'aide de phrases et celles qui sont exprimées par des groupes nominaux. Ainsi, *l'espoir* est-il souvent exprimé grâce à une proposition subordonnée : « J'espère *qu'il fera beau demain* ». De même, la volonté : « Je veux *que le chien sorte de la maison* ». En revanche, d'autres composantes de la vie mentale sont exprimées par des noms : « J'ai peur *du chien* » ; « J'aime *Jules* ».

On appelle « attitudes propositionnelles » les composantes de la vie mentale dont la description appelle une proposition subordonnée. Certaines expressions en français sont cependant ambiguës. Par exemple, lorsque l'on dit « J'aimerais bien ce chapeau », on veut plutôt dire « J'aimerais bien *acheter ce chapeau* », ou « *posséder ce chapeau* », qui sont des phrases équivalentes à des propositions subordonnées, même si le verbe en est à l'infinitif. On exprime donc une attitude propositionnelle de cette façon aussi. Il se peut même que certaines attitudes mentales, qui semblent porter sur des objets, comme « J'ai peur du chien », soient des attitudes propositionnelles cachées, comme « J'ai peur *que le chien aboie* » ou « J'ai peur *que le chien me fasse du mal* ». Peu importe. La notion importante, celle de croyance au sens de « ce que l'on tient pour vrai », est clairement une attitude propositionnelle, indépendamment des cas ambigus : « Je crois *que le chien va faire des dégâts dans la maison* » (qui signifie « Je pense qu'il est vrai que le chien va faire des dégâts dans la maison »). Dans cette acception, le verbe croire ne possède aucune connotation particulière, il signifie simplement « penser qu'il est vrai que... ». En particulier, il n'a aucune connotation religieuse<sup>2</sup>.

Certaines attitudes propositionnelles sont associées à des émotions, comme « Je crains *que le chien ne fasse des dégâts* ». Cependant, d'autres sont neutres relativement aux émotions, ou peuvent l'être. La croyance en fait partie. Comprise en ce sens, la croyance est souvent conçue comme ce qui guide l'action<sup>3</sup> : c'est parce que je crois que le chien va causer des dégâts que *je le fais sortir*. Par ailleurs, les croyances entretiennent de

<sup>2</sup> Dans cet usage, le mot « croyance » ne s'oppose pas au mot « opinion », si « opinion » désigne l'attitude consistant à tenir pour vrai l'objet de l'opinion.

<sup>3</sup> Voir Ramsey, 1990 [1926] ; et Ramsey, 1991 [1927-1929].

nombreuses relations entre elles et avec d'autres attitudes propositionnelles. C'est parce que je *crois* que le chien est nerveux que je *crois* qu'il va faire des dégâts et que je *souhaite* qu'il sorte. D'autres exemples sont plus parlants dans le contexte de l'enseignement des sciences : c'est parce que je crois que  $a(b + c) = ab + ac$  que je crois que deux perles de 1 001 euros chacune valent ensemble 2 002 euros, parce que ma croyance en la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition m'a fait d'abord doubler la plus grosse somme ronde (1 000 euros) puis additionner les 2 euros restants. Les croyances peuvent commander d'autres croyances, ainsi que des actions.

L'autre notion nécessaire à l'analyse du rapport entre élèves et enseignants est celle de connaissance. Rien de surprenant ici, si ce n'est peut-être que la philosophie contemporaine de la connaissance la conçoit, au moins en première analyse, comme une *croyance vraie justifiée*. Ainsi, si je crois que le chien est nerveux alors qu'il vient en fait de s'endormir, alors je me trompe, et je ne peux donc pas être dite *savoir* que le chien est nerveux. De même, si je crois que le chien est nerveux alors que je l'ai seulement vu courir après une balle, sans autre indice, il se peut que je ne me trompe pas, mais ce sera par hasard : ma croyance (vraie) ne sera pas justifiée, ce qui fait que je ne pourrai pas non plus être dite *savoir* que le chien est nerveux. On ne peut être dit *savoir que p* que si *p* est vraie et qu'on peut donner à autrui une raison convaincante que *p* est vraie. Lorsqu'un enfant de 4 ans croit que  $5\,793 + 9\,871 = 15\,664$  sans savoir poser une addition, et sans que quiconque le lui ait dit antérieurement, il le croit par hasard et ne *sait* donc pas que  $5\,793 + 9\,871 = 15\,664$ .

La tâche des enseignants de sciences est, entre autres, de transformer les croyances vraies des élèves en connaissances (en leur en fournissant les raisons) et d'éliminer leurs croyances fausses, ou au moins celles qui les empêchent d'acquérir de nouvelles connaissances et de réaliser les objectifs de l'enseignement. Les rapports entre les croyances, leurs transformations, et en particulier leurs transformations en connaissances, sont donc au cœur de la relation entre élèves et enseignants. On parle de « dynamique des croyances » pour désigner ces transformations. La dynamique des croyances est indubitablement affectée par les émotions ; tout enseignant, tout parent en a fait l'expérience. Cependant, cet article se contentera de quelques considérations



sur la dynamique des croyances indépendamment du rôle des émotions, et abordera en particulier la question de savoir dans quelles circonstances le *raisonnement* est un moteur de la dynamique des croyances. Pour y parvenir, il est d'abord nécessaire de prendre la mesure de la diversité des croyances.

### **La diversité des croyances**

Si la notion de croyance entendue comme « ce que l'on tient pour vrai » joue incontestablement un rôle majeur dans l'analyse de la vie mentale, elle n'est malheureusement pas aussi claire qu'il y paraît. Son analyse soulève en effet de nombreuses questions. Le but de cette partie est de présenter quelques distinctions et les difficultés associées, dans le but de repérer quelles distinctions sont utiles pour mieux comprendre le rapport entre les élèves et les enseignants.

Commençons par une des distinctions les plus difficiles, afin de la mettre plus vite de côté : la distinction entre croyances *occurrentes* et *implicites*. Parmi l'ensemble des propositions que je tiens pour vraies, l'immense majorité ne me vient pas à l'esprit au moment précis où j'écris : elles restent *implicites*. Seules certaines surnagent, pour ainsi dire, à la surface de mon esprit, comme par exemple celle selon laquelle il ne fait pas chaud à l'endroit où je me trouve. De façon imagée, on peut se représenter l'ensemble des croyances comme un océan dans lequel certaines remontent parfois à la surface de la conscience – une question bien posée pourrait les y aider et les rendre donc *explicites*. Par exemple, cela fait bien longtemps que je n'ai pas pensé à la date de naissance de ma grand-mère ; cependant, si on me la demande, je peux la retrouver au prix d'un petit effort. Du point de vue pédagogique, il est parfois important de savoir poser les bonnes questions aux élèves pour rendre *occurrentes* leurs croyances (et surtout leurs connaissances). Cependant, dans la suite de cet article, sont incluses dans la catégorie de croyances aussi bien celles qui sont présentes à l'esprit des élèves que celles auxquelles ils peuvent accéder quand on leur pose une question.

D'un point de vue logique, on distingue principalement les croyances générales et les croyances particulières : en effet, les unes et les autres ne permettent pas les mêmes conclusions lorsqu'elles sont utilisées comme prémisses dans des raisonnements. Si je crois que tous les chiens noirs

sont turbulents, je croirai aussi que Fripon, qui est noir, est turbulent. En revanche, si je crois que Fripon est turbulent, que, par ailleurs, il a le poil noir, je ne pourrai pas m'appuyer sur cette croyance pour croire aussi que tous les chiens noirs sont turbulents, sous peine d'une faute de raisonnement.

La distinction entre croyances particulières et croyances générales est indépendante du type de contenu des croyances : elle concerne tout autant les chiens noirs que les triangles isocèles. La distinction entre croyances vraies et croyances fausses, en revanche, n'est pas formelle en ce sens : elle dépend bien du contenu des croyances. Elle est d'une grande importance non seulement d'un point de vue pédagogique, mais aussi dans la vie quotidienne. Si, en effet, je crois que mon train part à 10 h 10 alors qu'il part à 9 h 10, je n'arriverai pas à destination à l'heure prévue. De même que la distinction entre croyances occurrentes et croyances implicites, celle entre croyances vraies et croyances fausses n'est simple qu'en apparence. Elle est non seulement opaque pour le sujet des croyances, qui, par définition, tient pour vraies toutes ses croyances, aussi bien les vraies que les fausses, mais elle est souvent difficile à établir de l'extérieur : peu d'entre vous, lecteurs, êtes capables de déterminer si ma croyance selon laquelle ma grand-mère est née le 31 janvier 1911 est vraie ou fausse ! J'ai pris à dessein l'exemple d'une croyance particulière portant sur un fait empirique, parce que ce type de croyance est souvent vérifiable – mais pas toujours –, et la vérité des croyances empiriques générales, comme celle selon laquelle tous les chiens noirs sont turbulents, est souvent bien difficile à établir.

À propos de la distinction entre croyances vraies et croyances fausses, une remarque épistémologique s'impose. Nos croyances sont vraies ou fausses indépendamment de nous ; la distinction n'a donc pas de rapport avec nos capacités à déterminer la vérité ou la fausseté des phrases qui les expriment. Dans la suite de cet article, d'autres notions seront donc indépendamment mobilisées qui lui sont volontiers associées, comme celles de certitude et de probabilité. Dans le contexte de notre discussion, ces deux notions sont relatives à un jugement que le sujet porte sur ses propres croyances. Lorsque je dis que je suis certaine que ma grand-mère est née le 31 janvier 1911, mon affirmation porte sur ma croyance et non pas sur le monde. En revanche, ma croyance selon laquelle ma

grand-mère est née le 31 janvier 1911 porte sur le monde, et sa vérité ou sa fausseté sont indépendantes de ma vie mentale : elles dépendent de ce qui est le cas dans le monde (en l'occurrence, de la date à laquelle ma grand-mère est née). Les mots « probable » et « probabilité », quant à eux, peuvent s'employer aussi bien pour désigner l'évaluation par un sujet de ses croyances qu'une évaluation objective, d'où la difficulté de leur usage dans le contexte de notre discussion. Nous y reviendrons par la suite, car le concept de probabilité est un instrument majeur de l'étude de la dynamique des croyances et du raisonnement. Restons-en pour le moment à la distinction fondamentale entre ce qui dépend du monde (le fait qu'une croyance soit vraie ou fausse) et ce qui dépend du sujet des croyances (le fait qu'il les tienne pour vraies, pour certaines, pour probables).

Jusqu'à présent, notre parcours au sein de la diversité des croyances a été le suivant : nous sommes partis d'une distinction psychologique (entre croyances occurrentes et croyances implicites), pour la mettre de côté car elle n'est pas au cœur de la discussion, puis nous avons abordé une distinction formelle (entre croyances particulières et croyances générales), avant de présenter la distinction centrale entre croyances vraies et croyances fausses, qui porte sur le *contenu* des croyances et leur correspondance avec le monde. Nous allons continuer d'explorer quelques distinctions portant sur le contenu des croyances, parce qu'elles peuvent jouer un rôle important dans la prise en compte des croyances des élèves par les enseignants. L'une de ces distinctions est celle entre croyances pertinentes et croyances non pertinentes. La notion de pertinence est relative à un contexte de discussion. Elle est assez difficile à définir de façon rigoureuse (Sperber & Wilson, 1995), mais, dans un dialogue, on remarque immédiatement si un interlocuteur énonce une phrase non pertinente. Par exemple, dans le cadre d'une activité pédagogique sur les propriétés des carrés, lorsqu'un élève rappelle que la somme des angles d'un triangle est de  $180^\circ$ , il y a fort à parier que l'enseignant lui fera remarquer d'une façon ou d'une autre que son intervention n'est pas pertinente. C'est une expérience pédagogique courante que de devoir expliquer aux élèves ou aux étudiants que ce qu'ils viennent de dire n'est pas en rapport avec le sujet de la discussion. En effet, parmi toutes les croyances qui « remontent à la surface » des esprits des élèves durant un

cours, nombreuses sont celles qui n'ont pas de rapport avec ce que dit l'enseignant – ou du moins, pas de rapport qui soit exploitable pédagogiquement. Ces croyances encombrant, pour ainsi dire, l'esprit des élèves, et sont donc importantes à prendre en compte pour améliorer les pratiques pédagogiques, ne seraient-ce que pour en minorer les effets.

Deux remarques peuvent être faites à propos de la distinction entre croyances pertinentes et croyances non pertinentes. La première est qu'il s'agit d'une distinction normative, comme celle entre croyances vraies et croyances fausses. Cet aspect normatif est au cœur de la relation pédagogique : il arrive que l'enseignant et l'élève n'apprécient pas de la même façon la pertinence d'une croyance occurrente au cours d'une séquence d'enseignement, et de la même façon qu'il incombe à l'enseignant d'agir face aux croyances fausses des élèves (au moins face à certaines d'entre elles), il lui incombe de faire comprendre à un élève pourquoi ce qu'il a dit (qui exprime parfois ce qu'il croit) n'est pas pertinent. La seconde remarque est que, contrairement à la distinction entre croyances vraies et croyances fausses, la distinction entre croyances pertinentes et croyances non pertinentes ne porte pas sur les croyances considérées indépendamment d'un contexte de discussion. L'évaluation de la pertinence d'une croyance est toujours faite relativement à un sujet de discussion, et doit donc être séparée de l'évaluation de la vérité ou de la fausseté de la croyance en question.

Parmi les distinctions relatives au contenu des croyances, une autre est importante pour les enseignants : celle entre croyances portant sur des sujets importants et croyances portant sur des sujets futiles. De même que la distinction entre croyances pertinentes et croyances non pertinentes, celle-ci est relative à un contexte de discussion ; plus spécifiquement, elle est relative au contexte d'enseignement et acquiert son caractère normatif dans ce contexte. Les croyances des élèves sur des sujets futiles « encombrant » tout autant leur esprit que leurs croyances non pertinentes – du moins selon le point de vue des enseignants. En tout cas, cette distinction fait également partie de celles qui ont des effets sur les conditions d'enseignement : les croyances des élèves sur l'issue du match de foot du soir seront sans doute considérées par l'enseignant comme appartenant à la catégorie des croyances sur des sujets futiles, du moins dans le contexte de sa séquence sur les transformations de l'énergie.

Il aura cependant intérêt à ne pas faire comme si toutes les croyances courantes de ses élèves portaient sur l'énergie, sous peine de risque d'échec.

Introduisons une dernière distinction entre les croyances, qui affecte aussi les pratiques pédagogiques : celle entre croyances raisonnables et croyances loufoques. Les exemples de croyances loufoques abondent dans nos sociétés tout autant que dans celles qui les ont précédées : croyance en l'action de petits granulés de sucre sur le métabolisme humain, en l'existence d'un complot destiné à nous faire croire à tort que la Terre est sphérique, etc. On appellera ici « croyances raisonnables » celles auxquelles on peut donner un fondement acceptable par n'importe lequel de ses contemporains. Les croyances raisonnables ne sont pas toutes vraies ; cette notion est définie non par la correspondance avec le monde, mais relativement à une communauté de locuteurs avec qui on peut interagir pour évaluer le bien-fondé de ses croyances. Au contraire, certaines croyances loufoques sont peut-être vraies, mais elles ne rencontrent pas l'adhésion parmi l'entourage de ceux qui les entretiennent. Imaginons par exemple qu'il existe vraiment, quelque part dans l'univers, des êtres doués d'une intelligence comparable à la nôtre : ceux qui croient en cette existence auraient aujourd'hui du mal à en convaincre leurs interlocuteurs parce qu'il n'existe pas d'arguments suffisamment forts pour rendre cette croyance plausible et acceptable.

Les lecteurs pour qui la philosophie de la connaissance n'a plus de secret seront peut-être étonnés que ne soit pas davantage discutée, dans le cadre de cet article, la distinction entre croyance et acceptation. Cette distinction fait l'objet de nombreuses recherches ; cependant, les auteurs ne s'accordent pas sur ce qu'elle désigne exactement. Accordons-nous sur le sens suivant : alors que celui qui croit que  $p$  tient  $p$  pour vraie, celui qui accepte  $p$  ne fait que considérer l'hypothèse selon laquelle  $p$  est vraie, pour les besoins d'un raisonnement ou d'un récit. En ce sens, l'acceptation est provisoire et révisable alors qu'on entreprend rarement la démarche consistant à s'interroger sur la plausibilité ou la vérité d'une de ses croyances. On possède des croyances ; elles forment le fond de notre vie mentale ; on ne les prend que rarement pour objets de réflexion. En revanche, l'acceptation est accompagnée d'une démarche réflexive. Il se peut que la distinction entre croyance et acceptation soit utile

pour les enseignants, qui pourraient avoir des scrupules à transformer les croyances des élèves et voudraient d'abord qu'ils prennent en considération certaines hypothèses, c'est-à-dire qu'ils les acceptent au moins provisoirement pour étudier ce que l'on peut en faire, par exemple par le raisonnement. C'est une question philosophique ouverte de savoir si l'ensemble de cet article pourrait être lu en remplaçant « croyance » par « acceptation » ; question laissée à la sagacité des lecteurs.

On a pu constater, à la lecture de ce qui précède, que les distinctions mises en avant ne sont pas toutes traditionnelles. Nous avons en effet cherché à mettre l'accent sur celles susceptibles d'affecter les pratiques pédagogiques plutôt que sur celles qui nourrissent le débat philosophique. Ainsi les distinctions entre croyances ordinaires et croyances scientifiques, ou entre croyances scientifiques et croyances religieuses, ne sont pas abordées. La raison en est que la compréhension et l'analyse de ces distinctions traditionnelles me semblent présupposer la compréhension et la prise en compte des distinctions présentées ci-dessus. Ainsi, la distinction entre croyances ordinaires (les croyances mobilisées dans la vie quotidienne) et croyances scientifiques me semble ne pouvoir prendre sens que si on a *d'abord* une idée claire de ce qu'est un thème scientifique, ce qui suppose d'avoir clairement séparé thèmes importants et thèmes futiles. Le but de cette première partie étant de mettre l'accent sur la diversité des croyances des élèves auxquelles ont affaire les enseignants, les distinctions sélectionnées sont celles qui semblent éclairer la discussion à venir sur les raisonnements mobilisés dans l'enseignement des sciences, objet de notre troisième partie. Auparavant, il sera utile de présenter et de discuter succinctement les sources des croyances.

### **Les sources des croyances**

On distingue classiquement trois sources des croyances : la perception, le témoignage et le raisonnement, à quoi on ajoute parfois l'intuition. Cette dernière soulevant des questions qui dépassent le cadre de cet article, on se concentrera sur les trois premières. Les croyances issues de la perception sont en large mesure les mêmes pour tous les êtres humains situés dans les mêmes conditions ; c'est d'ailleurs la raison pour laquelle on consacre, dans les enseignements scientifiques, quelques heures à l'observation et

à l'expérimentation. Ce sont les deux autres sources, le témoignage et le raisonnement, qui nous occuperont.

Le « témoignage » dont il est question en philosophie de la connaissance désigne tous les moyens d'acquérir des croyances qui passent par la parole d'autrui, que ce soit lors d'une conversation, par l'écrit, la radio, la télévision, les réseaux sociaux, etc. *Homo sapiens* étant une espèce sociale, très nombreuses sont nos croyances qui proviennent du témoignage en ce sens large, et sans doute la plupart de nos connaissances. En tout cas, les croyances et connaissances acquises en tant qu'élèves et étudiants sont acquises par témoignage.

Si la perception est parfois mise en doute comme source fiable de croyances, la question se pose de façon bien plus aiguë pour les croyances issues du témoignage au sens large. Les philosophes classiques, et en particulier Descartes et Kant, ont donné de nombreux arguments en faveur d'une attitude critique vis-à-vis des croyances issues du témoignage, s'opposant en cela à Hume, qui propose au contraire une théorie du témoignage comme source de connaissance. L'injonction de « penser par soi-même » et de ne pas accepter les « arguments d'autorité » devraient conduire à ne pas accepter sans examen ce qu'on entend ou lit d'autrui. Si nous obéissions à cette injonction, notre vie quotidienne, mais aussi toutes nos pratiques d'enseignement, s'en trouveraient considérablement entravées ! Il est donc nécessaire de bien séparer, dans la présente discussion, ce qui relève de l'argumentation philosophique portant sur des situations idéalisées et ce qui relève de la vie quotidienne. Si l'on cherche à partir de ce que les élèves ont dans la tête, comme cet article tente de le faire, alors il est nécessaire d'admettre qu'ils tirent une large part de ce qu'ils ont dans la tête du témoignage au sens large, que ce soit ou non de bonne pratique philosophique.

Les enseignants ont souvent l'espoir d'être à la source des croyances des élèves sur ce qu'ils enseignent. C'est sans doute une illusion. Les élèves et étudiants, comme chacun d'entre nous, sont bombardés de « témoignages » au sens large. Ils les absorbent sans toujours se soucier d'esprit critique, et nous faisons comme eux la plupart du temps. Cet état de fait participe des conditions de l'enseignement : il serait illusoire d'en faire abstraction. Les parents qui pensent pouvoir imposer des croyances

à leurs enfants ont autant de souci à se faire que les enseignants : selon les recherches en psychologie (Rotenberg *et al.*, 2013), les enfants et adolescents font davantage confiance à leurs pairs comme sources de leurs croyances. Mais s'agit-il vraiment, dans l'enseignement, d'imposer quelque croyance que ce soit aux élèves et aux étudiants ?

Les adultes sont pour les enfants et adolescents des sources de croyances *parmi d'autres*. Ce qu'ils peuvent peut-être influencer, c'est la façon dont les enfants et adolescents transforment leurs croyances. Cela peut se faire par la discussion et le *raisonnement*. Dans la suite, nous allons voir de quelle façon le raisonnement peut conduire à la formation de croyances rationnelles, et ce que signifie cette notion.

Avant d'en dire davantage sur le raisonnement, il est nécessaire d'introduire une nouvelle convention terminologique. Les mots « inférence » et « raisonnement » désignent tous deux des processus par lesquels on passe d'un ensemble de prémisses à une conclusion. On appelle souvent « raisonnement » ce processus lorsqu'il est effectué de façon consciente et que l'attention du sujet se porte délibérément sur le lien entre prémisses et conclusion. On appelle « inférence » le même processus, qu'il soit effectué de façon consciente ou de façon automatique et inconsciente par le système cognitif. De nombreuses théories psychologiques depuis Helmholtz au XIX<sup>e</sup> siècle supposent que notre esprit produit des inférences de façon continue et le plus souvent inconsciente. Les inférences que nous effectuons de façon consciente et délibérée, à savoir les raisonnements, sont plus rares – sauf en contexte d'enseignement, puisque nombreuses sont les activités pédagogiques qui ont pour but que les élèves effectuent certains raisonnements.

Les théories de la rationalité définissent les inférences rationnelles comme celles dont les prémisses fournissent une bonne raison d'accepter la conclusion – de sorte que si l'on croit en la vérité des prémisses, on sera fondé à croire en la vérité de la conclusion. On peut distinguer deux grandes catégories de théories de l'inférence rationnelle : les théories qui reposent sur la logique classique et celles qui reposent aussi sur le calcul des probabilités.

La logique dite « classique » a été élaborée à partir du début du XX<sup>e</sup> siècle par Frege, Peirce, Russell et leurs successeurs. Sa notion centrale est celle



d'inférence *valide*, définie de la façon suivante : une inférence est valide si et seulement si, lorsque les prémisses en sont vraies, la conclusion ne peut pas être fausse. On peut définir un certain nombre de règles permettant de garantir formellement que si le lien entre les prémisses et la conclusion d'une inférence les respectent, et si les prémisses sont acceptables, alors la conclusion l'est nécessairement. La logique classique redéfinit ainsi la notion leibnizienne de *force de la forme*. Prenons un exemple : toute inférence ayant la forme suivante<sup>4</sup> est valide, que les prémisses soient vraies ou fausses :

Prémisse 1 : Si  $p$ , alors  $q$

Prémisse 2 :  $p$

Conclusion :  $q$

Voici deux illustrations :

*Illustration 1 :*

Prémisse 1 : S'il pleut, le sol est mouillé.

Prémisse 2 : Il pleut.

Conclusion : Le sol est mouillé.

*Illustration 2 :*

Prémisse 1 : Si le sol est mouillé, il pleut.

Prémisse 2 : Le sol est mouillé.

Conclusion : Il pleut.

La première prémisse de l'illustration 2 est fausse de façon générale, puisque le sol peut être mouillé pour d'autres raisons que la pluie. Sa conclusion n'est donc pas vraie de façon générale. Cependant, il s'agit d'une inférence valide. Ainsi la validité d'une inférence ne garantit-elle pas la vérité de sa conclusion. Ce fait déroute parfois les étudiants qui ont

---

<sup>4</sup> On reconnaîtra la forme du *modus ponens* ; on pourrait également prendre l'exemple du *modus tollens* : Prémisse 1 : Si  $p$ , alors  $q$  ; Prémisse 2 : non  $q$  ; Conclusion : non  $p$ . Ces deux formes sont abondamment employées dans les démonstrations mathématiques.

du mal à séparer la forme de l'inférence du contenu des prémisses et de la conclusion.

La théorie de la rationalité ne se réduit pas à l'application de la logique classique et la notion d'inférence rationnelle ne se réduit à celle d'inférence valide : on considère en effet que de nombreuses autres inférences que celles qui sont valides au sens de la logique classique sont rationnelles. Par exemple, si j'ai constaté que toutes les poules que j'ai pu observer ne volent pas plus de quelques mètres, je serai fondée à conclure qu'il est vraisemblable que la poule que j'ai en face de moi ne pourra pas voler plus de quelques mètres, et que les autres poules que je verrai dans le futur seront dans la même incapacité. Les inférences de cette sorte sont inductives, alors que les inférences valides au sens de la logique classique sont déductives. Presque toutes les conceptions de la rationalité admettent que des inférences inductives peuvent être rationnelles. Ce qui est difficile, c'est de formaliser le raisonnement inductif. On considère généralement que les approches les plus prometteuses pour ce faire mobilisent le calcul des probabilités, comme on va le voir plus loin. Auparavant, il sera utile de préciser le rapport entre la discussion sur la logique classique et les probabilités, et celle sur les croyances.

Le rapport entre logique classique, probabilités et transformation des croyances peut être exprimé en peu de mots : si on adopte comme prémisses des croyances vraies *et* que l'on effectue un raisonnement valide au sens de la logique classique ou un raisonnement qui suit les règles du calcul des probabilités, alors on aboutira à une conclusion bien fondée. La conclusion ne sera pas nécessairement vraie dans le cas d'un raisonnement inductif, car il est faillible : même si les prémisses sont vraies, un raisonnement inductif correct n'aboutit pas nécessairement à une conclusion vraie. Mais, au moins, les principales règles de rationalité auront été respectées. C'est en ce sens que le raisonnement est le moyen de former des croyances rationnelles. Il ne permet pas toujours de parvenir à des croyances vraies ; cependant, il constitue l'un des moyens que les enseignants peuvent chercher à enseigner.

Seules quelques lois du calcul des probabilités sont nécessaires pour formaliser le raisonnement inductif portant sur des propositions. Dans cette approche, les probabilités sont des fonctions qui partent de l'ensemble des propositions et prennent comme valeurs des nombres réels compris entre 0 et 1. La première loi est que, si  $p$  désigne une proposition, et  $P$  une fonction de

probabilité,  $P(p) + P(\text{non } p) = 1$ . Cela traduit le fait qu'il est certain (probabilité 1) que  $p$  est soit vraie, soit fausse. La deuxième loi est que, si  $p$  et  $q$  sont des propositions logiquement indépendantes<sup>5</sup>,  $P(p \text{ et } q) = P(p) + P(q)$ . Ces deux lois transposent au calcul des probabilités les lois de la logique classique. La règle qui porte le poids de la rationalité, pour ainsi dire, est la règle de Bayes :  $P(h|e) = P(h \text{ et } e) \cdot P(h) / P(e)$ . Ici,  $P(h|e)$  désigne la probabilité que  $h$  soit vraie si  $e$  est vraie. La règle de Bayes indique comment on doit actualiser la probabilité d'une hypothèse  $h$  lorsqu'on acquiert une nouvelle information  $e$ . Elle dépend de la probabilité de la conjonction de  $h$  et  $e$  et de la probabilité de  $e$ , ce qui signifie que si l'information  $e$  est inattendue, la probabilité de  $h$  étant donné  $e$  sera élevée, si du moins la probabilité de la conjonction de  $h$  et  $e$  n'est pas elle-même faible. Par exemple, si l'hypothèse  $h$  considérée est celle de l'existence d'ondes électromagnétiques, et si  $e$  désigne les résultats des expériences menées par Heinrich Hertz de 1866 à 1868, alors on peut considérer que  $P(h)$  est assez faible pour les physiciens qui associaient le concept d'onde au son et à la lumière visible, mais que  $P(e)$  est encore plus faible, surtout si l'on sait que Hertz a eu beaucoup de mal à obtenir ses résultats. Dans ce cas,  $P(h|e)$ , la probabilité que les ondes électromagnétiques existent étant donné les résultats établis par Hertz est plus grande que  $P(h)$ , la probabilité de l'existence d'ondes électromagnétiques considérée indépendamment des expériences de Hertz. Ainsi, si l'on admet les résultats de ces expériences, alors on sera conduit à accepter l'hypothèse de l'existence d'ondes électromagnétiques dont le comportement est décrit par les équations de Maxwell.

De nombreuses critiques ont été émises contre cette façon de formaliser le raisonnement inductif (Urbach & Howson, 1993 ; Earman, 1992). Cependant, aujourd'hui, la théorie bayésienne du raisonnement (qui est bien plus riche que les quelques indications qui précèdent) a considérablement gagné en popularité et est considérée comme la meilleure théorie disponible du raisonnement scientifique.

Avant d'exposer comment les considérations qui précèdent peuvent être utilisées pour réfléchir à l'enseignement des sciences, il est important de rappeler que, livré à lui-même, l'esprit humain ne suit pas toujours les règles du raisonnement correct. Cela est dû à de nombreux facteurs, dont

---

<sup>5</sup> Cela signifie qu'elles n'entretiennent aucune relation logique.

ses limites propres : les calculs ne sont pas toujours faciles à effectuer, même consciemment et délibérément. Cela ne signifie cependant pas que l'effort consistant à inciter les élèves à raisonner correctement ne mérite pas d'être fait ; cela signifie seulement que la tâche des enseignants est difficile, peut-être plus difficile que ce que l'on pense généralement.

Le principal obstacle au raisonnement correct est le « biais de confirmation » : l'esprit humain a une forte tendance à éliminer l'information qui ne lui plaît pas et à ne conserver que l'information compatible avec les croyances qu'il a déjà. Ainsi, face à une information nouvelle qui contredit mes croyances, j'ai tendance à la négliger et à privilégier les informations qui sont compatibles avec elles. Le biais de confirmation n'est cependant pas le seul obstacle à la mise en œuvre de raisonnements corrects : nos émotions nous empêchent parfois de raisonner correctement (sommés-nous capables de comparer des probabilités lorsque nous sommes amoureux de la personne assise à notre côté ?). Enfin, il reste à mentionner l'une des capacités remarquables de l'esprit humain, qui forme un obstacle indirect au raisonnement correct : la capacité (mal nommée) à « rationaliser », c'est-à-dire à développer une vision rétrospective de la dynamique de ses propres croyances qui est prompte à effacer les erreurs de raisonnement et les croyances fausses, ou encore à reconstruire son propre passé. Autant de caractéristiques de l'esprit humain qui rendent particulièrement difficile la tâche consistant à demander à des groupes d'enfants ou d'adolescents de faire l'effort de raisonner correctement, de prêter attention à ses propres croyances, à leur bien-fondé, aux enchaînements entre prémisses et conclusions, etc.

### *Les raisonnements mobilisés dans l'enseignement des sciences*

Pour qui n'a pas encore complètement perdu espoir de parvenir à aider les élèves et étudiants à développer des croyances rationnelles, il convient à présent de préciser quels types de raisonnements sont particulièrement mobilisés dans l'enseignement des sciences. Un tel exercice est nécessaire afin d'éviter d'ajouter de la confusion aux difficultés mentionnées précédemment. Ainsi allons-nous passer brièvement en revue ce qui distingue les preuves mathématiques du raisonnement sur les faits et de l'interprétation des faits.

Parmi tous les types de raisonnement que les enseignants demandent aux élèves d'effectuer, les preuves mathématiques occupent une place privilégiée.

Elles mobilisent les formes de raisonnement de la logique classique, en particulier le *modus ponens* et le *modus tollens* évoqués précédemment, qui apparaissent comme les formes de raisonnement par excellence. Ce faisant, elles ne peuvent conduire à des conclusions fausses si les prémisses sont vraies. Enseigner de cette façon la « force de la forme » est souvent source de satisfaction, car, une fois les prémisses et les raisonnements bien compris, ils n'offrent pas prise à la discussion. Cependant, les preuves mathématiques ne sont pas, de loin, les seuls exemples de raisonnement correct que l'on peut mobiliser dans l'enseignement scolaire. En effet, le raisonnement déductif utilisé dans les preuves mathématiques n'est pas le seul mode de raisonnement correct et ce serait une erreur de considérer qu'il devrait s'imposer dans tous les domaines, même les domaines empiriques. Certes, le raisonnement déductif s'impose en mathématiques et est requis dans de nombreuses circonstances, mais pas de façon exclusive. La preuve mathématique n'est pas le modèle de tout raisonnement correct.

Les raisonnements sur les faits imposent souvent de compléter les inférences déductives par des inférences inductives. Étant donné, comme nous l'avons vu, que ces dernières sont faillibles au sens où leurs conclusions peuvent être fausses même si elles ont été effectuées correctement à partir de prémisses vraies, elles sont plus difficiles à enseigner : on n'arrive pas à une image aussi nette que pour le raisonnement déductif. Cependant, le raisonnement sur les faits est au cœur de toutes les sciences empiriques, qu'il s'agisse des sciences de la nature ou des sciences humaines et sociales. Imaginons que je constate que la courbe que j'obtiens dans mon expérience est convexe alors que celles qu'obtiennent mes camarades sont concaves, puis-je en conclure que je me suis trompée ou que ce sont mes camarades qui ont fait une erreur ? Lorsque je constate que presque toutes les filles de ma classe de terminale font des études en sciences humaines ou en médecine alors qu'elles avaient choisi la spécialité « Mathématiques » et avaient de meilleurs résultats que les garçons, que puis-je en conclure ? Qu'elles sont influencées par les stéréotypes de genre en vigueur dans notre société et qui associent les métiers mobilisant les mathématiques, la physique, l'informatique aux hommes plutôt qu'aux femmes ? Peut-être seraient-ce des conclusions hâtives.

L'apprentissage du raisonnement sur les faits est celui de la patience. Dans le premier exemple ci-dessus, conclure trop vite que c'est moi qui me suis

trompée sans avoir identifié la source de l'erreur peut conduire à des déconvenues si mes camarades ont tous négligé une petite manipulation intermédiaire que j'ai pris le temps de réaliser comme le protocole l'indiquait. Dans le second, ne pas prendre en compte les autres classes de l'établissement, au sein desquelles toutes les filles ayant choisi la spécialité « Mathématiques » se dirigent vers des études de sciences, peut également conduire à une conclusion erronée. En prenant en compte ces autres classes, il se peut que je constate que la mienne était simplement une exception. Il n'y avait pas lieu de faire appel à une cause générale pour expliquer le phénomène observé. Ces exemples illustrent non seulement la difficulté du raisonnement sur les faits, et en particulier la difficulté de la *généralisation* à partir d'observations en nombre limité, mais aussi l'intrication fréquente entre raisonnement inductif (dont la généralisation fait partie) et raisonnement causal. En effet, dans le premier cas, c'est en découvrant la cause de l'erreur que l'on peut savoir qui s'est trompé. Le second cas illustre l'attraction de l'esprit humain pour l'attribution causale en général, ainsi que le précepte selon lequel il est souvent hasardeux de considérer comme vraie la première cause qui vient à l'esprit : l'hypothèse selon laquelle la présence de stéréotypes de genre est la cause de nombreux phénomènes est tellement attirante qu'elle est mobilisée alors même qu'à l'échelle du lycée, le phénomène que cette hypothèse n'est pas établie.

Si le raisonnement sur les faits peut être considérablement enrichi par l'utilisation des statistiques, il ne s'y réduit pas. Avant tout calcul, il comporte en effet une phase d'*interprétation*. Elle consiste en l'attribution à une situation constatée de certaines propriétés qui la situent dans un cadre conceptuel au sein duquel ces propriétés sont associées à d'autres. Ainsi, dans le second exemple ci-dessus, on interprète le choix des filles de terminale de cette classe en le situant dans la discussion en cours à l'échelle internationale sur la présence discrète des filles dans les filières de l'enseignement supérieur consacrées aux mathématiques, à la physique, à l'informatique et à l'ingénierie. Cette discussion comportant de nombreuses hypothèses causales destinées à expliquer ce phénomène général, elle a « débordé », en quelque sorte, sur le cas particulier en question.

Il est important que l'interprétation des faits constatés soit conçue comme une démarche à part entière, séparée d'un raisonnement inductif

visant à la généralisation. Par exemple, dans le premier cas ci-dessus, il se peut que je n'aie pas confiance en moi et que je sois encline à considérer qu'il va de soi que c'est moi qui me suis trompée : c'est dans de telles circonstances qu'une claire séparation entre l'étape de l'interprétation et l'étape du raisonnement est éclairante. Elle est parfois difficile à effectuer : comme on l'aura compris dans la première partie de cet article, nos croyances, et en particulier nos croyances générales (typiquement celles qui sont mobilisées dans la phase de l'interprétation des faits), nous viennent souvent du témoignage, c'est-à-dire du monde social environnant – d'où l'importance de prendre conscience de l'origine de ses propres croyances.

La raison pour laquelle l'interprétation des faits peut être envisagée comme un type de raisonnement sur les faits est que parfois, il faut envisager plusieurs hypothèses qui débouchent sur des catégorisations différentes de la situation en jeu. Reprenons une nouvelle fois le second exemple ci-dessus. Selon que l'on situe la classe dans l'ensemble des classes du lycée ou dans l'ensemble des classes de niveau équivalent dans les pays riches, le choix par les filles de la spécialité « Mathématiques » sera une exception ou correspondra au cas général. Pour choisir quelle hypothèse interprétative est la plus juste, il est en général nécessaire de s'engager dans un raisonnement statistique complexe, tenant compte des professions des parents, de la région, etc. Ainsi l'interprétation des faits prend-elle souvent la forme d'un choix entre plusieurs hypothèses dont il faut évaluer la plausibilité, ce qui se fait à l'aide de données statistiques elles-mêmes interprétées à la lumière des théories disponibles. Ainsi l'interprétation des faits relève-t-elle souvent d'un raisonnement en bonne et due forme, dont il faut contrôler les prémisses, ainsi que le lien entre celle-ci et la conclusion.

Dans cette partie sur le raisonnement sur les faits, on aura pu remarquer qu'il n'a pas encore été question de raisonnement hypothético-déductif, qui a pourtant une certaine popularité dans les programmes du secondaire. La raison en est que, comme ce type de raisonnement fait déjà l'objet d'enseignements, il semblait plus pertinent de mettre l'accent sur le raisonnement inductif. De plus, il est important de se souvenir que le raisonnement hypothético-déductif, tout déductif qu'il soit, s'appuie le plus souvent sur un

raisonnement inductif préalable. En effet, pour pouvoir mettre en œuvre un raisonnement hypothético-déductif, il faut avoir préalablement identifié une hypothèse, dont on déduira une conséquence observable, que l'on confrontera à des observations. Or l'identification des hypothèses pertinentes, c'est-à-dire devant faire l'objet d'un tel test, se fait à partir d'étapes interprétatives et inductives, puisque les hypothèses en question sont le plus souvent générales.

## **Conclusion**

Le point de départ de cet article était la nécessaire prise en compte d'une partie au moins des croyances des élèves et étudiants pour une pratique pédagogique qui ne soit pas trop illusoire. Les approches psychologiques et philosophiques contemporaines des croyances offrent de nombreuses distinctions pouvant être mobilisées dans la réflexion sur l'enseignement scientifique, combinées à une nécessaire clarification des différentes modalités du raisonnement. On peut supposer pour finir que le raisonnement sur les faits, objet ici d'une attention particulière, transcende la frontière entre les raisonnements pratiqués dans la vie quotidienne et les raisonnements scientifiques : la prise de conscience de cette ubiquité pourrait avoir des effets libérateurs pour les élèves comme pour les enseignants.

Le but de l'enseignement scientifique n'est pas seulement de transmettre des contenus et d'aider les élèves à raisonner correctement, il est aussi de les aider à adopter des *attitudes* intellectuelles propres à en faire des adultes responsables. La notion d'attitude qui est pertinente ici repose non seulement sur des croyances, mais aussi sur des valeurs et des intentions. Parmi les philosophes, on peut par exemple distinguer ceux qui adoptent une attitude empiriste, tournée vers l'enquête empirique et en rébellion contre les théories développées pour elles-mêmes, de ceux qui adoptent une attitude métaphysique, peu encline à prendre les éléments empiriques en considération. L'attitude que l'enseignement scientifique pourrait encourager exige de prêter attention aux hypothèses validées par la communauté scientifique plutôt qu'aux hypothèses farfelues et de porter un regard critique sur les « témoignages » oraux ou écrits.



## Références bibliographiques

- CAREY Susan, 2009. *The Origin of Concepts*, New York, Oxford University Press.
- EARMAN John, 1992. *Bayes or Bust?: A Critical Examination of Bayesian Confirmation Theory*, Bradford Books.
- PIAGET Jean, 1964 [1940]. « Le développement de l'enfant », reproduit dans *Six études de psychologie*, Genève, Gonthier.
- RAMSEY Frank P., 1990 [1926]. « Truth and probability », in D. H. Mellor (ed.), *Ramsey: Philosophical Papers*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 52-94.
- RAMSEY Frank P., 1991 [1927-1929], *On truth*, N. Rescher et U. Majer (eds), Dordrecht, Springer.
- ROTENBERG Ken J., PETROCCHI Serena, LECCISO Flavia & MARCHETTI Antonella, 2013. « Children's Trust Beliefs in Others and Trusting Behavior in Peer Interaction », *Child Development Research*, <https://doi.org/10.1155/2013/806597>.
- SPELKE Elizabeth S., 2022. *What babies know: Core Knowledge and Composition*, vol. 1, New York, Oxford University Press.
- SPERBER Dan & Wilson Deirdre, 1995. *Relevance: Communication and Cognition*, Blackwell, Oxford, 2<sup>nd</sup> ed.
- URBACH Peter & HOWSON Colin, 1993. *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*, La Salle, Illinois, Open Court.

# LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

## QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES

À un moment où nombre de défis que le monde contemporain doit relever nécessitent un regain d'intérêt pour les métiers scientifiques (en particulier chez les filles) et l'acquisition par tout citoyen d'une culture scientifique qui lui permette de penser et d'agir dans des contextes variés pouvant mettre en jeu des questions socio-scientifiques ou liées à la diversité culturelle, ce livre aide à comprendre ce qui caractérise la/les science(s) et à en saisir la spécificité.

La thématique centrale, celle des sciences et de leurs frontières par rapport à d'autres pratiques culturelles, est abordée en considérant la science comme pratiques de communautés et en mettant au cœur du questionnement le scientifique, considéré comme une personne multidimensionnelle (avec ses connaissances, émotions, croyances, pratiques culturelles...) et non comme un individu générique.

Sont explorées dans cet ouvrage des questions portant sur ce qui caractérise la/les science(s), sur ce qui la/les distingue ou au contraire la/les rapproche d'autres pratiques – culture(s), art(s) et religion(s) –, ainsi que sur les scientifiques et leur engagement dans chaque pratique, sur les représentations de la/des science(s) par les élèves et étudiants.

Les auteurs réunis ici offrent une multiplicité d'angles d'approche (philosophie, histoire, sociologie, psychologie, anthropologie, sciences de l'éducation et didactique des sciences) sur les sciences et leur enseignement, les arts, les religions. Ils souhaitent aider à « (re)mettre la science en culture », à redonner « de l'épaisseur » aux savoirs scientifiques dans l'enseignement, la formation et leur diffusion, à déconstruire les représentations stéréotypiques de la/des science(s) et des scientifiques, ainsi qu'à dissocier ce qui relève de la personne de ce qui concerne chaque domaine de connaissance et/ou pratique. Ils proposent quelques pistes aux enseignants pour aider les élèves à saisir les caractéristiques des sciences, ainsi que l'existence de régimes de vérité différents.



université  
PARIS-SACLAY

EST DidaScO  
Didactique des Sciences

ARIST  
Association de Recherche et de Recherches en Sciences et des Technologies

Maison des  
Sciences de  
l'Homme  
PARIS-SACLAY

ISSN : 2800-7891  
ISBN : 978-2-9590898-1-7  
EAN : 9782959089817



9 782959 089817