

## 5. Formation morale et enseignement des sciences

### Parlons-en

Les recherches scientifiques contemporaines<sup>1</sup>, notamment dans le domaine des biotechnologies, posent des questions nouvelles de biosécurité, de limites humaines, de responsabilité vis-à-vis du futur. La réflexion éthique qui s'y rapporte interroge les frontières vivant/non vivant, vivant/artificiel, homme/machine... L'école ne peut être hermétique à ces questionnements. L'enseignement des sciences ne peut être séparé d'une éducation morale, non pour agiter des peurs et freiner la recherche, mais pour apprendre à discerner ce qui va dans le sens de l'humain, du respect de la vie, en vue de la construction d'un avenir possible pour l'homme.

Le ministère de l'Éducation nationale propose, via le Conseil supérieur des programmes, un « projet d'enseignement moral et civique » (3 juillet 2014). Le socle commun de connaissances et de compétences<sup>2</sup> vise la compréhension « du monde réel, celui de la nature, celui construit par l'homme ainsi que les changements induits par l'activité humaine »... « Les élèves doivent comprendre que les sciences et les techniques contribuent au progrès et au bien-être des sociétés » ; le nouveau socle commun de connaissances, de compétences et de culture<sup>3</sup> va plus loin en nommant explicitement les grands défis de l'humanité, en parlant d'esprit critique vis-à-vis des progrès scientifiques et en visant la responsabilité de chacun vis-à-vis du monde<sup>4</sup>.

De l'école primaire jusque dans les classes d'enseignement supérieur, les séances de sciences sont un théâtre sans cesse renouvelé de questionnements : « *Maîtresse, est-ce qu'on peut mettre un criquet vivant dans l'aire de chasse de notre élevage de fourmis ?* » ; « *Qu'est-ce qu'on va faire des marrons germés quand ils vont grandir ?* » ; « *Monsieur, pourquoi il faut mettre une blouse pour le TP de chimie ?* » ; « *Le nucléaire, moi je suis contre* » ; « *Monsieur, votre histoire de relativité, j'y crois pas trop* ». Spontanément, dès le plus jeune âge, les élèves cherchent des repères pour penser le monde. Dans ce travail, l'enseignant peut faire découvrir que la pensée ne se limite pas à la raison scientifique.

### Enjeux, éclairages

Pascal, Galilée, Copernic, à la fois scientifiques, philosophes et parfois chrétiens, se sont posé la question du sens et de la place de l'homme dans l'univers. Ils ont tous cherché des articulations entre homme, science et religion. Blaise Pascal n'a pas seulement écrit un traité sur les coniques à 16 ans, inventé la machine à calculer à 19, étudié la pression atmosphérique... Il s'est aussi demandé : « *Qu'est-ce que l'homme ?* » Dans un contexte de grands bouleversements de la représentation du monde, il n'a pas eu peur de se laisser questionner par les découvertes si « révolutionnaires » de Copernic et Galilée. Ces derniers se sont affranchis du pouvoir politico-religieux de leur époque en proposant une vision du monde non anthropocentrique. Tous ont cherché une description du monde qui réponde au double questionnement du scientifique (« *comment fonctionne le monde ?* ») et celui du philosophe voire du croyant (« *quel est le sens de ce monde ?* »).

Aujourd'hui, les découvertes scientifiques sont exponentielles, exceptionnelles, dérangeantes. Elles déclenchent les mêmes questionnements sur le sens : quelle place pour la raison ? Où se situe le bien de l'homme ? Qui est l'homme ? Que va-t-il devenir ? Les savoirs que nous croyions bien établis sont bousculés : que ce soit du côté de l'anthropologie avec les questions de limites vivant/non vivant<sup>5</sup>, homme/animal, homme/machine<sup>6</sup>, que ce soit du côté des questions morales sur le bien et le mal provoquées par l'usage des sciences : les OGM, le nucléaire, l'usage massif des contraceptifs, des antibiotiques<sup>7</sup>, etc..., ou du côté de l'univers avec la découverte d'exoplanètes. Toutes ces avancées continuent, de façon de plus en plus aigüe et profonde, à interroger la place de l'homme dans la nature, dans l'univers. Les avancées

<sup>1</sup> La modification génétique des organismes vivants, la fabrication de morceaux de vivant artificiel (virus, fragments de génomes de bactéries), l'implantation de nanotechnologies dans le cerveau...

<sup>2</sup> <http://cache.media.education.gouv.fr/file/51/3/3513.pdf>, pp.12-13.

<sup>3</sup> [http://cache.media.education.gouv.fr/file/06\\_Juin/38/8/CSP\\_Socle\\_commun\\_de\\_connaissances\\_compétences\\_culture\\_328388.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/06_Juin/38/8/CSP_Socle_commun_de_connaissances_compétences_culture_328388.pdf) pp.13-15.

<sup>4</sup> « À l'issue de la scolarité obligatoire, l'élève dispose d'une culture scientifique et technique qui l'aide à connaître et comprendre le monde dans lequel il vit, ainsi que les grands défis de l'humanité. » « Il a développé un intérêt et un esprit critique à l'égard des progrès scientifiques et techniques. » « Il a une attitude responsable face à l'environnement et la préservation des ressources limitées de la planète. » « L'élève est conscient de la place de l'éthique dans le progrès technologique. »

<sup>5</sup> « Réinventer le vivant : quels enjeux pour la biologie de synthèse » dossier in *Pour la science* n° 440, juin 2014.

<sup>6</sup> « Une prothèse qui redonne le sens du toucher » in *La Recherche* n° 486, avril 2014.

<sup>7</sup> « La tuberculose multirésistante aux antibiotiques » par Gabriel Gachelin in « *La science au présent* », *Encyclopædia Universalis*.

technologiques de toutes sortes, les moyens numériques en particulier, libèrent et ouvrent des possibles inimaginés qui amènent aussi de nouveaux questionnements sur la dépendance, l'addiction, le rapport homme/environnement, le rapport au savoir et la temporalité. La notion de progrès s'en trouve interrogée. C'est pourquoi, plus que jamais, l'enseignement des sciences est indissociable de l'apprentissage du discernement moral.

Malgré une liberté immense offerte à l'homme qui dispose de choix extraordinaires, multiples, le contexte économique et socio-culturel engendre des fragilités et beaucoup de contraintes. L'exacerbation de l'individualisme rend plus difficile l'appréciation du bien commun et peut amener des schémas de pensée où « tout se vaut ».

La complexité du monde d'aujourd'hui bouscule les raisonnements cause/conséquence. Il devient moins aisé de comprendre les phénomènes. Les émotions et les sentiments occupent aussi une place importante et perturbent inévitablement le rapport au monde des hommes.

Le questionnement scientifique semble insatiable<sup>8</sup>. Il prend de plus en plus des formes morales et civiques. En France, le CNRS, en parallèle avec l'INSERM, ont été les tout premiers organismes à se doter d'un comité d'éthique. Le CNES a choisi un expert en éthique qui est aussi théologien<sup>9</sup>.

Tous ces enjeux, dans une société en plein bouleversement, obligent à envisager l'enseignement des sciences en lien étroit avec le développement d'une conscience morale.

L'éducateur vise le développement de la personne. L'école de la République, dans sa mission, promeut la dignité humaine (loi du 8 juillet 2013), valeur indissociable de celles de liberté et de responsabilité. L'école interroge aussi les modes de transmission. Le socle commun de connaissances et de compétences<sup>10</sup> commence à interroger le cloisonnement disciplinaire pour ouvrir aux compétences transversales. L'interdisciplinarité doit aussi progressivement permettre une meilleure intégration des savoirs dans une culture attentive à la quête de sens.

C'est ainsi que l'école catholique, par sa proposition éducative qualifiée, participe pleinement à la formation de l'intelligence rationnelle pour mieux comprendre et maîtriser son environnement, y trouver une place ajustée en discernant le mieux possible pour décider et vouloir son avenir, dans la liberté.

L'école catholique enracine ses valeurs dans l'Évangile avec une vision de la personne humaine comme un être unifié et unique<sup>11</sup>. Elle propose de former la personne dans toute sa globalité, en formant à l'intériorité, à l'intelligence des relations aux autres et à Dieu si l'on est croyant.

## Pistes de travail

### Des attitudes à développer pour vivre les apprentissages

Voir la joie de Cédric Villani, jeune chercheur en mathématiques, médaille Fields 2010, membre de l'Académie des sciences, le 6 mai 2014<sup>12</sup>, devrait contribuer à dire de la science qu'elle est ludique, belle et source d'épanouissement. C'est ainsi qu'en parlait déjà Marie Curie lorsqu'elle organisait de petites leçons de physique pour les enfants de ses amis<sup>13</sup>. L'enseignement des sciences devrait permettre aux élèves de toucher la beauté, celle d'un glaçon qui fond, celle d'un haricot qui grandit, celle d'une cellule vivante que l'on découvre au microscope, ou d'une figure géométrique parfaite, d'une équation mathématique... L'enseignant qui adopte cette attitude apprend à l'élève à s'émerveiller, et donc lui permet d'expérimenter une forme de plaisir à appréhender le monde, une joie de vivre.

<sup>8</sup> Voir « Évolution des publications scientifiques : le regard des chercheurs », [http://www.academie-sciences.fr/activite/conf/colloque\\_140507.pdf](http://www.academie-sciences.fr/activite/conf/colloque_140507.pdf)

<sup>9</sup> Jacques Arnould

<sup>10</sup> Bientôt socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

<sup>11</sup> « [...] l'homme considéré dans son unité et sa totalité, l'homme, corps et âme, cœur et conscience, pensée et volonté. » (*Gaudium et spes*, n°3).

<sup>12</sup> <http://www.academie-sciences.fr/video/v060514.htm> conférence de Cédric Villani : « Transport optimal et courbure : quand Monge, Riemann et Boltzmann se rencontrent ».

<sup>13</sup> *Leçons de Marie Curie, recueillies par Isabelle Chavannes en 1907*, EDP Sciences, juin 2003.

La science contient une exigence de **vérité** : le chercheur doit aller chercher au-delà de ses sensations ou de ses émotions. C'est ce que Pierre Léna appelle l'**éthique interne** à la science elle-même. Le scientifique construit « *de la vérité* » et non « *la vérité* ». En effet, la faiblesse humaine, les limites de compréhension du cerveau, les contraintes méthodologiques limitent l'ambition intrinsèque que porte la science. Cette éthique interne, à travers l'exigence, l'honnêteté, la rigueur, la tolérance, l'écoute de l'autre est facile à transmettre à l'enfant ou l'adolescent, tout en gardant à l'esprit que la parole scientifique est nécessairement provisoire (structuration de la matière, connaissance de l'univers, physiologie de la cellule, fonctionnement du cerveau...).

À côté de l'éthique interne, une autre éthique, celle du bon et du moins bon, **du juste et de l'injuste**, porte de nouveaux critères qui n'appartiennent pas à la science. Certains points des programmes sont, de ce point de vue, très riches de questionnements. Par exemple, si on enseigne que la biodiversité est bonne pour l'homme, on n'est plus dans la seule analyse statistique de dynamique des populations mais bien dans un choix éthique, dans ce que collectivement nous pensons pour l'homme et son avenir. L'enseignant doit travailler sur ces deux registres, en les distinguant sans les confondre.

Les méthodes employées pour l'enseignement des sciences autour de la démarche d'investigation, initiées par la main à la pâte<sup>14</sup>, apportent aux élèves l'occasion du dialogue, du débat, de l'argumentation. Ceci favorise la curiosité et le questionnement mais permet aussi, au-delà, de s'interroger, de se confronter aux propositions des autres, d'écouter et de respecter la parole du groupe. Ainsi se construit la **fraternité**.

L'enseignement des sciences contribue à former des personnes libres et responsables à travers la **transmission de la notion de loi**. En premier lieu, le respect des règles de sécurité imposées pour pratiquer les sciences : mettre une blouse et des lunettes pour se protéger des produits utilisés, connecter un appareil en sécurité, respecter un protocole expérimental... ; en second lieu, la découverte des lois de la nature qui guident notre condition humaine : quand je lâche un objet il tombe, l'eau s'écoule de bas en haut (la gravité), si je n'arrose pas la plante elle meurt (la nutrition)...

La confrontation au réel permet des discussions très formatives pour répondre aux questions « *que faire de notre élevage de grillons à la fin de notre étude ?* » ; « *a-t-on le droit de capturer la salamandre observée lors de la sortie nature ?* » ; « *comment expérimenter sans abîmer la nature ?* » ; « *où jeter les fonds de bâteaux contenant des produits toxiques ?* »...

## Des choix pédagogiques

Le découpage des apprentissages cloisonné en disciplines est un choix de plus en plus questionné. Il devient évident qu'il faut travailler par thèmes, par projets, à plusieurs voix. L'exemple de l'énergie concerne tout aussi bien la physique (les sources d'énergie, les possibilités de renouvellement) que la géographie (la question des rendements et du poids de cette ressource dans les PIB), l'histoire (la question des usages militaires à travers l'armement) et les SVT (les usages médicaux du nucléaire ou la transformation de l'énergie au niveau de la cellule). Tous les enseignants peuvent aborder ces questions en ouvrant le débat<sup>15</sup>. Dans cette optique, le travail en IDD, l'EIST, les TPE<sup>16</sup> sont des propositions à encourager.

La pratique du débat scientifique, commencée dès le primaire lors de séances « *main à la pâte* » ou à l'occasion des congrès de jeunes chercheurs et poursuivie dans les classes de collège et de lycée, donnent l'occasion « *aux élèves de prendre conscience de leurs représentations et de les mettre à l'épreuve en les soumettant à ses pairs et de passer d'une connaissance préscientifique de nature individuelle, implicite, à un savoir raisonné et questionné, c'est-à-dire réellement scientifique*<sup>17</sup> ». Le questionnement éthique y a toute sa place pour entrer dans une réflexion plus vaste associant élèves et professeurs. Aujourd'hui, il n'est plus possible, face aux grands enjeux de la société contemporaine, de n'enseigner que des contenus et des méthodes. Il est indispensable d'apprendre aux élèves à être critique et décodeur d'informations. Le travail de l'histoire des sciences apporte une lecture ancrée et référencée du cheminement de la pensée des hommes.

<sup>14</sup> <http://www.fondation-lamap.org/>

<sup>15</sup> Voir fiche Mener un débat argumentatif.

<sup>16</sup> IDD : Itinéraire de découverte ; EIST : Enseignement intégré des sciences et technologie ; TPE : Travaux personnels encadrés.

<sup>17</sup> D. Orange, professeur de sciences de la Vie et de la Terre, en collaboration avec J. Perru, *Échanger* n° 41, mai 99 p. 8.

La formation initiale et continue des enseignants requiert un outillage méthodologique et didactique, qui doit être construit grâce à l'analyse de situations professionnelles et de pratiques, de la mise en œuvre de projets de formation qui croisent divers champs. La formation des enseignants du 1<sup>er</sup> degré et du 2<sup>nd</sup> degré dans les mêmes lieux de formation permet de croiser les disciplines, les approches et les démarches, d'envisager la progressivité des apprentissages au fil de tout le cursus et de réfléchir aux questionnements éthiques.

## Pour aller plus loin

- Publications du Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé <http://www.ccne-ethique.fr/fr/publications>
- « Déclaration universelle sur la bioéthique et les droits de l'homme », Unesco, 2009, collection « Éthiques », éditions Unesco.
- Colloque « Enseignement des sciences et questions d'éthique dans l'enseignement secondaire » organisé par la commission nationale française pour l'Unesco (CNFU), 6 nov. 2014, ENS Paris.