

POINT DE VUE

Rapprocher les professeurs de la science vivante

Communiquer tôt, à tous les élèves, le goût des sciences passe par les professeurs, auxquels il faut donner les moyens de tisser des liens avec les acteurs de la recherche.

Pierre LÉNA

En janvier 2012, l'Académie des sciences, ainsi que les Écoles normales supérieures de Paris et de Lyon ont mis en place une Fondation de coopération scientifique pour l'éducation à la science. Une fondation supplémentaire cohabitant avec celles qui existent déjà ? Non, sa mission est bien définie et une telle structure, indispensable, n'existait pas encore.

La France est riche d'une jeunesse qui veut apprendre et comprendre, ainsi que de scientifiques créatifs, d'industries innovantes et de professeurs attentifs à leurs élèves. Pourtant, ses résultats dans les évaluations internationales de performances scolaires sont préoccupants, et trop de jeunes quittent le collège en échec, orientés par défaut vers des filières qu'ils n'ont pas choisies. Trop d'images négatives de la science et des techniques subsistent chez eux et notamment chez les filles, trop de talents demeurent en friche, car la scolarité de 5 à 16 ans ne permet pas l'épanouissement de la diversité des intelligences. La saveur de la science est bien peu transmise à des enfants et des adolescents dont la curiosité est vive et la créativité prête à s'exprimer. Historiquement, les voies scientifiques ont été source d'ascension sociale. Ce n'est plus le cas aujourd'hui, et un enseignement rénové de science permettrait d'attirer les élèves issus des zones sensibles vers les filières dites d'excellence.

Veiller à la qualité de l'enseignement scientifique est une mission essentielle de l'Académie des sciences. Dès 1996, elle a soutenu le lancement, puis le développement avec

Georges Charpak, lauréat du prix Nobel de physique en 1992, de l'initiative *La main à la pâte* pour réintégrer l'enseignement de la science à l'école primaire. Elle s'est appuyée sur les nombreux professeurs qui lui ont fait confiance. Après 2006, elle a expérimenté avec succès un enseignement intégré en début du collège, là où se fait ou se défait le goût pour la science et la technique. Dans ce cadre, les professeurs de physique et chimie, sciences de la vie et de la Terre, et technologie travaillent ensemble.

Néanmoins, ces actions conduites depuis plus d'une décennie pour améliorer l'enseignement scientifique se révèlent insuffi-

LE MONDE SCIENTIFIQUE
doit accompagner le corps enseignant pour faire face aux mutations de notre époque.

santes. Il faut changer d'échelle et agir de façon plus volontariste et structurée. Lors de ces années décisives pour l'élève, l'égalité des chances passe notamment par un enseignement scientifique et technique de qualité, contribuant à compenser les privilèges économiques ou culturels de la naissance, à révéler les talents et à mieux préparer les orientations professionnelles ultérieures.

Mais la motivation des élèves, la qualité de ce qu'ils apprennent, la naissance d'une vocation passent d'abord par le développement professionnel [la formation continue] des professeurs qui enseignent sciences, technologies et mathématiques – 370 000 à l'école primaire et plus de 50 000 au collège en France. La communauté des scientifiques et des ingénieurs doit aider ces maîtres à

renouer leur lien avec une science vivante, pour mieux en communiquer le goût à leurs élèves, mieux maîtriser les compétences nécessaires à un enseignement inductif, fondé sur l'investigation.

C'est ce qu'ont fait avec succès les Britanniques avec la mise en place, depuis 2006, de leurs neuf *National Science Learning Centers*. Les milliers de professeurs accueillis – de sciences et désormais de mathématiques –, du primaire et du collège, témoignent d'une profonde évolution de leur pratique pédagogique, d'un travail collectif dans leur école, et d'une motivation accrue de leurs élèves. À l'entrée en seconde on observe depuis 2007 une remontée notable des choix pour la chimie, la physique et la biologie, inversant la décroissance antérieure. En chimie, par exemple, l'augmentation a atteint 25 pour cent entre 2004 et 2009.

S'inspirant de ce succès, l'Académie a proposé au programme d'Investissements d'avenir un dispositif qui démontrerait, en cinq années, qu'il n'y a pas de fatalité en ce domaine. Sélectionné et financé, ce projet conduit à concevoir, au service des professeurs d'école et collège, des Maisons de science prototypes, pour l'instant dans quatre universités – Strasbourg, Toulouse, Clermont-Ferrand, et Nancy –, en lien étroit avec les rectorats concernés, les associations de professeurs, les organismes de recherche et l'industrie. Maisons de science, puisqu'il s'agit d'y rencontrer, sous de multiples formes – dont nombre sont à inventer –, la science vivante, quasi absente de ce qui reste de la formation continue institutionnelle. L'objectif est ambitieux. Il vise

à ce qu'au terme de cinq années, certaines de ces maisons aient pu travailler avec 10 à 20 pour cent des professeurs d'école et de collège de leur région, les aidant ainsi à faire évoluer leur pédagogie, à mieux jouer leur rôle de passeur de savoir et de pratique entre deux mondes : celui du laboratoire ou du bureau d'études, et celui de la classe.

Les grands thèmes scientifiques et techniques du socle commun de connaissances et de compétences, promulgué en 2006, sont ceux dont une première fréquentation est essentielle pour tous les élèves avant la fin du collège, mais chacun de ces thèmes est aussi en lien avec la recherche et l'industrie. Scientifiques et ingénieurs peuvent partager avec les professeurs découvertes et défis. Dans l'esprit qui anime déjà nombre d'organismes publics de recherche, l'Agence nationale de la recherche a introduit, dans ses

critères d'analyse des projets soumis, une évaluation des ressources qu'ils produiront pour les professeurs et le public. Les Maisons de science contribueront à ce partage de savoir d'une façon structurée et inventive, en offrant au corps enseignant un lieu, permanent et bien équipé, de dialogue et de formation. Les universités hôtes des Maisons seront aidées depuis Paris par un Centre national, qui hérite de l'équipe constituée par l'Académie des sciences au fil des 15 dernières années pour accompagner *La main à la pâte*.

La Fondation repose sur une idée forte : le monde scientifique doit accompagner le corps enseignant pour faire face aux profondes mutations de notre époque. Cette idée vient d'atteindre les États-Unis, où, en 2010, un rapport de la *National Academy of Sciences* soulignait que ce pays se classait 25^e sur 27 pays industrialisés en termes d'étudiants

diplômés en science ou ingénierie ! La Maison-Blanche a récemment réagi en demandant aux scientifiques d'accompagner les professeurs, en soutien à son programme *Change the Equation*. En France, grâce aux Investissements d'avenir et aux concours attendus des rectorats, qui devront décider de soutenir l'enjeu de l'éducation à la science, quatre Maisons de science, prototypes au service des professeurs, ouvriront donc dès la rentrée 2012, portées par la nouvelle Fondation, son Conseil scientifique et des membres de l'Académie des sciences. ■

Pierre LÉNA est le président de la Fondation La main à la pâte.

www.fondation-lamap.org
www.academie-sciences.fr/enseignement



Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Quand le plastique se fait tout petit

Plus de 240 millions de tonnes de plastique sont produites chaque année.

En fin de vie, une bonne partie de ces matériaux se retrouvent sous la forme de particules microscopiques, qui finissent par s'accumuler dans les mers.

Maurice MASHAAL

Les plastiques sont des matériaux fantastiques, tout le monde en convient. Mais ils sont envahissants quand ils deviennent des déchets. En témoignent les sacs et autres objets qui défigurent forêts, campagnes et terrains vagues, les récipients, capuchons et débris divers qui jonchent les bords des routes et chemins, les sacs ingérés par les tortues de mer, etc. À cette pollution visible s'en ajoute une autre, plus insidieuse et, à certains égards, plus préoccupante : la contamination des mers par les microplastiques, c'est-à-dire des particules ou fragments de plastique de taille inférieure à quelques millimètres.

Que sait-on de la pollution marine par les microplastiques ? Un bilan vient d'être publié par Matthew Cole, du Laboratoire marin de Plymouth, en Angleterre, et trois collaboratrices. Il en ressort que si les études sur le sujet se multiplient, il reste encore beaucoup à faire pour cerner quantitativement cette pollution microscopique et son impact environnemental ou sanitaire.

Pour commencer, on distingue les microplastiques primaires, qui sont des matériaux fabriqués d'emblée avec une très petite taille, et les microplastiques secondaires, débris issus de la fragmentation ou de l'usure d'objets macroscopiques. Les microplas-

tiques primaires sont essentiellement des produits utilisés pour les démaquillants et d'autres produits cosmétiques tels que les exfoliants, ou encore pour le nettoyage de surfaces peintes ou rouillées par projection de poudres abrasives. On les utilise aussi de plus en plus en médecine, en tant que vecteurs de médicaments.

Quant aux microplastiques secondaires, les processus qui les engendrent sont multiples : chocs et usures mécaniques, attaques chimiques, fragilisation de la matrice polymère sous l'action des ultraviolets, etc. Le processus de fragmentation se poursuivrait jusqu'à former des particules de