

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



Nouveau service d'offres
d'emplois scientifiques sur

POUR LA
SCIENCE

en partenariat avec
naturejobs



- Chaque semaine, plus de **8000 offres d'emploi** dans le secteur des sciences.
- En un clic la **sélection des postes à pourvoir** en France et dans les pays francophones ou voisins.
- Une équipe Naturejobs spécialisée, **au service des recruteurs francophones**.
Contact : Muriel Lestringuez
E-mail : m.lestringuez@nature.com
Tél. : +44 20 7843 4994

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence
de l'actualité scientifique

taille nanométrique, susceptibles de passer facilement dans la chaîne alimentaire. Mais cela reste à confirmer.

Notons que les plastiques dits biodégradables sont également une source de microplastiques. En effet, il s'agit en général de composites mêlant polymères de synthèse et amidons, seuls ces derniers étant vraiment biodégradables.

Où vont les microplastiques ? Les débris s'accumulent dans le milieu marin, les apports étant soit directs (rejets par les activités humaines sur le littoral et en mer), soit, à 80 pour cent, indirects (lessivage de sols pollués, déchets charriés par les rivières, eaux usées, etc.). Les études disponibles indiquent que l'on retrouve des microplastiques dans toutes les mers, sur toute la hauteur de la colonne d'eau et presque partout.

Par exemple, Mark Browne, de l'*University College* de Dublin, et ses collègues ont montré que les microplastiques contaminent les côtes de 18 sites échantillonnés sur les six continents. Les milieux côtiers et les estuaires sont de fait les plus concernés, même s'il existe en plein milieu des océans des gyres, énormes tourbillons formés par les courants, qui concentrent de grandes quantités de débris divers, dont les microplastiques. Ainsi, dans le gyre du Pacifique Nord, des chercheurs ont dénombré en 2001 plus de 330 000 fragments de plastique par kilomètre carré...

Les quantités de microplastiques présentes dans le milieu marin sont des informations cruciales pour évaluer l'ampleur de la pollution et ses impacts. Mais les données en la matière ne sont encore que parcellaires. Premier obstacle : les océans sont vastes et les côtes sont longues... D'autres problèmes – surmontables – sont de nature méthodologique et rendent difficile la comparaison entre les diverses études. La définition même des microplastiques est un peu vague, certains chercheurs s'arrêtant à une taille maximale de trois millimètres, d'autres à un millimètre, etc. Cela se traduit dans les techniques d'échantillonnage et, par exemple, les résultats obtenus avec des filets à mailles très fines ne sont pas les mêmes que ceux obtenus avec des filets plus grossiers.

L'étude récente de M. Browne et ses collègues a trouvé, selon les endroits sondés, entre 8 et 120 fibres (polyéthylène, polyester, polypropylène, etc.) par litre de sédiment. Elle a aussi constaté, comme attendu, que les abondances les plus élevées se rencontrent là où la population est dense et où se déversent les eaux usées, traitées ou non.

UNE GRANDE PARTIE DES FIBRES de plastique retrouvées dans le milieu marin proviendraient... des lave-linge !

L'équipe de M. Browne a aussi découvert qu'une grande partie des fibres de plastique retrouvées dans le milieu marin proviendraient... des lessives de vêtements, dont beaucoup contiennent des fibres synthétiques ! Des tests avec des lave-linge le corroborent : le lavage d'un seul vêtement peut rejeter plus de 1 900 fibres. Avec plus de 100 fibres par litre d'eau rejeté, le lavage du linge se révèle ainsi une source importante de microplastiques. Raison de plus pour se vêtir avec des tissus naturels, même si un jour se met en place un filtrage plus efficace dans les lave-linge et le traitement des eaux...

Quant à l'impact environnemental et sanitaire des microplastiques, il est encore mal connu. En tout cas, le rôle de perturbateurs endocriniens de certains composants, tels le bisphénol A, ne rassure pas. Tamara Galloway, de l'Université d'Exeter, qui a participé au bilan et aux études cités ici, explique que « l'ingestion de microplastiques par les animaux marins pourrait entraîner une accumulation de contaminants dans la chaîne alimentaire et, en fin de compte, nuire à la santé humaine ». Bref, insiste-t-elle, « Il faut faire plus d'efforts pour mesurer ce qu'il y a et comprendre comment les débris marins sont transportés et s'accumulent. »

Maurice MASHAAL est rédacteur en chef de Pour la Science.

M. Cole et al., Microplastics as contaminants in the marine environment : a review, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 62(12), pp. 2588-2597, décembre 2011.

M. A. Browne et al., Accumulation of microplastic on shorelines worldwide : sources and sinks, *Environ. Sci. Technol.*, vol. 45, pp. 9175-9179, 2011.