

Un nouvel antiviral.

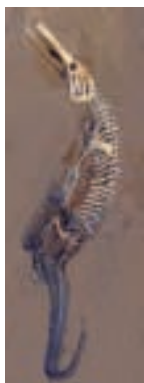
Pour empêcher le VIH, le virus du SIDA, de se multiplier, on dispose de substances qui inhibent des enzymes indispensables à la réplication : la transcriptase inverse et la protéase. Une nouvelle cible possible serait la protéine Tat qui participe à la régulation de l'expression de certains gènes du virus. Une cellule saine en fabrique peu, mais une cellule infectée par le VIH en synthétise une quantité telle, qu'une partie sort de la cellule. La fraction extracellulaire perturbe alors les réactions immunitaires des cellules non infectées. Des chercheurs marseillais et nantais ont étudié la structure de la protéine Tat, puis ils ont modélisé et synthétisé une famille de petites molécules nommées TDS : ces dernières se fixent, *in vitro*, sur la protéine Tat et bloquent son activité en modifiant sa conformation.

La générosité paye

Si l'on s'interroge toujours sur l'influence de l'attention parentale sur le devenir des enfants, il semblerait que l'on ne puisse douter de l'effet bénéfique sur les parents des soins apportés aux enfants. John Allman, de l'Institut de Technologie de Californie, a montré que chez 10 espèces différentes de primates, les parents qui élèvent leurs enfants vivent plus vieux, quelque soit leur sexe, que ceux qui s'en désintéressent. Ainsi les singes mâles titi, qui s'occupent de leur petits, vivent-ils 20 pour cent plus longtemps que les femelles.

Pôle chaud

À la fin du Crétacé, il y a entre 92 à 86 millions d'années, le climat de l'Arctique était plus clément qu'aujourd'hui : la température moyenne annuelle était d'environ 14 °C. C'est la conclusion à laquelle sont parvenus J. Tarduno, de l'Université de Rochester, et ses collègues. Ils ont en effet constaté la présence, dans l'île Axel Heiberg, alors à une latitude voisine de 72 degrés Nord (plus au Nord que le Nord de la Norvège actuelle), de fossiles de champsosaures, reptiles semi-aquatiques ressemblant aux crocodiles et qui n'auraient pas prospéré à des températures plus froides.



Les muscles du corps et de l'œil de ce conodonte de 440 à 510 millions d'années ont été préservés avec beaucoup de détails dans les schistes de Soom, en Afrique du Sud (en haut, taille réelle). On observe même les fibres musculaires (à gauche, grossissement 2 200 ; la flèche indique une fibrille qui se détache de la fibre principale). Dans les heures qui ont suivi la mort de l'animal, des minéraux argileux se sont liés aux tissus organiques mous et, en cristallisant, en ont préservé les formes.

tissus mous (la peau, les muscles, les branchies et les organes internes) se décomposent sous l'action des bactéries, libérant du phosphate de calcium, qui cristallise en place. Cette cristallisation semble favorisée par la présence des mêmes bactéries. L'environnement fournit aussi du phosphate, qui permet la minéralisation complète des tissus. Ce mécanisme ressemble aux processus de biominéralisation qui interviennent, chez les vertébrés, dans la formation des os, constitués d'apatite, un phosphate de calcium.

Dans les schistes de Soom, comme dans ceux de Burgess, l'empreinte des structures organiques est conservée dans des minéraux argileux (des silicates hydratés). Des paléontologues ont pensé que l'argile avait remplacé des cristaux de phosphate de calcium déposés, comme dans la Formation Santana, lors d'une première étape de fossilisation. Toutefois, selon Sarah Gabbott, de l'Université de Leicester, lors du dépôt, l'environnement géochimique du bas-

sin sédimentaire, notamment la forte acidité, était défavorable à la concentration et à la précipitation des phosphates. Par ailleurs, un remplacement du phosphate par de l'argile aurait conduit à une perte des détails, avec des particules plus grosses. Or, la taille des particules argileuses, de un nanomètre à un micromètre, est du même ordre que celle des cristaux de phosphate de calcium dans la Formation Santana. Comme, en milieu acide et en présence d'ions chargés positivement, les silicates se fixent sur les substrats organiques, les tissus mous des organismes des schistes de Soom ont certainement été remplacés directement par des minéraux argileux.

Une légende juive rapporte que l'on peut insuffler la vie à un golem, créature modelée dans l'argile, à l'aide d'un verset de la Bible. Aujourd'hui, ce sont au contraire les «golems» inanimés de Soom et de Burgess qui apportent de précieuses connaissances sur l'origine de la vie animale.

Valérie MARTIN-ROLLAND

Cent millions de débris sous la mer

On compte les déchets solides le long des côtes.

L'activité humaine produit des déchets, dont une partie est déversée dans la mer, directement, par des navires, ou indirectement, par des rejets côtiers. La répartition et l'abondance des déchets flottants, et leur accumulation sur les plages, sont assez bien connues. Cependant, depuis quelques

années, l'utilisation massive de matières plastiques a augmenté le nombre des déchets solides, qui tombent au fond de la mer. Que deviennent ces déchets «invisibles»? L'IFREMER a entrepris leur comptage au large des côtes européennes : ils sont importants et inégalement répartis.

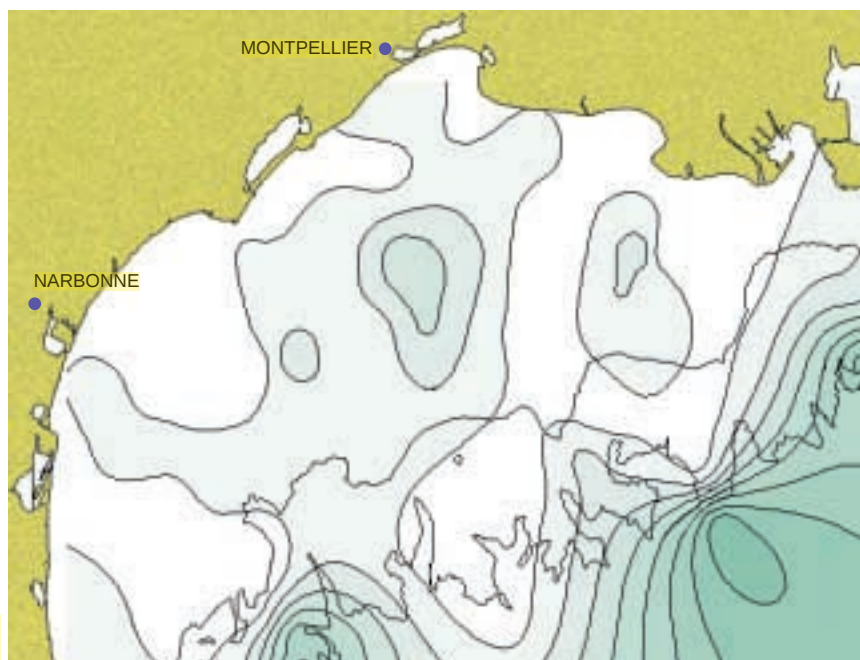
Entre 1992 et 1998, nous avons mené plus de 25 campagnes de mesure des déchets. Nous avons surtout utilisé le chalutage : les déchets ramassés au fond sont remontés et comptés. Dans les zones où le fond marin est trop irrégulier et profond, nous avons aussi compté directement les objets visibles sur le fond, avec les submersibles CYANA et NAUTILE.

Les quantités de déchets ainsi répertoriés varient selon les bassins : ils sont très abondants en Méditerranée et moins nombreux en Europe du Nord et dans la Manche. Au total, il y en aurait plus de 300 millions, 85 millions et 100 millions respectivement pour le bassin Nord-Ouest de la Méditerranée, et pour les plateaux continentaux de la mer Celtique et de la mer du Nord, soit des densités moyennes de 19,35, 0,18 et 1,55 débris à l'hectare.

Les répartitions sont toutefois hétérogènes. Ainsi, on trouve de grandes zones d'accumulation au large, notamment en mer du Nord (à 370 kilomètres à l'Ouest du Danemark), dans le Sud de la mer Celte, à 50 kilomètres au large de la Gironde et dans le lit profond de certains fleuves méditerranéens, le Rhône par exemple. Ces accumulations sont dues principalement à l'apport des courants marins et à celui des grands fleuves côtiers (pour la Gironde et le Rhône). L'homme contribue aussi à leur formation par des rejets directs, sur des zones de pêche ou sur des routes de navires très fréquentées.

À une échelle de quelques dizaines de kilomètres, des différences de répartition existent aussi. Des concentrations urbaines et des fleuves régionaux, tels que le Var ou l'Adour, sont à l'origine d'accumulations. Des structures géomorphologiques, des îles ou des canyons littoraux par exemple, rassemblent aussi les déchets dans des zones de faible turbulence et de grande profondeur. Nous avons ainsi mesuré des densités supérieures à 500 débris à l'hectare dans la plaine abyssale méditerranéenne, et les densités les plus importantes (plus de 1 000 débris à l'hectare) sont trouvées sur la côte française Sud-Est.

Comme nous le pressentions, les objets et les fragments de matières plastiques sont largement majoritaires parmi ces débris : plus de 80 pour cent.



Dans le golfe du Lion, en Méditerranée, les déchets solides des activités humaines (du plastique pour 80 pour cent des objets), rejetés le long des côtes, par les fleuves, ou directement par les navires, s'accumulent dans des canyons littoraux (la couleur verte est d'autant plus intense que la densité de déchets est grande).

Les emballages (bouteilles, sacs...) en fournissent la plus grande part. Toutefois, localement, les débris issus de l'activité de pêche – fils, cordages ou morceaux de filets – peuvent être majoritaires.

Nous ne mesurons pas encore toutes les conséquences de la présence de ces déchets. Nous savons toutefois que les déchets flottants menacent les grands animaux marins, cétacés, thons et tortues, qui s'étranglent ou s'étouffent lorsqu'ils les absorbent. L'équilibre de la faune qui vit dans les premières couches de sédiments a aussi été modifié, localement, sous des accumulations de débris. Dans les zones profondes, ces modifications seront durables : dans l'obscurité et avec de faibles concentrations en oxygène, les plastiques se dégradent lentement. Ailleurs, en raison de leur abondance et de leur constitution chimique, les plastiques pourraient modifier le cycle du carbone.

Peut-être les conséquences plus immédiates de ces déchets sur la navigation permettront-elles de prendre en compte ce risque écologique à moyen et long terme : les pêcheurs voient leurs filets colmatés par des débris solides, et les organismes de sécurité maritime secourent de plus en plus d'embarcations dont l'hélice est bloquée ou dont les prises d'eau sont obstruées par des déchets.

François GALGANI, IFREMER

État de veille prolongé

Une substance extraite d'algues stimule la protection des plantes contre les agents pathogènes.

La question de la dégradation de l'environnement par l'utilisation massive de pesticides est récurrente. Comment peut-on préserver la qualité des sols et des réserves d'eau sans diminuer les rendements ? Les Laboratoires Goëmar, à Saint-Malo, proposent une solution : un extrait d'algue stimule les réactions naturelles de défense des plantes.

Les plantes sans cesse soumises aux agressions de divers agents pathogènes, tels les insectes ou les champignons, ont élaboré des moyens de défense. Le déclenchement des réactions de défense, très efficaces, est spécifique de l'agent infectieux. La reconnaissance est immédiate et les réactions sont alors si violentes que, localement, les cellules infectées meurent ; de vigoureuses réactions de défense se mettent en place dans les cellules voisines, qui sont bien protégées. En plus des réactions locales, violentes, se met en place, dans toute la plante, un « état de veille » qui prépare la plante à mieux réagir à toute nouvelle agression.

Dès qu'un agent pathogène est détecté, les barrières de résistance mécanique des cellules sont renforcées : la paroi cellulaire s'épaissit, et des mécanismes de polymérisation la rendent plus résistante aux enzymes des micro-organismes pathogènes qui, sinon, la digèrent et pénètrent dans les cellules. Cette réaction, immédiate, s'accompagne de la production de substances oxydantes très réactives (telle l'eau oxygénée, H_2O_2). Elle est suivie, plusieurs dizaines de minutes à quelques heures plus tard, d'autres réactions, telle la stimulation de certaines voies métaboliques secondaires (par exemple la libération d'acide salicylique) et, enfin, de la production de substances qui ont