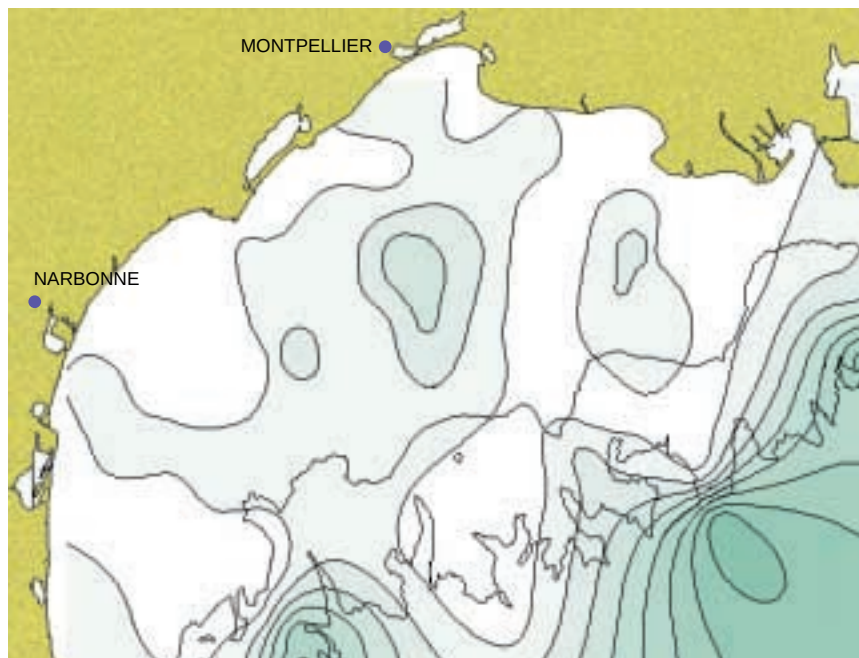


Les quantités de déchets ainsi répertoriés varient selon les bassins : ils sont très abondants en Méditerranée et moins nombreux en Europe du Nord et dans la Manche. Au total, il y en aurait plus de 300 millions, 85 millions et 100 millions respectivement pour le bassin Nord-Ouest de la Méditerranée, 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



Laboratoires Génomar

Les laminaires sont des algues contenant une substance, la laminarine, qui stimule les défenses naturelles des plantes cultivées.

une activité antimicrobienne. Lorsque les réactions de défense sont déclenchées, la panoplie est suffisante pour venir à bout de l'attaquant. Pourquoi toutes les plantes ne parviennent-elles pas à se défendre seules ? Parce qu'elles ne reconnaissent pas toujours qu'elles sont menacées. On peut améliorer cette reconnaissance grâce à des substances nommées éliciteurs, qui déclenchent le système d'alarme.

Parmi les composés excrétés par les micro-organismes pathogènes et qui déclenchent les réactions de défense,

certains ressemblent à des substances présentes dans les algues marines, notamment à la laminarine, extraite des laminaires. La laminarine améliore-t-elle la reconnaissance des agents pathogènes ? Bernard Fritig et ses collègues de l'Institut de biologie moléculaire des plantes, à Strasbourg, ont montré que tous les stades de la cascade des réactions de défense sont effectivement activés : on constate, par exemple, la libération de substances oxydantes (H_2O_2), d'acide salicylique et de

protéines antimicrobiennes. La laminarine stimule les défenses naturelles de l'immunité générale des plantes.

Quelques jours après l'application de laminarine, même à très faible dose, la plante se met en état de veille : lors de l'attaque d'un micro-organisme pathogène, moins de cellules sont infectées et les sites infectés sont plus rapidement circonscrits. La résistance vis-à-vis des agents pathogènes est accrue. La stratégie de mise en veille permanente a l'intérêt de ne pas mobiliser sans cesse les défenses.

Des essais ont été conduits sur le blé atteint de septoriose, un champignon qui fait jaunir les feuilles et détruit une partie de la récolte. La pulvérisation de laminarine renforce l'action du fongicide, de sorte que les quantités nécessaires diminuent notablement. Trois jours sont nécessaires pour l'activation des réactions de défense et l'efficacité maximale est atteinte en sept jours. La laminarine donne à la plante la possibilité de s'autoprotéger contre les champignons pathogènes, elle potentialise l'efficacité des fongicides associés, elle n'est pas toxique et ne modifie pas les critères de qualité du blé traité, par exemple la qualité des graines ou de la farine. De surcroît, elle peut être purifiée en abondance à partir des algues.

D'Afrique en Asie

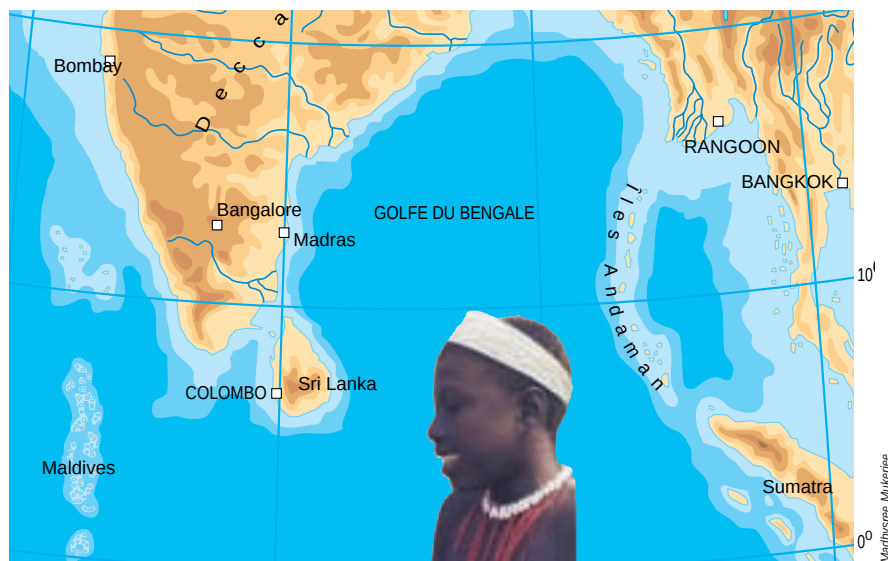
Des analyses génétiques relient des chasseurs-cueilleurs asiatiques aux pygmées africains.

La ressemblance des indigènes des îles Andaman, dans le golfe du Bengale, avec les pygmées africains a été notée depuis longtemps. Des environnements forestiers et tropicaux analogues auraient-ils favorisé l'émergence des mêmes caractéristiques physiques, telles que la pigmentation brune et la petite taille ? Une étude génétique indique que les deux populations sont en fait très proches : les habitants des îles Andaman descendraient directement des premiers hommes qui ont migré d'Afrique en Asie.

Carlos Lalueza Fox, à l'Université de Cambridge, a extrait de l'ADN de 42 échantillons de cheveux d'indigènes des îles Andaman, collectés en 1907 par l'anthropologue britannique Alfred Radcliffe-Brown. Il en a isolé et analysé un petit segment provenant des mito-

chondries, organites responsables de la respiration cellulaire. L'ADN des mitochondries, moins directement responsable des caractéristiques physiques des individus que l'ADN des chromosomes, serait moins sensible aux pressions de

la sélection naturelle. La comparaison avec le segment d'ADN équivalent d'autres populations révèle une proximité plus grande avec les populations africaines, surtout avec les pygmées Sud-africains, qu'avec les populations asiatiques.



Les habitants des îles Andaman, dans le golfe du Bengale, ressemblent aux pygmées Sud-africains : ils descendent directement des premiers hommes qui ont peuplé l'Asie.