

comme l'énergie n'est pas changée par rapport à la situation précédente, l'aire du disque de contact est inférieure ; autrement dit, le même matériau apparaîtrait moins mouillable quand sa surface est rugueuse.

Kaoru Tsuji et ses collègues de la Société Kao, à Tokyo, ont utilisé cette idée pour faire des surfaces qui repoussent l'huile et donc moins susceptibles d'être tachées. Afin d'obtenir des surfaces pour lesquelles les huiles ont un

angle de contact supérieur à 90 degrés, les chimistes japonais ont utilisé le groupe trifluorométhyle, composé d'un atome de carbone lié à trois atomes de fluor : greffé à une surface, il constitue un bon repoussoir d'huile. Ils ont cherché une surface suffisamment rugueuse afin de la traiter par des composés fluorés, et de la recouvrir ainsi avec le groupe trifluorométhyle.

La surface retenue a été celle d'une plaque d'aluminium rendue rugueuse par

anodisation (la plaque était placée dans une solution conductrice, et un courant électrique, appliqué entre la plaque et une électrode baignant dans la solution, provoquait la dissolution superficielle de l'aluminium). La surface obtenue, avant fluoration, était très mouillable, mais elle a été transformée en une surface repoussant très bien l'huile par une simple immersion dans de l'alcool où l'on avait dissout des molécules qui contiennent le groupe fluoré.

Extinctions et territoires

Les populations marginales résisteraient mieux aux extinctions.

L'homme, colonisant la planète, réduit la surface des espaces naturels et les fragmente. Ce faisant, il hâte la disparition de nombreuses espèces animales. Les partisans de la conservation de la nature prônent souvent la constitution en réserves des foyers d'origine des espèces menacées : les populations périphériques seraient, de toute façon, plus fragiles, plus difficiles à préserver. L'étude des zones de répartition de 31 espèces de mammifères menacées contredit cette affirmation : la grande majorité des espèces subsistent à la périphérie de leur aire de répartition et non au centre.

Selon le modèle couramment admis, une population est moins menacée sur un territoire d'un seul tenant que sur plusieurs petits territoires de même surface totale. Sur chacun de ceux-ci, la population, moins nombreuse, est plus exposée aux extinctions, et des zones périphériques ne restent peuplées que grâce à la recolonisation régulière par des individus issus de la région centrale. Lorsque l'aire de répartition d'une espèce se restreint, c'est donc en commençant par la périphérie.

Une bonne illustration est la régression du Petit-Duc scops (*Otus scops*) en Suisse. Depuis 1950, le nombre d'individus décline fortement et cet oiseau ne subsiste aujourd'hui que dans la vallée supérieure du Rhône. On ne dénombrait en 1988 que 17 couples environ, contre plusieurs centaines d'individus dans les années 1950 ; sur les six populations distinctes encore présentes en 1982, seule la population centrale existait encore en 1988. Les causes de ce déclin sont connues : le doublement

des surfaces consacrées à la vigne, au détriment des prairies et des forêts habitées par le Petit-Duc, a repoussé ce dernier au-dessus de 840 mètres d'altitude, limite supérieure des vignes. Comme ce rapace ne peut survivre au-dessus de 1 400 mètres et qu'il s'accommode mal des pentes raides, son territoire est aujourd'hui restreint à une bande étroite.

M. Lomolino et R. Channell, de l'Université de l'Oklahoma, ont comparé les répartitions actuelles et passées de 31 espèces de mammifères considérées comme menacées. Ils observent le même phénomène pour le Rhinocéros de Java, le Rhinocéros indien et l'Opossum de Leadbeater (un marsupial australien) : les populations reliques vivent près de leurs centres historiques de répartition. Règle générale ? Non. Ces répartitions sont exceptionnelles : la plupart des autres espèces ne subsistent qu'à la périphérie de leur ancien territoire. Ainsi, le vison d'Europe (*Mustela lutreola*), que l'on rencontrait autrefois dans les zones humides européennes, de la Russie à l'Atlantique, ne réside plus que dans des régions marginales, dans l'Ouest de la France et, peut-être, en Roumanie. Trois causes principales ont entraîné sa raréfaction : la pollution et l'assèchement des zones humides et des rivières, le piégeage (pour sa fourrure) et la concurrence du vison d'Amérique, qui a envahi l'Europe après que quelques individus se sont échappés d'élevages.

Toute stratégie de conservation de la biodiversité doit donc tenir compte des populations périphériques, voire isolées, les espèces menacées résistant mieux sur les îles que sur les continents. Séparées assez longtemps de la souche centrale, des populations pourraient acquérir des caractères leur permettant de se maintenir alors qu'elles comptent peu d'individus.

Marc AUGÉ,
Laboratoire de paléontologie des
vertébrés, Université Paris 6



Didier Lippmann/Jacana

Le vison d'Europe, autrefois présent sur tout le continent, est aujourd'hui restreint aux marges de son ancien territoire : l'Ouest de la France et la Roumanie. La majorité des espèces de mammifères menacées ne subsisteraient ainsi qu'à la périphérie de leur aire de répartition originelle.

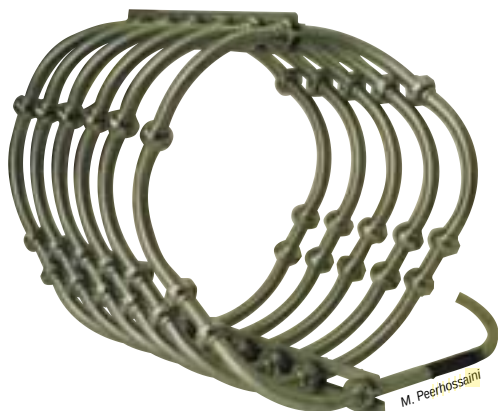
Mélange sans fatigue

Des tubes coudés pour un mélange efficace.

Comment mélanger sans se fatiguer ? La question intéresse le maçon qui s'épuise à gâcher le ciment, le cuisinier qui monte une mayonnaise, le producteur de matière plastique qui réunit les réactifs, le fabricant de cosmétiques qui chauffe des molécules fragiles... À l'Université de Nantes, H. Peerhossaini, Y. Leguer et C. Castelain construisent des conduits tordus qui mélangent rapidement deux fluides.

Plusieurs écoulements réalisent de tels mélanges, mais les physiciens nantais en ont étudié un très simple : celui qui s'effectue spontanément quand un fluide s'écoule dans un tube composé d'éléments à trois coudes à 90 degrés. Dans un tel tube, l'écoulement reste laminaire s'il n'est pas trop rapide, mais les propriétés dispersantes sont analogues à celle d'un écoulement turbulent.

À l'aide de lasers qui provoquent la fluorescence de particules dispersées dans le fluide, les physiciens ont montré que tous les signes du mélange cherché étaient présents dans leurs tubes. De plus, il permet de bons transferts de chaleur, des parois vers tout le fluide qui y circule : dans les tubes nantais, ce transfert est supérieur de 28 pour cent à celui qui est obtenu dans un tube hélicoïdal ; un nombre plus grand de molécules du fluide vient au contact des parois. Ce gain intéresse les biologistes, qui doivent souvent chauffer des molécules sans les dégrader ; or les écoulements turbulents classiques, avec leurs forts cisaillements internes, détruisent les molécules fragiles. Le mélange par écoulement laminaire ne présente pas cet inconvénient.



Dispositif de mélange de fluides.