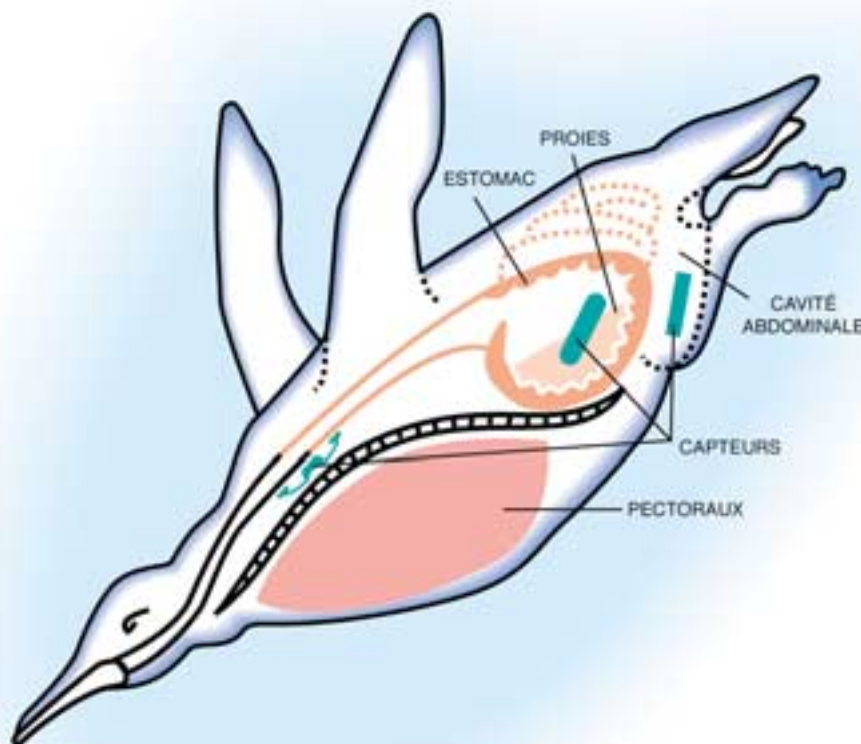


beaucoup plus long que celui que nous observons. Un ralentissement du métabolisme semblait la seule possibilité, sachant néanmoins que le manchot nage à neuf kilomètres à l'heure.

Afin de résoudre ce paradoxe, nous avons étudié les flux caloriques des manchots pendant qu'ils pêchent, à l'aide d'enregistreurs de température et de profondeur implantés en plusieurs endroits du corps. Le jour, la température de la cavité abdominale diminue de plus de 15 degrés. Ce refroidissement s'établit progressivement, plongée après plongée ; il est d'autant plus important que les plongées sont profondes. La nuit, le manchot nage au voisinage de la surface, et l'abdomen revient à la température normale de 38 °C. La température diminue à l'intérieur de l'estomac, à chaque ingestion de proies (la température de l'eau est voisine de 3 °C), mais elle reste supérieure de plusieurs degrés à celle de la cavité abdominale : l'hypothermie de cette dernière est donc bien liée à la plongée elle-même.

Les muscles propulseurs du manchot sont les pectoraux, situés à l'avant, et aucune fonction essentielle n'est assurée dans la partie postérieure du corps pendant la plongée, excepté la digestion. La forte baisse de température observée dans l'abdomen indique une « mise en sommeil » de cette partie du corps : des mécanismes cellulaires réduisent la dépense énergétique, donc la production de chaleur.

Ainsi les organes actifs sont correctement oxygénés, tandis que les organes inactifs sont placés en vie ralentie et produisent peu d'acide lactique.



Yvan Robert-Coudert/Plus

Lorsque le manchot royal plonge pour pêcher, la température de sa cavité abdominale baisse d'une quinzaine de degrés : il économise ainsi l'oxygène. Son estomac est aussi refroidi par l'ingestion de proies, mais, comparativement, il reste plus chaud grâce à la digestion. Les muscles pectoraux, actifs pendant la nage, sont aussi plus chauds.

Il n'y a donc pas de dette importante en oxygène, et la récupération est rapide après la plongée.

Les manchots royaux pêchent par campagnes d'une dizaine de jours. Lors du voyage de retour vers la colonie, où les poussins les attendent, ils accumulent des proies dans leur estomac, sans

les digérer : ils les régurgiteront presque intactes. Les températures de l'abdomen et de l'estomac descendent alors au-dessous de 15 °C : toute la zone peut entrer en vie ralentie, économisant encore les ressources de l'animal.

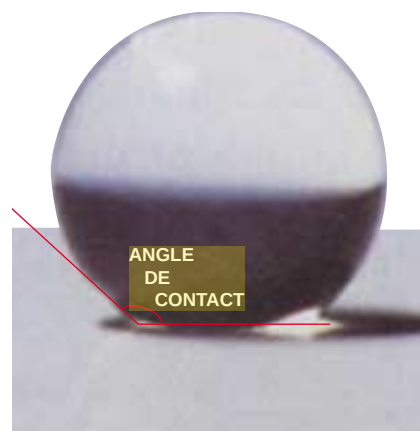
Yves HANDRICH, CEPE, CNRS, Strasbourg

Repoussantes surfaces

Les chimistes créent des surfaces que ne mouillent ni l'eau ni l'huile.

Une surface que mouille l'eau se tache : les matières colorantes dissoutes dans l'eau s'y déposent. Aussi les industriels ont-ils mis au point des surfaces que l'eau ne mouille pas : les nappes traitées sont parmi les innovations utiles qui ont facilité la vie quotidienne. Toutefois ces surfaces qui évitent le Charybde de l'eau tombent généralement dans le Scylla de la matière grasse, contre laquelle on a peu lutté : des matières plastiques qui ne sont pas mouillées par l'eau le sont par l'huile. Des chimistes japonais ont résolu le problème.

Leur idée de base est limpide : un matériau qui est peu mouillé par un liquide l'est encore moins quand sa surface est rugueuse. Pourquoi ? Imaginons un matériau qui ne soit pas mouillé par un liquide, c'est-à-dire un couple surface-liquide tel qu'il faille apporter de l'énergie pour établir un contact. Si une goutte de ce liquide est déposée sur une surface plane, elle reste sphérique, ne mouillant la surface qu'en un disque de diamètre inférieur au sien (l'énergie de contact est apportée par la pesanteur de la goutte). Imaginons maintenant que la surface soit rugueuse. Si la goutte formait le même disque de contact, la surface de contact réelle (en tenant compte de toutes les anfractuosités) serait bien supérieure à la surface de contact précédente, ce qui correspondrait à une énergie supérieure ; par conséquent,



Argewandte Chemie

Une goutte d'huile de colza posée sur une surface rugueuse et recouverte de groupes trifluorométhyle reste sphérique, avec un angle de contact de 150 degrés ; elle roule quand on incline la surface, sans coller à cette dernière.

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 apparaît 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.