



BIOLOGIE

→ 60

La vie d'une marée à l'autre

F. Lallier et A. Toulmond

Les organismes de la zone littorale soumise aux marées affrontent des variations considérables de leurs conditions de vie. Quelles stratégies déploient-ils pour survivre ?

BIOPHYSIQUE

→ 68

Locomotion : une même loi pour tous

A. Bejan et J. Marden

La course, le vol et la nage correspondent à des mouvements et à des organismes très différents. Pourtant, certaines lois communes, explicables par un principe physique d'optimisation, les caractérisent.



GÉOPHYSIQUE

→ 74

Les ravages des supervolcans

Ilya Bindeman

Tous les 100 000 ans en moyenne, des éruptions colossales dévastent tout sur des milliers de kilomètres. Des indices minéralogiques aident à comprendre ces catastrophes.

MÉDECINE

→ 82

Pour oublier la maladie d'Alzheimer

Michael Wolfe

On comprend mieux les processus moléculaires menant à cette maladie qui détruit la mémoire. Et les biologistes retrouvent l'espoir de vaincre un jour ce fléau redouté.



Visions scientifiques

90

Logique & calcul

Vivre serein

dans un monde cruel

Jean-Paul Delahaye

Dans un univers où certains groupes adoptent une attitude agressive systématique, une communauté coopératrice peut-elle survivre et s'imposer ?

96

Art & science

La cougourdette se dévoile

H. Paris, M. Pitrat, M.-C. Daunay et J. Janick

98

Idées de physique

Clac végétal et uppercut de crevette

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

100

Analyses de livres

Histoire des femmes scientifiques de l'Antiquité au XX^e siècle, Éric Sartori • *Le cerveau gourmand*, André Holley • *L'espace, les plus belles images*, Volker Kratzenberg-Annie • *Genèse et développement d'un fait scientifique*, Ludwik Fleck • *À la découverte des fresques du Tassili*, Henri Lhote • *De l'espèce*, Philippe Lherminier et Michel Solignac •

Retrouvez des compléments d'information sur le site de *Pour la Science* :

www.pourlascience.com

Sur la totalité des numéros : deux encarts d'abonnement pages 16 et 17, encarts commande de livres et abonnement pages 88 et 89.
En couverture : © Denis Sabo/Shutterstock

Éloge de la superficialité

Nous ne mangeons pas plus loin que notre langue.
Et l'impression superficielle est non seulement
la plus profonde, c'est bien souvent la seule.



La différence entre une mayonnaise réussie et une mayonnaise ratée ? La disposition des mêmes molécules. Dans le cas raté, les molécules d'eau apportées par l'œuf et le vinaigre sont au fond du récipient, avec l'huile par-dessus ; dans l'autre, réussi, les molécules de l'huile sont réparties en gouttelettes dans la phase aqueuse. Cette organisation change tout : notre bouche vient au contact de l'eau, dans le cas réussi, au contact désagréable de l'huile, dans le cas raté.

D'autres exemples où la structure détermine le goût ? Comparons de l'eau chauffée où l'on fouette du beurre, et du beurre chauffé où l'on ajoute de l'eau en fouettant. Avec des compositions égales en beurre et en eau, le résultat, pourtant ramené à la même température ambiante, est bien différent. Avec la préparation beurre dans eau, on obtient une pommade, parce que les gouttelettes de matière grasse, si elles durcissent en refroidissant, restent séparées par un film d'eau : ce système est une suspension. En revanche, dans le traitement eau dans beurre, la consistance est plus ferme, parce que le beurre forme la phase continue où l'eau est dispersée. À température ambiante, la proportion de molécules de triglycérides du beurre à l'état solide est de 50 pour cent environ, suffisante pour constituer une architecture solide, tenue par les forces d'empilement des cristaux de triglycérides. Différentes cohésions, différentes consistances.

Poursuivons notre analyse avec un rôti de bœuf. À quoi sert de le cuire ? Évidemment la chaleur tue les micro-organismes pathogènes qui colonisent la surface de la viande, mais la cuisson semble plutôt un handicap gustatif parce qu'elle durcit la viande, coagulant les protéines qui sont dans les « fibres musculaires » composant la viande. Cette analyse est insuffisante : la viande rôtie ou grillée prend du goût... en surface, et en surface seulement. Des réactions nommées réactions de Maillard et bien d'autres (oxydations, etc.) donnent à la croûte un goût puissant de rôti. En bouche, nous percevons d'abord ce goût, et ignorons que l'intérieur de la viande a le même goût qu'une viande crue (ce qu'elle est... quand la viande est cuite « saignante »).

Cette observation explique la différence gastronomique entre la découpe du gigot d'agneau à la française et à l'anglaise.

La première se fait perpendiculairement à l'os, et la seconde parallèlement. Les morceaux de viande, d'une part, n'offrent pas des fibres musculaires arrangées de la même façon : dans un cas, c'est le type « entrecôte », avec les fibres perpendiculaires, et dans l'autre, c'est le cas « onglet », avec des fibres parallèles à la surface. D'autre part, la découpe à l'anglaise offre des tranches homogènes, toutefois plus ou moins cuites et grillées, alors que la découpe à la française donne à chaque convive un peu de surface brune, bien cuite, goûteuse, et un peu d'intérieur moins cuit, plus saignant, avec davantage de goût d'agneau *sui generis*.

Comment utiliser en cuisine l'idée selon laquelle la surface est importante ? Partons d'un cube de viande, et découpons-le en trois tranches, la tranche centrale étant deux fois plus épaisse que chacune des tranches supérieure et inférieure. D'une part, cuisons la tranche centrale à basse température (vers 60 degrés), très longuement, dans un bouillon, afin de dissoudre le tissu collagénique qui fait la viande dure : après plusieurs heures de cuisson, la viande peut devenir tendre comme du beurre. D'autre part, chauffons les deux autres tranches de viande afin d'en évaporer l'eau et de les durcir. Puis remettons les trois parties en place : nous avons ainsi obtenu, par assemblage, ce que le rôtissage fait indistinctement, d'un coup, et sommes certains d'avoir du croquant en surface, et du tendre à l'intérieur. À titre de comparaison, testons un assemblage fait, de bas en haut, d'une demi-couche tendre, des deux couches dures, et d'une demi-couche tendre à nouveau.

Nous obtenons le même effet, en sucré, en comparant deux lames de chocolat entre lesquelles une mousse a été disposée, ou bien deux lames de chocolat superposées, prises dans une mousse : dans le premier cas, les dents tombent sur les lames dures, et nous sentons leur dureté, malgré la mousse ; dans le second, les dents s'enfoncent dans la mousse, jusqu'à atteindre les lames dures. Chaque fois, les ingrédients sont les mêmes, mais ils sont disposés différemment... et, en plus de l'apparence plus ou moins appétissante, nous percevons d'abord le goût des parties superficielles, qui déterminent notre perception. « Seuls les gens superficiels ne jugent pas en fonction des apparences » pressentait le prémonitoire Oscar Wilde.

Spécialisation : à consommer avec modération

Grâce au fait qu'ils sont spécialisés, les hommes réalisent des prouesses. Chacun mène son art infiniment plus loin qu'il ne saurait le faire s'il était interchangeable avec n'importe quel autre homme.

Mais la spécialisation a une conséquence funeste. Pour se réaliser, un homme doit choisir une voie, c'est-à-dire renoncer à toutes les autres.

Maîtres dans l'art de tout retourner à leur avantage, les hommes tirent fierté de ce qui devrait les affliger. Ainsi font les spécialistes. Au lieu de s'attrister de l'obligation où ils sont de se spécialiser, due à la faiblesse des moyens humains, ils se flattent de leur état. La spécialisation extrême

devrait être réservée aux esprits puissants, capables d'aller loin dans une direction sans pour autant perdre de vue l'ensemble de leur discipline. En fait, ce sont des esprits étroits qui se spécialisent le plus. Chacun règne sur un royaume infinitésimal que nul ne lui dispute puisque nul autre que lui ne le juge intéressant. On prétend priser la communication, de nos jours, et on admire des spécialistes incapables de communiquer, sinon avec leurs collègues immédiats!

Dès la Préhistoire, j'imagine, il a fallu choisir : se faire chasseur, cueilleur ou agriculteur. La spécialisation est, sans doute, inhérente à l'homme. Mais cela ne justifie pas qu'on la porte au-delà de toute limite,

comme c'est le cas actuel. « Plus » n'est pas synonyme de « mieux ». Au contraire. Les excès de spécialisation font des dégâts. Les savants se sont emmurés dans une absence d'intercompréhension à côté de laquelle la tour de Babel paraît un enfantillage. Dans les domaines techniques, le gain de spécialisation ne s'accompagne pas toujours d'un gain d'efficacité.

Déterminer, selon les domaines, le point à partir duquel se spécialiser davantage devient néfaste est une grave question de fond, aujourd'hui. Et pas de mauvaise blague : elle est beaucoup trop sérieuse pour qu'on confie à des spécialistes le soin d'y réfléchir!

Cherchez l'erreur

Question : les affirmations suivantes sont-elles compatibles ?

1. Nous nous plaignons tous d'être submergés par l'excès d'information. Même s'il se restreint à sa spécialité, nul ne peut absorber tout ce qui se publie, ni faire le tri entre le bon et le moins bon.

2. Chaque fois que nous pouvons, nous contribuons à accroître l'information offerte : nous nous efforçons de donner une large diffusion aux résultats de nos recherches.

3. Dans la mesure de nos moyens, nous recourons aux outils les plus puissants qui soient disponibles pour nous procurer de l'information.

4. Plus nous sommes informés, mieux nous sommes éclairés, donc mieux nous maîtrisons les situations et sommes à même d'y réagir de façon adaptée.



À ne pas manquer ! L'enseignement express !

Actuellement, stocker les marchandises coûte plus cher que les acheminer au fur et à mesure. La pratique du flux tendu s'est donc généralisée dans la distribution. Mais elle s'est imposée aussi là où on ne l'aurait pas attendue.

Ainsi, à l'université. Beaucoup de cours n'y durent plus un an, mais un semestre, étant entendu qu'un « semestre » universitaire s'étend sur trois mois à peine. Cela signifie que, en trois mois, les étudiants doivent assimiler un cours, être interrogés à l'examen, puis passer à autre chose. Pareille organisation ne présente que des inconvénients.

L'enseignant, pressé, n'ose plus la moindre digression : il n'aurait pas de temps pour la rattraper. Les étudiants sont privés du délai de

maturation, bien supérieur à trois mois, nécessaire pour se familiariser avec un savoir neuf. Perversité supplémentaire, la première occasion qui leur est donnée d'appliquer ce qu'ils ont appris, donc de se tromper puisqu'on ne réussit presque jamais du premier coup à appliquer correctement des notions fraîchement acquises, cette première occasion est, dans bien des cas, celle de l'examen.

Bref, rien ne justifie la « semestrialisation » des cours. Mais le principe économique du flux tendu s'est mué en une norme adoptée par l'ensemble de la société. Chacun le pratique à sa façon. Pour le meilleur, peut-être, dans certaines branches. Mais, à l'université, certainement pour le pire.

Méfiez-vous du faux vrai !

Depuis quelque temps, les avertissements se multiplient contre les inepties qu'héberge Internet : non seulement des propos choquants, mais aussi des renseignements factuels irrévocablement faux. Du coup, une tâche ingrate s'impose aux professeurs : mettre à mal l'innocente confiance manifestée par les élèves persuadés de la validité infaillible de ce qui s'affiche sur leurs écrans.

Quelle leçon tirer de cette mésaventure ? Aucune, et c'est cela qui est triste. Ou plutôt, une leçon vieille comme le monde : il n'y a rien de nouveau sous le soleil. Quand les hommes se sont mis à parler, ce n'est pas parce qu'ils disaient quelque chose que c'était vrai. Quand ils ont inventé l'écriture, ce n'est pas parce qu'ils écrivaient quelque chose que c'était vrai. Quand ils ont fabriqué la presse, ce n'est pas parce qu'ils imprimaient quelque chose que c'était vrai. Maintenant qu'ils ont mis au point l'écriture électronique, ce n'est pas parce qu'ils diffusent quelque chose dans le monde entier en un clin d'œil que c'est vrai.

Chaque fois que naît un moyen inédit, on veut croire que celui-là s'évadera des travers ancestraux. Il n'en va jamais ainsi. Le côté affligeant des nouveautés techniques ne réside pas dans ce qu'elles ont de neuf. Il réside dans ce qu'elles ont d'immémorial.

