

Des livres à offrir ou à s'offrir à découvrir et à commander sur www.pourlascience.fr



À contre-idées • Didier Nordon

Trouver du comique dans une idée sérieuse (et inversement), du local dans une idée générale (et inversement), de l'absurde dans une idée sensée (et inversement), de l'esprit littéraire au sein des sciences (et inversement). Au fil de ses billets d'humeur, Didier Nordon s'ingénie à bousculer les idées reçues et tout ce qui semble évident et... qui ne l'est pas. Un livre décapant, pour jouer avec les mots... et les idées.

224 pages • 19 euros • 075110

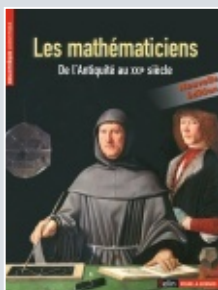


Au nom de l'infini • Jean-Michel Kantor, Loren Graham

Peut-on parler de mathématiques, de religion, de politique dans un même ouvrage ? Oui, et c'est le défi qu'ont relevé le mathématicien Jean-Michel Kantor et l'historien des sciences Loren Graham, du MIT.

Ce livre touchera même ceux que les mathématiques laissent indifférents, voire effraient. Les auteurs éclairent les liens étroits entre la vie – avec ses plaisirs et ses drames – et l'œuvre de ces hommes et ces femmes qui ont marqué le XX^e siècle par leur créativité en mathématiques.

288 pages • 24 euros • 075107



Les mathématiciens • Collectif

Autant artistes que scientifiques, les mathématiciens sont en proie à leurs passions, leurs interrogations, leurs doutes, leurs tourments, leurs angoisses, et la hantise de la beauté. « Nul ne peut être mathématicien s'il n'a une âme de poète », disait Sophie Kowalevskaja. Les mathématiciens doivent faire preuve de rigueur et de ténacité, mais surtout d'inventivité. Maudissant chaque jour leur impuissance à faire reculer les frontières du savoir, ils s'émerveillent pourtant, regardant derrière eux, de l'ampleur du chemin parcouru.

280 pages • 24 euros • 075109



La physique buissonnière • Jean-Michel Courty, Édouard Kierlik

La nature est pleine de surprises pour qui veut bien s'aventurer hors des sentiers battus. Passionnés de physique et curieux de sciences, les auteurs vous invitent à une promenade sur ces chemins de traverse. Avec eux, laissez-vous surprendre par un phénomène que vous avez déjà côtoyé sans même le remarquer. Suivez-les pour découvrir et comprendre cette physique du quotidien.

160 pages • 22 euros • 075105

SCIENCE & GASTRONOMIE

Brandade de morue

*Le salage du cabillaud prépare la réalisation de la brandade.
Le meilleur procédé enchaîne injection de saumure et salage à sec.*

Hervé THIS



Comment saler la morue ? Naguère, le procédé s'imposait afin de conserver un poisson pêché loin des zones de consommation, mais aujourd'hui ? Il nous intéresse dans la mesure où il permet de réaliser un mets délicieux : la brandade.

La question du salage de la morue n'est pas seulement de nature technique ou gustative, mais aussi économique : les différentes méthodes de salage – trempage dans une saumure, injection de cette dernière dans le tissu musculaire, salage au sel sec... – n'ont pas les mêmes résultats en termes de quantité d'eau extraite et de qualité du tissu musculaire après réhydratation.

Les études, nombreuses, ont montré par exemple qu'une augmentation lente de la concentration en sel semble réduire le racornissement des muscles et la perte d'eau. Par ailleurs, le collagène, qui forme le tissu conjonctif (lequel gaine les fibres musculaires et les solidarise en faisceaux), se dissout partiellement dans les solutions salines neutres et gonfle. Enfin, le sel augmente l'activité enzymatique des tissus (enzymes responsables de la dégradation des composés structuraux, après que la rigidité cadavérique a été atteinte), puis la réduit aux valeurs constatées dans les muscles frais.

Le salage à sec est le procédé qui a le plus d'effets sur la contraction des fibres et l'effet microstructural a été étudié par Kristine Thorarinsdottir et ses collègues, de Reykjavik et de Lund.

L'effet des différentes méthodes de salage sur la teneur en sel des chairs n'est pas difficile à déterminer. Avec le salage à sec, on atteint 27 pour cent de sel en poids dans les filets salés de morue. La quantité

d'eau y diminue de 82 à 59 pour cent : cette perte est attribuée à l'extraction de l'eau qui est initialement liée aux protéines contractiles. Examinons le phénomène. La solubilité des protéines dans l'eau augmente à faible concentration en sel (*salting in*), car le sel apporte des ions, qui se lient aux groupes électriquement chargés de la surface des protéines, favorisant leur solvata-tion. En revanche, à plus forte concentration en sel, l'eau est captée de façon privilégiée par les ions du sel, de sorte que les protéines précipitent (*salting out*).

Lors de la réhydratation, les flux de sels et d'eau sont inverses. La teneur moyenne en eau en vient à dépasser celle du muscle frais, tandis que le tissu musculaire réhydraté reste plus salé que le muscle avant salage. Surtout, la microstructure des tissus musculaires est notablement modifiée. Le salage contracte les fibres, mais augmente les espaces intercellulaires. Lors de la réhydratation, les fibres regonflent et reprennent leur volume initial, mais l'espace intercellulaire reste notable.

L'injection de saumure seule augmente le diamètre des fibres, en raison d'une interaction des ions du sel et des protéines myofibrillaires. Simultanément, les espaces intercellulaires se réduisent.

Lors du saumurage, les cellules musculaires se contractent, parce que, à forte concentration en sel, les protéines perdent leur eau d'hydratation. Puis, après saumurage, les muscles rétrécissent, et leur microstructure ressemble à celle que l'on obtient pour des filets injectés et saumurés. Au total, on récupère des filets plus lourds après injection et saumurage qu'après saumurage seul. Le salage à sec

déforme encore les tissus, faisant apparaître des séparations plus grandes encore entre cellules.

Les études de microscopie ont précisé ces mécanismes, mais elles ont surtout montré que, après la réhydratation, le tissu conjonctif est difficilement visible, ce qui indique qu'il a été dégradé. Ce tissu conjonctif, en effet, est composé de fibrilles, elles-mêmes faites de triplets de protéines entortillées : l'ajout de sel favorise la séparation des brins et la désorganisation des tissus, donc la séparation des fibres musculaires.

La conséquence pour la brandade de morue ? D'une part, le salage, qui sépare les fibres musculaires, prépare leur « dispersion culinaire » dans la très grande quantité d'huile qui est ajoutée. D'autre part, la dégradation du tissu conjonctif libère des protéines qui contribuent à la stabilité du plat, où l'huile et l'eau se mêlent en une émulsion. Quel est le meilleur traitement du poisson ? Celui qui enchaîne injection et salage à sec, puisque c'est celui qui déshydrate le moins les filets et aussi celui qui dissocie le mieux le tissu collagénique.

Finalement, le procédé culinaire est parfaitement « adapté » à l'ingrédient ; nous en concluons, comme Pangloss, que le nez a été créé pour porter les lunettes. ■



Hervé THIS dirige le groupe INRA de gastronomie moléculaire au Laboratoire de chimie d'AgroParisTech. Il est aussi directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Acad. des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé This sur www.pourlascience.fr

→ PRÉHISTOIRE

Le sauvage et le préhistorique, miroir de l'homme occidental

Marylène Patou-Mathis

Odile Jacob, 2011
[400 pages, 24,90 euros].

L'homme occidental s'est toujours senti entouré de peuples qui ne lui ressemblaient pas, difficiles à comprendre et parfois inquiétants, mais aussi faciles à considérer comme inférieurs. Avec les grands voyages d'exploration de la Renaissance, les «sauvages» deviennent omniprésents, dans les nouvelles terres que découvrent les explorateurs. Dès lors s'établissent des relations complexes et ambiguës avec ces humains à première vue si différents. Au XVIII^e siècle, l'idée du «bon sauvage», demeuré proche de la nature et non encore perverti par la civilisation, séduit bien des philosophes, alors même que l'esclavage et la traite des Noirs sont à leur apogée. Au siècle suivant, les débuts de la science anthropologique se font principalement dans une optique ouvertement «racialiste», si ce n'est raciste, que l'essor des empires coloniaux ne

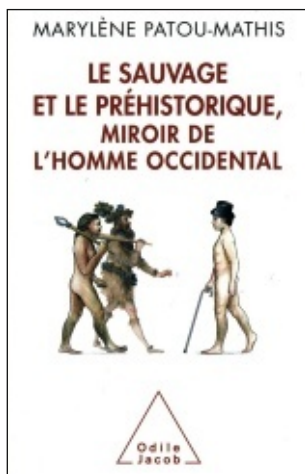
fait qu'accentuer. On ne réduit plus les sauvages en esclavage, mais on se doit de les civiliser.

C'est alors que l'homme occidental découvre avec une certaine stupeur que les sauvages ne sont pas seulement les habitants de contrées lointaines : ils ont aussi peuplé l'Europe, avant l'histoire écrite. La réalité de l'homme préhistorique ne s'impose pas sans mal, car, dans un contexte évolutionniste, elle implique que les propres prédécesseurs des Européens aient eux aussi vécu dans la sauvagerie. Une fois cette dure réalité admise, les sauvages d'aujourd'hui serviront à interpréter les hommes de la Préhistoire et *vice versa*. Les mentalités changent, certes, notamment avec la fin des colonies, mais est-ce pour autant que les rapports entre l'homme occidental et ses semblables d'autres cultures ont perdu toute ambiguïté ? Il serait naïf de le croire.

Marylène Patou-Mathis explore ces questions délicates avec le recul qui sied à l'historienne. Elle s'appuie sur une documentation considérable pour examiner aussi bien les attitudes «savantes» face à la question du «sauvage» et de l'homme préhistorique que les réactions plus populaires, depuis les «zoos humains» du XIX^e siècle jusqu'aux «romans préhistoriques» en passant par les musées ethnographiques devenus graduellement des galeries d'art. Son livre a le grand mérite de ne pas prétendre juger les attitudes du passé à l'aune de nos conceptions actuelles. Les faits sont exposés dans toute leur complexité, et le lecteur peut ainsi replacer dans leur contexte historique bien des questions qui se posent encore de nos jours dès qu'il s'agit de nos rapports avec l'Autre.

→ Eric Buffetaut

Laboratoire de géologie de l'ENS



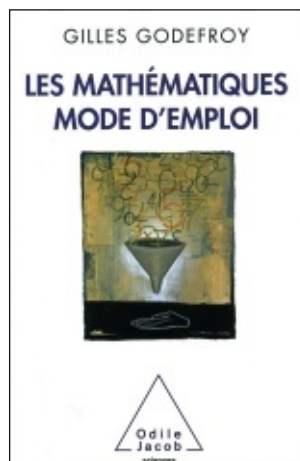
→ MATHÉMATIQUES

Les mathématiques mode d'emploi

Gilles Godefroy

Odile Jacob, sciences 2011
[240 pages, 24,90 euros].

Cet ouvrage fait partager des idées plus que des techniques mathématiques. Ainsi, si la symétrie y est un thème récurrent, l'auteur souligne que les dissymétries plus nombreuses sont tout aussi intéres-



santes. L'un des mérites de l'auteur est d'insister sur le fait qu'il n'existe pas de frontière entre mathématiques pures et mathématiques appliquées. L'exemple de la théorie des nombres et de la cryptographie est classique, mais éclairant à cet égard. Toutefois, son propos est aussi d'expliquer les difficultés conceptuelles, voire philosophiques, qui ont jalonné le développement de la recherche mathématique. Les grandes idées de Cantor et de Gödel font l'objet de développements intéressants : il peut y avoir confusion entre le vrai et le démontrable. Ainsi, le profane serait peut-être surpris d'apprendre qu'il existe des mathématiciens qui savent

un résultat faux, mais demeurent avec leurs pairs impuissants à trouver l'erreur, car il n'existe pour cela aucune méthode générale. Sans trop insister, Gilles Godefroy parle de l'outil ordinateur avec lequel les mathématiciens explorent désormais l'univers des très grands nombres. Il nous explique le caractère incontournable de cet outil dans la résolution numérique des problèmes techniques.

L'un des intérêts de ce «mode d'emploi» est aussi de nous faire ressentir que, malgré la complexité et la richesse immenses des mathématiques d'aujourd'hui, il est des terrains – la géométrie ou le traitement de masses importantes de données – où les théories adéquates manquent encore. C'est pourquoi j'ai particulièrement apprécié le dernier chapitre intitulé «Ceci n'est pas une conclusion», qui s'achève par ces mots : *Rien n'est fini. Nous n'en sommes qu'au début des mathématiques.*

→ Gérard Tronel

Mathématicien, Université Paris 6

→ ARCHÉOLOGIE

Statues égyptiennes et kouchites

D. Valbelle et J.-M. Yototte (dir.)

PUPS, 2011
[200 pages, 32 euros].

Comme l'écrit Rita Freed dans l'introduction de ce livre, les découvertes majeures ne proviennent pas toujours de fouilles spectaculaires ! La conservatrice du Département d'art égyptien du *Museum of Fine Arts* de Boston a pu le vérifier dans son propre musée à partir de l'examen attentif de débris classés «inutiles» ou «sans intérêt»,