

## SCIENCE &amp; GASTRONOMIE

## Un Noël de tendresse...

*On évite la sécheresse de la dinde en faisant migrer du bouillon ou de la crème entre les fibres musculaires.*

Hervé THIS



**O**ccasion de grandes retrouvailles et de fraternité, le réveillon est toutefois souvent perturbé par la « sécheresse » de la chair de la dinde rôtie.

Il y a quelque temps, nous avons évoqué ici la possibilité de cuire la dinde à basse température, dans un lave-vaisselle, ce qui évite l'évaporation de l'eau et une trop complète coagulation des protéines de la chair. Toutefois, une autre solution plus « goûteuse » peut être envisagée : nous pouvons jouer intelligemment avec la structure du tissu collagénique.

Commençons par observer que la science substitue à des mots vagues des caractéristiques quantitatives : en sciences, l'article et l'adverbe doivent être remplacés par la réponse à la question « Combien ? ». La dinde est « sèche » ? À quel point ? Et puis, que signifie vraiment ce terme ? La chair peut sembler sèche, alors même que la teneur en eau n'est pas réduite.

La viande — en réalité le tissu musculaire — est un système formé de faisceaux de fibres. Ces dernières sont limitées par une peau de tissu collagénique, et contiennent de l'eau et des protéines (principalement les actines et les myosines) ; l'intérieur est analogue à du blanc d'œuf, en ce qui concerne la coagulation à la chaleur.

Au total, nous avons l'intérieur des fibres musculaires, qui durcit à la chaleur, et le tissu collagénique, qui, lui, peut être dégradé quand on s'y prend bien. En effet, ce tissu est fait de protéines de type « collagène », avec trois brins enroulés en hélice ; chaque brin est principalement un enchaînement de trois rési-

cus d'acides aminés qui sont la glycine, la proline et l'hydroxyproline. Chauffé dans l'eau, le tissu collagénique se dissocie, les trois brins des triples hélices de collagène se séparent, et chaque brin s'hydrolyse lentement, perdant des acides aminés dans le liquide aqueux où s'effectue le chauffage.

Les deux phénomènes, coagulation de l'intérieur des fibres musculaires et dissociation du tissu collagénique, sont simultanés et opposés : le premier durcit la viande, tandis que le second l'attendrit. Et c'est la raison pour laquelle la cuisine classique a bien des difficultés à produire d'un coup un résultat admissible.

En effet, quand on attendrit le tissu collagénique, on durcit les fibres, mais quand on évite le durcissement des fibres, on conserve un tissu collagénique dur... à moins qu'il soit réduit ou absent, comme dans la chair des poissons, par exemple, ou dans les morceaux les plus nobles des viandes de bœuf, tel le filet. Les cuisiniers estiment la tendreté de la viande en la pinçant : ils reconnaissent la pauvreté en collagène quand leurs doigts s'enfoncent facilement dans la chair.

La description précédente explique aussi pourquoi la viande bouillie trop longtemps laisse apparaître des fibres « sèches », séparées : le tissu collagénique dégradé laisse se séparer les fibres, qui n'ont pas perdu leur eau interne pour autant ; en revanche, les protéines de l'intérieur ont coagulé, formant comme une sorte de blanc d'œuf caoutchouteux, à l'intérieur des fibres séparées. Bref, la « sécheresse » est moins une teneur en eau réduite qu'une coagulation exces-

sive de l'intérieur des fibres musculaires (les protéines du collagène).

Analysons cette « Berezina » culinaire. Le tissu collagénique est dégradé par un chauffage ? Accentuons le phénomène, de sorte que les fibres, quand elles se séparent comme les poils d'un pinceau, absorbent un liquide goûteux (savoureux, odorant) où la viande sera cuite. Nous voulons éviter que les fibres paraissent sèches ? Il nous suffira de cuire à basse température.

La proposition, pour le réveillon, sera donc de s'y prendre très à l'avance : deux jours, trois jours même... De cuire la dinde à basse température dans un bouillon de volaille très corsé, ou, mieux, dans un bouillon corsé et additionné d'une forte quantité de crème, d'un peu de cognac, de jus de truffe... Les fibres se sépareront sans durcir, et le liquide de cuisson sera aspiré entre elles par capillarité. Finalement, on obtiendra une sorte d'éponge à bouillon ou à crème, avec en sus la saveur, dans le liquide de cuisson, des acides aminés libérés au cours de la longue cuisson.

Ainsi, la dinde étant remarquable, la réconciliation annuelle se fera dans les meilleures conditions !



Hervé This est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé This sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## → ARCHÉOLOGIE

### La montagne sacrée du Bego

Henry de Lumley  
et Annie Echassoux

CNRS Éditions, 2011  
[364 pages, 60 euros].

Dans les Alpes maritimes, une montagne de 2872 mètres d'altitude, le mont Bego, domine plusieurs vallées. Entre 3300 et 1800 ans avant notre ère, quelque 100 000 pétroglyphes y ont été créés sur des blocs et des dalles. Avec sa collaboratrice Annie Echassoux, Henry de Lumley fait le point sur les recherches entreprises depuis 1967 dans cette zone.

Le recensement, le classement et l'étude de ces signes gravés sont les principaux points approfondis dans cet ouvrage. La tradition, qui s'est maintenue plus de 1500 ans, consistant à inscrire des motifs sur les roches par percussion avec un outil de pierre, découlerait de l'existence d'un langage symbolique, sorte de protoécriture apparue en même temps que le cunéiforme ou les hiéroglyphes.

Les auteurs proposent aussi une grille de lecture fort complète des motifs et de leur signification, ou de leur interprétation. Ainsi, les figures thématiques de corniforme, d'aire, de poignard, de

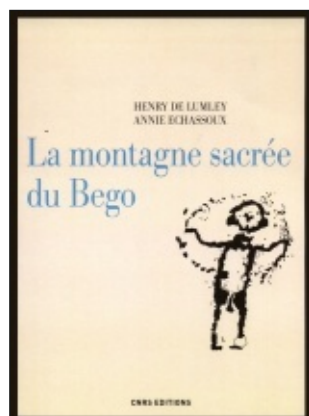
hallebarde, de motif géométrique, de champs, d'humains ou de divinités sont analysées à travers des exemples caractéristiques, sous forme de relevés graphiques en noir et blanc, lisibles et très clairs. Chaque gravure est examinée dans un premier temps individuellement, puis dans son ensemble, car elle peut être composée ou construite à partir d'une figure, dite élémentaire. De fait, les compositions ou les constructions se classent soit en pictogrammes (représentations d'un objet, d'un animal ou d'un personnage), soit en idéogrammes (agencements évocateurs). De plus, pictogramme et idéogramme, selon leur association ou leur disposition sur la roche, acquièrent une signification encore différente. Afin d'étayer leurs hypothèses, les auteurs évaluent aussi les sens possibles de ces idéogrammes dans les sociétés contemporaines et ce, dans plusieurs domaines possibles.

Nous serions donc face aux témoignages des préoccupations économiques de peuples agropastoraux alpins. À travers des rites symboliques et cosmogoniques, dont l'acte de graver des symboles sur les roches, ils cherchaient à s'assurer la protection et l'assistance de leurs divinités.

Incontournable, cet ouvrage est destiné aux passionnés de l'art rupestre en particulier, et aux fervents des mystères de l'archéologie en général. Didactique grâce à ses nombreuses planches et illustrations, il résume les longues recherches menées avec rigueur et cohérence par l'équipe de spécialistes qui arpente ce spectaculaire et gigantesque site montagneux depuis plusieurs dizaines d'années.

→ Nathalie Magnardi

*Ethnologue, spécialiste des gravures du mont Bego*



## → MATHÉMATIQUES

### Questions de maths sympas

Hervé Lehning

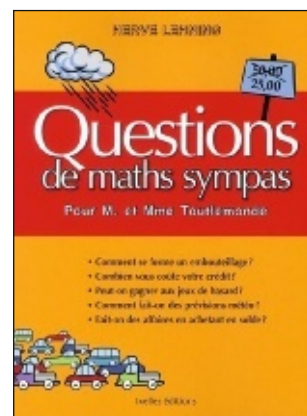
Ixelles, 2011  
[302 pages, 17,90 euros].

Il y a une prolifération actuelle des livres de mathématiques expliquées (le terme jeux mathématiques serait réducteur). On peut le critiquer, mais c'est un phénomène bien-faisant pour qui aime les mathématiques : d'abord, chaque auteur a son style et ses intérêts ; ensuite, nous savons que la lecture de ces livres entraîne dépendance et accoutumance ; enfin, à côté des nouvelles découvertes, nous retrouvons avec plaisir de vieux thèmes mathématiques favoris.

Les récréations mathématiques sont aujourd'hui plus que les petites colles arithmétiques d'antan. Elles traitent de questions d'expression simple qui ont des prolongements notables dans la compréhension de notre quotidien. L'auteur de ce livre illustre cela avec le jeu de la vie et la propagation des épidémies, les sondages, la surréservation des places d'avion, l'optimisation de la surface d'un tipi, la courbe de von Koch et les fractales...

Les plus grands mathématiciens, qui affectent parfois de dédaigner ce qu'ils disent considérer comme des amusettes, sont néanmoins friands de ces applications à la fois rationnelles et magiques. André Weil, dont les travaux n'étaient pas ancrés dans le superficiel, racontait avec bonheur avoir collaboré avec Claude Levi-Strauss pour résoudre un petit problème de cousinage.

Tout en s'ancrant dans la vie quotidienne, Hervé Lehning nous fait passer dans un autre monde, celui de la réflexion pure caracté-



risée par ce « dépaysement soudain » chanté par Alexandre Grothendieck. Le fait d'armes de H. Lehning est de nous montrer comment les mathématiques interviennent dans des domaines où le néophyte ne l'imaginerait jamais. En contraste, les mathématiques des programmes scolaires sont atrocement réductionnistes et limitées. Elles ne laissent pas imaginer combien de prolongements inattendus notre raison déductive peut élaborer : les programmes actuels sont un carcan et heureusement qu'il existe des associations comme *Math en Jeans* ou des livres comme celui-ci pour montrer l'éventail des possibles mathématiques et, peut-être, susciter des vocations de scientifiques.

→ Philippe Boulanger

## → HISTOIRE DES SCIENCES

### Expéditions dans les mers du Sud

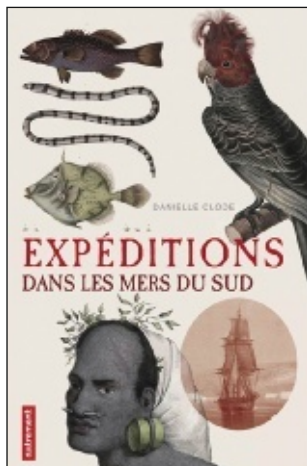
Danielle Clode

Autrement, 2011  
[381 pages, 22 euros].

Ce livre s'ouvre sur la question célèbre posée, dit-on, par Louis XVI en route vers l'échafaud : « A-t-on des nouvelles de Monsieur de La Pérouse ? » Cet-

te ultime interrogation résume à elle seule l'intérêt porté en France à l'exploration des mers du Sud depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'aux années 1840, et cela quelles que soient les circonstances politiques, de l'Ancien Régime à la Monarchie de Juillet en passant par la Convention, le Directoire, l'Empire et la Restauration.

Pour faire revivre cette grande époque, l'auteur a choisi de se mettre dans la peau de divers personnages qui ont joué des rôles importants dans cette épopée maritime et scientifique. Il ne s'agit pourtant pas là d'un roman historique, mais d'une série de courts récits d'une lecture agréable, chacun d'entre eux fondé sur une solide documentation, dont les acteurs sont les hommes d'État, les



marins et les scientifiques qui ont joué un rôle dans la découverte des terres lointaines du Pacifique Sud, et en particulier de l'Australie. L'accent est mis sur la contribution de la France, même si quelques Britanniques sont évoqués. Le lecteur rencontre ainsi au fil des pages, parfois avec une certaine surprise, aussi bien des célébrités telles que Cuvier, Lamarck, Darwin, Dumont d'Urville et même Joséphine de Beauharnais, que des participants plus oubliés, comme le capitaine

Nicolas Baudin, acerbe et fort peu aimé de ses officiers et des naturalistes qui l'accompagnaient, le maussade botaniste Labillardière, le zoologue François Péron, à la probité douteuse, ou encore Rose de Freycinet, qui se déguise en homme pour suivre son mari à travers les océans.

Joliment illustré de gravures tirées des récits de voyage et des ouvrages naturalistes de l'époque, le livre de Danielle Clode recrée pour le lecteur les longs voyages périlleux, les maladies souvent mortelles, les rencontres avec des populations parfois hostiles, la rivalité avec l'Angleterre, les dissensions entre des hommes contraints de vivre en vase clos pendant des années – mais aussi l'étonnement des scientifiques découvrant des flores inconnues et des animaux aussi étranges que l'ornithorhynque, la fierté parfois mêlée d'appréhension des navigateurs allant au-delà des limites du monde connu jusqu'alors. Le livre se clôt ainsi en 1840, lorsque les hommes de Dumont d'Urville posent le pied, les premiers, sur le continent Antarctique. Une approche originale et plaisante de l'histoire des sciences.

→ Eric Buffetaut

CNRS, Laboratoire de géologie de l'École normale supérieure

## → BIOLOGIE ANIMALE

### Arachna

Christine Rollard  
et Vincent Tardieu,  
illustré par Marcello Pettineo  
Belin, 2011  
[192 pages, 30 euros].

Voilà un beau livre à mettre entre les mains des amoureux de la nature et des naturalistes, qu'ils soient chevronnés ou

en herbe. Comme il l'avait fait sur l'île Espiritu Santo dans les Vanuatu, le journaliste Vincent Tardieu suit à la trace l'itinéraire de Christine Rollard à travers le maquis corse, le Mercantour, les forêts d'Auvergne, les étangs de Brenne, les falaises normandes, et même son laboratoire au Muséum de Paris. Ce chemin est illustré par les images de photographes naturalistes qui ont suivi Ch. Rollard sur le terrain et celles de professionnels comme Stephen Dalton, qui nous avait subjugués avec son livre *Pris sur le vif* sur les insectes en vol.

*Arachna* n'est pas seulement un ouvrage sur les araignées, c'est aussi un carnet de notes de voyage naturaliste. Il regorge d'anecdotes vivantes, de détails, de notes, de dessins sur des bouts de vieux papiers collés, froissés ou jaunies.

Marcello Pettineo y apporte son incroyable talent d'illustrateur et une grande originalité iconographique. Il y dessine à merveille au crayon, parfois avec des palettes de couleurs attenantes, fleurs, insectes, oiseaux, amphibiens, leurs comportements et même des cartes, issus de ses observations dans les milieux traversés ou d'ailleurs. En bordures de pages, il concocte des montages délicats de photos d'habitats, de plantes préparées à la manière d'un herbier, et de dessins animaliers précis. Les auteurs ont fait



## Brèves

### L'HOMME EST-IL UN GRAND SINGE POLITIQUE ?

Pascal Picq  
Odile Jacob, 2011  
(270 pages, 21,90 euros).



Les grands singes connaissent la politique et ont des « hommes politiques », qui peuvent être des femelles. Après nous les avoir présentés, l'auteur démontre que leurs comportements politiques sont, la complexité humaine en moins, les mêmes que les nôtres. Il propose ensuite une approche évolutionniste de la politique. Le lecteur se rendra compte qu'un électeur peut être à la fois un bobo et un bonobo...

### POURQUOI L'ART PRÉHISTORIQUE ?

Jean Clottes  
Gallimard, 2011  
(334 pages, 8,90 euros).



L'art a été l'un des premiers traits de l'homínisation, ce qui rend l'étude de ses origines essentielle. L'auteur, qui l'a poursuivie toute sa vie, présente ici l'interprétation pour lui la plus féconde : il s'agirait de l'un des produits du chamanisme. Cet argumentaire minutieux s'appuie sur l'observation des groupes humains vivant près de la nature.

### COMPRENNONS-NOUS VRAIMENT LA MÉCANIQUE QUANTIQUE ?

Franck Lalœ  
CNRS/EDP Sciences, 2011  
(353 pages, 45 euros).



Ce livre bienvenu fait le point sur ce que l'on croit comprendre de la mécanique quantique, une question actuelle. Il fait le tour des différentes interprétations proposées et précise les points de vue souvent antagonistes qui les fondent et qui peuvent s'opposer à d'autres théories admises, telles que la relativité.

## Brèves

## CAP SUR LES PÔLES

Fabienne Lemarchand *et al.* (dir.)

Omniscience, 2011 (224 pages, 39 euros).

À quand la prochaine éruption du mont Erebus ? Les régions polaires sont-elles polluées ? Comment les Inuits voient-ils le monde ? Qu'est-il arrivé à Alfred Wegener ? En 100 questions, 40 spécialistes de tous horizons présentent les derniers travaux sur l'Arctique et l'Antarctique. Un ouvrage accessible et illustré.

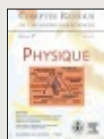


## UNE VIE À RACONTER

Vittorio Luzzati

HD Témoignage, 2011  
(160 pages, 21 euros).

Biophysicien, chercheur au CNRS depuis 1947, l'auteur a vécu la naissance de la biologie moléculaire et les transformations de la politique de recherche d'après-guerre. Au fil de ses souvenirs, de l'Italie fasciste à Gif-sur-Yvette en passant par Buenos Aires, Paris, New York, Strasbourg, un portrait de la recherche vue de l'intérieur se dessine, invitant à réfléchir sur son organisation en France.



## NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES : ESPÉRANCES ET INQUIÉTUDES

Louis Laurent  
et Jacques Villain (coord.)Ac. des sciences/Elsevier Masson, 2011  
(102 pages, 46 euros).

Dossier thématique des *Comptes rendus de l'Académie des sciences* en physique, cet opuscule rassemble les points de vue de physiciens, biologistes, ingénieurs, juristes sur les nanotechnologies : sont-elles utiles, futiles ou néfastes ? Les nano-objets sont-ils toxiques ? Quel cadre juridique définir pour évaluer leur utilité et leurs risques ? Telles sont quelques-unes des réflexions menées.

le choix de ne pas citer de référence bibliographique. Cela rend l'ouvrage plus vivant, mais ne donne pas d'orientations (comme vers l'ouvrage *Biology of spiders* de R.F.Foelix, mis à jour en 2011) pour qui souhaiterait aller plus loin dans la découverte du monde arachnéen.

L'un des grands charmes de ce livre est de nous emporter dans la passion de ses auteurs pour le terrain et la beauté de la nature. Nous nous apercevons ainsi une fois de plus que toute cette beauté est à portée de qui prend le temps d'observer, ici et maintenant, en France, ce que la nature offre.

Voilà un livre sur les araignées réalisé avec l'humanité et la grande humilité face à la nature qui caractérisent Ch. Rollard quand elle enseigne à ses étudiants ou rencontre des naturalistes amateurs. Profitez-en, ainsi que de la passion sincère des auteurs pour la nature, en lisant ce livre.

→ Roland Lupoli

Université Paris-Descartes

## → HISTOIRE DES SCIENCES

## Métaphysique quantique

S. Ortol et J.-P. Pharabod

La Découverte, 2011  
(142 pages, 14 euros).

Certains lecteurs potentiels pourraient réagir à ce titre légèrement provocateur par un mouvement d'humeur, une suspicion légitime : ne s'agit-il pas d'un nouveau détournement chimérique de la mécanique quantique ? Ceux qui ont lu en son temps l'excellent *Cantique des quantiques*, des mêmes auteurs, n'auront pas cette inquiétude. Car Sven Ortol et Jean-Pierre Pharabod n'inventent pas,

mais reprennent les mots des théoriciens et des expérimentateurs qui sont les acteurs de la physique quantique. On parle ici de choses concrètes, on explique ce qui est observé, comment c'est observé, et ce que cela implique.

Et ce nouvel ouvrage est parfaitement à jour. Les auteurs ne s'attardent pas sur les débats qui ont agité le deuxième quart du XX<sup>e</sup> siècle, avec pour participants Einstein, Bohr, Heisenberg, Schrödinger, Dirac et bien d'autres physiciens.

Certes géniaux, ces fondateurs ne pouvaient cependant pas prévoir les développements ultérieurs de la physique quantique, réalisés en particulier grâce à la possibilité que l'on a maintenant de produire une par une des entités quantiques telles que photons, électrons, atomes, etc., puis de les soumettre individuellement à la question.

Le livre donne au contraire la parole aux scientifiques contemporains, ceux qui, à la suite notamment de Bernard d'Espagnat, traquent, par l'expérience ou la théorie, l'étrangeté de ce monde quantique qui semble servir de soubassement au nôtre : Alain Aspect, Anton Zeilinger, David Deutsch, Roger Penrose, Serge Haroche, Jean-Michel Raimond, d'autres encore.

Six chapitres débroussaillent successivement la notion de superposition des états, celle de complémentarité, le problème de la mesure quantique, l'hypothèse des mondes multiples en bifurcation, le fait maintenant bien établi de la non-localité spatiale, et les interrogations sur la possibi-



lité d'inversion du sens du temps. Le thème de la « liberté quantique » est abordé en annexe avec le théorème du libre arbitre de Conway et Kochen.

Chaque chapitre s'ouvre par un petit apologue qui met le lecteur en appétit. Les explications qui suivent présentent de façon accessible les idées sous-jacentes qui, bien que relativement simples, sont contre-intuitives, et cela dans une langue claire, en évitant les développements mathématiques. De petits schémas aident à la compréhension.

En d'autres termes, cet ouvrage se concentre sur le sens physique qui émerge d'équations notoirement abstraites et difficiles à interpréter. La vulgarisation, particulièrement en mécanique quantique, est un exercice délicat. Avec cette *Métaphysique quantique*, il est parfaitement réussi.

→ Christophe Pichon

Institut d'astrophysique  
de Paris

Retrouvez l'intégralité de votre magazine  
et plus d'informations sur :  
[www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)