

SCIENCE & GASTRONOMIE

De l'usage raisonné des fibres

Les bonnes « fibres » alimentaires sont souvent des déchets que le cuisinier pourrait réutiliser !

Hervé THIS

On nous serine que nous devons manger des légumes et des fruits, notamment parce qu'ils contiennent des « fibres ». Est-ce vrai ? Et que sont les fibres ? Et si ces fibres sont utiles, comment les « cuisiner » ?

Les fibres alimentaires sont des parties de tissu végétal qui résistent à la digestion et atteignent le gros intestin sans être notablement transformées. Figurent dans cette catégorie la cellulose, les hémicelluloses, les substances pectiques (« la pectine »), les gommes, les mucilages, la lignine. Où les trouve-t-on ? N'importe quel tissu végétal, de la carotte à la feuille de l'épinard, est fait de cellules jointoyées par une paroi, laquelle contient des molécules de cellulose, des hémicelluloses, le tout entremêlé de molécules de pectine. Ces trois composés sont des polysaccharides : leurs molécules sont faites de « sucres » élémentaires enchaînés par centaines, soit de façon linéaire, soit de façon ramifiée. La lignine, aussi présente dans les végétaux, est également un polymère.

Tous ces composés ne sont pas égaux devant la solubilisation dans l'eau, ou devant la digestion. Par exemple, les celluloses et les lignines sont insolubles dans l'eau, et peu fermentées dans le gros intestin ; les pectines, les gommes et les mucilages sont solubles, et bien fermentés. Évidemment, le contenu en fibres diffère selon l'origine végétale, mais il n'en demeure pas moins que les régimes riches en fibres ont moins de densité énergétique, imposent une mastication plus longue et conduisent à une satiété plus rapide (bien que de courte durée).

À part réduire le coût de certains produits alimentaires industriels, à quoi servent

les fibres de l'alimentation ? L'augmentation de la teneur en fibres dans l'alimentation réduit le temps de transit intestinal, le taux de cholestérol et de glucose, piège des composés mutagènes ou cancérogènes, stimule la prolifération de la flore intestinale.

Évidemment, les préparations culinaires modifient les propriétés des fibres. Par exemple, le broyage facilite l'hydratation des fibres, en augmentant la surface de contact, ce qui conduit à une libération modifiée des nutriments. Ou encore, le trempage (de lentilles, de pois, etc.) réduit le contenu en fibres solubles (qui passent en solution), et la cuisson en milieu liquide est encore plus active (pensons aux confitures qui gélifient parce que la cuisson extrait les pectines des fruits).

Les études [D. Dhingra *et al.*, Dietary fibre in foods : a review, *J. Food Sci. Technol.*, vol. 49(3), pp. 255-266, 2012] ne sont-elles utiles qu'aux sociétés qui produisent des préparations céréalières pour le petit déjeuner ? Ou aux industriels qui vendent des « aliments fonctionnels » ? Pour ceux-là, il est vrai que l'incorporation de fibres provenant de « déchets » (pailles, peaux d'amandes, tiges de maïs, résidus du traitement de fruits et de légumes...) est une aubaine, mais les cuisiniers ne gagneraient-ils pas à utiliser des données que les médecins ont jugées utiles ?

Pensons à la centrifugation de carottes ou au pressage d'oranges, qui laissent un abondant résidu fibreux. Pourquoi ne pas le broyer (un moulin à café suffit, pour ceux qui veulent éviter l'effort du mortier et du pilon), puis l'introduire dans diverses préparations culinaires ? Par exemple, au lieu de produire des gels réduits à de l'eau et à un agent

gélifiant, pourquoi ne pas charger avec les fibres que nous n'aurions pas jetées ?

La question trouve tout son sens à l'heure où des cuisiniers s'intéressent à la « cuisine note à note », cette forme de cuisine moderne qui, pour produire des mets, fait usage de composés ou de fractions de tissus végétaux et animaux. Pour « nourrir », il faudra apporter les nécessaires nutriments, des protéines aux oligo-éléments, mais il ne faudra sans doute pas oublier d'ajouter des fibres. Lesquelles ? Combien de chaque sorte ? Ces questions restent à explorer, mais les sources déjà utilisées pour l'industrie ne sont pas à négliger. De même que la cuisine moléculaire a su faire usage de composés gélifiants bien répertoriés par l'industrie alimentaire dans les années 1980 à 2010, les chefs qui se lancent dans la cuisine note à note peuvent reprendre les études de l'industrie pour incorporer des fibres dans les aliments et mieux commander la consistance de ces derniers.

Sans oublier que la fermentation des fibres, par les micro-organismes de l'intestin, conduit à la libération de gaz... Et le cuisinier doit tenir compte de ce désagrément flatulent. Il faut manger des fibres, certes, mais en quantités raisonnables ! ■



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

→ MATHÉMATIQUES

La balade de la médiane et le théorème de Pythagore

Jean-Claude Pont

Tricorne, 2012

[96 pages, 21,60 euros].

À lire le mathématicien suisse – pardon, valaisan ! – Jean-Claude Pont, nous devenons Grecs, l'un de ces Grecs qui ont bouleversé notre vision de la géométrie. L'essence des mathématiques réside dans la liberté, a écrit Georg Cantor, et comme les Grecs, nous avons la liberté de poursuivre notre marche au fil des déductions logiques vers les vérités mathématiques. Les mathématiques sont à la fois inventées (les mathématiciens choisissent la voie) et découvertes (nul ne s'est avancé avant eux sur cette *terra incognita*).

J.-Cl. Pont livre le fruit de ses réflexions sur son domaine mathématique, parfaitement hors de la mode et plein de charme. Ce sont les triangles pythagoroniens tels que $a^2 + b^2 = 2c^2$, a , b et c étant les longueurs des côtés du triangle. Le néologisme est une concaténation de Pythagore et de Goron, le Goron étant un vin valaisan un peu moins prisé que la Dole, tout comme les triangles pytha-

goroniens n'ont pas encore la renommée des pythagoriciens.

La compréhension de cette incursion savante ne nécessite pas de connaissances mathématiques bien compliquées : c'est un vif encouragement à la dégustation et à des explorations de même type que le goût du lecteur pour les mathématiques permettra.

Après nous avoir assuré que ces triangles existent (ce ne sont pas des êtres mythologiques sans réalité), l'auteur a jeté son dévolu sur les propriétés des « descendants » d'un pythagorien : les triangles formés par les médianes de chacun. Et là, par la Sainte Alliance de l'algèbre et de la géométrie, nous découvrons, guidés par J.-Cl. Pont, les propriétés de ces plaisants triangles. J.-Cl. Pont a créé pour nous un monde peuplé d'habitants facétieux comme les côtés « mésopotames amis » et quelques autres.

Vous ai-je dit que ce petit livre était d'une lecture délicieuse ? J.-Cl. Pont, mathématicien humoriste et rigoureux, est digne de ses prédécesseurs Abbot (pour Flatland), Sam Loyd (pour l'inventivité drolatique)... et l'illustre Bourbaki (pour l'invention du vocabulaire des concepts nouveaux).

→ Philippe Boulanger

→ GÉOLOGIE

Carnet de curiosités d'un géologue

Patrick De Wever

Ellipses, 2012

[360 pages, 23,40 euros].

L'histoire anecdotique n'a pas toujours bonne presse auprès des historiens, mais il n'en est pas moins vrai que l'anecdote est une source d'information plaisante, accessible, et plus facile à retenir que de longues



dissertations. Patrick De Wever nous en livre ici pas moins de 176 ! Le lecteur a donc l'embarras du choix, des frasques d'étudiants lillois à l'interprétation national-socialiste de l'ours des cavernes, en passant par les us et coutumes des pâtres grecs, la température de l'enfer (et celle du ciel), des fraudes paléontologiques soupçonnées ou avérées, les grilles du Jardin des Plantes, la naïveté de certains écoliers, ou encore les déclarations édifiantes de plusieurs présidents de la République.

Inattendus, souvent savoureux, parfois d'une véracité un peu discutable, ces courts chapitres, au thème géologique au sens large, ont bien tous les caractères de l'anecdote, ses forces et ses faiblesses. En tous les cas, on ne s'ennuie pas un instant à leur lecture. Au-delà de la diversité, quelques grands thèmes chers à l'auteur apparaissent : le Muséum d'histoire naturelle de Paris et son histoire, le « temps profond » de la géologie et les façons de l'appréhender, les idées reçues (pour ne pas dire les âneries) dont nous gavant trop souvent les médias dès lors qu'il s'agit de science...

Au travers de son choix d'anecdotes, l'auteur nous révèle aussi sa conception de la science, fondée sur le scepticisme (cela ressort particulièrement de son approche des grandes extinctions, notamment celle des dinosaures) : doutant de

toutes les explications proposées, il n'en choisit aucune, ce qui ne fait pas avancer le débat. Certes, le doute fait partie de la démarche scientifique, et P. De Wever le manie souvent de façon salutaire, mais s'il devient une attitude systématique, il peut aisément conduire à un certain conservatisme. N'oublions pas que c'est à cause d'un scepticisme excessif de la part de la communauté scientifique qu'il fallut attendre 50 ans pour que les idées d'Alfred Wegener finissent par s'imposer et que l'on admette enfin que les continents se déplacent à la surface du globe !

→ Eric Buffetaut

CNRS, Laboratoire de géologie de l'ENS-Paris IV-Sorbonne

→ AGRONOMIE

Le palmier à huile

J.-Ch. Jacquemard (dir.)

Quæ, 2012

[240 pages, 25 euros].

Cet ouvrage collectif, réalisé par des chercheurs du CIRAD, est un guide pratique d'abord destiné aux producteurs, techniciens et conseillers agricoles des régions productrices de palmier à huile. Il s'agit d'un manuel complet dont tireront profit les professionnels, mais aussi tous ceux qui, à un titre ou à un autre, s'intéressent à l'enjeu mondial que représente cette culture.

Agronome et chercheur au CIRAD, Jean-Charles Jacquemard, qui a dirigé l'ouvrage, travaille depuis 40 ans sur le palmier à huile. Il a participé à la rédaction des critères RSPO (*Round Table for Sustainable Palm Oil*), dont l'objectif est de promouvoir le développement durable de cette production.

L'huile de palme est la première source de corps gras d'ori-



gine végétale du monde. Devenue indispensable dans de nombreux secteurs agro-industriels, elle est souvent décriée en raison de la déforestation et de l'atteinte à l'environnement que sa production entraîne dans les pays producteurs, ou pour ses risques nutri-

à la fois sur les cours mondiaux et sur l'extension de la production du palmier, avec les conséquences écologiques que l'on connaît. Mais on peut regretter que ce livre si pertinent, orienté sur des aspects très techniques, n'apporte pas de réelle réponse aux interrogations actuelles concernant l'usage de l'huile de palme, même si ce n'était pas son objectif.

→ Bernard Schmitt

CERNh, Lorient

→ ANTHROPOLOGIE

Le sel de la vie

Françoise Héritier

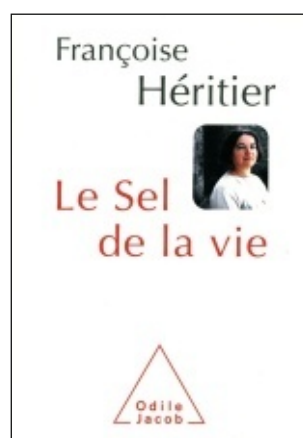
Odile Jacob, 2012
(92 pages, 18,77 euros).

La vie nous vole-t-elle ces indispensables instants de bonheur qui font le sel de la vie? Ou, au contraire, ces instants sont-ils volés au cours normal de la vie? Engagements professionnels, responsabilités accaparantes, tâches indispensables, échéances à respecter, rentabilité de l'action, carrière à faire... Nous nous complaisons souvent dans l'illusion d'une vie trépidante, pleinement vécue et remplie, voire débordante. Mais ne passe-t-on pas à côté de l'essentiel?

Interpellée par les termes d'une carte postale envoyée d'Écosse par un ami médecin en «vacances arrachées, volées à un emploi du temps surchargé», Françoise Héritier nous livre, en quelques pages denses, une méditation sur ce qui donne du sens et du goût à la vie. Irruption inattendue et «provocante» au milieu du cours normal des choses, cette missive se révèle ainsi comme un miroir de ses (de nos) propres contradictions et la conduit à une salutaire introspection remettant en cause la

hiérarchie des valeurs, qui nous gouverne habituellement. En réponse à son ami, elle se livre à un bilan, en forme d'inventaire à la Prévert, de toutes les émotions, de tous les instants, de chaque événement, – petit ou grand – qui font... le sel de la vie.

Pareille lettre ouverte pourrait apparaître en rupture avec le «sérieux» de sa production scientifique (rappelons que cette anthropologue est l'un des professeurs honoraires du Collège de France et qu'elle est directrice d'étude à l'EHESS). Mais elle constitue une tentative de réponse originale à une question existentielle majeure: qu'est-ce qui fait le bonheur des gens et des sociétés? Qu'est-ce qui fait l'essence même de notre humanité? Leçon de simplicité pleine de poésie et ardente invitation à prendre soin de nous: non pas dans une vision passéiste (notre part d'enfance, paradis perdu), mais comme moteur d'un avenir à construire à chaque instant. Que serait ce «je» agissant, dans la «banalité» d'une existence ordonnée par la rationalité, s'il était



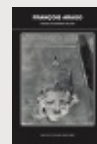
dénué de curiosité, d'empathie, de poésie, de goût pour la vie et pour les autres? Sachons mettre de la légèreté et du bonheur dans ces petits riens, «ce fatras hétéroclite» de sentiments, de sensations et

Brèves

FRANÇOIS ARAGO

Monique Sicard

Actes Sud, 2012
(144 pages, 12,80 euros).



En annonçant à l'Académie des sciences, le 7 janvier 1839, la découverte par Louis Daguerre d'un procédé simple de fixation d'une image, sans toutefois le révéler (Daguerre cherchait à le breveter), l'astronome et physicien François Arago a stimulé, partout en Occident, les recherches sur la photographie. Ce petit livre présente 60 reproductions des premiers essais, accompagnées de leur histoire.

SUR LES BORDS DU MONDE (TOME 1)

Jacques Malaterre *et al.*
Grand Angle, 2012
(48 pages, 13,90 euros).



Janvier 1912. L'équipage de sir Ernest Shackleton embarque pour l'Antarctique à bord de l'*Endurance* avec l'objectif de traverser le continent pour la première fois. Le navire est toutefois pris dans les glaces... Si cette expédition scientifique a maintes fois été contée, on connaît moins le quotidien de ses membres, leurs réactions face aux épreuves et à l'austérité du lieu. C'est cette histoire que met en scène avec talent cette bande dessinée.

LA VÉRITÉ SCIENTIFIQUE SUR LE NUCLÉAIRE

Chantal Bourry
Rue de l'échiquier, 2012
(208 pages, 14 euros).



Faut-il poursuivre dans la voie nucléaire ou se tourner vers les énergies renouvelables et les économies d'énergie? Si l'auteur, militante, est convaincue de la seconde option, son ouvrage vise plutôt à offrir au lecteur les moyens de se faire son opinion. Très documenté, il rassemble en termes simples les connaissances sur la filière nucléaire.



tionnels potentiels en alimentation humaine. Cet ouvrage trouve donc toute sa place dans le débat actuel.

Après une rapide introduction qui permet de situer la place de l'huile de palme dans la production mondiale des huiles végétales et son importance dans les échanges commerciaux internationaux, les auteurs abordent méthodiquement la production et la gestion des huileries.

Le dernier chapitre traite la question de l'utilisation de l'huile de palme en nutrition humaine. Celle-ci répond à un besoin essentiel, notamment dans les pays du Sud-Est asiatique traditionnellement producteurs et consommateurs. Ses caractéristiques nutritives en font, au plan mondial, une matière première particulièrement adaptée à une utilisation agroalimentaire et agro-industrielle. Et c'est sans compter la demande mondiale de plus en plus forte en agrocarburants, et particulièrement en biodiesel, qui pèse

Brèves



GUIDE À L'USAGE DES PARENTS D'ENFANTS BILINGUES

Barbara Abdelilah-Bauer
La Découverte, 2012
(216 pages, 17 euros).

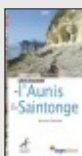
Le bilinguisme, réputé si important pour l'avenir de l'Europe, est une démarche ardue aux difficultés mal connues. Psychosociologue et mère de trois enfants bilingues, l'auteur analyse très justement les motivations de la transmission linguistique et les conditions de sa réussite. À lire et à faire lire dans ce pays désespérément monolingue, alors que des dizaines de millions de ses citoyens d'origines occitane, bretonne, alsacienne, maghrébine, flamande, malienne, chinoise, corse... auraient pu, auraient dû être bilingues !

LES CHAMPS

Dominique Poulain
Delachaux et Niestlé, 2012
(224 pages, 19,90 euros).



Vous avez apprécié cet été le paysage multicolore de notre pays. Ici et là, vous avez reconnu un champ de blé, mais vous êtes resté perplexe devant... une betterave et six millions d'autres ? Voici de quoi réduire votre ignorance, du moins s'agissant de 60 des plus communes plantes cultivées. Vous apprendrez non seulement à identifier un champ, mais aussi l'essentiel sur la plante qui y est cultivée.



CURIOSITÉS GÉOLOGIQUES DE L'AUNIS ET DE LA SAINTONGE

Nicolas Charles
BRGM éditions, 2012
(112 pages, 19 euros).

Au Nord du Médoc se trouve une charmante petite région quaternaire, dont l'île de Ré et la Dune du Pilat ne sont pas tout. Ce petit ouvrage raconte l'histoire de ses roches sédimentaires et présente chacune de ses curiosités géologiques.

d'émotion qui font « le sel de la vie ». Assurément salubre pour nous, scientifiques, pris quotidiennement dans la spirale des urgences !

→ Bernard Schmitt
CERNh, Lorient

→ ENTOMOLOGIE

Où les papillons passent-ils l'hiver ?

Patrice Leraut
Quæ, 2012
(144 pages, 19 euros).

Guide photo des papillons d'Europe

T. Haathela, K. Saarinen, P. Ojalainen et H. Aarnio
Delachaux & Niestlé, 2012
(383 pages, 24,90 euros).

Nous avons tous couru derrière un papillon. Voici deux ouvrages complémentaires pour comprendre ces êtres vivants et colorés. Moi-même, pleine de ces souvenirs de chasse aux papillons dans le jardin de mon père, je les ai ouverts avec plaisir et le sourire aux lèvres. J'avais particulièrement en mémoire la façon dont les citrons et paons du jour aimaient batifoler sur les dahlias, aussi ai-je, dans un



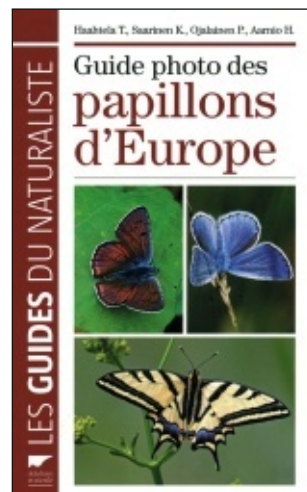
premier temps, recherché les passages concernant ces deux papillons, l'un de la famille des Pieridés et l'autre un Nymphalidé.

Patrice Leraut, alors, m'a appris que l'un comme l'autre hivernent à l'état adulte et font partie des papillons vivant les plus vieux : jusqu'à dix mois, alors que la durée de vie moyenne des papillons n'est que de trois semaines !

Ainsi, ces deux livres pour le naturaliste amateur, petit ou grand, l'informeront à loisir sur ce joli sujet d'histoire naturelle. P. Leraut a organisé son document autour de 100 questions liées à la morphologie, à la reproduction, au développement et à la répartition des lépidoptères. Il aborde aussi les relations entre l'homme et les papillons. De la première interrogation « Quelle est l'origine du mot papillon », à la dernière « Quel avenir pour les papillons et les "papillonner" ? », en passant par « À quoi servent les couleurs et les dessins des ailes ? », la progression du propos ressemble à une enquête au pays de ces insectes à la métamorphose complète, aux ailes recouvertes d'écailles et aux pièces buccales transformées en trompe.

Ces questions et leurs réponses cumulées finissent par produire une compréhension complète du sujet. Le lecteur apprend ainsi par exemple que les papillons entendent les ultrasons émis par les prédateurs tels que les chauves-souris ; que leurs antennes constituent un organe sensoriel important ; ou encore que la ponte peut avoir lieu en vol au-dessus des lieux où pousse la plante nourricière de la chenille.

Écrit par quatre naturalistes finlandais, le second ouvrage est



pour sa part fondé sur un principe de reconnaissance photographique. Ses images de grande qualité en font un concentré d'information et de beauté. On y apprend notamment qu'il existe dans le monde environ 135 000 espèces de papillons, dont 7 000 en Europe et 5 300 en France. Beaucoup sont nocturnes. Pour leur part, les espèces diurnes européennes ne sont qu'au nombre de 482. Les auteurs les présentent réparties en six familles, qui font l'objet d'une description préalable aux fiches par espèce. Outre le biotope, des informations éthologiques, les particularités physiques d'identification, sont aussi indiquées la plante nourricière, l'aire de répartition géographique par l'intermédiaire d'une carte, le caractère endémique et le statut de protection réglementaire. Ces excellents auteurs nous renseignent même sur la facilité avec laquelle tel ou tel individu de telle espèce se laissera photographier !

→ Régine Touffait
ONF, Paris

Retrouvez l'intégralité de votre magazine et plus d'informations sur :
www.pourlascience.fr