

SCIENCE & GASTRONOMIE

Améliorer le pistou

Le goût et la longueur en bouche de la préparation dépendent de sa microstructure. On peut enrichir celle-ci en réconciliant tradition et modernité.

Hervé THIS



Alors que l'on envoie des sondes vers les confins du Système solaire et que l'on construit des nanomoteurs, certains cuisiniers préconisent d'utiliser des outils anciens : la bassine en cuivre pour les confitures, le feu de bois, le pilon et le mortier... Souvent, c'est un attachement à des objets familiers qui les retient de passer à des techniques actuelles, mais, parfois aussi, les techniques modernes ne donnent pas les mêmes résultats que les techniques traditionnelles.

Par exemple, c'est un fait que le cuivre (toxique quand il est à doses notables) des bassines permet de ponter les molécules de pectines qui, extraites des fruits, font prendre les confitures, de sorte que ces dernières sont plus fermes. Par exemple, c'est un fait que des cuillers en bois font des sauces mayonnaises de consistance et de goût différents de celles qui sont obtenues, à partir des mêmes ingrédients, à l'aide d'un fouet ou d'un mixeur. En effet, la cuiller en bois écrase les gouttelettes d'huile contre le bord du récipient, ce qui produit une émulsion de microstructure particulière. Comme le goût résulte des solutés de la phase aqueuse de l'émulsion, pour la saveur, ainsi que des composés hydrophobes plutôt présents dans les gouttelettes d'huile, pour l'odeur, des microstructures différentes engendrent des goûts différents.

Il y a donc lieu de s'interroger chaque fois que la tradition est opposée à la modernité : faut-il mettre au musée les « bonnes vieilles méthodes d'antan » ou, au contraire,

les conserver, en comprenant leurs vertus, afin, éventuellement, de les perfectionner ?

La question a été récemment posée à propos de la confection du pistou (certains disent « sauce au basilic frais », ou « sauce au pistou »), et les tests expérimentaux montrent que la réconciliation éclairée de la tradition et de la modernité mérite d'être conservée comme une méthode générale.

Nous sommes partis de la préconisation d'un cuisinier étoilé, selon lequel le pistou doit toujours se faire au mortier et au pilon. La recette est simple : il suffit de piler de l'ail, des pignons de pin, du basilic, de l'huile d'olive, éventuellement avec des tomates, du sel, du poivre et du parmesan, jusqu'à l'obtention d'une pâte... qui accompagne merveilleusement des pâtes, par exemple. La « précision culinaire » donnée était que le résultat est bien « meilleur » quand la préparation est faite au mortier et au pilon que quand elle est faite au mixeur électrique. Passéisme ?

L'expérience valant tous les raisonnements, nous avons comparé les pistous obtenus à partir des mêmes ingrédients, dans les mêmes proportions, préparés des deux manières. Il n'est point besoin d'avoir l'œil particulièrement aiguisé, ni le palais particulièrement averti, pour constater la différence : la préparation au mortier est d'un vert terne, brun, et elle est d'une consistance un peu granuleuse, avec beaucoup de longueur en bouche pour le goût du pistou. Je suppose que la nécessité de mastiquer permet de mieux percevoir les composés sapides et odorants, conformément à des mesures dont il a déjà été fait

état dans cette rubrique et qui montrent que la sensation est augmentée par l'allongement de la mastication. Travaillée au mixeur, la préparation est d'un vert très frais, printanier ; elle est bien lisse, et, en bouche, a une « attaque » puissante, mais moins de longueur en bouche.

Que choisir ? Puisque l'on nous propose pile ou face, choisissons évidemment la tranche : contentons-nous du meilleur... que l'on obtient en mêlant les deux préparations, de sorte que le vert printanier du pistou fait au mixeur imposera sa couleur et une belle attaque, tandis que le pistou fait au mortier donnera de la longueur en bouche !

Une telle procédure mérite d'être généralisée : chaque fois que nous ciselons du persil, de l'échalote, du basilic, du cerfeuil, de la verveine, de la sauge, de la coriandre fraîche, etc., ne nous contentons pas d'utiliser un couteau pour obtenir des fragments aussi petits que possible. Utilisons aussi un mixeur pour bien ouvrir toutes les cellules des fragments de tissus végétaux, ce qui libérera les composés odorants et sapides contenus dans ces cellules. Ne soyons pas lades de nos efforts : c'est le goût des préparations culinaires qui est en jeu ! ■



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

→ AÉRONAUTIQUE

Solar Impulse HB-SIA

Jacques-Henri Addor
et Bertrand Piccard

Favre, 2011
[174 pages, 28 euros].

Solar Impulse HB-SIA, tel est le nom d'un avion pas comme les autres voulu par Bertrand Piccard et issu de sa collaboration avec un passionné d'aéronautique, André Borschberg. Sa réalisation a été le fruit du travail d'une équipe de près de 100 personnes. Ce projet a aussi reçu le soutien de nombreux industriels sensibilisés par l'enjeu. L'idée : développer un projet symbole de nouvelles technologies pour économiser les ressources naturelles. L'objectif : faire voler un avion pendant plus de 24 heures sans consommer d'énergie autre que celle provenant du Soleil.

Essentiellement composé de magnifiques photos, cet ouvrage nous raconte les différentes étapes du projet, lancé fin 2003 et concrétisé par un vol le 7 juillet 2010. Pendant la journée, les cellules solaires de l'avion ont chargé les batteries et fait tourner les moteurs. Au fur et à mesure du vol, les réserves d'énergie augmentaient. À l'aube du matin suivant, après un vol de plus de 26 heures, il restait encore plus de 4 heures d'autonomie.

Dans la continuité de ses exploits personnels, de ceux de son père Jacques et de son grand-père

Auguste, Bertrand Piccard nous convie à une nouvelle aventure, une exploration scientifique colorée, cette fois, de la cause environnementale, en souhaitant que ce travail pionnier soit le symbole d'une révolution des esprits.

Techniquement, le pari n'était pas gagné d'avance. Les caractéristiques de construction et d'aérodynamisme imaginées pour l'occasion, jamais osées jusqu'ici, ont ouvert un domaine de vol encore inexploré. Le résultat est un avion de 63 mètres d'envergure, donc aussi large qu'un Airbus A340, mais ne pesant que 1 600 kilogrammes. Sans carburant, l'engin est équipé de plus de 11 000 cellules photovoltaïques alimentant quatre moteurs à hélice de 10 chevaux chacun et de 3,5 mètres de diamètre. Le poids des batteries représente un quart du poids total de l'appareil. Les technologies les plus en pointe ont été mises en œuvre pour la réalisation de l'avion. Bien sûr, *Solar Impulse* n'a pas été construit pour transporter des passagers, mais pour convoyer des messages.

Les difficultés n'étaient pas que d'ordre technique. Il a fallu trouver des financements, motiver les partenaires, constituer une équipe de spécialistes dans des domaines très variés. Pionnier mais pas rêveur, Bertrand Piccard a su apporter toute sa volonté et son opiniâtreté pour y parvenir.

Les protagonistes ont sans doute dépensé plus d'énergie pour mettre en place le projet et le faire aboutir que l'avion n'en a consommé pour voler jour et nuit pendant plus de 24 heures. À travers cet ouvrage, nous partageons les grands moments de l'aventure, une aventure humaine et technique sous-tendue par une ambition au service d'une cause. Une suite nous est promise avec un avion amélioré, capable de faire

un tour du monde en cinq étapes de cinq jours chacune.

→ Jean Cousteix

Onera, Toulouse

→ HISTOIRE DE LA BIOLOGIE

Mourir pour un crapaud...

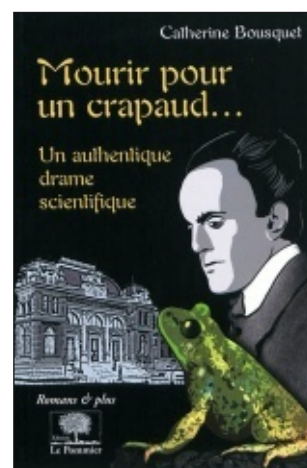
Catherine Bousquet

Le Pommier, 2011
[132 pages, 13 euros].

Le zoologiste Paul Kammerer était lamarckien. Au début du XX^e siècle, il devint célèbre en prétendant avoir réalisé une série d'expériences sur des crapauds qui, selon lui, prouvaient l'hérédité des caractères acquis. C'était une hérésie vis-à-vis de la génétique de Mendel, alors en plein développement. La controverse atteignit son point d'orgue en 1926 quand il fut accusé de fraude. Six semaines après la publication de l'accusation dans la prestigieuse revue *Nature*, Kammerer se suicida ; du moins, c'est la version officielle de son décès. Cette histoire dramatique, qui connut un fort retentissement, a souvent servi à illustrer la fraude scientifique ; quand ce n'était pas l'absurdité qu'il y aurait à s'accrocher contre vents et marées à une théorie prétendument caduque.

Catherine Bousquet revient sur cette histoire dont certains épisodes restent encore mystérieux. Elle utilise la forme romanesque, probablement pour toucher un plus grand nombre de lecteurs, mais, sur le fond, sa prose colle aux données historiques. Surtout, à travers un récit bien mené, elle offre une belle leçon d'épistémologie. Que faut-il en effet retenir de cette histoire de crapauds ?

D'abord, Kammerer n'a vraisemblablement pas été l'auteur de la fraude. L'accusation, précipitée,



fut donc malheureuse. Ensuite, il est possible que ce virtuose de l'élevage des batraciens ait vraiment réussi à obtenir des crapauds dont certains traits étaient induits par des modifications de l'environnement dans lequel vivaient leurs géniteurs. On s'est en effet rendu compte depuis lors que l'hérédité est bien plus complexe que ne l'avançaient à l'époque les tenants de la génétique de Mendel. Des facteurs environnementaux pourraient ainsi avoir influencé l'expression de certains gènes des crapauds, ce qui aurait pu donner l'impression d'une transmission de caractères acquis. Si Kammerer a commis une erreur, ce serait donc dans l'interprétation de ses résultats. Mais ses adversaires auraient également eu tort de dénigrer des expériences annonciatrices de futures découvertes concernant l'épigénétique, c'est-à-dire l'influence de l'environnement sur l'expression des gènes.

En somme, l'erreur des uns et des autres fut de prendre une position tranchée dans ce débat et de ne pas réfléchir au-delà de leur théorie de prédilection. On saura gré à ce livre de nous rappeler les méfaits de cette attitude...

→ Thomas Lepeltier

Université d'Oxford



→ NUTRITION

La nutriginomique dans votre assiette

Walter Wahli
et Nathalie Constantin

De Boeck, 2011
(228 pages, 32 euros).

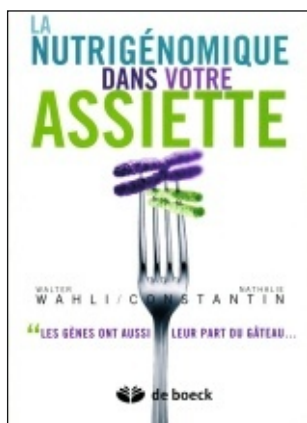
Le mérite de Walter Wahli et de Nathalie Constantin est d'avoir su rendre intelligible, vivant et passionnant un sujet aussi complexe que la génétique appliquée à la nutrition. Nos modèles alimentaires sont au cœur des grands enjeux de santé publique. Ils conditionnent nombre de choix économiques, sociaux et éthiques et alimentent le débat scientifique. Nouvelle science issue des progrès de la génétique, la nutriginomique, qui étudie la façon dont les gènes et les nutriments interagissent, révolutionne le domaine de la nutrition en offrant une approche systémique qui ouvre d'immenses perspectives. Au confluent des sciences humaines et sociales, de la médecine, de la biochimie, de la génétique et de la biologie moléculaire, elle permet d'identifier les facteurs génétiques individuels prédisposant à certaines pathologies et de caractériser synergies ou compétitions entre nutriments et génome. L'enjeu est d'importance : percer les mécanismes d'exposition

ou de protection vis-à-vis des facteurs de risques, mieux comprendre le rôle de l'épigénétique impliquée dans la transmission transgénérationnelle et, à terme, organiser à un stade pré-symptomatique la prévention individualisée et collective de maladies telles que l'obésité, le diabète ou le cancer.

Partant des acquis de la génétique, cet ouvrage nous conduit progressivement et de façon très pédagogique dans les champs complexes de la génomique (le séquençage de l'ADN), la transcriptomique (mesure du niveau de production de l'ARN messager), la protéomique (caractérisation de l'ensemble des protéines produites sous la dépendance d'un gène) et la métabolomique (analyse de la réponse métabolique à l'activation de cette cascade de phénomènes).

Le rôle des nutriments et des phytoéléments est bien analysé. Un chapitre entier est consacré aux perspectives d'avenir en matière de santé : gènes candidats, déterminants des variations individuelles, nouveaux marqueurs de facteurs de risque et pharmacogénomique. La réflexion sur les implications sociale et la bioéthique est largement abordée : peut-on généraliser les tests génétiques ? Qui aura accès à la nutriginomique et comment ? Quelle politique alimentaire *versus* liberté de choix et responsabilité individuelle ? L'ouvrage s'achève par un glossaire fort complet et une bibliographie actualisée. De quoi se sentir moins alphabète face à une science en passe de devenir le nouveau modèle scientifique d'un futur proche. Soyons gré aux auteurs d'avoir réussi le défi d'écrire dans un style limpide cette excellente synthèse par ailleurs enrichie d'une belle iconographie.

→ Bernard Schmitt
CERNh, Lorient



→ HISTOIRE DES SCIENCES

Marie Curie

Janine Trottereau

Gallimard, 2011
(360 pages, 8,40 euros).

Marie Curie a été une passionaria de la science. En fallait-il du courage pour accepter la bohème d'une chambre à Paris afin de suivre les cours de licence de mathématiques et de physique, en fallait-il pour se lancer à corps perdu et au risque de sa vie dans la recherche d'un élément inconnu dans un laboratoire de planches sur un sol en terre battue, en fallait-il pour vaincre les lourdeurs administratives et créer une compagnie d'ambulanciers-radiographes, en fallait-il pour ne pas se laisser abattre par la mort brutale de son mari Pierre Curie, en fallait-il pour résister à l'opinion publique et élever ses enfants dignement – et avec quel succès : sa fille physicienne obtint avec son mari le prix Nobel !

Marie Curie n'est pas une sainte laïque, loin s'en faut (ses lettres à Paul Langevin sont terribles de méchanceté), mais c'est une héroïne qui choisissait ses combats et qui savait s'entourer d'amis de grande valeur (les Perrin, les Borel, ses amis de l'Arcouest). Il ne semble pas que quiconque ait eu beaucoup d'influence sur elle, même pas le directeur de l'École supérieure de physique et chimie qui lui avait procuré un laboratoire et autant de facilité qu'il pouvait en apporter à une époque où la recherche était pauvre.

Le livre de Janine Trottereau est une merveille de précision et de compréhension dans la description des multiples vies de Marie Curie. Dans cette époque troublée par les affaires (Dreyfus), les scandales (Panama), les forfaits (les décorations vendues par le gendre

Brèves

CENT VINGT ANS D'INNOVATIONS EN AÉRONAUTIQUE

Jean Carpentier
Hermann, 2011

(736 pages, 44 euros).



Les risques pesant sur toute machine volante et son coût... élevé font de l'aéronautique un domaine d'excellence dans l'innovation. Membre de l'Académie de l'air et de l'espace, l'auteur retrace d'un point de vue français la saga de l'invention aéronautique, qu'il complète par une série de biographies d'aviateurs et d'inventeurs bien tournées.

LE PONT DE SOMMIÈRES

Sophie Aspard-Mercier
et Laurent Boissier

Errance, 2011
(120 pages, 15 euros).

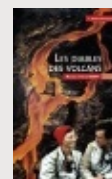


Depuis 2000 ans, un irrédutable pont... romain résiste dans le Gard, à Sommières. C'est le dossier peu banal de cette merveille de la Narbonnaise et de son terrible adversaire torrentiel – le Vidourle – que dresse efficacement ce beau livre accompagné d'un DVD. Idéal pour découvrir un des joyaux du Midi, et en préparer la visite cet été ou le prochain !

LES DIABLES DES VOLCANS

André Demaison

Glénat, 2011
(192 pages, 32 euros).



Voici 20 ans que Katia et Maurice Krafft ont disparu sur les flancs du mont Unzen au Japon, emportés par une coulée pyroclastique. L'auteur, qui les a côtoyés pendant 20 ans, nous plonge dans la logique volcanologique et le déroulement de 18 de leurs missions dans le monde entier. Son récit force l'admiration pour ces diables des volcans qui sont allés si souvent en ces enfers qu'ils ont fini par ne plus en revenir.



du président de la République), la riche bourgeoisie voit le pouvoir lui échapper au profit des intellectuels et des « techniciens » (entendez les scientifiques et les ingénieurs) et elle résiste. Pierre et Marie Curie sont désintéressés, ils ne prennent pas de brevet sur la séparation de l'uranium et ses applications, mais se passionnent pour les retombées pratiques de leurs recherches. Et surtout ils ont la veine patriotique. Marie Curie est doublement patriote, française et polonaise. Cependant la droite ne l'épargnera pas et l'étranger souffrira de la vindicte des partis catholiques, revanchards et xénophobes.

Janine Trotereau relate la vie de son héroïne avec simplicité et dans un style fluide, comme l'aurait aimé Marie Curie. Sans emphase inutile et sans dithyrambe



fatigant, elle relate les combats de cette femme d'honneur qui a marqué la vie scientifique et intellectuelle française. Sans Marie Curie, la science française n'aurait peut-être pas la même aura. Merci Janine Trotereau, votre livre est une délectation utile.

→ Philippe Boulanger

→ ENVIRONNEMENT

Biomimétisme

Janine Benyus

Rue de l'échiquier
(408 pages, 23 euros).

Voici le livre qui a popularisé le biomimétisme : cette nouvelle approche des problèmes scientifiques et techniques cherche à observer la nature pour orienter le développement des industries et de l'agriculture. Janine Benyus donne de nombreux exemples dans des domaines clés comme la fabrication des matériaux, la production d'énergie, le stockage de l'information ou la structuration de l'économie. Ainsi, en agriculture, l'auteur nous fait découvrir les recherches en cours aux États-Unis pour mettre au point des systèmes agricoles aussi efficaces que l'agriculture industrielle et d'impact environnemental moindre : en favorisant la polyculture, en optant pour la rotation des cultures, en multipliant les variétés et en augmentant le nombre d'espèces cultivées, les résultats obtenus sont impressionnants. On découvre aussi des exemples passionnants sur l'utilisation par des animaux de plantes à vertus médicinales et sur l'élaboration de matériaux composites inspirés d'exemples trouvés dans la nature.

On aurait aimé que ce livre constitue un merveilleux plaidoyer en faveur de la recherche fondamentale, souvent interdisciplinaire, celle qui peut se poser des questions indépendamment du marché et de ses exigences de rentabilité à court terme. Il n'en est malheureusement rien, car l'auteur s'engue dans



la vision idéalisée d'une nature parfaite et harmonieuse. Il s'agit de « faire confiance à la sagesse mystérieuse des solutions naturelles », et l'auteur de louer ces espèces qui, contrairement à l'homme, ne polluent pas et n'ont pas opté pour des solutions engageant leur avenir. En un mot, en rompant le lien sacré avec la nature, l'espèce humaine aurait commis une sorte de péché, amorcé par l'agriculture il y a 10000 ans et aggravé par l'industrialisation il y a plus d'un siècle.

Les différentes recherches que présente ce livre sont passionnantes, mais elles n'ont aucune chance de se traduire dans la réalité si on laisse de côté les mécanismes et les raisons d'être du système actuel. Il ne suffit pas de critiquer, avec raison, les excès de l'agriculture industrielle ou notre soif inextinguible d'énergie, il faut aussi conduire de véritables analyses politiques, sociales et économiques : ces excès reposent d'abord sur une certaine organisation sociale privilégiant par exemple la concentration des richesses ou l'inégalité devant l'accès aux ressources. Or ce livre est dépourvu de ce type de réflexions.

→ Valérie Chansigaud

Historienne de l'environnement

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