

✓ BIBLIOGRAPHIE

S. Eiamsa-ard et P. Promvongse,
**Review of Ranque-Hilsch
effects in vortex tubes,**
*Renewable and Sustainable
Energy Reviews*, vol. 12(7),
pp. 1822-1842, 2008.

A. Gutsol et J. A. Bakke,
**A new vortex method of plasma
insulation and explanation
of the Ranque effect,**
*Journal of Physics D : Applied
Physics*, vol. 31(6),
pp. 704-711, 1998.

à l'agitation thermique à température ambiante, c'est-à-dire les vitesses désordonnées des molécules dans l'air ambiant. L'analyse de l'effet Ranque-Hilsch doit donc prendre en compte tant les effets macroscopiques d'écoulement que les phénomènes microscopiques. L'étude est rendue plus délicate encore par le fait que l'écoulement est complexe et fortement turbulent.

Toutefois, l'un des scénarios possibles, avancé en 1997 par le physicien russe Alexander Gutsol, est le suivant. À l'entrée du tube, les molécules injectées sont vite entraînées dans un mouvement tourbillonnaire. Dans ce gaz en rotation, les molécules dont les vitesses tangentielles sont les plus faibles subissent une force centrifuge moins intense que les autres. Ces molécules tendent donc à se rappro-

cher de l'axe, tandis que les plus rapides sont au contraire poussées vers les parois du tube. À mesure que l'air avance le long du tube, les molécules se séparent donc en fonction de leurs énergies cinétiques : les plus rapides (les plus chaudes) se retrouvent sur la périphérie et les plus lentes (les plus froides) vers l'axe.

En sortie de tube, on obtient ainsi un mouvement de rotation d'ensemble, un écoulement où l'air tourne en bloc comme de l'eau dans un seau mis en rotation autour de son axe (voir la figure 3). Le frottement sur les parois décélère quelque peu le fluide périphérique et le réchauffe, tandis que l'expansion du fluide central dans le vide relatif régnant près de l'axe le refroidit. Ce scénario est plausible, mais est-il le bon ? L'avenir nous le dira... peut-être. ■



Ce livre est un recueil des articles que l'auteur a publiés dans la rubrique Art et pathologies du magazine *Cerveau & Psycho*.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'interroge sur les liens cachés entre une œuvre d'art – une peinture, une sculpture, une composition musicale ou une œuvre littéraire – et une maladie de l'esprit que présentait son auteur.

Examinant divers chefs-d'œuvre avec un regard de psychologue, neurologue, voire psychiatre, Sebastian Dieguez analyse plus d'une vingtaine d'œuvres (Dostoïevski, Maupassant, Monet, Ravel, De Chirico, Proust, Van Gogh....).

075101 • 176 pages • 25 euros

Disponible en librairie ou sur www.pourlascience.fr



le collège **universcience**

à la Cité des sciences et de l'industrie
universcience.fr

Conférences

Le mercredi
à 18 h 30

Nouvelle Terre en vue ?

—

6 octobre

**De la vie dans le Système solaire ?
Le cas de Mars**

—

13 octobre

**La vie a-t-elle pu apparaître ailleurs
que sur Terre ?**

—

20 octobre

**La recherche de planètes analogues
à la Terre**

—

27 octobre

La diversité des systèmes planétaires

Les entretiens universcience

Moment de réflexion publique sur la science contemporaine, les **entretiens universcience** sont des «cartes blanches» données à de grandes figures de la recherche internationale. Ces rencontres sont construites à partir d'une «conversation» où l'invité se prête au dialogue fécond avec deux «répondants» eux-mêmes engagés dans l'aventure de la recherche.

Samedi 9 octobre à 10 h 30 **L'Univers et soi-même**

Avec **George F. Smoot**, Prix Nobel de physique 2006 pour ses travaux sur le fond diffus cosmologique, professeur à l'université Paris-Diderot Paris-VII, titulaire de la chaire internationale Blaise-Pascal qui nous présentera ses recherches liées au développement des futures missions spatiales en cosmologie.

http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/

Avec le soutien de

SCIENCE

FUTURA - SCIENCES

LE ESPACE

ENCYCLO



SCIENCE & GASTRONOMIE

La lumière gâte-t-elle les légumes ?

L'exposition à la lumière des étalages augmenterait plutôt la concentration en vitamines des aliments, mais les études devraient inclure les modifications du goût.

Hervé THIS

Les magasins d'alimentation font souvent valoir les primeurs par des éclairages fluorescents... Le stockage prolongé à la lumière endommage-t-il les composés des tissus végétaux ? Les chlorophylles, par exemple, perdraient leur atome central de magnésium et se transformeraient en « phéophytines » (qui donnent la couleur vert olive des haricots verts trop cuits), si elles n'étaient associées à des caroténoïdes : ces pigments, à l'origine de la couleur des carottes, comportent des doubles liaisons « conjuguées » qui absorbent l'énergie lumineuse, ce qui préserve les chlorophylles.

Et les caroténoïdes eux-mêmes : ne sont-ils pas dégradés ? Et les vitamines ? La question doit être dans l'air, car deux études bien différentes viennent d'être publiées. D'une part, Gene Lester et ses collègues du Centre agronomique du Texas ont montré que les craintes suscitées par une exposition prolongée à la lumière des magasins ne sont pas fondées... au moins pour certains composés. D'autre part, Victor Rodov et ses collègues de l'Organisation israélienne agronomique ont observé que les rayonnements ultraviolets stimulent l'accumulation de composés phénoliques dans les oignons pelés, ce qui prévient l'attaque par des micro-organismes.

Ces découvertes sont-elles essentielles ? Les faits, d'abord. G. Lester et ses collègues texans ont utilisé des feuilles d'épinard fraîches, jeunes ou plus âgées, de deux variétés et à divers stades de développement, qu'ils ont, soit placées dans l'obscurité, soit exposées à la lumière, dans les conditions de la vente de ces produits. Les expériences ont

duré neuf jours, pendant lesquels différents paramètres, dont les concentrations en vitamines, ont été mesurés.

D'après ces critères, la lumière des magasins serait plutôt bénéfique : toutes les feuilles stockées à la lumière pendant au moins trois jours avaient des concentrations significativement supérieures en vitamines. Toutefois, la vitamine C diminuait, après six jours, revenant à sa concentration initiale après neuf jours. Bilan positif ? Pas sûr : les feuilles éclairées en permanence étaient davantage flétries, de sorte que si la qualité nutritionnelle augmente lors de l'exposition prolongée à la lumière, l'attrait du produit diminue.

Les agrochimistes israéliens se sont plutôt intéressés aux qualités nutritionnelles des aliments après la récolte. Pour préciser l'effet des ultraviolets, les chimistes israéliens ont testé des oignons bruns dont ils ont analysé les concentrations en composés phénoliques protecteurs, notamment en flavonol : le contenu de ce dernier augmentait régulièrement. L'exposition réduisait aussi l'attaque par des *Penicillium* injectés, sans l'éviter entièrement : 30 pour cent des bulbes exposés aux ultraviolets avaient résisté, contre 10 pour cent seulement pour les bulbes non exposés. Les ultraviolets ne peuvent, à eux seuls, protéger des bulbes contaminés.

Que conclure ? Ces études sont très préliminaires et rudimentaires, malgré les déclarations triomphalistes de leurs auteurs. G. Lester, par exemple, écrit que « les découvertes faites lors de cette étude révèlent que les feuilles d'épinard exposées à des lumières continues de magasin, à la température de 4 °C, dans des emballages transparents, sont globalement plus denses nutritionnel-

lement [enrichies] que les feuilles conservées dans l'obscurité ». C'est exagéré ! Seuls quelques composés ont été testés, et si les vitamines sont effectivement des composés indispensables, ils ne peuvent à eux seuls résumer la qualité nutritionnelle des épinards. Dans le cas des oignons, les auteurs évoquent aussi une amélioration de la qualité nutritionnelle et microbiologique.

Surtout, dans le premier cas, les auteurs n'ont pas fait état de la dégradation des chlorophylles, même s'ils ont admis un flétrissement supérieur. Et puis, ceux qui ont déjà mangé des petits pois juste cueillis, des salades dont le pied coupé laisse encore perler un lait de fraîcheur, ne seront pas prêts à supporter des végétaux stockés pendant neuf jours, lumière ou pas ! Oui, les chimistes israéliens peuvent déclarer que « les oignons pré-découpés pourraient bénéficier des traitements aux rayonnements ultraviolets », mais est-il si pénible de couper un oignon au moment de le cuire ? Dans nos sociétés d'abondance où la diversité proposée évite des carences vitaminiques, c'est plutôt le goût des aliments qui est essentiel : c'est parce que les aliments ont du goût que la satiété s'installe et que nous évitons l'obésité. Or, rien n'a été dit du goût, Graal des cuisiniers !



Hervé THIS dirige l'Équipe 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

La sélection **POUR LA SCIENCE**

Sélection spéciale Hervé This



Cours de gastronomie moléculaire n°1 Science, technologie et technique... culinaires : quelles relations ?

Hervé This

Les applications de la gastronomie moléculaire proposées par Hervé This se comptent aujourd'hui par centaines. Comment «inventer»? Comment valoriser les résultats scientifiques en vue de l'innovation? Dans ce nouvel ouvrage, l'auteur présente une méthode pratique, simple, efficace pour faire dialoguer science et technologie en vue d'une réconciliation des deux champs.

978-2-7011-5120-5 • 160 pages • 19,00 €



Cours de gastronomie moléculaire n°2 Les précisions culinaires

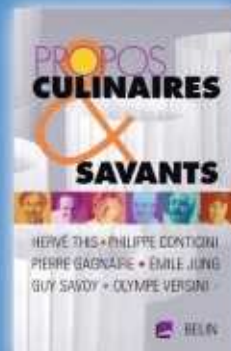
Hervé This

Trucs, astuces, tours de main, proverbes, adages, maximes, dictons... L'auteur a nommé toutes ces idées «précisions culinaires», par opposition aux «définitions» qui sont données dans les recettes. Dans une approche historique et scientifique, l'auteur dissèque notre culture culinaire et n'en garde que le meilleur!

978-2-7011-5475-6 • 272 pages • 19,50 €



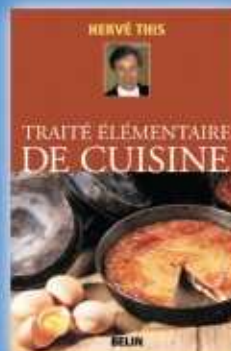
978-2-7011-4974-5 • 232 pages • 21,00 €



978-2-7011-4614-0 • 192 pages • 22,90 €



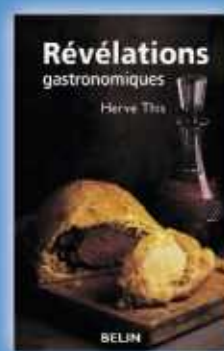
978-2-8424-5039-7 • 240 pages • 23,00 €



978-2-7011-3303-4 • 240 pages • 20,00 €



978-2-8424-5087-8 • 168 pages • 26,00 €



978-2-7011-1756-0 • 320 pages • 21,00 €



Feuilletez les premières pages de notre sélection de livres en exclusivité et commandez en ligne sur notre site

www.pourlascience.fr



978-2-7011-2309-7 • 132 pages • 15,00 €

→ SANTÉ

Le vrai régime anticancer

David Khayat

Odile Jacob, 2010
[336 pages, 19,50 euros].

Le nombre de cancers augmente au point de devenir la première cause de mortalité prématurée en France. Fort d'une pratique de plus de 30 ans comme chef du Service de cancérologie à la Pitié-Salpêtrière, David Khayat nous invite à revisiter les déterminismes de la cancérogenèse. Le tabac, la génétique, le statut hormonal, certains virus ou la pollution sont des facteurs connus. Mais sait-on que pour 20 pourcent des cancers, la cause est dans notre assiette ?

Après une description des mécanismes régissant la vie cellulaire (promotion ou inhibition de l'expression génique, synthèse protéique, voies de signalisation), l'auteur nous propose une lecture passionnante de l'histoire naturelle du cancer et des causes de l'altération de la machinerie génétique, qui puisent leur origine dans différentes formes d'agression : stress oxydant, agents physiques, mais aussi... une certaine manière de s'alimenter.



La nutriginomique (étude de l'influence de l'alimentation sur l'expression de nos gènes) a pris une ampleur considérable ces dernières années et a permis de confirmer le rôle déterminant de la nutrition dans l'émergence de nombreuses maladies dites « de civilisation », en particulier du cancer. Si nos aliments sont la source des matériaux constitutifs des structures cellulaires et tissulaires, ils le sont aussi de l'organisation intra et intercellulaire : expression ou répression des gènes, protection et réparation par les histones, détoxification par les enzymes, etc. Le mérite de ce livre est de nous expliquer, étape par étape, les processus en jeu. Bien que le sujet soit austère, la lecture de ces pages donne un sentiment de limpidité. Le lecteur naïf comprend et le lecteur averti apprécie la fluidité du propos qui jamais ne gomme la complexité du sujet. L'auteur fait ainsi preuve d'un réel sens de la vulgarisation et d'excellentes qualités pédagogiques.

Plusieurs exemples sont proposés à notre réflexion : le cas du poisson est intéressant puisque sa consommation est préconisée en prévention cardio-vasculaire. Or une étude (Calypso) tempère cet enthousiasme en raison de leur contamination par les métaux lourds, réputés cancérogènes. Mêmes doutes majeurs sur les poissons d'élevage ! Alors, entre deux maux faut-il choisir ? Autre exemple, celui de la viande, diabolisée depuis 30 ans en raison du risque du cancer du côlon. Pourtant, cinq études prospectives récentes comprenant des cohortes de plusieurs milliers de sujets la dédouanent totalement. Alors, nous a-t-on trompés ? Avec l'objectivité qui n'exclut pas la modestie qu'inspirent de vastes domaines d'incertitude, l'auteur nous

entraîne dans un voyage éclectique où il analyse l'impact de différents groupes d'aliments : lait et laitages, pré et probiotiques, œufs, fruits et légumes, matières grasses, sucres, boissons et alcool. Chaque chapitre est l'objet d'une discussion entre certitudes, doutes et hypothèses. Il bouscule au passage bon nombre d'idées reçues partagées par l'opinion publique et une partie du corps médical pour qui la nutrition fait encore partie d'une science « mineure », et fustige les prophètes en tous genres qui se nourrissent de l'angoisse des patients en prétendant les guérir !

Quelles conclusions tirer de cette lecture ? Pour un esprit scientifique (et pour les autres !), qu'il ne faut jamais perdre son sens critique. Face aux idéologies alimentaires, qu'il faut savoir bon sens garder. Et contre les (bonnes ou mauvaises) habitudes alimentaires, qu'il faut s'ouvrir à la diversité. Manger, c'est par essence puiser la vie dans son environnement. Alors, préservons celui-ci et vivons !

Ce livre comprend en annexe une intéressante liste d'aliments à bannir, à recommander ou à consommer avec modération ainsi qu'une importante bibliographie.

→ Bernard Schmitt

Centre hospitalier
de Bretagne Sud, CERNh, Lorient

→ BIODIVERSITÉ

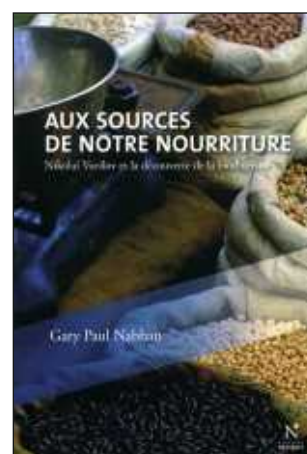
Aux sources de notre nourriture

Gary Paul Nabhan

Nevicata, 2010
[304 pages, 23,95 euros].

En cette année internationale de la biodiversité, qui fait beaucoup parler de son érosion et du rythme accéléré

d'extinction des espèces sauvages, quelle bonne idée de rappeler et l'importance de la biodiversité agricole, elle-aussi menacée, et le rôle qu'a joué Nikolai Vavilov (1887-1943), grand botaniste quelque peu oublié, dans la connaissance et la conservation de cette richesse.



C'est l'émergence de cette science incarnée par Vavilov que nous conte de façon fort vivante Gary Paul Nabhan, ethnobiologiste américain. Une histoire marquée ici par deux événements particulièrement dramatiques, l'un qui ouvre le récit, l'autre qui le clôt : nous sommes à l'été 1941, les armées de Hitler se lancent sur l'URSS avec, pour première cible, Leningrad et ses trésors – les richesses artistiques de l'Ermitage, mais aussi les 380 000 échantillons de semences, racines et fruits appartenant à quelque 2 500 cultures vivrières des cinq continents, recueillis depuis 1894 par les chercheurs-explorateurs russes du Bureau de botanique appliquée ; le 26 janvier 1943, après une longue agonie, Vavilov, grand découvreur des origines de notre alimentation et artisan de la lutte contre les famines, meurt de faim dans les geôles de Staline.