

✓ BIBLIOGRAPHIE

J. M. J. van Leeuwen,
The domino effect,
American Journal of Physics,
vol. 78(7), pp. 721-727, 2010.

C. Clanet, **Dominoes race**, 2003
(<https://www.irphe.fr/~clanet/PaperFile/domino2.pdf>).

W. J. Stronge et D. Shu,
**The domino effect :
successive destabilization
by cooperative neighbours**,
Proc. R. Soc. Lond. A, vol. 418,
pp. 155-163, 1988.

chaque angle intermédiaire, un domino debout en moins et un domino couché en plus. L'énergie récupérée entre deux chocs est donc l'énergie potentielle d'un seul domino vertical : elle ne dépend pas du tout de l'espacement entre dominos.

Que faire de cette brillante constatation ? Il est tentant d'imaginer que cette énergie alimente le mouvement du seul domino de tête. Il s'ensuit d'intrigantes prédictions, comme le calcul de la vitesse maximale de propagation ($\sqrt{3}$ fois la valeur estimée plus haut) et le fait que les dominos vont moins vite quand ils grimpent et quand ils descendent (ce qui reste surprenant) par rapport à la situation à plat.

Il est cependant difficile de s'en satisfaire. D'une part, il semble qu'il faille vraiment tenir compte de la dynamique d'ensemble : pour l'essentiel, cela revient à

introduire un moment d'inertie effectif (avec des contributions de tous les dominos en train de chuter) pour étudier le basculement du domino de tête. Subissant une partie du poids de tous les autres, il chute plus vite que s'il était seul. D'autre part, les mesures expérimentales ne donnant pas toujours les résultats escomptés, il faut peut-être tenir compte d'autres paramètres propres aux dominos. Leur épaisseur ? Les frottements mutuels ? Les frottements au sol ?

Nous sommes ainsi étonnés qu'on ne mentionne jamais la possibilité d'un glissement minime sur le sol au moment des chocs. Tous les modèles estiment que le domino bascule immédiatement sur son arête... Il y a donc encore de la marge (et du travail) pour approfondir ce sujet, qui résiste. De quoi se livrer à des expérimentations ce Noël avec les cadeaux des enfants ?



SCIENCE & GASTRONOMIE

Le minimum culinaire

Quatorze idées essentielles sont à retenir pour maîtriser la composante technique de l'activité culinaire.

Hervé THIS



Le cuisinier effectue des gestes qui provoquent des phénomènes : il cuit, et le steak brunit ; il fouette, et le blanc d'œuf foisonne et blanchit... Or la recherche des mécanismes des phénomènes est le propre de la science... laquelle peut avoir un impact sur la technologie, c'est-à-dire l'amélioration des pratiques. Examinons les 14 idées essentielles qui nous aident à cuisiner.

1) Les aliments sont majoritairement faits d'eau : viandes, légumes, poissons, fruits sont des assemblages de cellules, lesquelles enferment des solutions aqueuses.

2) L'eau s'évapore à toute température. C'est pour cette raison que les croûtes se forment, notamment.

3) Les aliments sans liquide sont durs. Pensons aux chips, où l'eau de l'intérieur des cellules de pomme de terre a été évaporée...

4) L'eau bout à 100 °C aux altitudes habituelles... et l'ébullition conduit à une augmentation de volume (un gramme d'eau conduit à environ un litre de vapeur).

5) Les aliments sont des « systèmes colloïdaux » : mousses, gels, émulsions, suspensions... Bien sûr, il y a aussi des solides purs (caramel durci), mais, le plus souvent, une certaine mollesse est de bon aloi... sans quoi nous y laisserions les dents.

6) Les systèmes colloïdaux étant formés de plus d'une phase, tenons compte de la phase « huile », par laquelle on désigne tout corps gras à l'état liquide : elle ne se dissout pas dans l'eau, et l'eau ne se dissout pas dans l'huile. Ajoutons que quand on écrit « eau », il faut penser thé, café, jus de fruits, bouillons, vins, etc. Et terminons par un corollaire : si l'huile ne se dissout pas dans

l'eau, ni l'eau dans l'huile, on peut, en revanche, disperser de l'eau dans l'huile ou de l'huile dans l'eau... et obtenir des émulsions délicieuses, telles que la mayonnaise.

7) Le sel et d'autres composés se dissolvent dans l'eau, mais pas dans l'huile : de l'huile où l'on aurait mis du sel resterait non salée, même après des siècles ! En revanche, on peut disperser du sel, qui reste solide, en le plaçant dans un corps gras solide.

8) Les composés odorants, peu solubles dans l'eau, sont au contraire solubles dans l'huile et dans la plupart des autres corps gras : le chocolat, le beurre, le foie gras...

9) Quand on voit une teinte blanche apparaître, pensons à une mousse ou à une émulsion. Par exemple, quand on bat du blanc d'œuf [jaune et transparent] en neige, il blanchit (quand il est éclairé par de la lumière blanche). Ou encore, si le gaspacho rosit quand on fouette de l'huile dans du jus de tomate, c'est parce que l'on disperse des gouttelettes d'huile et que l'on fait une émulsion.

10) Certains réarrangements d'atomes (ce qui est couramment nommé « réactions chimiques ») s'accompagnent de nouveaux goûts. Pensons au brunissement du rôti.

11) Certaines protéines coagulent. Par exemple, les protéines du blanc d'œuf, de la viande, du poisson, quand elles coagulent, engendrent respectivement de l'œuf dur, des terrines : une terrine est une sorte d'œuf dur de viande, si l'on peut dire.

12) Le collagène se dissout dans l'eau à plus de 55 °C : les cellules des tissus animaux (viandes et poissons) sont gainées de « tissu collagénique » et réunies en faisceaux par ce même tissu. Aussi, quand la viande est longtemps chauffée à plus de 55 °C, le tissu collagénique se désagrège, et les fibres peuvent se séparer. C'est la clef de l'attendrissement des viandes ou des poissons. D'ailleurs, quand cette « cuisson » a lieu dans une solution aqueuse, le tissu collagénique libère la gélatine, qui fait prendre le bouillon en gelée, au refroidissement. En outre, un parallèle existe entre le règne animal et le règne végétal. Dans les tissus végétaux, les cellules sont réunies par des parois, où les pectines sont le pendant des protéines collagéniques : quand on chauffe, les pectines se dégradent, et le tissu végétal s'amollit ; puis, quand on laisse refroidir, on obtient... de la confiture !

13) Les liquides migrent par capillarité. Ainsi, l'encre monte immédiatement entre les poils d'un pinceau... et un liquide qui a du goût peut s'introduire à cœur d'un filet de poisson. Un mécanisme à ne pas négliger.

14) Enfin, il y a l'osmose : quand on met un cornichon dans un vinaigre très salé, il se ratatine ; inversement, des mirabelles dans l'eau pure gonflent jusqu'à éclater. Un phénomène constant, en cuisine.

Voilà l'essentiel dont nous avons besoin. Mettons vite ces préceptes en cuisine !



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

Les livres du mois sélectionnés par

■ POUR LA

SCIENCE

Faites (ou faites-vous !) plaisir
avec la sélection spéciale Noël
présentée par *Pour la Science*.
Des beaux livres
passionnants, pour admirer
la terre, les océans,
les minéraux, mais
aussi les insectes
ou encore les cellules !

Arachna

Les voyages d'une femme araignée

Vincent Tardieu et Christine Rollard

Illustré par
Marcello Pettineo

Un récit poétique, des photos et des dessins époustouflants... Embarquez pour un tour de France inédit sur les traces des araignées. Et tombez sous le charme de ces animaux !

Éditions Belin 2011

192 pages – 30 euros – ISBN 978-2-7011-5556-2



Nouveauté

Réf. 005556

La couleur dans tous ses éclats

Bernard Valeur

Comment percevons-nous les couleurs ? Pourquoi la matière émet-elle des lumières colorées ? Qu'est-ce que le jaune de Naples, le bleu outremer ou le vert Milori ? La couleur n'a pas fini de nous étonner. Voilà l'occasion de parcourir ses mystères en 50 sujets, chacun traité en une double page illustrée pour mieux dévoiler les beautés de la couleur.

Prix Le goût des sciences 2011

Éditions Belin/Pour la Science 2011

128 pages – 22,50 euros – ISBN 978-2-7011-5876-1



Nouveauté

Réf. 005876

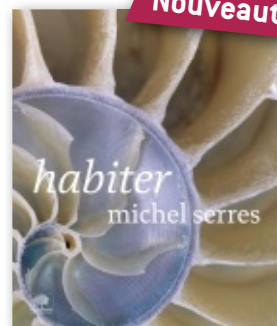
Habiter

Michel Serres

Ce livre médite sur toutes les manières d'habiter : celles des plantes et des animaux aussi bien que celles des humains, hier et demain, ici comme ailleurs. Michel Serres nous dévoile les secrets de ces architectures séduisantes et multiples, nous en montre le sens et les mots, et esquisse ainsi le monde de demain.

Éditions Le Pommier 2011

224 pages – 39 euros – ISBN 978-2-7465-0569-8



Nouveauté

Réf. 090569

Islande

Michel et Anne-Marie Detau



Réf. 005762

Cet ouvrage vous propose une balade en Islande à la découverte de ses manifestations naturelles, sans oublier sa faune et sa flore. Illustré de belles photographies, il fournit des explications sur la géologie mystérieuse de cette autre île de beauté. Un voyage inoubliable.

Éditions Belin 2010

208 pages – 29 euros – ISBN 978-2-7011-5762-7

L'océan, le climat et nous

Édouard Bard

Selon l'auteur, « L'océan doit être préservé dans sa stabilité, localement et globalement, non seulement parce qu'il est beau, mais surtout car la survie de nos sociétés en dépend ». En effet, la splendeur des océans ne doit pas nous cacher les risques que les bouleversements climatiques vont nous faire subir au cours de ce siècle !

Éditions Le Pommier 2011

168 pages – 35 euros – ISBN 978-2-7465-0531-5



Réf. 090531

En partenariat
avec les éditeurs

Belin:
ÉDITEUR INDÉPENDANT
DEPUIS 1777

