

SCIENCE & GASTRONOMIE

Fritures protégées

Les composés phénoliques des aliments réagissent avec les aldéhydes toxiques engendrés par le chauffage de l'huile : la friture est moins nocive qu'on ne le pense.

Hervé THIS

La tentation finaliste est constante et Voltaire a eu raison de mettre en scène Pangloss, qui affirmait que tout était pour le mieux dans le meilleur des mondes. Ainsi, raisonnent les finalistes, le nez est merveilleusement adapté au port de lunettes et il est extraordinaire que les fruits comblent nos besoins en sucre !

Bien sûr, la biologie de l'évolution combat cette tentation téléologique. Pour les fruits, par exemple, il est plus raisonnable de penser que les primates ont coévolué avec les plantes : ces dernières, en évoluant vers la production de fruits colorés et chargés de divers sucres, attirent des animaux qui repèrent mieux les fruits dans le couvert végétal, les consomment et disséminent les graines, ce qui propage l'espèce végétale et réduit la concurrence des autres plantes.

De façon analogue, en cuisine, notre attachement à des traditions suscite parfois des discours de mauvaise foi : nous justifions nos goûts par des bienfaits qu'ils apporteraient ou par des pratiques d'élimination des inconvénients. Par exemple, nous nous autorisons à manger des frites sous prétexte de bien les éponger au sortir du bain de friture, pour éviter l'absorption d'huile.

Rosario Zamora et ses collègues de l'Institut de la Grasa, à Séville, ont récemment apporté de l'eau à notre moulin en identifiant des mécanismes moléculaires qui réduisent la toxicité des fritures : des aldéhydes toxiques produits lors de cette forme de cuisson sont piégés par des polyphénols présents dans les aliments frits. Le monde est bien fait !

Si la friture a l'avantage d'être une cuisson rapide et de former une couche croustillante,

elle a l'inconvénient de réunir des lipides, de la chaleur, de l'oxygène et souvent des catalyseurs d'oxydation, tel le fer présent dans le sang. Se forment alors des produits toxiques, en même temps que des goûts désagréables, possibles indicateurs de toxicité.

Parmi les produits toxiques formés, on a identifié des aldéhydes, tels l'acroléine et le crotonaldéhyde. Les deux composés comportent un groupe carbonyle ($C=O$), caractéristique de la fonction chimique aldéhyde, mais aussi une double liaison entre les atomes de carbone voisins de celui qui porte le groupe aldéhyde : toutes les conditions d'une forte réactivité chimique sont réunies.

Des réactions qui réduisent la toxicité

Dans les huiles de friture, l'acroléine est bien plus abondante que le crotonaldéhyde, et les deux composés sont heureusement plus concentrés dans l'huile que dans les aliments frits. Pourquoi ?

Cherchant des produits de réaction entre les aldéhydes et les composés phénoliques des aliments, les chimistes espagnols ont exploré des huiles de friture et des oignons frits du commerce. Les oignons rouges, notamment, contiennent une classe de composés phénoliques bien caractérisés, les flavonoïdes, et, surtout, de la quercétine et ses dérivés « glycosylés », c'est-à-dire liés à des sucres. Les chercheurs sévillans ont constaté que la première étape de la réaction des aldéhydes avec ces composés phénoliques est une addition [la molécule d'aldéhyde se lie à celle du composé phénolique]. Les produits d'addition

sont ensuite stabilisés par des cyclisations de l'aldéhyde, des parties de ce dernier réagissant avec des groupes du composé phénolique.

Les chimistes ont alors identifié et dosé les aldéhydes dans les vapeurs qui s'élèvent au-dessus des fritures. Le dosage de l'acroléine et d'autres aldéhydes a montré que cette évaporation réduit leur concentration dans l'huile : coup de chance, aurait dit Pangloss.

En revanche, quand l'huile de friture reçoit des oignons, la diminution de la concentration en aldéhydes dissous dans l'huile est plus faible. L'optimisme panglossien doit-il être abattu ? Non, car il est apparu que ces aldéhydes réagissent avec les polyphénols contenus dans les aliments frits. De surcroît, diront nos optimistes, ces réactions des aldéhydes avec les composés phénoliques s'ajoutent à celles avec les acides aminés ou les résidus d'acides aminés des protéines. Et, cerise sur le gâteau, si ces dernières réactions contribuent à des changements de goût appréciés, c'est aussi le cas de la réaction avec les composés phénoliques. Il reste à savoir exactement comment, mais la conclusion est que la nature nous comble de ses bienfaits. ■



Hervé THIS, physicochimiste, est directeur du Centre international de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra et directeur scientifique de la fondation Science & culture alimentaire [Académie des sciences].



Retrouvez la rubrique
Science & gastronomie sur
www.pourlascience.fr



© Jean-Michel Thiriet

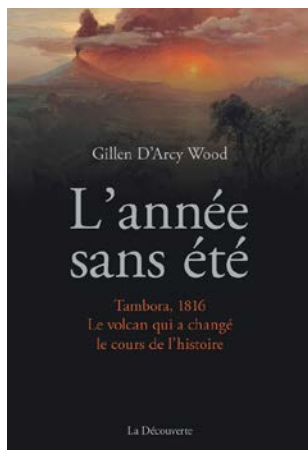
CLIMATOLOGIE

L'Année sans été

Gillen d'Arcy Wood

La Découverte, 2016
(304 pages, 22 euros).

Été 1816. Lord Byron, Percy Bysshe Shelley, son épouse Mary et quelques amis séjournent sur les bords du lac Léman. Le temps est exécrable, et pour meubler les soirées pluvieuses, ils inventent des histoires de fantômes. Celle de Mary deviendra *Frankenstein*, chef-d'œuvre de la littérature fantastique.



Ce que ne savent pas ces touristes anglais, c'est que la météo abominable de ce que l'on nommera « l'année sans été » a ses causes dans les lointaines îles de la Sonde. Sur l'île de Sumbawa, le 5 avril 1815, le volcan Tambora est entré en éruption. L'énorme explosion a en grande partie détruit la montagne, dévasté l'île en faisant des milliers de morts, et éjecté un nuage de cendres qui s'est étalé jusqu'à plus d'un millier de kilomètres de distance. Mais les conséquences s'étendent bien au-delà du cadre régional, et pas seulement dans le domaine de la littérature, comme le raconte brillamment Gillen d'Arcy Wood dans ce livre remarquable.

Les particules injectées dans l'atmosphère ont profondément perturbé le climat mondial pendant plusieurs années, avec des résultats aussi dramatiques que divers : mauvaises récoltes provoquant disettes en Europe centrale, famines en Irlande et en Chine, épidémie de choléra qui, partie de l'Inde, dévaste le monde à partir de 1817, catastrophes glaciaires dans les Alpes suisses (avec pour résultats positifs l'élaboration de la théorie des périodes glaciaires). Des années après l'éruption, ses effets se font encore sentir, avec notamment une grande crise économique aux États-Unis au début des années 1820.

L'auteur s'est penché sur les conséquences de l'éruption du Tambora avec un soin méticuleux, en explorant des sources jusqu'ici largement ignorées (notamment en Chine). Le résultat est une enquête historique et scientifique passionnante, non seulement instructive, mais aussi agréable à lire. Elle allie la précision scientifique aux anecdotes significatives, et est bien illustrée de documents d'époque et de diagrammes explicatifs. Ce livre captivant nous rappelle que si l'homme est capable de nuire à la planète qu'il habite, les colères de celle-ci peuvent aussi mettre sa civilisation en grand danger.

Eric Buffetaut

CNRS-ENS, Paris

BOTANIQUE

Flora

Brent Elliott

Delachaux & Niestlé, 2016
(336 pages, 45 euros).

Le remarquable *Flora* de Brent Elliott, sous-titré *Une histoire illustrée des fleurs de jardins*, vient d'être réédité. En mieux ! Pour rassembler ces



pages rares, l'auteur a exploité la bibliothèque Lindley de la Royal Horticultural Society, soit la plus importante collection d'ouvrages de botanique et de jardinage du monde. Les ouvrages les plus anciens de cette extraordinaire bibliothèque remontent à la Renaissance. Les fleurs de jardin, bien plus que les fleurs sauvages, ont en effet suscité une passion immense et ancienne.

De fait, le luxe des planches reproduites ici est inouï : la plupart d'entre elles ont été coloriées à la main et proviennent de livres ou de revues édités à un très petit nombre d'exemplaires. Ces publications réservées à une petite élite de collectionneurs fortunés décrivent des variétés de fleurs qu'ils étaient les seuls à pouvoir s'offrir et cultiver. Plantes rares, variétés uniques, ouvrages de luxe, *Flora* montre un pan de l'histoire du jardinage qui n'est pas celle des plus pauvres.

Ce livre est constitué de courtes notices historiques sur de nombreux cultivars rassemblés par continent d'origine. Ces textes permettent de comprendre l'origine et la diffusion de ces plantes qui n'existent souvent plus dans les jardins d'aujourd'hui. Ainsi, ce beau livre illustre l'incroyable diversité des fleurs ornementales obtenues par les jardiniers. Car ces derniers ne cultivent pas des plantes sauvages, mais bien des

plantes transformées par la sélection artificielle. Ces plantes sont dites alors améliorées, un terme magnifiquement orgueilleux.

Même si chaque chapitre s'ouvre sur un petit texte historique et que le livre s'achève sur un ensemble très utile de petites biographies, *Flora* ne propose pas de replacer l'acquisition et la création de ces plantes dans une histoire plus vaste. Est-ce grave ? Car le nombre de plantes figurées, la beauté des planches comme la diversité de style des illustrateurs suffisent à rendre l'ouvrage captivant.

Valérie Chansigaud

Laboratoire SPHERE,

CNRS-Université Paris-Diderot

GÉOGRAPHIE

Trouver le Nord

Olivier Le Carrer, illustrations de Sibylle Le Carrer

Delachaux et Niestlé, 2016
(192 pages, 32 euros).

Un livre beau et chaleureux sur les anciens secrets de navigateurs. L'abondante iconographie est attrayante. La juxtaposition de cartes récentes et anciennes fait voir l'évolution de la représentation des mers et des continents au cours des siècles. Des schémas expliquent les positions des astres et le fonctionnement des instruments permettant de faire le point. Des photos, des illustrations d'époque, montrent des paysages extraordinaires et les engins divers qui ont permis d'y accéder.

Cette iconographie accompagne une interrogation émue sur l'ingéniosité humaine : comment des voyageurs qui se sont aventurés sur des terres ou des mers inconnues, et disposant d'infiniment moins de moyens techniques que nous, ont-ils réussi à s'orienter ?