

SCIENCE & GASTRONOMIE

Persillé, votre pseudosteak ?

Des consistances nouvelles, se rapprochant de celle de la viande, peuvent être obtenues à partir d'ingrédients modernes.

Hervé THIS

Alors qu'une partie du public s'effraie des fraudes imparadonnables (même si elles ne mettent pas notre santé en péril) qui secouent le monde de la viande, n'est-il pas temps de chercher des moyens d'éviter leur répétition ? Cette prévention passe sans doute par des contrôles plus stricts, mais l'histoire de l'humanité montre que l'on n'a jamais réussi à se débarrasser de tous les malhonnêtes. Peut-être est-il plus judicieux de chercher... à manger autre chose que la viande ?

Rassurez-vous, mon propos n'est pas de vous pousser au végétarisme, mais d'explorer de nouveaux territoires, où le goût serait augmenté, pas affaibli.

Même quand la viande n'est pas falsifiée, sa consistance n'est pas maîtrisée par la cuisinière ou le cuisinier. On achète la viande telle qu'elle est et, au mieux, on peut choisir son fournisseur. Lors de la cuisson, on durcit ou on attendrit la matière acquise, mais avec une gamme de variations assez faible, car nous ne disposons que de deux paramètres : le temps et la température.

Certes l'usage d'enzymes protéolytiques (qui coupent les protéines, notamment celles de la viande) a des effets bien réels (injectons du jus de papaye, d'ananas, de figue, de cassis dans une viande), mais les modifications sont encore plus difficiles à maîtriser : en plus d'être bien lentes, les enzymes ne parviennent qu'à modifier le tissu collagénique qui gaine les fibres musculaires, mais ne s'introduisent pas dans les fibres elles-mêmes.

La culture *in vitro* de cellules de tissu musculaire ? C'est une piste qui est explorée aux Pays-Bas, mais de telles cultures sont lentes.

Alors ? Alors il est utile de se souvenir que la viande est faite de fibres musculaires, assemblées par du tissu collagénique. Autrement dit, ce sont des tubes collés par le collagène, les tubes contenant des protéines et de l'eau, soit une matière analogue à celle du blanc d'œuf, lequel est composé de 90 pour cent d'eau et de 10 pour cent de protéines.

De ce fait, ne pourrions-nous pas commencer simplement par chercher une approximation de viande en mêlant des protéines et de l'eau ? La solution la plus simple est le blanc d'œuf que l'on cuit... mais, même caoutchouteux après plus de dix minutes de cuisson à 100 °C, on ne le mâche pas aussi agréablement qu'une viande.

Faire plus consistant ? Il suffit d'augmenter la proportion de protéines, de diminuer la teneur en eau. Comment ? Soit on fait sécher le blanc (ne craignons pas qu'il « pourrisse », car Alexander Fleming, connu pour la pénicilline, a découvert que le blanc contient une enzyme, le lysozyme, qui est un bon antibactérien), soit on utilise de la poudre de blanc d'œuf. Par exemple, prenons 60 grammes de cette poudre, composée surtout de protéines, et ajoutons 40 grammes d'eau : nous obtenons une pâte blanche, qui, mise en forme de galette et cuite à la poêle, ressemble beaucoup à un steak, à la couleur et aux fibres près. La couleur ? Nous la modifions à l'aide de colorants bien choisis. Les fibres ? Une merveilleuse solu-

tion consiste à étaler la matière en mince couche, à la scarifier à l'aide d'un peigne (propre) avant de cuire, puis à badigeonner la couche mince cuite à l'aide de la pâte non cuite, avant de replier l'ensemble sur lui-même et de cuire à nouveau.

Le résultat est plus intéressant, mais il manque de goût. Qu'à cela ne tienne : ajoutons du sel, du glucose (on en trouvera chez les pâtisseries), des acides aminés (dans les boutiques de diététique) et des solutions obtenues par dilution d'huiles essentielles. Il manque encore de tenue ? N'hésitons pas à centrifuger des carottes, à récupérer la pulpe, laquelle est de la cellulose quasi pure, que l'on jette souvent : après séchage, cette matière donnera plus de consistance à notre produit.

Finalement voulez-vous un résultat « persillé » ? Il suffira d'ajouter un peu d'huile, au produit cru, avant cuisson.

Ce que nous obtiendrons ne sera pas du bœuf... mais ce ne sera pas non plus du cheval ! Et si le travail est bien fait, ce sera bon. N'est-ce pas, *in fine*, notre quête ? ■



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 H. This sur www.pourlascience.fr



→ PHYSIQUE

L'élégante efficacité des symétries

Amaury Mouchet

Dunod, 2013
[225 pages, 19 euros].

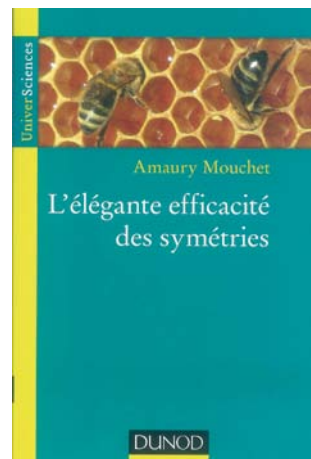
Dans cet ouvrage, Amaury Mouchet, physicien à l'Université François Rabelais de Tours, présente un tour d'horizon des différentes notions que recouvre le mot «symétrie». Partant de l'idée naturelle et intuitive que l'on s'en fait, il nous entraîne, pas à pas, vers des considérations épistémologiques beaucoup plus générales.

Le mot évoque en premier lieu des figures ou des images possédant un trait marquant : elles restent inchangées lorsqu'on leur fait subir une transformation (une rotation d'un cinquième de tour pour une étoile de mer, par exemple), qui porte elle-même le nom de symétrie. L'esprit humain a une grande aptitude à reconnaître ces situations, même lorsque la symétrie est imparfaite : on s'aperçoit immédiatement qu'il manque une dent à un peigne ou un bras à une étoile de mer.

Les symétries jouent un rôle primordial en physique. On les rencontre d'abord pour simplifier la description des systèmes et la résolution des problèmes : si l'on identifie une symétrie dans des équations ou dans une situation expérimentale, on peut s'attendre à trouver une trace de cette symétrie dans les solutions ou les grandeurs physiques qui décrivent le système, ce qui peut simplifier considérablement leur recherche.

Les symétries ont encore gagné en importance lorsque, au début du XX^e siècle, la mathématicienne allemande Emmy Noether a montré qu'à certaines symétries des lois de la nature sont associées des grandeurs conservées : par exemple,

le fait que les lois de la physique soient les mêmes aujourd'hui et demain impose qu'une quantité bien spécifique soit conservée – l'énergie. Certaines de ces symétries peuvent être «cachées» : si l'on fait tomber une boîte d'épingles au sol, l'ensemble des directions de toutes les épingles fait apparaître une symétrie de rotation, même si chaque épingle pointe dans une direction précise qui ne respecte pas cette symétrie. Ces



notions sont au cœur de l'ouvrage d'A. Mouchet et l'on en trouvera des illustrations variées, de l'art aux mathématiques, en passant par la botanique et la physique (l'existence du boson de Higgs, au cœur de l'actualité ces temps-ci, est intimement liée à des symétries cachées en physique des particules).

Au cœur de ce livre s'en cache un autre, qui nous parle d'épistémologie. Car la notion de symétrie est plus générale encore : l'intelligence humaine et la formulation de lois scientifiques reposent en partie sur cette capacité à regrouper les objets, les concepts, selon certaines caractéristiques communes qui peuvent être décrites par des symétries. On peut même proposer, comme le fait l'auteur, que la compréhension d'un phénomène ou d'un concept passe par

la reconnaissance d'une symétrie, qu'elle soit explicite ou cachée.

L'ouvrage fournit un guide précis à travers ces différentes facettes de la notion de symétrie, en laissant s'exprimer d'autres voix : les nombreuses citations de physiciens, mathématiciens, philosophes, écrivains en tête de chaque chapitre pourraient former à elles seules un troisième livre...

→ Richard Taillet
Université de Savoie

→ HISTOIRE DES SCIENCES

Alfred R. Wallace

Peter Raby

Éditions de l'Évolution, 2013
[445 pages, 24 euros].

À qui doit-on le concept d'évolution par sélection naturelle ? À Charles Darwin, bien sûr, mais aussi à Alfred Russel Wallace (1823-1913). On sait la consternation de Darwin quand, au printemps 1858, il reçut de Wallace, qui séjournait alors sur une île lointaine de l'archipel de la Sonde, un texte dans lequel ce dernier exposait une hypothèse identique à la sienne. On sait aussi comment cela donna lieu à une présentation publique et une publication simultanées des idées des deux hommes, sauvegardant la priorité de chacun. Au vu de leurs notoriétés ultérieures, on pourrait ne voir en Wallace que l'ombre de Darwin. L'excellente biographie de Peter Raby nous montre que rien n'est plus loin de la réalité.

Les deux hommes étaient dissemblables à beaucoup d'égards. Contrairement à Darwin, Wallace ne disposait pas d'une fortune familiale. Dépourvu d'une éducation universitaire, et après avoir exercé ce que l'on nommerait aujourd'hui divers petits boulots, il passa de nombreuses années en

Amazonie, puis dans les îles de la Sonde, à récolter des spécimens animaux et végétaux pour les vendre à des musées ou de riches amateurs – tout en accumulant les observations scientifiques. De retour en Angleterre en 1862 (avec deux oiseaux de paradis vivants !), il y fut accueilli comme un éminent voyageur et naturaliste. Mais il ne trouva pas pour autant un poste dans une institution scientifique officielle, et connut pendant une bonne partie de sa longue vie des difficultés financières.

Il faut dire que certaines de ses prises de position ne l'aiderent pas à s'intégrer à l'establishment scientifique victorien : outre ses idées socialistes un peu naïves et son combat en faveur de la nationalisation des terres, Wallace s'opposait par exemple fermement à la vaccination. Son adhésion passionnée au spiritisme ne lui fit pas non plus que des amis, même s'il n'était pas le seul scientifique éminent, à cette époque, à s'intéresser aux tables tournantes et aux esprits frappeurs. Ses convictions philosophiques devaient d'ailleurs faire de lui un «hérétique» de la biologie darwinienne, dans la mesure où il pensait que l'évolution de l'espèce humaine était guidée par des forces spirituelles bien plus que par la sélection naturelle. Pour autant,

