



### Le goût, une affaire de nez ? 80 clés pour comprendre le goût

L. Briand  
144 p., 19 €  
Éditions Quæ, 2020

Le goût, une affaire de nez ? Cette question fait le titre d'un livre qui est en réalité « le goût, en 80 questions » et qui fait suite à celui de Roland Salesse, chez le même éditeur, *Faut-il sentir bon pour séduire ? 120 clés pour comprendre les odeurs*.

Ici, on présente le goût, lequel ne se limite pas à la perception des saveurs (salés, sucrés, acides, amers et autres), mais inclut les odeurs rétronasales, produites par des molécules qui remontent par les fosses rétronasales entre la bouche et le nez, et aussi les signaux « trigéminaux », dus à la stimulation de récepteurs connectés au « nerf trijumeau » (les piquants, les frais...) et d'autres.

C'est un livre de vulgarisation, presque sans référence, structuré par des questions : le sucre est-il une drogue ? Pourquoi est-on généralement rebuté par l'amertume ? Le régime alimentaire dépend-il de l'amertume ? Quels rôles pour culture et éducation dans les choix alimentaires ? Des molécules pures peuvent-elles avoir plusieurs saveurs ? D'où vient le goût de bouchon ? Certaines maladies peuvent-elles perturber le goût ? La couleur peut-elle modifier le goût ? Des questions passionnantes !

L'auteur, Loïc Briand, est chercheur au Centre des sciences du goût et de l'alimentation de Dijon, et la meilleure façon de le présenter n'est-elle pas de citer son dernier article : « Perspectives on astringency sensation: an alternative hypothesis on the molecular origin of astringency » [1] ?

Tout cela étant dit, le livre suscite de nombreuses discussions, car on se souvient que dans cette même revue, je m'étais interrogé sur les incohérences

de nos communautés scientifiques à propos des mots du goût : goût, saveur, flaveur, arôme... [2]. J'observais alors, je m'étonnais aussi, que l'on nomme indistinctement « gustation » soit une perception, soit une sensation... et surtout que l'on désigne ainsi la perception, non pas des goûts mais des saveurs ! De fait, si « le goût est un sens complexe qui nous permet de détecter les composés chimiques composant nos aliments », alors il n'est pas réduit à la saveur... de sorte qu'un mot s'impose pour la détection spécifique des saveurs : « sapiction » ?

Ma rigueur naturelle alsacienne vient raidir ma lecture du livre de mon collègue et ami dijonnais... d'autant que je viens personnellement de publier un article intitulé « La rigueur terminologique pour les concepts de la chimie : une base pour des choix de société rationnels » [3] : de plus en plus, qu'il s'agisse de vulgarisation ou pas, je ne crois pas bon de gauchir les mots ; nous devons tendre vers plus de rigueur, et quand elle n'existe pas, à nous de l'y introduire, tout comme Michael Faraday introduisit de nouveaux termes (ion, cation, anion, électrode...) quand il explora les phénomènes d'électrolyse.

Par exemple, molécules et composés : luttons pour ne plus les confondre [4], et disons bien qu'une molécule n'est pas un composé, qu'un composé n'est pas « une » molécule. Et à propos des mots du goût, il reste donc beaucoup à faire pour parler d'une voix cohérente. Il faudra faire des sacrifices : par exemple, n'utiliser le mot « arôme » que pour ce qu'il est, à savoir l'odeur d'une plante aromatique. D'ailleurs, on peut se réjouir que, de plus en plus, la communauté scientifique parle de composés odorants, et non plus – fautivement – de « composés d'arôme » (pour des viandes, par exemple, qui ne sont pas des plantes aromatiques).

Passons sur des discussions de détail – le 2,4,6-trichloroanisole qui serait responsable « du » goût de bouchon, la différence entre perception et sensation, etc. – pour en venir finalement à la question posée par le titre du livre : le goût est-il une affaire de nez ? L'auteur signale que le rhume abat le goût tout

entier... mais se brûler la bouche aussi ! D'ailleurs, je me méfie des questions de primauté d'une perception particulière, en matière de goût, car bien trop d'articles scientifiques commencent par « L'aspect visuel est le plus important » ou « L'odeur est le plus important », etc., selon les spécialités des auteurs.

Ce que je sais, c'est que l'on ne compare pas des pommes à des bananes, d'une part, mais surtout que les explorations de la « cuisine note à note », cette cuisine de synthèse où l'on construit les aliments composé par composé, ont bien montré l'importance des saveurs et des autres perceptions, trigéminales par exemple : des aliments note à note avec seulement des composés odorants sont « plats », sans intérêt. Je propose de penser le goût comme une sorte de trépied : un seul pied vous manque et tout est dépeuplé.

Donc, le goût, une affaire de nez ? Oui, mais aussi une affaire de bouche, de couleur, de consistance (plutôt que de texture), de température, de mots même !

Hervé This

[1] *J. Agric. Food Chem.*, **2021**, 69(13), p. 3822.

[2] H. This, Goût, saveur, odeur, arôme, *L'Act. Chim.*, **2009**, 332, p. 9-11.

[3] *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France*, **2021**, 1, p. 1-15.

[4] R.J. Myers, What are elements and compounds?, *J. Chem. Educ.*, **2012**, 89, p. 832-833.



### Chimie en flux continu Flow chemistry

J. Legros (coord.)  
232 p.\*

GDR Synth. Flux du CNRS/  
Techniques de l'Ingénieur, 2020

L'ouvrage, coordonné par Julien Legros, directeur de recherche au CNRS au sein du Laboratoire COBRA (Université de Rouen, INSA Rouen), se présente comme une suite de fiches rédigées par onze auteurs. Les articles sont présentés dans le format des fiches des

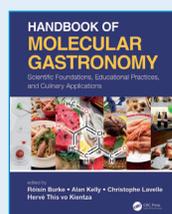
Techniques de l'Ingénieur, bien connues et appréciées pour leur clarté et la qualité de leur présentation avec des glossaires, de nombreuses références bibliographiques, des figures et des tableaux très utiles.

L'effort pédagogique est présent tout au long de l'ouvrage, qui est divisé en quatre parties – Conception et caractéristiques des systèmes continus ; Synthèse organique en flux et analyse en ligne ; Systèmes et objets nano-moléculaires ; Intensification des procédés en flux continu – constituant une revue détaillée sur le sujet. Chaque chapitre est introduit avec soin afin de bien poser le problème.

La chimie en flux continu permet de contrôler précisément les conditions de réaction pour optimiser les rendements et les sélectivités. On peut ainsi calculer qu'un réacteur tubulaire de diamètre de 5 mm montre une excellente aptitude de transfert thermique cent fois supérieure à celle d'un réacteur tubulaire de 10 cm de diamètre. Un modèle mathématique montre que le transfert de matière est un élément important et joue sur la sélectivité des réactions en particulier.

La réalisation de laboratoire sur puce avec des systèmes microfluidiques est très utilisée en biologie et est moins onéreuse pour la fabrication de produits à forte valeur ajoutée. Mentionnons par exemple des applications en hydrometallurgie et de récupération assistée de pétrole. Ce type de réacteur permet de réaliser des synthèses de chimie fine impossibles dans un réacteur standard. Ainsi l'emploi de turbo Grignard (magnésien complexé par LiCl) permet dans des conditions de flux continu de réaliser des échanges halogène-métal à des températures plus élevées que dans des réacteurs statiques. Des métallations sélectives avec des « super bases » comme le TPPZnCl, LiCl sur des hétérocycles azotés sont possibles en flux continu avec des rendements dépassant toujours les 90 % alors qu'elles ne sont pas possibles dans des réacteurs classiques ou des ballons réactionnels...

La miniaturisation des réacteurs en flux continu permet d'atteindre des temps de réaction très courts (de l'ordre de la milliseconde), d'où le nom de chimie éclair, et de réaliser des mélanges efficaces pour effectuer des réactions de



## Handbook of molecular gastronomy Scientific foundations, educational practices, and culinary applications

R. Burke, A. Kelly, C. Lavelle, H. This (eds)

894 p., 220 € (ebook : 135 €)

CRC Press, 2021

Ce livre en anglais, qui regroupe 150 chapitres écrits par des auteurs du monde entier, comporte trois parties. La première, scientifique et la plus importante, couvre la gastronomie moléculaire et physique; elle est suivie d'une partie applications à l'enseignement, de l'école primaire à l'université, et d'une autre consacrée à l'art culinaire, avec des recettes de chefs, essentiellement en cuisine moléculaire et note à note.

chimie organique quasi impossibles par la synthèse conventionnelle. Ces réacteurs permettent en effet d'augmenter la quantité de chaleur évacuée par unité de volume et de maintenir des conditions quasi isothermiques. Par ailleurs, la sélectivité organique est montrée ici comme n'étant pas liée à la réaction chimique mais comme plutôt celle d'un système : si cela ne change pas les contrôles cinétiques réactionnels, cela influence le cours de deux réactions dans la façon de mettre en contact les réactifs. Ainsi des cartouches industrielles permettent des hydrogénations industrielles sélectives. Mentionnons aussi que les ortho, méta et para-iodophénones d'alkyles dans des conditions de microfluidique sous l'action d'un organolithien donnent une régiosélectivité totale sur le site électrophile du groupement carbonyle.

Il existe des réacteurs photochimiques microfluidiques très performants ; ainsi une cycloaddition [2+2] intégré dans un procédé industriel peut être obtenue avec un rendement de 72 % en 4 heures au lieu de 22 % en 4 heures dans un réacteur statique !

Des spectres RMN pour analyse en ligne de réactions en flux continu sont utilisés avec des appareils miniaturisés dans des dispositifs embarqués ou portatifs. Il s'agit alors d'appareils à bas champ magnétique de 40 à 80 Mhz à des prix attractifs (de l'ordre de 50000 à 100000 €). La méthode nécessite des solutions relativement concentrées et des procédés spécifiques pour résoudre les problèmes de sensibilité et de résolution. Néanmoins un suivi par cette méthode a été développé, par exemple pour la destruction oxydante du gaz moutarde.

La microfluidique permet de synthétiser des nanomatériaux en contrôlant mieux leur taille, leur forme et leur réactivité, par exemple pour des productions de nanoparticules de CdS, TiO<sub>2</sub>; notons que des nanoparticules d'or de 2 nm ont pu être synthétisées par cette méthode alors que l'on restait à 7 nm par les méthodes conventionnelles. Elle a permis de faire des progrès importants dans le domaine de la formulation; citons la réalisation de tests immunologiques et de crèmes à microgouttelettes en suspension préservées jusqu'à l'application sur la peau, et des exemples de microcapsules et microgels.

Les deux derniers chapitres présentent de manière très concise des exemples d'industrialisation à grande échelle. La transestérification d'une huile végétale par l'éthanol par un procédé de flux continu permet la récupération aisée du glycérol et le déplacement de l'équilibre. La production de polysulfones en continu avec un dispositif de cisaillement pour diminuer la viscosité du milieu a permis de s'affranchir de l'utilisation de solvants d'abord dans un pilote de production de 10 kg/h pour un temps de séjour d'à peine une heure, l'objectif du développement étant de passer à une capacité industrielle de 250 tonnes par an !

En conclusion, ce livre est une source d'informations nombreuses, avec des indications précieuses sur des procédés de synthèse, et le lecteur souhaitant rafraîchir ses connaissances dans le domaine de la chimie en flux continu y trouvera des renseignements fort utiles.

**Jean-Pierre Foulon**

\*Une nouvelle édition est prévue pour fin 2021/2022.

Pour tout renseignement, contacter :

maud.buisine@teching.com ou julien.legros@univ-rouen.fr