

Goût, saveur, odeur, arôme ?

Hervé This

Le 29 avril dernier s'est tenue à l'Académie d'agriculture de France une séance publique où les mots du goût ont été discutés. À l'origine de cette rencontre, deux observations et une idée.

La première observation : lors de journées plénières du club ECRIN « Arômes et formulation », des collègues, pourtant spécialistes des « arômes » ou de l'analyse sensorielle, ont désigné par le même mot « arôme » des objets différents. Pour certains, il s'agissait de l'odeur perçue par la voie rétro-nasale, qui relie le nez à l'arrière de la bouche ; pour d'autres, il s'agissait de la sensation donnée par les molécules odorantes ; pour d'autres encore, le terme désignait un mélange de sensations données par les récepteurs olfactifs et par les récepteurs des papilles, sur la langue et dans la bouche ; pour d'autres encore... Quelle confusion !

La seconde observation : nombre d'articles, notamment dans le *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, une des revues importantes dans le champ de la « chimie des aliments et du goût », étudient les saveurs en conservant le point de vue de la théorie des quatre saveurs [1]... alors que l'on sait cette théorie fautive depuis des décennies : l'acide glycyrrhizique [2], l'éthanol, le bicarbonate de sodium, l'acide glutamique [3]... ne sont ni salés, ni sucrés, ni acides, ni amers ; l'aspartame n'a pas la même saveur que le saccharose [4], et les cellules qui réagissent au benzoate de dénatorium (un composé « amer ») ne réagissent pas à d'autres composés pourtant également considérés comme amers [5].

Au total, il y a donc beaucoup de confusion, notamment parce que les termes sont insuffisants. Or le père de la chimie moderne, Antoine-Laurent de Lavoisier, a bien mis en avant une idée importante dans l'introduction de son *Traité élémentaire de chimie* [6] : « L'impossibilité d'isoler la nomenclature de la science, et la science de la nomenclature, tient à ce que toute science physique est nécessairement fondée sur trois choses : la série des faits qui constituent la science, les idées qui les rappellent, les mots qui les expriment [...] Comme ce sont les mots qui conservent les idées, et qui les transmettent, il en résulte qu'on ne peut perfectionner les langues sans perfectionner la science, ni la science sans le langage. » La « chimie des aliments et du goût » doit donc assainir sa terminologie pour progresser.

Les molécules odorantes

Évidemment, en matière sensorielle, ce sont les récepteurs qui doivent imposer les mots [7], et c'est la raison pour laquelle beaucoup de science est à faire. Depuis longtemps, on sait que le nez comporte des récepteurs olfactifs [8], qui peuvent se lier, directement ou indirectement, à des molécules présentes dans l'air. Directement, par un mécanisme clé-serrure, ou indirectement, puisque l'on a découvert des *olfactory binding proteins*, auxquelles des molécules odorantes se lient avant de se lier aux récepteurs [9].

Quel que soit le détail de la stimulation des récepteurs, on perçoit une « odeur », et cela justifie que les molécules qui suscitent une odeur soient dites « odorantes ». Pas « aromatiques », toutefois, puisque l'arôme – c'est sa

définition – est l'odeur d'une plante aromatique, dite encore aromate ! De ce fait, il faut sans doute corriger nos pratiques... et nos législations, puisqu'elles nomment très abusivement « arômes » des choses qui n'en sont pas, que l'on parle des odeurs ou bien des produits obtenus par assemblage de composés (synthétisés ou extraits de matières végétales ou animales). Insistons, d'ailleurs, pour refuser à tous ces produits, qu'ils contiennent ou non des composés de synthèse, le qualificatif de « naturel » : n'est naturel que ce qui n'a pas fait l'objet de transformation par l'être humain. Ces « compositions odoriférantes » ou ces « extraits odoriférants » ne sont pas naturels, et c'est tromper le consommateur que de le lui laisser croire. Experts, n'oublions pas que la base d'un commerce sain, ce sont des produits « loyaux, marchands et francs » !

La saveur, les sensations trigéminales

La question de la saveur semble plus simple, à cela près que l'on vient de découvrir, en plus des récepteurs des papilles, auxquelles se lient des molécules qui peuvent se dissoudre dans la salive, des récepteurs qui captent les acides gras insaturés à longue chaîne [10]. La découverte est tout à fait remarquable, car elle s'accompagne de la mise en évidence de toute une chaîne physiologique qui pourrait faire conclure à l'existence d'une saveur particulière des acides gras insaturés à longue chaîne. Cette découverte impose-t-elle l'introduction d'un terme nouveau, sachant que, contrairement aux autres molécules sapides que nous reconnaissons plus classiquement, il n'y a pas de saveur reconnaissable comme les autres ?

D'autre part, comment nommer le sens correspondant à la perception des saveurs ? On parle encore parfois de « gustation », mais la gustation devrait être la perception du goût... or nous parlons ici de saveurs. Doit-on plutôt parler de « sapiction », par exemple [11] ? Et de papilles « sapictives » ?

D'autres molécules ont des récepteurs qui ne sont ni olfactifs ni « sapictifs », mais associés à une voie nerveuse spécifique, le nerf trijumeau. C'est ainsi que nous percevons le piquant [12], le frais [13]... D'ailleurs, il faut indiquer que les molécules peuvent stimuler les récepteurs de plusieurs façons. Par exemple, le menthol sent la menthe, certes, mais il suscite aussi la sensation de fraîcheur. L'éthanol a une odeur, mais pas seulement, etc.

D'ailleurs, nous avons omis d'évoquer l'astringence, qui, pendant longtemps, a fautivement été considérée comme une saveur, et qui correspond à une sensation d'assèchement de la bouche, notamment quand des protéines salivaires se lient à des composés phénoliques, tels ceux qui sont présents dans certains vins (et qui sont d'ailleurs souvent abusivement nommés tanins [14]).

Le goût dans tout cela ? C'est un fait de langage classique de dire que, quand on mange un aliment, on sent son goût. Le goût est donc la sensation synthétique que nous avons quand nous mangeons [15], et ce goût résulte donc de la stimulation de tous les récepteurs à la fois : olfactifs, sapictifs, trigéminaux... mais aussi des récepteurs mécaniques, qui



Illustration : montage de M.-T. Dinh-Audouin, langue : © OOZ - Fotolia.com.

nous donnent la sensation de la consistance, des récepteurs thermiques, etc.

Perçoit-on un « goût de banane » quand on boit un vin ? Ce goût résulte à la fois des sensations olfactives, sapictives, trigéminales, etc.

À bas la flaveur

Faut-il parler de « flaveur », comme cela a été proposé [16] ? Une norme ISO la définit comme « l'ensemble complexe des sensations olfactives, gustatives et trigéminales perçues au cours de la dégustation »... mais nous devons critiquer la norme ISO. Ne définit-elle pas la couleur comme « la sensation produite par la stimulation de la rétine par des ondes lumineuses de longueurs d'onde variables » ? Quoi, des longueurs d'onde variables ? Ce serait une belle découverte si la lumière, en se propageant, pouvait changer de longueur d'onde ! D'ailleurs, les incohérences abondent dans cette norme puisque, par exemple, les « saveurs élémentaires » seraient des saveurs « reconnues », ou que l'on nommerait « renforçateur de flaveur (ou de goût) les substances intensifiant la flaveur de certains produits sans posséder cette flaveur. » Ici, les deux mots « flaveur » et « goût » sont confondus ! Achéons avec la définition de « transparent », qui évoque, comme il y a plusieurs siècles, des « rayons lumineux » !

Faut-il vraiment supporter ces définitions idiotes ? Et devons-nous admettre le terme de « flaveur » ? Je crois que non, et voici quelques raisons. D'une part, il faut savoir que le mot « *flavour* » existe en langue anglaise, où il désigne... la sensation synthétique... qu'est donc le goût [17]. Pas besoin d'invoquer la flaveur, par conséquent, pour désigner ce qui a déjà un nom en langue française. Faut-il réserver le nom de « flaveur » à l'ensemble des « sensations olfactives, gustatives et trigéminales » ? Il faut savoir que cet ensemble de

sensations n'est d'abord pas perceptible, puisque l'on ne saurait les séparer des sensations de consistance ou de chaleur, d'une part. D'autre part, cette « flaveur » ne serait pas mesurable, puisqu'elle serait la résultante de stimulations de récepteurs différents.

Je propose de penser que quelque chose qui n'est ni mesurable ni perceptible n'existe pas ! Il faut donc abattre le mot « flaveur », le bannir de notre vocabulaire technique ou courant.

Un débat à organiser

Au total, puisque je sais que les collègues sont des personnes intelligentes auxquelles il est tout à fait maladroit de vouloir imposer une solution, je crois qu'il n'est pas inutile de poser la question des avantages et des inconvénients des choix terminologiques, afin que nous décidions collectivement.

La position qui consiste à penser que la flaveur existe, tout d'abord, et que c'est la somme de la saveur, de l'odeur et des sensations trigéminales, conduit à admettre que le goût serait la sensation donnée par les papilles. Le mot « saveur » est alors éliminé, bien que ce soit un mot de la langue française. L'avantage est que le mot « goût » est alors cohérent avec « récepteurs gustatifs » pour parler des papilles (mais ceux-ci sont encore mal connus : pensons aux acides gras insaturés à longue chaîne). En revanche, l'inconvénient de cette position, c'est que l'on élimine un mot classique, qui a sa place, pour introduire un mot inconnu, sauf de spécialistes. D'autre part, la flaveur désignerait alors quelque chose qui n'est ni mesurable, ni perceptible, dans toute sa pureté.

Évidemment, si l'on adopte maintenant la position qui stipule que le goût est la sensation synthétique, il y a l'inconvénient que les récepteurs des papilles doivent être nommés « sapictifs », ce qui est un mot nouveau, mais on retrouve alors dans « sapictif » le mot « saveur », qui est bien attesté pour désigner la sensation donnée par les papilles. De surcroît, on reste proche de la langue classique et de la langue populaire.

D'autre part, faut-il utiliser le mot « arôme » pour désigner les odeurs, et l'expression « composé d'arôme » pour désigner les molécules odorantes ? Il n'y a pas d'avantage à cette solution, mais il y a beaucoup d'inconvénients, comme on l'a vu déjà. Ajoutons seulement que, dans la discussion précédente à ce propos, on a omis d'autre part de signaler le qualificatif « aromatique » qui serait alors donné aux molécules odorantes et viendrait heurter le qualificatif « aromatique » donné par les chimistes au benzène et à ses cousins. Ajoutons aussi que l'emploi du mot « arôme » pour le vin est... faible, puisque le nom de l'odeur du vin est le « bouquet ». Et signalons enfin qu'il n'existe pas d'inconvénient à utiliser le mot « odorant », et non « aromatique », pour désigner les molécules qui stimulent les récepteurs olfactifs... avec en outre une cohérence avec le monde anglo-saxon, qui utilise aujourd'hui, dans les publications scientifiques, le terme « odorant », parlant d'« *odorant molecules* », ou simplement d'« *odorants* ».

Reste la question des « arômes » des sociétés qui font des extraits ou des compositions de molécules susceptibles de donner du goût aux produits alimentaires. Je ne crois pas utile de revenir sur l'emploi du terme « naturel », qui me semble tout à fait condamnable, notamment parce que l'on nomme « artificiel » (définition du dictionnaire) ce qui a fait l'objet d'une préparation par l'être humain. Or ces produits sont des

préparations et, de ce fait, ils ne sont certainement pas naturels, qu'ils contiennent exclusivement des composés extraits, ou bien qu'ils incluent des composés de synthèse.

Certes, le mot « arôme » correspond à une réglementation... mais je propose de changer les réglementations qui doivent l'être ! De surcroît, il y a une confusion de noms entre le produit, d'une part, et la sensation, d'autre part. Confusion, donc possibilité de tromperie... et le public ne s'y trompe pas, à critiquer l'emploi de ces « arômes », supportant à peine ceux qui sont dits « naturels ».

Quelle terminologie employer ? L'anglais distingue la « flavour », qui est le goût, et les « flavourings », qui sont ces compositions et extraits. Pourquoi ne pas faire aussi la distinction ? Introduire un nom nouveau et le proposer aux législateurs ? Ce n'est pas bien difficile, si la volonté est présente, de ne pas tromper. Je propose « compositions gustatives », et « extraits gustatifs ». Pourquoi pas « compositions odoriférantes » et « extraits odoriférants » ? Parce que, on le sait, nombre de molécules ne stimulent pas seulement les récepteurs olfactifs. Évidemment, au passage, on bannirait le mot « naturel »... et je crois que notre pays y gagnerait.

Références

- [1] Faurion A., Naissance et obsolescence du concept de quatre qualités en gestation, *J. d'Agric. et de Bota. Appl.*, **1988**, XXXV, p. 1.
- [2] Belitz H.D., Grosch W., *Food Chemistry*, Springer Verlag, Heidelberg, **1999**, p. 412.
- [3] Nelson G., Chandrashekar J., Hoon M.A., Feng L., Zhao G., Ryba N.J.P., Zuker C., An amino-acid taste receptor, *Nature*, **2002**, 416, p. 199.
- [4] Faurion A., MacLeod P., Sweet taste receptor mechanisms, *Progress in Sensory Physiology*, **8**.
- [5] Caicedo A., Roper S.D., Taste receptor cells that discriminate between bitter stimuli, *Science*, **2001**, 291, p. 1557.
- [6] de Lavoisier A.-L., *Traité élémentaire de chimie*, Cuchet, Paris, **1793**.
- [7] Uziel A., Smadja J.G., Faurion A., Physiologie du goût, *Encycl. Med. Chir. Oto-Rhino-Laryngologie*, Ed. Techniques, Paris, **1987**, 20490 C10.
- [8] Raming K., Krieger J., Strotmann J., Boekhoff I., Kubick S., Baumstark C., Breer H., Cloning and expression of odorant receptors, *Nature*, **1993**, 361, p. 353.
- [9] Briand L., Eloit C., Nespoulous C., Bezirard V., Huet J.-C., Henr C., Blon F., Trotier D., Pernollet J.-C., Evidence of an odorant binding protein in the human olfactory mucus: location, structural characterization, and odorant-binding properties, *Biochemistry*, **2002**, 41(23), p. 7241.
- [10] Laugurette F., Passilly-Degrace P., Patris B., Niot I., Montmayeur J.-P., Besnard P., CD36, un sérieux jalon sur la piste du goût du gras, *M/S : médecine sciences*, **2006**, 4(22), p. 357.
- [11] This H., *Casseroles et éprouvettes*, Belin, Pour la Science, Paris, **2003**.
- [12] Calvino B., Conrat M., Pourquoi le piment brûle, *Pour la Science*, **2008**, 366, p. 54.
- [13] Daniells S., Aroma, taste and texture drive refreshing perception: Study, 14 janv. **2009**.
- [14] Rawel H.M., Meidtnr K., Kroll J., Binding of selected phenolic compound to proteins, *J. Agric. Food Chem.*, **2005**, 53(10), p. 4228.
- [15] Gardner J.W., Bartlett P.N., A brief history of electronic nose, *Sensors and Actuators B*, **1994**, 18-19, p. 211.
- [16] Pierson A., Le Magnen J., Étude quantitative du processus de régulation des réponses alimentaires chez l'homme, *Physiology & Behavior*, **1969**, 4(1), p. 61.
- [17] Mennella J.A., Beauchamp G.K., Early flavor experiences: when do they start?, *Nutrition Today*, **1994**, 29(5), p. 25.



Photo : L. Monier

Hervé This

est physico-chimiste INRA* et directeur scientifique de la Fondation « Science et culture alimentaire » de l'Académie des sciences.

* Équipe de gastronomie moléculaire, UMR 214, INRA/Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech), 16 rue Claude Bernard, 75005 Paris.
Courriel : herve.this@paris.inra.fr
<http://sites.google.com/site/travauxdeherve>



FONDATION DE LA MAISON DE LA CHIMIE

Chimie et Alimentation

pour le bien-être de l'Homme

7 octobre 2009

Maison de la Chimie – 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris



Que signifie « chimie et alimentation » pour le citoyen consommateur ?

Pour répondre aux questions qui passionnent mais aussi inquiètent le grand public, les medias, mais aussi beaucoup de scientifiques, nous avons réuni des experts chimistes, agronomes, médecins biologistes et éthologues pour faire le point.

PRÉ-PROGRAMME :

Introduction – B. Bigot et M. Guillou

Bienfaits et risques : la recherche de l'équilibre – Animation X. Lerverve et H. This

Les diverses dimensions de la notion de qualité – X. Lerverve

La construction des aliments, une question de chimie – M. Axelos

Fabrication d'un plat note à note (film) – H. This et P. Gagnaire





Remise du prix Moissan

Déjeuner autour d'un plat original conçu par Hervé THIS

Session I

Le chocolat est-il bon pour la santé ? – M. Barel

Pourquoi et comment ajouter de la couleur ? – S. Guyot

Des additifs : pour quoi faire ?

Au menu de nos cousins - Diversité, perception gustative et chimie des aliments des Primates – Sabrina Krief et Marcel Hladik

Enjeux agronomiques et environnementaux associés à la chimie en agriculture – Pierre Stengel

Session II

Science et technologie chimiques : une longue histoire – H. This

La chimie au service du goût – P. Etiévant

L'homme et son métabolisme : une usine chimique – M.-J. Amiot-Carlin



Programme et inscription gratuite, bientôt sur : www.maisondelachimie.asso.fr/colloques/chimie-et-alimentation