



Sel et flaveur des charcuteries salaisons

ANNE-SOPHIE GUILLARD, (CTSCCV)

RÉSUMÉ Cet article est essentiellement rédigé d'après un rapport bibliographique¹ demandé par le CTSCCV à des étudiants de 2^e année de l'ENSBANA : *Peut-on réduire la teneur en NaCl dans les produits de charcuterie ?*

LE RÔLE SENSORIEL DU SEL

En janvier 2002, le groupe de travail sur le sel mis en place par l'AFSSA a identifié les aliments vecteurs de la consommation française en sel (NaCl)². Les produits de charcuterie-salaison sont les seconds contributeurs de l'apport en sodium de la population française (enquête INCA 1998/1999). Le rôle technologique du sel dans la transformation des viandes et l'impact de la réduction de son taux dans les charcuteries-salaisons ont fait l'objet de différents articles et conférences réalisées par le CTSCCV (Peyraud, 2002 ; Martin, 2003 a, b, c). Le présent article s'intéresse à la fonction organoleptique du sel.

LA PERCEPTION DE LA SAVEUR SALÉE

Les aspects physiologiques

La langue est recouverte d'une muqueuse constituée d'un épithélium et d'un derme plus ou moins épais selon les régions. Sur la face supérieure, les papilles qui hérissent la muqueuse sont réparties en cinq groupes : les hémisphériques, les foliées, les filiformes, les caliciformes et les fongiformes. Seuls les deux derniers

¹ Broquet, Hug, Layachi (2003). *Peut-on réduire la teneur en NaCl dans les produits de charcuterie ? Rapport bibliographique 2^e année ENSBANA*, 24 p.

² Le rapport du groupe de travail sur le sel est consultable sur le site de l'AFSSA, à l'adresse : <http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/rapportselnet2.pdf>

types renferment des bourgeons du goût, les papilles filiformes ne possédant que des terminaisons tactiles. Les bourgeons du goût, localisés à

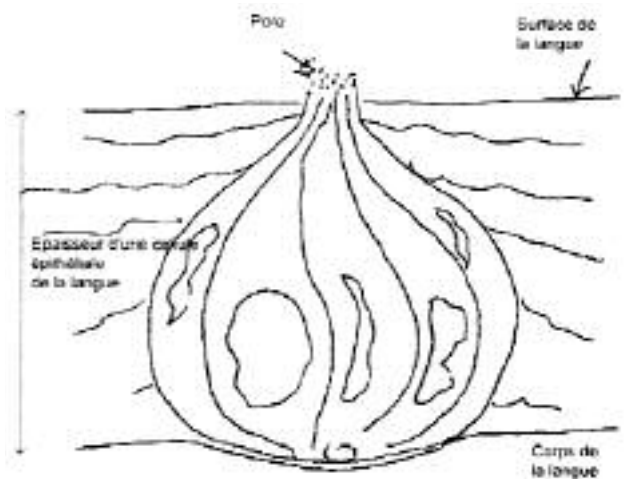


FIGURE 1. Schéma représentant un bourgeon de goût.

l'intérieur de la muqueuse, sont constitués de cellules en contact avec le milieu extérieur par l'intermédiaire d'un pore, la fossette gustative. Un bourgeon est formé de cellules structurales et sensorielles. Les cellules de soutien sont disposées à la périphérie et au centre du bourgeon. Les cellules gustatives, qui portent les récepteurs, sont au nombre de quatre à dix par bourgeon (Figure 1). De nombreuses cellules nerveuses sont réparties autour de ces cellules.

Les papilles sensibles aux saveurs primaires sont disposées sur la langue de façon spécifique pour chacune (Figure 2). La partie centrale de la langue et sa face inférieure ne réagissent à aucune saveur.

Lors de la mise en bouche d'un aliment salé, le sel se dissocie et les ions Na^+ et Cl^- se solubilisent et arrivent au voisinage des bourgeons.



FIGURE 2. Répartition des sensibilités sur la langue aux quatre saveurs (salé, sucré, acide, amer).

De façon très schématique, les cellules gustatives sont alors stimulées par les cations Na^+ qui traversent la membrane apicale. Il se produit alors une dépolarisation du milieu intracellulaire qui conduit à la génération d'un signal qui va véhiculer l'information "salé" vers le cerveau, au niveau des fibres nerveuses afférentes. Dans la voie nerveuse vers le cerveau, les axones ne sont pas spécialisés : il n'existe pas un axone qui code pour la saveur salée, ou un autre pour la saveur acide. Ce sont les réponses d'un grand nombre de neurones sollicités qui permettent de caractériser un stimulus déterminé. Le terme de "codage de population" est utilisé. Ainsi, la consommation d'un aliment entraîne l'activation d'un sous-ensemble donné de neurones, parmi lesquels, certains émettront des signaux forts, d'autres faibles et d'autres aucun.

Chez l'homme, le seuil de sensibilité au sel de cuisine (chlorure de sodium) correspond à une concentration de 9/1 000 (9 g de sel pour 1000 g d'eau ou de soluté). Pour le sucre, il est à 1/1 000, et à 1/10 000 pour la quinine. Bien sûr, ces valeurs varient d'un individu à un autre, mais également d'une région de la langue à une autre.

Les aspects physicochimiques

Le sel confère une saveur salée caractéristique aux produits de charcuterie-salaisons. Cependant, la saveur salée perçue par le consommateur n'est pas directement reliée à la teneur en sel du produit. En effet, dans les produits de salaison lente, c'est-à-dire des produits secs, les ions sont fixés solidement aux protéines de viande et donc se solubilisent plus lentement lors de la mise en bouche que les ions contenus dans les produits humides, ce qui diminue l'intensité de la saveur perçue.

L'INTERACTION DU SEL AVEC LES AUTRES SAVEURS

Le sel joue un rôle très important dans la perception et l'acceptation d'un plat. Ainsi, l'absence de saveur salée rend le plat fade. Il a ainsi été démontré (Breslin, 1997) que l'ion sodium intervient comme un modificateur de saveurs, en réduisant sélectivement la perception de l'amertume, tout en augmentant l'intensité de la saveur sucrée. Du fait de cette action indirecte sur la flaveur globale du produit, il est difficile de formuler un aliment à faible teneur en sel qui soit bien accepté du point de vue hédonique. Il est nécessaire de modifier la formulation, par exemple en introduisant des composés qui réduisent la perception de l'amertume.

De plus, le sel joue aussi un rôle d'exhausteur de goût en contribuant à la libération des molécules aromatiques volatiles par modification de la force ionique du milieu. Il est dit couramment qu'il révèle et relève les arômes des aliments, aussi bien salés que sucrés.

LES STRATÉGIES DE DIMINUTION DE LA TENEUR EN SEL

L'APPRENTISSAGE

Il est connu depuis longtemps que l'intensité de la saveur salée préférée par le consommateur dépend de sa consommation habituelle en sel.

Par exemple, une étude concernant de la soupe et des crackers (Bertino, 1982) a démontré que, après trois mois d'un régime restreint en sel, la teneur en sel jugée optimale par un jury avait diminué. Ainsi, la soupe plébiscitée avant le régime à teneur réduite en sel était à une concentration de 15 g/l. Après régime, celle à 8 g/l était préférée. Il en est de même pour la teneur en sel préférée pour les crackers qui est passé de 3,8% à 1,8%.

Il est donc possible de diminuer l'apport en sel dans les produits de façon progressive sur le long terme, en adaptant le goût des consommateurs.

LA FORMULATION

L'augmentation de la saveur salée

Parmi les composés apportant une saveur salée, le mono glutamate de sodium (MGS) a été étudié. En effet, à forte concentration, le MGS apporte une saveur décrite comme umami (traduction japonaise de délicieux). À faible concentration, cette saveur se rapproche de la saveur salée. Ainsi, il a été décrit (Sugita, 1990) qu'une concentration en MGS équivalente à 1/10 du NaCl confère à une solution aqueuse la même intensité de saveur salée. Par ailleurs, une étude sur des nouilles chinoises (Halpern, 2000) a montré que le MGS agit en synergie avec le NaCl pour la saveur salée. La réduction de la quantité de NaCl accompagnée de l'addition de MGS permettait d'augmenter la palatabilité et la "satisfaction gustative" perçue dans les produits. De plus, la molécule de MGS dans ces produits contient 12,3% de Na⁺, contre 39% pour le NaCl, ce qui contribue à la diminution de l'apport en sodium.

Les sels de substitution

La saveur salée apportée par le chlorure de sodium est spécifique. Cette sensation n'est produite par aucune autre molécule "salée", hormis le chlorure de lithium (Lindsay, 1996). De nombreuses études ont porté sur la substitution totale ou partielle des sels de sodium par d'autres sels, contenant du potassium (K) ou de l'ammonium (NH₄) par exemple (Keeton 1984, Van des

Klaauw 1995, Lawless 2003). Des résultats obtenus en solution aqueuse montrent que le NaCl est perçu comme plus salé que le KCl et le NH₄Cl. Concernant les sels de magnésium (MgCl₂) et de calcium (CaCl₂), il a été trouvé que le CaCl₂ était plus salé que le MgCl₂. Cependant, des saveurs amères, ainsi que des arrières goûts métalliques et aigres ont aussi été détectés. Des résultats obtenus dans le jambon sec traité en saumure ont montré que la substitution de 33% du NaCl par du KCl conduisait à des produits de saveur salée identique à celle du témoin. Un léger goût amer a toutefois été détecté dans ces produits.

BILAN

La réduction de la teneur en sel des produits de charcuteries-salaisons est complexe car, outre son rôle fondamental sur la qualité technologique et bactériologique, il joue un rôle très important au niveau de la flaveur globale de ces produits (et donc de leur acceptabilité). La fonction sensorielle du sel consiste non seulement à la génération de la saveur salée mais aussi à la modification de la perception des autres saveurs et des arômes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRESLIN P.A.S., BEAUCHAMP G.K. (1997). Salt enhances flavour by suppressing bitterness. *Nature*, 387, 563.
- BERTINO M., BEAUCHAMP G., ENGELMAN K. (1982). Long-term reduction in dietary sodium alters the taste of salt. *American Journal of Clinical Nutrition*, 36, 1134-1144.
- HALPERN B. (2000). Glutamate and the flavor of foods. *Journal of Nutrition*, 130, 4S, 910-914.
- KEETON J.T. (1984). Effects of potassium chloride on properties of country-style hams. *Journal of Food Science* 49, 146-148.

Sel et flaveur des charcuteries salaisons

- LINDSAY R.C. (1996). Flavors in Food Chemistry, 3rd Edition, O.R. Fennema ed., Marcel Dekker Inc, p733.
- LAWLESS H. T., RAPACKI F., HORNE J., HAYES, A. (2003). The taste of calcium and magnesium salts and anionic modifications. *Food Quality and Preference*, 14, 319 - 325.
- MARTIN J.L. (2003a) Le sel, un an après, un an après. *Bulletin de Liaison du CTSCCV*, 13 (5), 19-23.
- MARTIN J.L., CHAMBA J.F. (2003b) Sel et technologie. *Lettre Scientifique de l'IFN*. N°94, 1-5.
- MARTIN J.L. (2003c) Sel et technologies en charcuterie salaison. *Bulletin de Liaison du CTSCCV*, 13 (6), 13-16.
- PEYRAUD D. (2002) Le sel en question... *Bulletin de Liaison du CTSCCV*, 12 (1), 9-17.
- SUGITA Y. (1999). Flavor enhancers in Food additives, BRANEN A.L., DAVIDSON P.M., SALMINENS S. eds, Marcel Dekker Inc, 259-296.
- VAN DES KLAUW N.J., SMITH D.V. (1995). Taste quality profiles for fifteen organic and inorganic salts. *Physiology and Behavior*, 58 (2), 295-306.

POUR TOUT RENSEIGNEMENT COMPLÉMENTAIRE, CONTACTER

ANNE-SOPHIE GUILLARD
SERVICE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT
CTSCCV

TEL 01.43.68.57.85
FAX 01.43.76.07.20

Email : asguillard@vet-alfort.fr

FRANÇOISE SIRET
SERVICE ÉVALUATION SENSORIELLE
CTSCCV

TEL 01.43.68.57.85
FAX 01.43.76.07.20

Email : francoise.siret@free.fr