

## La gustation : de la détection à la perception

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 08.05.Q05

octobre 2024

**Mots clés :** goût, saveurs, plaisir/aversion, comportement alimentaire, anticipation digestive

L'augmentation constante de l'obésité, au niveau mondial, est l'un des problèmes majeurs de santé publique du XXI<sup>e</sup> siècle, en raison du coût économique et humain des comorbidités qui lui sont associées : diabète de type 2, hypertension, atteintes vasculaires, cancer, maladies neuro-dégénératives. Bien que l'origine de ce phénomène soit clairement multifactorielle, de nombreuses études soulignent l'impact significatif des profonds changements de l'offre alimentaire intervenus au cours de ces dernières décennies.

La combinaison d'une maîtrise croissante de la formulation et des process alimentaires, avec une meilleure compréhension des mécanismes biologiques régissant notre comportement alimentaire, a notamment favorisé l'émergence d'*aliments-plaisir* à la fois savoureux et gratifiants, donc désirables, car ciblant le circuit de la récompense. Ces aliments, dits palatables (car agréables au palais) sont particulièrement riches en sel (exhausteur de goût) ainsi qu'en sucres et/ou graisses (nutriments caloriques). Cette formulation suscite chez le mangeur une envie de les surconsommer en générant ce que les spécialistes appellent une faim hédonique qui – déconnectée des besoins effectifs de l'organisme – aboutit à un déséquilibre entre les calories consommées et dépensées.

En bref, cette catégorie d'aliments peut être qualifiée de potentiellement obésogène. Il est notable que le salé, le sucré et le gras sont des saveurs détectées par le système gustatif, connu pour jouer un rôle significatif dans nos choix alimentaires.

Ce constat suscite une question importante : comment fonctionne le sens du goût ?

12

### Le goût dans tous ses états

La notion de goût est variable selon le public concerné.

Dans le langage commun, le goût est une sensation globale induite par la libération – lors de la mastication – de diverses molécules alimentaires agissant sur de multiples capteurs sensoriels (gustatifs, olfactifs et trigéminaux).

En revanche, pour le spécialiste, le goût se réduit aux effets physiologiques induits par l'interaction entre une molécule alimentaire sapide et une structure de reconnaissance spécifique localisée au niveau des papilles gustatives, l'information sensorielle résultante étant transmise au cerveau par l'intermédiaire des nerfs gustatifs. En accord avec cette définition, quatre modalités gustatives primaires ont été initialement décrites (le sucré, le salé, l'amer et l'acide), auxquelles est venu s'ajouter plus récemment l'umami (*savoureux* en japonais), saveur induite par certains acides aminés, notamment le glutamate. Les travaux actuels laissent à penser qu'il existe une sixième modalité gustative, le goût du gras<sup>1</sup>, appelé parfois oléogustus ou FAT (pour *fatty acid taste*), dévolue à la perception de certains lipides, les acides gras à longue chaîne (AGLC)<sup>2</sup>.

### À quoi sert la gustation ?

La gustation contribue au choix de consommer ou non un aliment dès sa mise en bouche, sa composition en molécules sapes le rendant appétant ou aversif.

Cette sélection n'est pas anodine : la détection précoce du sucré, du gras et de l'umami permet de sélectionner des aliments riches en énergie (glucides, lipides, protéines), alors que celle du salé contribue au

<sup>1</sup> Voir vidéo [08.01.V08 Le goût du gras](#)

<sup>2</sup> P. Besnard, P. Passilly-Degrace, N. Khan : *Taste of fat: a sixth taste modality?*, *Physiol. Rev.* 96:151-176, 2016.

maintien de l'équilibre hydrominéral de l'organisme. En revanche, les goûts amer et acide, plutôt aversifs, agissent comme des alertes, l'amer permettant d'identifier des composés potentiellement toxiques, et l'acide la présence d'une contamination microbienne.

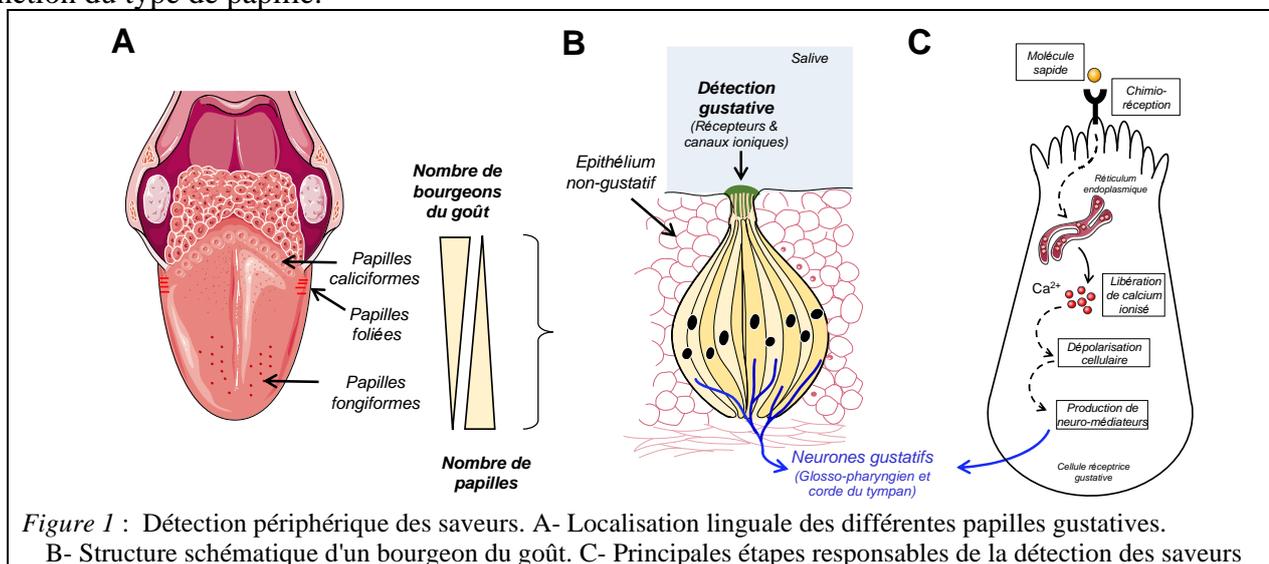
Le système gustatif exerce d'autres fonctions : il prépare le tractus digestif à l'arrivée imminente d'aliments, en induisant par anticipation la sécrétion de multiples enzymes et hormones digestives et joue un rôle dans l'arrêt de la prise alimentaire<sup>3</sup>.

## De la langue au cerveau, ou : comment perçoit-on les saveurs ?

Deux événements successifs permettent d'identifier une saveur : sa détection au niveau oral, puis sa perception par le système nerveux central. Ce système est extrêmement efficace (en dépit de sa complexité) puisqu'entre le moment où une saveur est détectée au niveau lingual et son identification centrale il se passe moins de 0,5 seconde. La sensation gustative est de ce fait présente dès la mise en bouche d'un aliment.

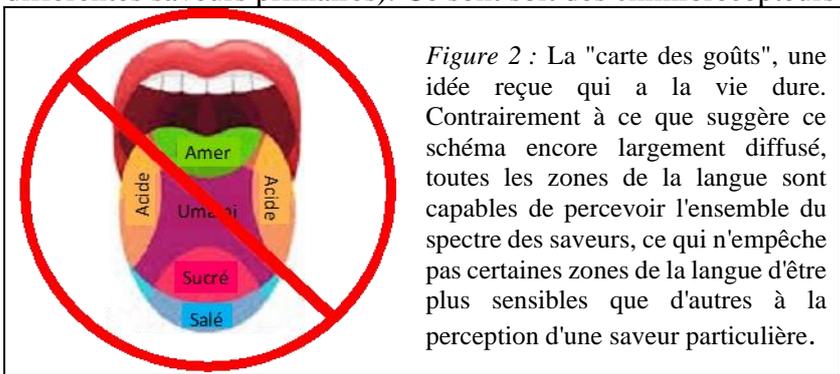
### De la langue...

Différentes papilles gustatives (fongiformes, foliées, caliciformes) tapissent la surface de la langue, selon une distribution spatiale spécifique (Figure 1-A) ; elles sont responsables de la détection des différentes saveurs. Cette fonction est rendue possible par la présence de bourgeons du goût dont le nombre varie en fonction du type de papille.



Ces bourgeons sont des structures en forme d'oignon composées de 50 à 100 cellules (Figure 1-B). Certaines d'entre elles possèdent à leur surface apicale (en contact avec la salive) des protéines chimioréceptrices responsables de la détection des différents saveurs primaires). Ce sont soit des chimiorécepteurs (cas du sucré, de l'amer, de l'umami et du gras) ou des canaux ioniques (pour le salé et l'acide). Identifiées, puis clonées au cours de la décennie 2000, ces protéines équipent chacune des papilles gustatives, leur permettant ainsi de détecter l'ensemble du spectre des saveurs.

Ce constat a permis de réfuter définitivement la thèse (encore largement répandue) selon laquelle la langue serait divisée en différentes zones gustatives, chacune étant spécialisée dans la détection d'une seule saveur primaire (Figure 2).



<sup>3</sup> L. Brondel, A. Jacquin, S. Meillon, L. Pénicaud : *Le goût : physiologie, rôles et dysfonctionnements*, Nutr .Clin. Métab. 27,123-133, 2013.

Le décryptage de la cascade de signalisation – déclenchée lors de l'interaction entre une molécule sapide et son système de reconnaissance – a permis de comprendre comment se fait la conversion d'un signal gustatif en une information nerveuse. Ce phénomène comporte trois étapes clés (*Figure 1-C*) :

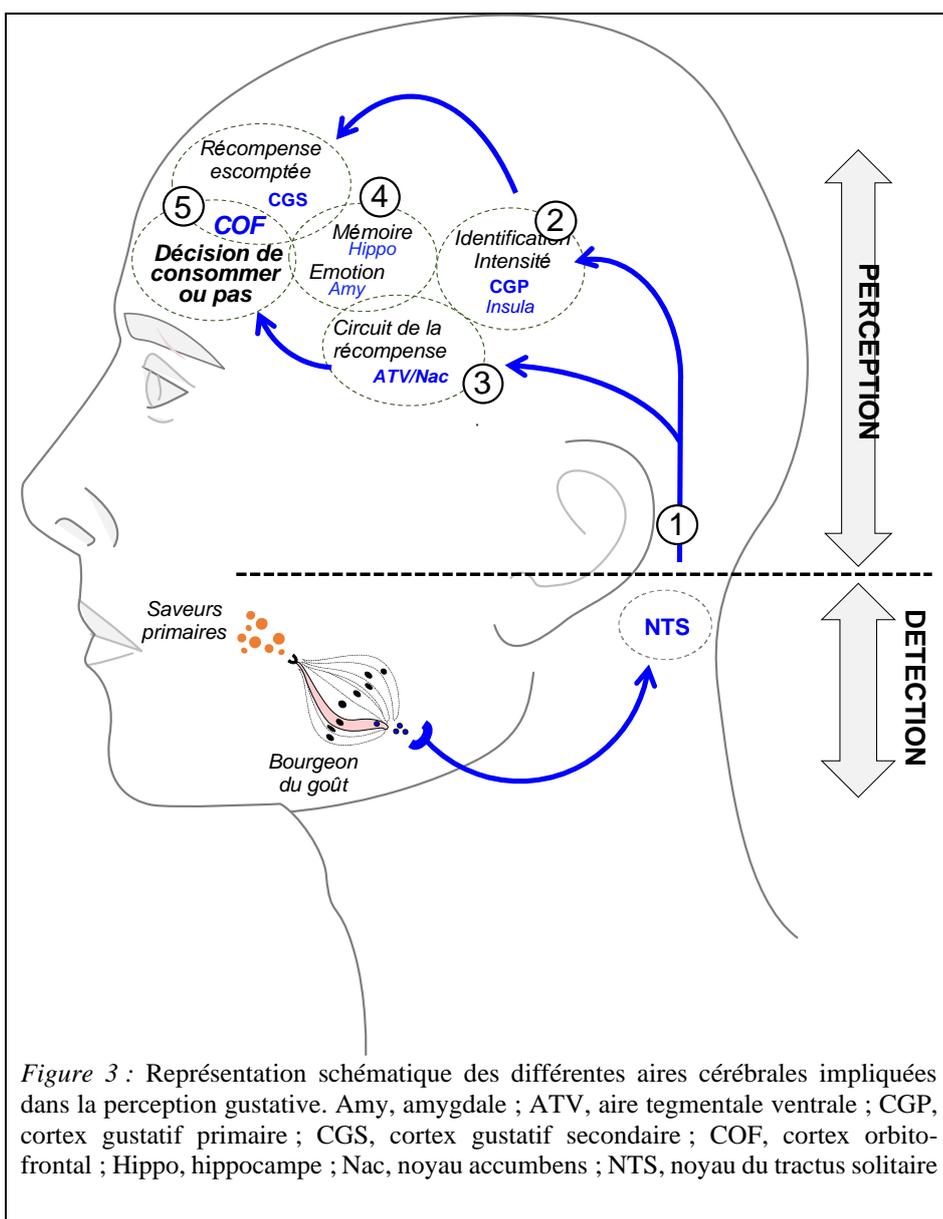
- une augmentation rapide et drastique de la concentration intra-cellulaire de calcium ionisé initialement stocké dans le réticulum endoplasmique ;
- une dépolarisation de la cellule ;
- une libération de neuromédiateurs à l'origine de l'activation des neurones gustatifs en contact avec les cellules gustatives réceptrices, ce qui se traduit par la production de potentiels d'action.

Le signal ainsi généré transite par le noyau du tractus solitaire (NTS) qui sert de relais entre la chimio-détection orale de la saveur et son interprétation par le système nerveux central (*Figure 3-1*).

### ... au cerveau

La perception gustative est un circuit complexe, mettant en jeu de nombreuses zones cérébrales dont les fonctions interactives et complémentaires participent aux choix alimentaires ainsi qu'à la construction d'une image multisensorielle des aliments, en les hiérarchisant selon le plaisir potentiel qu'ils procurent<sup>4</sup>.

Les informations gustatives issues du NTS transitent d'une part par le cortex gustatif primaire (CGP) – impliquant l'insula, dont le rôle est d'identifier la nature de la saveur (par exemple le sucré) et d'en évaluer l'intensité (*Figure 3-2*) – et d'autre part par l'aire tegmentale ventrale (ATV) et le noyau accumbens (Nac) impliqués dans le circuit de la récompense (*Figure 3-3*). L'activation de ce dernier se traduit par la libération de dopamine, souvent désignée comme étant le messenger chimique du plaisir, ce qui est un peu réducteur tant l'impact de ce neuro-médiateur est complexe. En effet, au niveau central, la dopamine joue un rôle non seulement dans le plaisir et la motivation, mais également dans



*Figure 3 :* Représentation schématique des différentes aires cérébrales impliquées dans la perception gustative. Amy, amygdale ; ATV, aire tegmentale ventrale ; CGP, cortex gustatif primaire ; CGS, cortex gustatif secondaire ; COF, cortex orbito-frontal ; Hippo, hippocampe ; Nac, noyau accumbens ; NTS, noyau du tractus solitaire

le contrôle moteur, l'attention, le sommeil, la mémoire et la cognition : une fois libérée, la dopamine va activer de façon ciblée les zones nerveuses qui sont équipées de ses récepteurs ; c'est le cas de l'hippocampe (Hippo) et de l'amygdale (Amy), impliqués respectivement dans le processus de mémorisation et dans l'évaluation de la valence émotionnelle des stimuli sensoriels (*Figure 3-4*).

L'activation conjointe de ces deux aires cérébrales est à l'origine de la mémoire émotionnelle, qui peut être positive si le stimulus gustatif est agréable, ou bien négative dans le cas contraire. Les informations issues du

<sup>4</sup> P. Besnard : *Lipid and obesity: also a matter of taste?* , Rev. Endocr. Metab. Disord 17: 159-170, 2016.

cortex gustatif primaire (*Figure 3-2*) et du circuit de la récompense (*Figure 3-3*) transitent finalement vers le cortex orbitofrontal (COF) pour y être intégrées (*Figure 3-5*). Ces informations sont complétées par un sous-ensemble du COF appelé le cortex gustatif secondaire (CGS), dont le rôle est de hiérarchiser la récompense escomptée en cas de consommation (*Figure 3-5*). Le COF intègre également les messages sensoriels olfactifs et trigéminaux. Il n'est donc pas étonnant que cette zone corticale soit à l'origine de la prise de décision finale de consommer ou non tel ou tel aliment.

En bref : la langue détecte les saveurs... mais on goûte avec le cerveau !

Philippe BESNARD, membre de l'Académie d'Agriculture de France

#### **Ce qu'il faut retenir :**

Le sens du goût permet de détecter (niveau lingual) et percevoir (niveau cérébral) la présence, dans un aliment donné, de composés chimiques responsables des différentes saveurs alimentaires de base : le sucré, le salé, l'acide, l'amer, l'umami et le gras.

L'intégration de cette information gustative, avec celles d'origine trigéminale, permet d'établir le profil hédonique de l'aliment qui peut être attractif ou aversif, et donc de décider de le consommer ou pas.

#### **Pour en savoir plus :**

- Loïc BRIAND : *Le Goût : une affaire de nez ?*, Éditions Quae (2020).