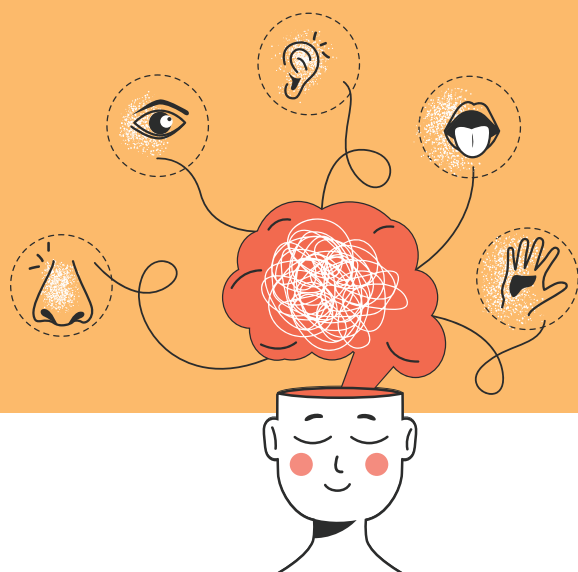


Les brèves nutrition

Numéro spécial : Manger avec ses 5 sens



Chers lecteurs,

À l'occasion de la création de **l'Observatoire des comportements et des goûts sucrés** par Cultures Sucre en 2022, le département scientifique a voulu dédier le numéro spécial de l'année à **la sensorialité**. Les articles ont été sélectionnés au sein d'une littérature scientifique très riche et permettent d'apporter des éclairages innovants avec une vision à 360° considérant l'ensemble des **saveurs**, des **sens**, des **profils de mangeurs** et des **stimuli environnementaux**.

Côté saveurs, vous (re)découvrirez ainsi qu'au-delà du cercle très restreint des 5 traditionnelles, **de nouvelles saveurs** s'inscrivent peu à peu dans un second cercle, encore largement débattu par les experts. Un article détaillé nous renseigne sur les **récepteurs aux différentes saveurs** tout le long du tractus digestif et leurs interactions avec les **entéro-hormones** actuellement sur la scène des médicaments de l'obésité.

Côté sens, si le goût et l'olfaction sont bien sûr les plus impliqués, plusieurs articles sélectionnés ici rappellent **l'importance des rôles du toucher, de l'audition et de la vue**. Leur stimulation simultanée présente un vrai potentiel pour **rendre l'expérience alimentaire à la fois saine et pleine de plaisir**.

Mais l'acuité de nos capteurs sensoriels entre aussi en jeu dans nos **sensibilités et appétences sensorielles**, et se révèle sous l'influence de nombreux facteurs : **l'état du mangeur** – et en particulier son degré de faim, capable de décupler le caractère attrayant des aliments –, son **activité** physique, sa corpulence, ...

Enfin un article passionnant se penche sur l'effet « **Madeleine de Proust** » et explique comment les souvenirs d'enfance stimulés par l'olfaction et le goût pourraient participer à une meilleure **estime de soi et de bien-être**.

Nous vous souhaitons une **lecture particulièrement savoureuse** de ce numéro.

Sommaire

PARTIE 1 – DE L'ALIMENT AU MANGEUR, DES PROPRIÉTÉS ALIMENTAIRES AUX SYSTÈMES SENSORIELS

> LA MÉCANIQUE DES SENS, MÉCANISMES BIOLOGIQUES ET RÉCEPTEURS EXTRA-BUCCAUX

P. 02 - Le rôle des sens dans la perception et l'appréciation des aliments

P. 03 - Des récepteurs du sucré, de l'amer et de l'umami dans l'intestin

> DE NOUVELLES SAVEURS

P. 05 - Sucré, salé, acide, amer... et umami, kokumi, gras, glucides

PARTIE 2 – LES MODULATEURS DE L'EXPÉRIENCE SENSORIELLE

> L'ENVIRONNEMENT DU MANGEUR ET LA DIMENSION SOCIALE

P. 06 - Les *nudges* sensoriels pour orienter les choix alimentaires

P. 07 - Le numérique pour améliorer les expériences sensorielles de dégustation

P. 07 - Les goûts, une question de sexe ?

> L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE ET COMPORTEMENTAL DU MANGEUR

P. 08 - Quand la faim change le goût des aliments

P. 09 - Au-delà de la variété du repas, un changement de décor peut-il augmenter la prise alimentaire ?

P. 10 - L'odorat, un sens sous influence

P. 11 - Quel impact de l'activité physique sur la perception des saveurs ?

> LES CARACTÉRISTIQUES DU MANGEUR

P. 12 - Altération des saveurs en cas d'obésité : une affaire de salive et de microbiote buccal ?

P. 13 - Végétalien, végétarien ou omnivore : quel effet du régime sur les perceptions gustatives ?

PARTIE 3 – LA SENSORIALITÉ AU SERVICE DE LA SANTÉ

P. 14 - Observer, toucher, sentir : l'approche multisensorielle comme outil d'acceptation des légumes chez l'enfant

P. 15 - La nostalgie gustative et olfactive, des alliées pour la santé ?

P. 15 - Des néophobes plus réactifs et moins intéressés par les aliments ?

Le rôle des sens dans la perception et l'appréciation des aliments

Quels mécanismes entrent en jeu dans la perception sensorielle des aliments et leur appréciation ? Des chercheurs ont fait le point sur des connaissances sur le sujet, avec pour objectif de renforcer le **lien entre recherche scientifique et pratique culinaire**. En effet, une meilleure compréhension des principes à l'œuvre et leur intégration dans les processus créatifs culinaires pourraient permettre d'améliorer l'**expérience sensorielle** des consommateurs, voire d'optimiser la **composition nutritionnelle** des aliments ou des plats sans altérer leur **appréciation**. Le rôle des cinq sens a ainsi été exploré dans cette optique.

LE RÔLE MAJEUR DU GOÛT

La perception gustative est le fait des récepteurs qui se trouvent principalement dans les **papilles gustatives** réparties sur la langue (voir notre article à ce sujet : **La carte linguale des saveurs, un concept discrédité ?**). La perception de l'**intensité d'une saveur augmente** avec la concentration de celle-ci, mais **pas de manière linéaire** : par exemple, ajouter du sel à un produit qui en contient peu aura plus d'impact sur l'intensité perçue que s'il est ajouté à un produit déjà salé. Quant à la saveur sucrée, la relation entre intensité perçue et concentration suit une **courbe sigmoïde**. Pour les édulcorants de synthèse, l'intensité de la saveur sucrée est perçue pour des concentrations bien plus faibles que pour les sucres ou les polyols (sucres-alcool), mais stagne au-delà d'une certaine concentration (Figure).

Par ailleurs, la saveur perçue **s'atténue dans le temps lors d'une stimulation prolongée** (phénomène d'adaptation), quelle que soit la saveur. De plus, la perception d'une saveur diffère quand celle-ci est seule **ou mélangée**. Ainsi, un mélange de composés ayant la même saveur primaire (ex : saccharose et fructose pour la saveur sucrée) crée un **effet additif** : l'intensité perçue est souvent plus importante que la somme des intensités des saveurs isolées. Une intensité gustative donnée peut donc être obtenue avec des concentrations moindres dans un mélange qu'avec une substance seule. À l'inverse, un mélange de saveurs différentes peut exercer un **effet suppressif** : une saveur peut atténuer la perception d'une autre saveur, et *vice versa* (par exemple mélange sucré/acide, ou amer/salé).

Enfin, le degré de perception des différentes saveurs **diffère d'une personne à l'autre**, principalement en raison de la **densité des papilles fongiformes** sur la langue, qui diffère entre les individus.

L'ODORAT, UN RÔLE SOUS-ESTIMÉ

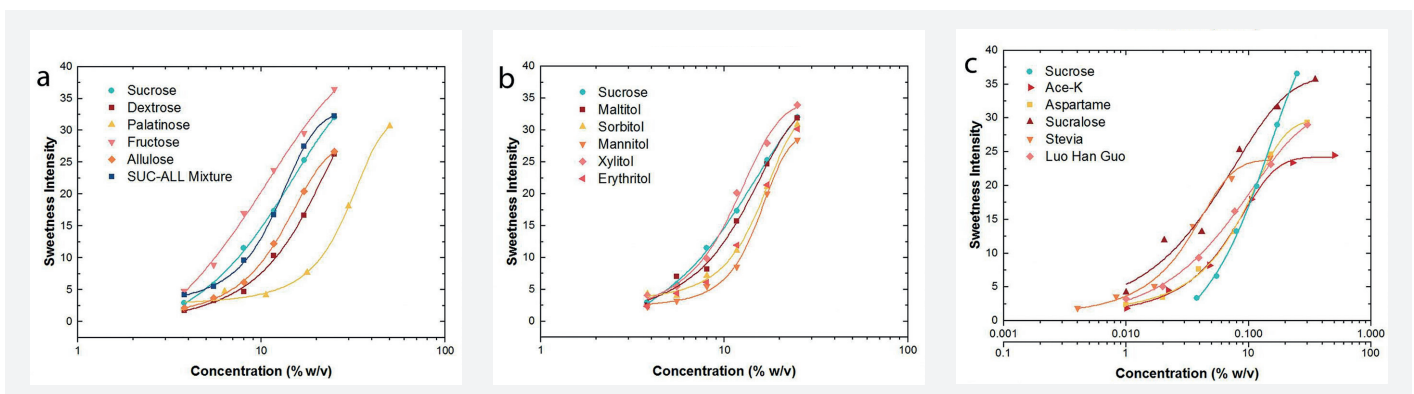
L'odorat est le sens qui fait intervenir le plus grand nombre de récepteurs, avec pas moins de **350 types de récepteurs olfactifs** chez l'Homme. Contrairement au goût, où les préférences pour les saveurs primaires sont innées, **les préférences pour les odeurs semblent acquises**. Toutefois, les **phénomènes d'adaptation et d'interaction** des mélanges décrits pour le goût sont observés aussi pour l'odorat.

Lorsque l'on a un aliment en bouche, on attribue souvent (à tort) les sensations perçues au sens du goût, alors qu'une partie de ces sensations relève en réalité de l'odorat. En effet, le goût se limite aux sensations perçues par les récepteurs gustatifs de la cavité buccale. En parallèle, des **composés volatils libérés lors de la mastication** des aliments atteignent les récepteurs olfactifs par **voie rétronasale**, et font donc intervenir l'odorat. Ce phénomène « d'amalgame sensoriel » suggère que des **stimuli olfactifs** pourraient être utilisés pour améliorer l'expérience gustative globale, par exemple en ajoutant aux plats des arômes (herbes, agrumes, etc.). Cela ouvre des possibilités pour diminuer les concentrations en sucre, en sel ou en glutamate monosodique dans une certaine mesure, sans réduire l'intensité perçue des saveurs qu'ils véhiculent.

LES PERCEPTIONS VISUELLES, TACTILES ET AUDITIVES

Si les autres sens ont un impact moindre sur les sensations perçues lors de consommations alimentaires, celui-ci n'est pas à négliger pour autant. La **perception visuelle** est souvent la première interaction du consommateur avec un aliment. Quand un plat ou un aliment est présenté de manière attractive, on a tendance à l'apprécier davantage. Quant au toucher, la perception en bouche de la densité, de la taille, de la texture ou encore de la température d'un aliment sont autant de sensations transmises au cerveau par les différentes parties de la cavité buccale. Tout comme l'odorat, ces **sensations**

Figure : Intensité de la saveur sucrée en fonction de la concentration de A. sucres ; B. polyols ; C. édulcorants (échelle secondaire à utiliser pour le saccharose)



tactiles sont capables de moduler les sensations gustatives perçues, et sont parfois exploitées en ce sens : par exemple, des agents de texture peuvent permettre de réduire certains composés, comme les matières grasses dans les glaces par exemple.

Par ailleurs, certains composants alimentaires activent des récepteurs responsables de sensations dites trigéminales : par exemple, le menthol produit une sensation de fraîcheur en bouche, alors que le piment et certaines épices produisent une sensation de piquant (voire de brûlure pour les palais non habitués).

Enfin, la perception auditive contribue aussi à l'expérience alimentaire et à l'appréciation : on pense par exemple au croustillant des biscuits, au pétillant des boissons gazeuses ou au croquant d'une pomme... ■

Source :

Food Perception and Aesthetics - Linking Sensory Science to Culinary Practice.

Schifferstein HNJ, Kudrowitz BM, Breuer C. *Journal of Culinary Science & Technology*. 2022;20:293-335

À LIRE ÉGALEMENT

Brève *Comment les propriétés sensorielles des aliments guident-elles nos comportements ?*

Brève *La carte linguale des saveurs, un concept discrédité ?*

> À RETENIR

- Le goût et l'odorat sont les principaux sens engagés dans la perception et l'appréciation des aliments, suivis de la vision, du toucher et de l'audition.
- La prise en compte des perceptions sensorielles dans la création culinaire pourrait permettre d'améliorer les expériences mais aussi d'optimiser les compositions nutritionnelles dans une certaine mesure, sans altérer les sensations perçues.

Des récepteurs du sucré, de l'amer et de l'umami dans l'intestin

L'intestin est le principal organe de digestion et d'absorption des nutriments et de l'immunité des muqueuses. Mais pas seulement, comme le rappelle une revue chinoise publiée en 2022. De récentes études ont en effet mis en évidence des récepteurs du sucré, de l'amer et de l'umami au niveau de l'intestin. Activés par certains nutriments, ces récepteurs gustatifs sont capables de réguler l'appétit, le poids corporel et de maintenir l'homéostasie générale de l'organisme, y compris glycémique, via la sécrétion d'hormones et la régulation du microbiote intestinal. D'éventuels récepteurs intestinaux des saveurs acide et salée n'ont pas (encore ?) été découverts.

DIFFÉRENTS TYPES DE RÉCEPTEURS INTESTINAUX

Dans cette étude, différents types de récepteurs gustatifs intestinaux ont été identifiés. À commencer par les récepteurs gustatifs couplés aux protéines G (RCPG), divisés en deux familles : les récepteurs gustatifs de type 1, les T1R, complexes constitués de 2 dimères présents dans la cavité buccale comme dans l'intestin (ces derniers peuvent notamment distinguer les sucres des édulcorants) spécialisés dans la détection des stimuli

sucrés et l'umami ; et la famille des récepteurs gustatifs de type 2 (T2R) pour les stimuli amers.

Le symporteur sodium-glucose 1 (SGLT1) joue également le rôle de récepteur des molécules responsables de la saveur sucrée dans le tube digestif : les sucres et édulcorants augmentent son expression et la capacité d'absorption du glucose par les cellules épithéliales intestinales chez la souris.

DES RÉCEPTEURS DANS LES CELLULES ENTÉRO-ENDOCRINES

Les fonctions complexes de différentes cellules endocrines intestinales reposent sur ces récepteurs gustatifs intestinaux. Des récepteurs sucrés T1R2/T1R3 sont par exemple présents au niveau des cellules entéro-endocrines L, qui peuvent sécréter du GLP-1 (*Glucagon-like peptide-1*), GIP (*Glucose-dependent insulinotropic polypeptide*) et de l'insuline après une ingestion de glucose. De la même manière, des récepteurs du sucré (T1R2 et T1R3), de l'umami (T1R2 et mGluR4) et de l'amer (T2R1) ont été détectés à la surface des cellules entérochromaffines¹ et sont capables de moduler la sécrétion de sérotonine par celles-ci (nausées, motilité

intestinale). Des récepteurs du sucré et de l'umami (T1R3) sont par ailleurs exprimés à la surface des cellules entéro-endocrines P, principalement au niveau des glandes gastriques et duodénales, ce qui suggère que ces cellules P pourraient identifier des informations dans le tube digestif.

En fonction des récepteurs présents et des molécules détectées, diverses molécules de signalisation sont produites, capables d'induire la dépolarisation de la membrane cellulaire, aboutissant *in fine* à des réponses physiologiques. Par exemple (Figure 1), la liaison du saccharose aux récepteurs T1R1/T1R3 aboutit, après une cascade de réactions, à une dépolarisation de la membrane et la libération d'un neurotransmetteur. Ainsi, les cellules réceptrices du goût convertissent les signaux chimiques en signaux électriques, puis les transmettent au système nerveux, qui enverra un signal retour au système intestinal afin de réguler la digestion et l'absorption des nutriments.»

1. Cellules de la paroi intestinale qui agissent comme des chimiocapteurs et communiquent au cerveau des informations sur l'environnement, le métabolisme ou l'homéostasie de l'intestin via la sécrétion de sérotonine au niveau de connexions synaptiques (voir Bellono NM et al., 2017)

LES PEPTIDES CERVEAU-INTESTIN

De plus, via l'activation des récepteurs gustatifs intestinaux, le **système endocrinien intestinal** des mammifères sécrète des peptides « cerveau-intestin » capables d'être reconnus par le nerf vague ou les fibres spinales (de la moëlle épinière), et ainsi de réguler l'appétit, le comportement alimentaire et le métabolisme des nutriments. Par exemple (Figure 2), en cas de présence élevée de glucose dans la lumière intestinale, le récepteur sucré intestinal T1R2/T1R3 active l'expression de SGLT1 et GLUT2, ce qui favorise simultanément le **transport du glucose et la sécrétion de peptides « cerveau-intestin »**. Ainsi, les récepteurs agissent en synergie sur la réponse intestinale au glucose et participent au maintien de l'**homéostasie du glucose** dans l'organisme.

Ces peptides participeraient également à la **médiation des fonctions physiologiques de l'intestin par l'intermédiaire de l'axe cerveau-intestin**, y compris le réflexe musculaire intestinal, l'immunité intestinale, la perméabilité intestinale, ainsi que la régulation endocrinienne intestinale. Ils représentent des cibles prometteuses pour des **thérapies non invasives** visant à réguler la prise alimentaire. Néanmoins, la complexité des mécanismes (par exemple, l'expression des récepteurs gustatifs diffère d'un bout à l'autre de l'intestin), les différences entre les modèles murins et humains (le nombre et la sélectivité des récepteurs gustatifs varient), etc. représentent **encore de nombreux obstacles** à franchir. ■

> À RETENIR

- Des récepteurs du sucré, de l'amer et de l'umami ont été identifiés au niveau de l'intestin.
- La sécrétion de peptides « cerveau-intestin » suite à l'activation de ces récepteurs permettrait de réguler l'appétit, le comportement alimentaire, le métabolisme des nutriments et de médier des fonctions physiologiques de l'intestin par l'intermédiaire de l'axe cerveau-intestin.

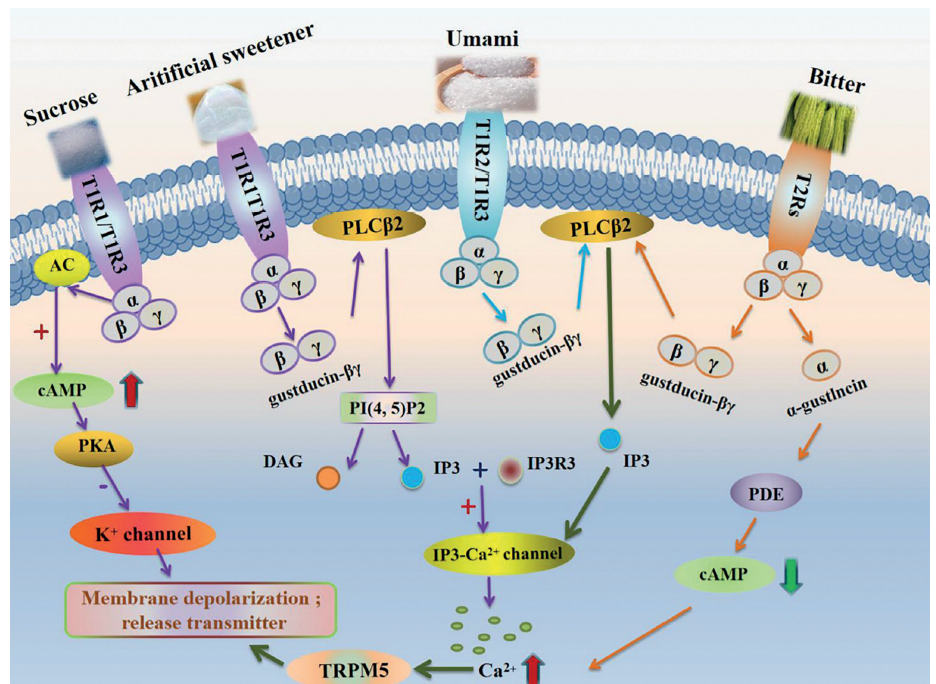


Figure 1 : Schématisation du fonctionnement des récepteurs aux saveurs des cellules entéro-endocrines

La liaison du saccharose (saveur sucrée) aux récepteurs T1R1/T1R3 entraîne une chaîne de réactions qui aboutissent à une dépolarisation de la membrane et à la libération d'un neurotransmetteur. D'autres chaînes de réactions similaires existent pour les édulcorants, l'umami et l'amer.

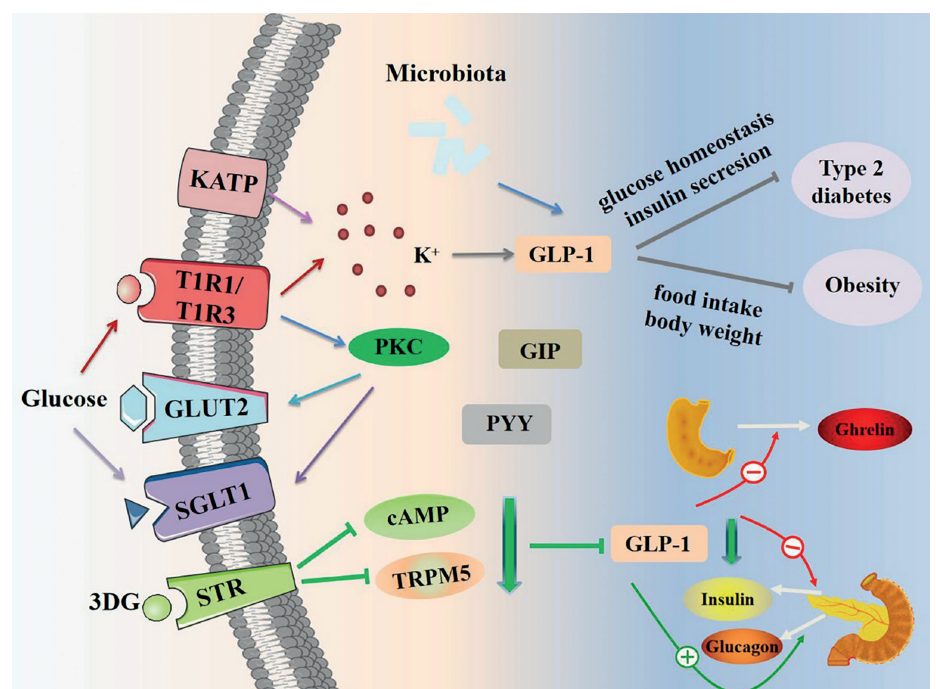


Figure 2 : Schématisation du fonctionnement des récepteurs intestinaux au glucose

La détection du glucose par les récepteurs intestinaux dédiés active le transport du glucose et des mécanismes de régulation de l'homéostasie du glucose dans l'organisme.

Source :

Sensation of dietary nutrients by gut taste receptors and its mechanisms.

Xie F, Shen J, Liu T et al. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2022 Jan 3;1-14.

Sucré, salé, acide, amer... et umami, kokumi, gras, glucides

Depuis des siècles, **quatre saveurs** sont constamment citées dans de multiples cultures : le sucré, le salé, l'acide, et l'amer. Mais ces dernières années, les progrès de la biologie moléculaire et la découverte de **nouveaux récepteurs gustatifs** ont élargi la palette de ces quatre saveurs pour en ajouter de **potentielles nouvelles**. Une équipe australienne propose un aperçu des dernières découvertes et théories en la matière.

UMAMI, KOKUMI, SAVEUR DU GRAS ET DES GLUCIDES

Au début des années 2000, la **saveur umami** (décrite comme savoureuse, stimulée par le L-glutamate) et plus récemment, le «**goût du gras**», ont été ajoutés à la liste des saveurs primaires, sur la base de la découverte de récepteurs spécifiques. Par la suite, il semble probable que seront découverts des récepteurs qui répondent à d'autres stimuli gustatifs, tels que les peptides γ -glutamyl (responsables de la **saveur kokumi** présente dans les légumineuses, certains fromages et les aliments fermentés, décrite comme une sensation de richesse et plénitude), ou encore les oligosaccharides (porteurs du «**goût des glucides**», voir notre brève à ce sujet). Ainsi, aux quatre saveurs de base (sucré, acide, salé et amer) qui s'imposent comme une classe à part, s'ajoute(ro)nt de nouvelles saveurs qui devraient être considérées comme un nouveau sous-groupe de saveurs.

LES SAVEURS DES MACRONUTRI-MENTS

Un angle intéressant abordé par les auteurs : le lien entre ces nouvelles saveurs et **les apports en macronutriments**. Selon les chercheurs, chaque macronutriment posséderait des caractéristiques distinctes qui (en synergie ?) participeraient à **fournir une perception globale** de celui-ci : les **lipides** génèrent à la fois un «**goût de gras**» et une sensation de gras en bouche ; les **protéines** contiennent des composants responsables des perceptions de l'umami et du kokumi ; les **glucides** ont une saveur (plus ou moins) sucrée et potentiellement un «**goût de glucides**».

Ces saveurs peuvent certes être **ressenties en bouche** (où elles ont en général été étudiées en première intention), mais également au niveau du tube digestif

(Figure). Il existe par exemple deux mécanismes de **détection des graisses**, l'un en bouche (qualité texturale liée au triacylglycérol) et l'autre dans le tube digestif (via des récepteurs dédiés à la détection des acides gras), qui se complèteraient pour fournir une **perception sensorielle complète** des lipides. De même, des données suggèrent que des récepteurs umami et kokumi existent également dans le système digestif, leur stimulation conduisant à la **libération d'hormones digestives** qui joueraient un rôle dans la modulation de la digestion, de la satiété, de l'appétit et de la prise alimentaire.

UN GOÛT DES GLUCIDES INDÉPENDANT DE LA SAVEUR SUCRÉE ?

En ce qui concerne les glucides, autant la recherche sur la saveur sucrée s'avère très avancée, autant celle sur la **sensibilité au «goût des glucides» n'en est qu'à ses balbutiements**. D'autant que la famille des glucides regroupe des réalités bien différentes en termes de **structure chimique** (mono/disaccharides, oligosaccharides et polysaccharides), **d'énergie** (certains glucides fournissent de l'énergie, tandis que d'autres ne peuvent pas être métabolisés et sont classés comme fibres alimentaires) ou de **solubilité** (certains glucides sont solubles dans l'eau et d'autres non). Néanmoins, selon de premiers résultats, la sensibilité aux **glucides simples** (saveur sucrée) serait indépendante de celle aux **glucides complexes** («goût des glucides»), laissant deviner des **voies de transduction gustative**¹ qui répondent à la maltodextrine (oligosaccharide soluble) indépendantes de celles de la saveur sucrée (mono/disaccharides). ■

1. Transformation du signal chimique de la saveur en un signal électrique.

> À RETENIR

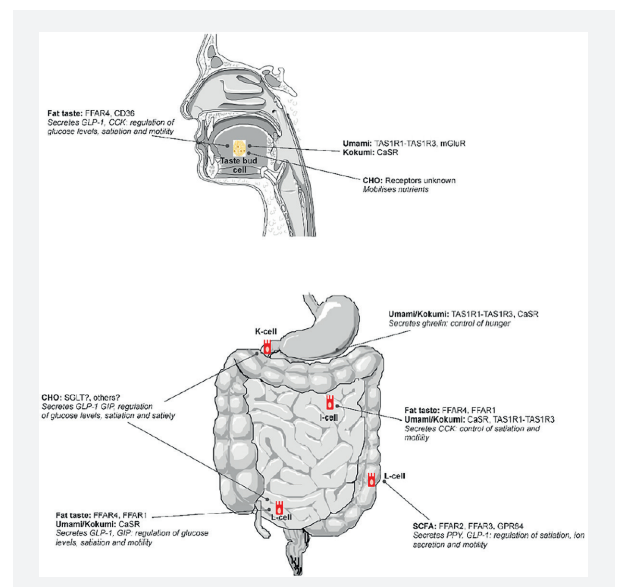
- Aux quatre saveurs primaires (sucré, acide, salé et amer), s'ajoutent progressivement de **nouvelles saveurs**, plus ou moins reconnues comme telles, (umami, «goût du gras», kokumi ?, «goût des glucides» ?,...), et qui devraient donc être considérées comme un **nouveau sous-groupe**.
- Il pourrait exister un **lien entre ces nouvelles saveurs et la perception des macronutriments**, via par exemple le **goût et la sensation de gras en bouche des lipides**, ou l'**umami et le kokumi véhiculés par les protéines**.
- Pour les glucides, au-delà de la saveur sucrée des mono/disaccharides, un **goût des glucides** pourrait être porté par des **oligosaccharides**.

Source :

Macronutrient Sensing in the Oral Cavity and Gastrointestinal Tract: Alimentary Tastes.

Keast R, Costanzo A, Hartley I. *Nutrients*. 2021 Feb 19;13(2):667.

Figure : Récepteurs alimentaires putatifs et potentiels du goût dans tout le tube digestif.
Reprise de : Depoortere, I. Taste receptors of the gut: Emerging roles in health and disease. *Gut* 2014, 63, 179–190.



Les *nudges* sensoriels pour orienter les choix alimentaires

Outre les caractéristiques propres des aliments, de nombreux **éléments de notre environnement** influencent nos comportements alimentaires et pourraient donc être modulés afin de les orienter. Parmi ces facteurs, certains agissent sur nos perceptions sensorielles. Une revue de la littérature a fait le point sur ces incitateurs, ou *nudges*, sensoriels et leurs **effets sur la perception, l'acceptabilité, et les choix alimentaires**.

SIGNAUX VISUELS

Selon ses conclusions, de nombreux éléments visuels peuvent impacter l'expérience des consommateurs. Par exemple, la **couleur de l'éclairage** dans une pièce pourrait moduler l'appétit, à la hausse pour la couleur jaune, à la baisse pour les couleurs bleue ou rouge. La **couleur de l'assiette** pourrait également jouer un rôle : une étude a montré qu'une mousse de fraise servie sur une assiette blanche était perçue comme plus sucrée que lorsqu'elle était servie sur une assiette noire. Par ailleurs, dans un magasin, le fait de proposer un nombre adéquat d'options (ni trop, ni trop peu) est associé à une satisfaction optimale du consommateur. Enfin, la **visibilité du produit** (fenêtre transparente sur le packaging) serait associée à de meilleures ventes.

ENVIRONNEMENT SONORE

L'environnement sonore, qu'il s'agisse d'un **morceau de musique, de bruits ou de dialogues**, peut aussi modifier la perception, l'appréciation et le comportement alimentaire des consommateurs. Par exemple, une étude évaluant la perception sensorielle d'une glace au chocolat consommée dans différentes ambiances sonores a montré que dans un environnement sonore **bruyant et excitant** (bruits d'un bar ou d'un fast-food), les **saveurs amères**, de cacao et de torréfaction étaient davantage mentionnées, alors que dans des conditions sonores plus **calmes et agréables** (bruits d'un parc ou d'un café), les consommateurs percevaient davantage la **saveur sucrée et l'onctuosité**. Les professionnels de la restauration pourraient ainsi optimiser l'ambiance sonore pour **améliorer l'expérience** des consommateurs.

SIGNAUX OLFACTIFS ET TACTILES

Certaines **odeurs** peuvent influencer l'expérience « culinaire » des consommateurs. Une étude a ainsi révélé qu'une odeur appliquée **sur le tablier des serveurs** d'un restaurant (odeur de barbecue, de parfum ou aucune odeur) impactait **l'appréciation** du repas (chez les femmes uniquement) et les **quantités** consommées.

Par ailleurs, la **perception rétro-nasale** des odeurs serait plus intense et plus rapide après **plusieurs bouchées** d'un plat ou plusieurs gorgées d'une boisson : un élément intéressant à prendre en compte dans les processus **d'évaluation sensorielle, souvent basés sur une seule bouchée**.

Quant au **toucher**, si la plupart des études se sont focalisées sur les sensations en bouche, les sensations de toucher perçues **par la main** ont également leur importance. Elles peuvent être liées au **produit** (caractéristiques sensorielles), au **consommateur** (caractéristiques démographiques, physiologiques ou psychologiques) ou à des **facteurs externes** (packaging, contenant, vaisselle, etc.).

Ainsi, ces *nudges* sensoriels sont autant d'éléments qui peuvent être utilisés par les industriels, distributeurs et restaurateurs afin de mieux appréhender le comportement des consommateurs, voire orienter leurs choix vers une alimentation plus saine, équilibrée et durable, tout en préservant le plaisir des sens. ■

> À RETENIR

- Les ***nudges* sensoriels** sont des éléments de l'environnement alimentaire du consommateur qui influencent la **perception sensorielle, les réponses émotionnelles et les comportements alimentaires**.
- Les ***nudges* visuels** (éclairage), **auditifs** (bruit ambiant), **olfactifs** (odeur ambiante) et **tactiles** (via la bouche ou les mains) pourraient être utilisés par les professionnels de l'alimentation pour orienter favorablement les comportements.

Source :

Sensory Nudges: The Influences of Environmental Contexts on Consumers' Sensory Perception, Emotional Responses, and Behaviors toward Foods and Beverages.

Seo HS. *Foods*. 2020 9 (4), 509.

À LIRE ÉGALEMENT

Brève Comment l'environnement sonore modifie notre perception des saveurs ?

Brève La musique influence-t-elle nos envies de sucré ou de salé ?

Le numérique pour améliorer les expériences sensorielles de dégustation

Charles Spence, professeur de psychologie expérimentale à l'Université d'Oxford, propose dans une revue **un tour d'horizon des technologies numériques visant à améliorer les expériences de dégustations multisensorielles** des consommateurs. Ces technologies reposent sur des solutions très variées et qui sont loin de se limiter au casque de réalité virtuelle : la **réalité augmentée** pour modifier l'apparence visuelle d'un aliment (le seul changement de couleur modifiant la perception sucrée d'un gâteau) ; un lecteur MP3 diffusant un **enregistrement du bruit de la mer** pendant la dégustation de sashimi ; la **stimulation électrique** des sens, avec le verre Vocktail qui modifie la **couleur d'une boisson** via des LED, stimule des **récepteurs buccaux via des électrodes**, et émet une odeur ; etc. Si l'objectif affiché par les travaux est en général d'inciter à des comportements plus sains, l'auteur de cette revue reconnaît que c'est surtout le marketing qui s'est emparé du sujet.

En fin de compte, les **sujets de recherche** futurs restent, selon l'auteur, considérables. Comment la synchronisation des sens renforce-t-elle l'influence de la **stimulation numérique** ? Quid de proposer numériquement des **expériences culinaires impossibles dans le monde réel** ? Quel avenir pour la restauration numérique dans le **métaverse** ? etc. ■

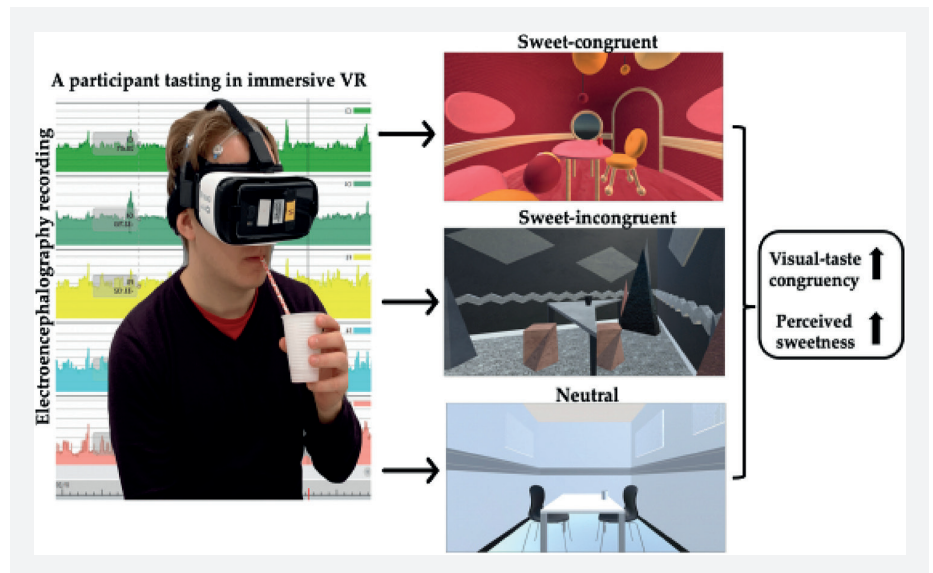


Figure : Participants exposés à des environnements en réalité virtuelle, considérés comme « doux-congrus », « doux-incongrus » (c'est-à-dire amers) et « neutres »

Source :

[Digitally enhancing tasting experiences.](#)

Spence C. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2023;32:100695.

Les goûts, une question de sexe ?

«*Si les hommes viennent réellement de Mars et les femmes de Vénus, comme le titre du livre à succès de John Gray (Gray, 1992) voudrait nous le faire croire, alors il faut se demander s'il convient de leur donner les mêmes aliments et boissons à consommer...*» Ainsi débute une revue consacrée **aux différences sensorielles, psychologiques et physiques/nutritionnelles** entre les deux sexes.

Les conclusions de l'auteur ? À l'exception de certaines différences visuelles, les autres différences individuelles d'origine génétique **ne divisent pas clairement les hommes et les femmes**. Et s'il est vrai

que les femmes sont un peu plus susceptibles d'être des **super-goûteuses**¹, la différence (34 % contre 22 %) est trop légère pour justifier le lancement d'un produit alimentaire ou d'une boisson destinée aux femmes ou aux hommes. En effet, la **variance entre les individus** (par exemple au sein de chaque sexe) s'avère généralement bien supérieure à la différence moyenne séparant les hommes des femmes. De plus, un grand nombre de nos goûts sont **acquis par l'expérience**.

Ainsi, au lieu de rechercher des différences liées au sexe, le marketing souhaitant cibler un produit alimentaire ou une boisson

pour un groupe spécifique devrait plutôt se concentrer sur des **différences individuelles spécifiques** (aliments pour les super-goûteurs, boissons aux couleurs adaptées pour les daltoniens, etc.). ■

1. qui ressent les saveurs de façon bien plus intense que le reste de la population

Source :

[Do men and women really live in different taste worlds?](#)

Spence C. *Food Quality and Preference*. 2019;73:38-45.

Quand la faim change le goût des aliments

Lorsque la faim nous tenaille, la nourriture ordinaire devient **plus attrayante** et les aliments que l'on n'aime pas habituellement deviennent **moins aversifs**. Ainsi, la **perception gustative s'avère modulée par les changements physiologiques** associés à des états internes tels que la faim ou la satiété (Figure). Si l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle a permis d'identifier **certaines zones cérébrales impliquées**, les mécanismes en jeu pour expliquer comment le cerveau module les perceptions gustatives au cours de ces différents états internes **de-meurent encore mal compris**.

ANTICIPATION, PRISE ALIMENTAIRE, ARRÊT : LES CIRCUITS NEURONAUX SUSPECTÉS

Le **comportement alimentaire** décrit trois phases : **(1) motivation et anticipation** avant le début de la prise alimentaire (comportement appétitif), **(2) perception gustative et prise alimentaire** (comportement de consommation), et **(3) arrêt de la prise alimentaire**.

Sur la base de précédents travaux menés notamment chez l'animal, les auteurs tentent d'identifier des populations neuronales ou circuits neuronaux spécifiques qui réguleraient les comportements alimentaires et les processus de perception gustative dans le **système nerveux central** au cours de ces différentes phases.

- **L'hypothalamus semble au centre du processus.** Il contient notamment des neurones dits **AgRP («neurones de la faim»)** impliqués dans **l'anticipation** de la consommation calorique. Une voie métabolique spécifique relierait ces neurones AgRP au **cortex gustatif primaire** (également appelé cortex insulaire InsCtx) impliqué dans l'amélioration, en cas de faim, des **réponses aux signaux alimentaires** chez la souris (les neurones InsCtx répondent aux signaux alimentaires visuels en cas de faim et sont abolis en période de satiété).
- **L'amygdale basolatérale** (représentation de la capacité de récompense de l'aliment) et le **cortex orbitofrontal** (mémoire de ces représentations) joueraient également un rôle dans la **prédiction de la récompense** (l'anticipation de la hausse de glycémie, du pouvoir satiétogène, ...).
- Lors de la phase de prise alimentaire, l'exposition orale à des aliments au goût « normal » maintient le **rythme de consommation alimentaire**, tandis que les goûts particulièrement agréables déclenchent une sensation positive et augmentent la fréquence de la mastication. À l'inverse, les goûts aversifs génèrent un sentiment négatif et conduisent à une interruption brusque de l'alimentation. L'amygdale pourrait fonctionner comme un **point relais pour**

transmettre la valeur du goût et la **capacité de récompense**, et ainsi déclencher des comportements alimentaires associés.

- Enfin, **l'hypothalamus latéral** contient deux populations distinctes de neurones répondant aux goûts appétitifs et aversifs : les neurones de la faim **AgRP**, et les **neurones Vglut2^{LH}** qui **codent la satiété**. Ces derniers serviraient de frein permettant l'arrêt de la prise alimentaire. ■

> À RETENIR

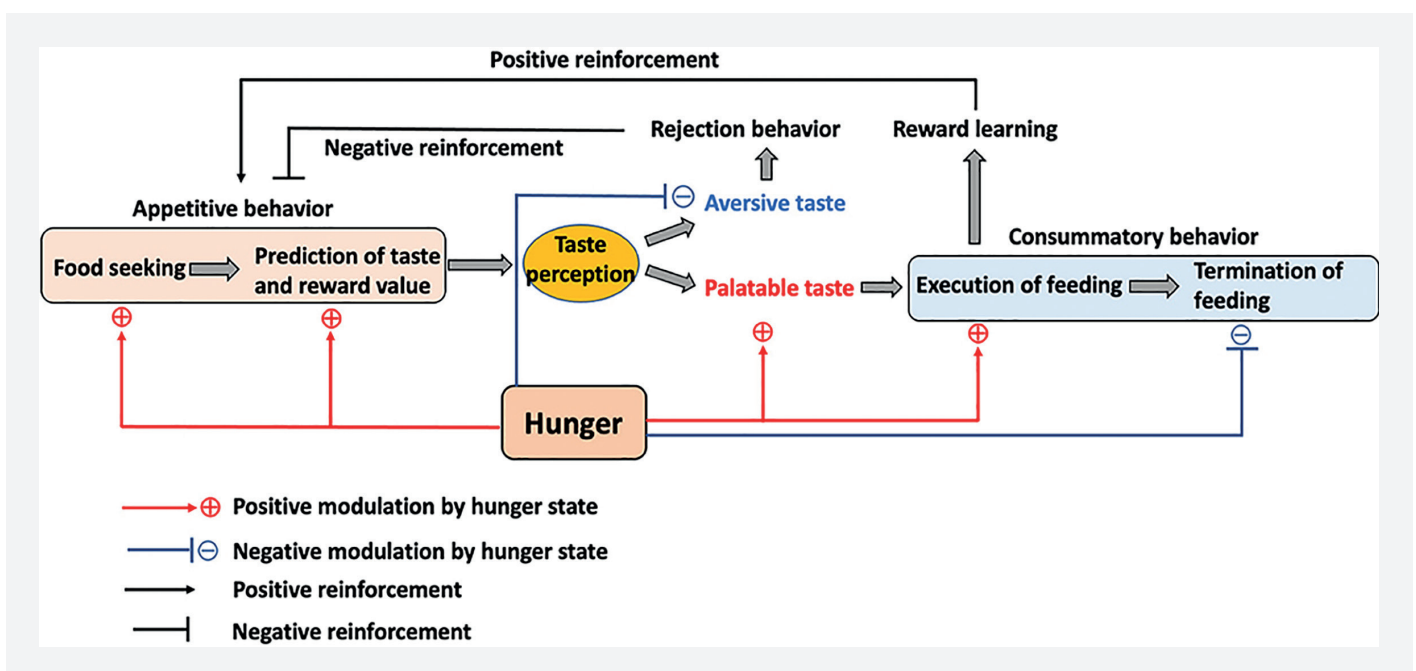
- **La perception gustative des aliments par le cerveau varie selon le degré de faim : la faim renforce l'attrait pour les aliments plaisants et limite le rejet des aliments aversifs.**
- **Ce mécanisme servirait de régulateur et de facteur moteur pour l'alimentation, générant des comportements alimentaires appropriés pour la survie.**

Source :

[Recent Advances in Neural Circuits for Taste Perception in Hunger.](#)

Fu Q, Minokoshi Y, Nakajima KI. *Front Neural Circuits*. 2021 Feb 2;15:609824.

Figure : Influence du niveau de la faim sur les perceptions gustatives et sur la prise alimentaire



Au-delà de la variété du repas, un changement de décor peut-il augmenter la prise alimentaire ?

Par rapport à un repas monotone fait d'un seul aliment (qui induit un rassasiement sensoriel spécifique¹), la **variété au cours d'un repas accroît la consommation alimentaire**. En plus de cet effet de la variété, **un changement du contexte du repas peut-il lui aussi augmenter les consommations ?**

Pour répondre à cette question, des chercheurs ont imaginé une étude dans laquelle 128 adultes néerlandais (âge moyen 27 ans) ont été invités à venir consommer une collation au laboratoire. Il leur a été proposé de manger en quantité libre **deux snacks successifs** (identiques ou différents, i.e. du pop-corn et/ou des chips – en versions sucrées ou salées) **dans des conditions variables** (avec ou sans changement de lieu, les deux pièces présentant des caractéristiques différentes : agencement, parfum d'ambiance, décoration, ...). La **quantité consommée** a été mesurée en pesant le bol avant et après prise alimentaire. Les participants étaient ainsi répartis en 4 groupes, de manière aléatoire :

CHANGER DE DÉCOR AU COURS DU REPAS NE MODIFIE PAS LES QUANTITÉS CONSOMMÉES

Seul l'effet de la **variété des snacks était significatif**, avec des consommations plus élevées du second snack lorsque celui-ci était différent du premier. En revanche, le fait de modifier le contexte de consommation en demandant aux participants de changer de pièce entre le 1^{er} et le 2nd snack ne modifiait pas la consommation du second snack par rapport au groupe témoin correspondant.

Interprétation des chercheurs ? Le contexte de consommation est peu susceptible d'influer le rassasiement sensoriel spécifique. Autrement dit, le **rassasiement sensoriel spécifique** est vraiment un phénomène spécifiquement **lié aux propriétés sensorielles des aliments**, et non à la situation dans laquelle l'aliment est consommé.

Toutefois, les chercheurs n'excluent pas que les **différences entre les deux contextes** (peintures murales, tapis, décoration de table...) aient pu être **trop subtiles** pour générer un effet. Ils **appellent ainsi d'autres études** manipulant plus explicitement le contexte. ■

1. Transformation du signal chimique de la saveur en un signal électrique.

> À RETENIR

- Une étude néerlandaise confirme que **la variété alimentaire tend à accroître les consommations au cours d'un repas**.
- En revanche, le fait de changer de décor au cours d'un repas semble sans effet sur les quantités consommées, suggérant que le **phénomène de rassasiement sensoriel spécifique se produit indépendamment du contexte** de consommation.

	Groupe 1 - Témoin	Groupe 2 – Variété	Groupe 3 – Contexte	Groupe 4 – Contexte + Variété
Snack	Deux fois le même snack de même saveur	Deux snacks différents	Deux fois le même snack de même saveur	Deux snacks différents
Contexte	Même pièce	Même pièce	Changement de pièce entre les deux snacks	Changement de pièce entre les deux snacks

Source :

Sensory-specific satiety, the variety effect and physical context: Does change of context during a meal enhance food intake?

Hendriks AEM, Nederkroon C, van Lier IMJ, van Belkom B, Bast A, Havermans RC. *Appetite*, Volume 163, 2021, 105179.

L'odorat, un sens sous influence

Chez l'Homme comme chez les animaux, l'odorat intervient dans des comportements essentiels à la survie : recherche de nourriture, interactions sociales, évitement des prédateurs... Toutefois, **il n'existe pas une seule réponse comportementale à une odeur** car la perception olfactive peut être extrêmement variable d'un individu à l'autre mais aussi chez une même personne. L'état de satiété, le rythme circadien, le sommeil et même l'humeur influencent la perception olfactive, comme l'expliquent deux experts en neurosciences dans une revue.

L'IMPACT DE L'ÉTAT DE SATIÉTÉ

Si les odeurs des aliments jouent un rôle important sur l'appétit et la prise alimentaire, **l'état de satiété, lui, module la façon dont nous percevons ces odeurs** : l'estomac vide, elles sont perçues comme plus agréables et plus intenses alors qu'à l'état de satiété, un **déplaisir olfactif (alliesthésie¹ négative)** est ressenti. Ces variations de sensibilité olfactive (d'intensité et d'appréciation) pourraient être liées aux types d'odeurs, comme le suggère l'apparition d'une alliesthésie spécifique aux odeurs des **aliments qui viennent d'être consommés**. Les chercheurs observent, de fait, qu'après la consommation d'un aliment donné, la sensibilité à l'odeur de cet aliment est diminuée mais pas celle des autres aliments. Ce phénomène olfactif participerait au processus de rassasiement sensoriel spécifique, qui explique que l'on peut ne **plus avoir envie d'un plat mais avoir encore de l'appétence pour un dessert**.

L'IMPACT DE L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE

- Le cycle circadien

Quelques études suggèrent que la perception de l'odeur peut fluctuer en **fonction du moment de la journée ou du rythme circadien**. Une étude récente chez l'homme, mais dont les données restent à confirmer, a notamment observé un **pic de sensibilité olfactive à la tombée de la nuit (21h)** après le début de la production de mélatonine. Ce pic pourrait avoir une **origine évolutive** pour faciliter la détection des prédateurs après la nuit, pour ressentir plus vite la satiété en temps de pénurie alimentaire et pour la sélection des partenaires (reproduction), selon les auteurs de l'étude.

- La privation de sommeil

Quelques études chez l'Homme notent une altération de l'identification des odeurs après 24 heures de privation de sommeil et suggèrent que la **diminution de la performance olfactive** pourrait être liée au moins bon fonctionnement du cortex orbitofrontal (qui traite l'information olfactive) consécutif au manque de sommeil. Les choix alimentaires pourraient aussi être **orientés vers des aliments plus denses en calories** selon des études, qui nécessitent d'être confirmées.

- L'état émotionnel

Au-delà du rythme circadien et du sommeil, la fonction olfactive pourrait aussi varier avec les **états émotionnels et notamment l'anxiété**. Trois études rapportent une amélioration des **performances de détection** olfactive et une augmentation de l'intensité de l'odeur perçue lorsque les sujets sont soumis à une situation anxiogène. Une étude s'intéressant à l'humeur des sujets rapporte qu'une humeur positive pourrait induire une perception plus agréable d'une odeur tandis qu'une humeur négative la rendrait moins agréable. ■

1. Variation de l'impression agréable ou désagréable produite par un stimulus externe sur un individu, selon l'état interne de celui-ci.

> À RETENIR

- Les travaux scientifiques sont bien établis pour affirmer que la **perception des odeurs est modulée par l'état de satiété** ;
- Des preuves préliminaires suggèrent que d'autres états physiologiques pourraient influencer les performances olfactives comme le **rythme circadien**, la privation de **sommeil et l'humeur** ;
- La fonction olfactive pourrait donc être flexible et adaptative selon l'état du sujet.

Source :

[On the state-dependent nature of odor perception.](#)
Shanahan LK, Kahnt T. *Front Neurosci.* 2022;16:964742.

Quel impact de l'activité physique sur la perception des saveurs ?

L'activité physique influence-t-elle les perceptions gustatives ? Oui, semble indiquer une revue de la littérature qui a analysé 18 études (soit un total de 1 608 individus) ayant évalué l'impact de l'activité physique sur **l'intensité, la sensibilité** (seuil de détection) et **l'appétence pour les cinq saveurs primaires** (sucré, salé, amer, acide, umami).

D'après cette revue, la **sensibilité** à la saveur **sucrée** et le degré d'intensité perçue **augmentaient** avec le niveau de pratique d'activité physique. L'**appétence** pour cette saveur augmentait **pendant et après l'effort**, alors qu'elle semblait au contraire **plus faible au quotidien** chez les personnes plus actives. Quant à la perception de la saveur **salée, l'intensité et la sensibilité diminuaient** avec l'activité

physique. L'**appétence** pour le salé **augmentait pendant et après l'exercice, mais aussi de manière chronique** chez les personnes plus actives. Pour la saveur **acide, l'intensité perçue diminuait et l'appétence augmentait** avec l'exercice, alors que le **contraire** était observé pour **l'umami**. Aucun effet n'était observé pour la saveur amère.

Les auteurs avancent **différentes pistes mécanistiques** pour expliquer ces résultats. Par exemple, l'effet de l'activité physique sur la perception accrue de la saveur sucrée pourrait être lié au **bilan énergétique et à l'épuisement des réserves en glycogène**, alors que les **pertes de sueur** pourraient jouer un rôle dans la perception et l'appétence pour la saveur salée. ■

Source :

[Effect of Physical Exercise on Taste Perceptions: A Systematic Review.](#)

Gauthier A-C, Guimarães R de F, Namiranian K, Drapeau V, Mathieu M-E. *Nutrients*. 2020;12:2741.

Table 4. Impact of acute and chronic physical exercise on taste perceptions.

		Perceptions		
		Intensity	Sensitivity	Preference
Taste	Sweet	↑ (17, 18, 29)	↑ (25)	↑ (19, 20, 23, 24) ↓ (17, 29)
	Salty	↓ (28)	↓ (33)	↑ (18, 21, 22, 26)
	Sour	↓ (16, 26)	-	↑ (19, 26)
	Bitter	-	-	-
	Umami	↑ (29)	↑ (29)	↓ (29)

↓ = Decreasing results; ↑ = increasing results.

Tableau : Impact de l'activité physique aiguë et chronique sur les perceptions des saveurs.

Altération des saveurs en cas d'obésité : une affaire de salive et de microbiote buccal ?

De nombreuses études ont suggéré une **perception altérée des odeurs et des saveurs** en cas d'obésité. Or les perceptions sensorielles en bouche reposent sur **différents paramètres oraux** influençant la libération des composés odorants et sapides ou modulant la sensibilité gustative, tels que le **flux salivaire** ou la **composition du microbiote oral**. Une équipe espagnole a ainsi voulu savoir si les différences de perception sensorielle selon l'IMC pouvaient être liées à des **différences biochimiques** dans la salive ou à des **différences de composition** du microbiote.

METTRE EN RELATION LES PARAMÈTRES BUCCAUX ET LA PERCEPTION DES SAVEURS

Pour cela, ils ont recruté 77 adultes, dont 33 obèses (IMC > 30 kg/m²) et 44 de poids dans la norme (IMC compris entre 18,5 et 25 kg/m²). Ceux-ci étaient exposés à **7 saveurs** (3 saveurs, et 4 arômes testés « en bouche » de façon rétronasale) et devaient noter pour chacune d'entre elles **l'intensité perçue et leur degré d'appréciation**. Un **prélèvement salivaire** permettait par ailleurs de caractériser la composition salivaire (flux salivaire, teneur en protéines, activité antioxydante, et activité de l'estérase¹) et la composition du microbiote.

DES SPÉCIFICITÉS DE COMPOSITION ORALE EN CAS D'OBÉSITÉ...

Confirmant certains résultats déjà rapportés dans la littérature, les chercheurs observent chez les individus obèses une moindre intensité perçue et **une moindre appréciation de deux arômes** (arôme ananas et arôme tropical) et **une moindre perception de deux saveurs** (sucrée et umami). La teneur de la **salive** en protéines, **son activité antioxydante et son activité estérasique** (hydrolyse des esters) étaient **plus élevées** chez les individus obèses, et le **microbiote oral** de ces derniers différait de celui des individus de poids normal.

... CORRÉLÉES À LA PERCEPTION DES SAVEURS

Certaines **différences** de composition du microbiote et de la salive s'avéraient significativement **corrélées à l'intensité perçue des saveurs**. Par exemple, plus les bactéries *Deffluviitaleaceae* étaient abondantes, moins la saveur sucrée était perçue. De même pour la **teneur de la salive en protéines et son activité antioxydante**, qui étaient **négativement corrélées** à la perception de la saveur umami. L'hypothèse sous-jacente : ces paramètres salivaires, plus élevés chez les individus obèses, pourraient **entraver la perception gustative**, soit en constituant une **barrière physique** entre les composés sapides et leurs récepteurs buccaux, soit en **dégradant des composés sapides** par des réactions d'oxydo-réduction. Les bactéries buccales pourraient aussi interférer, par exemple en métabolisant certains composés gustatifs ou olfactifs.

Ainsi, bien qu'ils restent **purement observationnels**, ces résultats suggèrent que des différences au niveau de paramètres oraux tels que la composition de la salive ou du microbiote **pourraient expliquer les différences de perceptions** des saveurs entre individus obèses et de poids normal, elles-mêmes impliquées dans le **comportement alimentaire et la prise alimentaire**. ■

1. Enzyme permettant la libération de certains composés gustatifs

> À RETENIR

- Une étude chez 77 adultes espagnols montre une **altération des perceptions des saveurs** en cas d'obésité, mais aussi des **spécificités de composition de la salive et du microbiote**.
- Les corrélations mises en évidence suggèrent que la composition de la salive et du microbiote pourrait **moduler la perception des saveurs**, mais des **études plus robustes devront confirmer ces premiers résultats observationnels**.

Source :

Decreased retronasal olfaction and taste perception in obesity are related to saliva biochemical and microbiota composition.

López-Dávalos PC, Requena T, Pozo-Bayón MÁ, Muñoz-González C. *Food Res Int.* 2023 May;167:112660.

À LIRE ÉGALEMENT

Brève *La chirurgie bariatrique modifie-t-elle les préférences et les comportements alimentaires ?*

Végétalien, végétarien ou omnivore : quel effet du régime sur les perceptions gustatives ?

On sait que le statut calorique, protéique, lipidique, glucidique, en calcium ou en sodium peut influencer sur l'appétit et l'attrait pour des aliments spécifiques. Mais quid du **régime alimentaire** ? Peut-il influencer les **réponses gustatives** ? Pour en savoir plus, des chercheurs israéliens ont mené l'enquête chez 30 végétaliens, 37 végétariens et 56 omnivores. En pratique, les sujets ont dû :

- remplir un questionnaire de **fréquence alimentaire** incluant une question sur l'assaisonnement ;
- enregistrer leurs **consommations** sur une semaine ;
- noter leur **appréciation** de chaque aliment consommé, pour en déduire des scores hédoniques relatifs aux nutriments présents dans ces aliments (contenu calorique, macronutriments, minéraux), **indépendants des quantités** d'aliments consommées¹ ;
- **composer une soupe idéale** en mélangeant plus ou moins d'une soupe sans sel et d'une soupe très salée jusqu'à obtenir le **dosage le plus goûteux** selon eux ; et **faire de même avec un thé sucré** ;
- noter **l'intensité et l'attrait de sprays salés et sucrés** présentant 3 concentrations différentes de sel et de sucre.

Des scores « d'appétit » pour le salé et « d'appétit » pour le sucré étaient calculés sur la base de ces différents résultats.

DES DIFFÉRENCES LIÉES AU SEXE ET/OU AU RÉGIME

Sans surprise, comparativement aux omnivores, les végétaliens présentaient des apports inférieurs en protéines, graisses, calcium et sodium. À l'inverse, les apports en glucides des végétaliens et végétariens s'avéraient plus élevés. **Les végétaliens salaient moins** leur nourriture de façon générale et salaient moins leur soupe test ; la moitié d'entre eux déclarait restreindre le sel alimentaire, et leur appétit pour le sel était plus faible. À l'inverse, ils **suçraient davantage** leur alimentation, appréciaient plus intensément les fortes concentrations de sucre (test du spray : pulvérisation randomisée sur la langue de 0,29 mL d'un spray plus ou moins sucré ou salé) et ajoutaient plus de sucre à un thé test. L'appétit pour le sucre serait **plus marqué chez les femmes** végétariennes et végétaliennes que chez les hommes végétariens et végétaliens.

UNE CAUSALITÉ SUGGÉRÉE ?

Les résultats suggèrent ainsi que les régimes végétaliens, végétariens et omnivores pourraient **modifier l'appétit** pour le salé et le sucré. Néanmoins, il s'agit d'une **étude transversale** : les données obtenues, qui relient le régime alimentaire à ces différences, présentent seulement une corrélation. Mais selon les auteurs, elles **suggèreraient une causalité** car il n'y aurait **aucune preuve que les perceptions gustatives et les appétences déterminent a priori ces régimes et**

modes de vie. D'où leur conclusion : **les régimes végétaliens, végétariens et omnivores pourraient modifier les réponses gustatives à la teneur en certains nutriments**, en particulier au sel et au sucre, avec des différences selon le sexe. Il conviendrait donc, selon eux, de reconnaître ces **différences dans la proposition** des régimes et produits alimentaires spécifiques. ■

1. Le score hédonique d'un nutriment était calculé ainsi : note d'appréciation de l'aliment X teneur en nutriment dans 100 g d'aliment

> À RETENIR

- Selon une étude israélienne, les **réponses gustatives aux saveurs sucrée et salée diffèrent selon le type de régime alimentaire** (végétalien, végétarien, omnivore).
- Les **végétaliens semblent suçrer davantage** leur alimentation et **apprécier davantage les fortes concentrations de sucre**.

Source :

[Vegans, vegetarians and omnivores differ in nutrient hedonics, salt and sweet preference and flavouring.](#)
Leshem M, Shaul S. *Physiol Behav.* 2022 Oct 15;255:113936.

Observer, toucher, sentir :

l'approche multisensorielle comme outil d'acceptation des légumes chez l'enfant

Familiariser les enfants avec les légumes semble aujourd'hui une évidence pour favoriser leur acceptation. Mais **comment procéder** sans avoir à convaincre ou forcer l'enfant à goûter le légume ? Une étude britannique a testé auprès de jeunes enfants une **approche multisensorielle s'affranchissant du goût**.

IMPLIQUER L'ODORAT, LE TOUCHER ET LA VUE

Les chercheurs sont partis des résultats de précédentes études montrant que **l'exposition sensorielle répétée aux légumes** pendant plusieurs jours, **mais sans utiliser le goût, augmente la volonté des jeunes enfants de toucher et de goûter** les légumes. Restait à savoir si le nombre de sens mobilisés avait **un effet cumulatif** sur l'acceptation des légumes et si une seule séance d'exposition avait des **effets immédiats**. Pour cela, les chercheurs ont procédé à une intervention multisensorielle (faisant intervenir l'odorat, le toucher, et la vision, mais pas le goût) organisée sur une seule journée. Pour cela, 110 enfants âgés de 3 à 4 ans ont été répartis de façon aléatoire (étude randomisée) en **trois groupes d'intervention (1,2,3) et en un groupe témoin**. Chaque enfant participait à une séance d'une activité individuelle, ludique et interactive (jeu d'association odeur/toucher/image) réalisée avec un animateur. Selon le groupe, cette activité consistait en :

- (1) une exposition **visuelle**,

- (2) une exposition **olfactive (en aveugle) puis visuelle**,

- ou (3) une exposition **olfactive puis tactile (en aveugle) puis visuelle**,

à **six légumes crus** (brocoli, fenouil, poireau, panais, radis et navet jaune) **puis préparés** (épluchés et cuits vapeur ou réfrigérés). Le groupe témoin était exposé à des jouets, en respectant les mêmes conditions de test. Après les activités d'exposition, les chercheurs ont **mesuré chez tous les enfants leur volonté de goûter les légumes préparés** (mise en contact avec les lèvres et la langue) ainsi que les **quantités consommées**.

LA MISE EN ÉVEIL DE PLUSIEURS SENS FAVORISE L'ACCEPTATION

Les enfants qui ont uniquement participé à l'activité d'exposition visuelle aux légumes (groupe 1) n'ont **pas montré de meilleure acceptation** des légumes (définie par la volonté de goûter et la consommation du légume) que ceux du groupe témoin. La **brièveté de l'exposition** (une seule fois, un seul jour) pourrait expliquer, selon les chercheurs, cette absence d'effet.

En revanche, ceux qui ont participé à des activités impliquant l'odorat et la vue (groupe 2) ou l'odorat, le toucher et la vue (groupe 3) ont montré des **niveaux supérieurs d'acceptation**, c'est-à-dire une **volonté de goûter plus élevée et des quantités consommées plus importantes** (Figure). ■

> À RETENIR

- La seule exposition visuelle ponctuelle à un légume ne favorise pas son acceptation par le jeune enfant ;
- Ajouter l'olfaction et le toucher au visuel favorise l'envie de goûter le légume ainsi que la quantité consommée.

Source :

VeggieSense: A non-taste multisensory exposure technique for increasing vegetable acceptance in young children.

Roberts AP, Cross L, Hale A, Houston-Price C. *Appetite*. 2022;168:105784.

À LIRE ÉGALEMENT

Effects of a family-based sensory education on vegetable and fruit variety in children.

Rigal N, Salmon-Legagneur A, Hébel P, Cassuto D, Politzer N. *Food Quality and Preference*. 2021;93:104258.

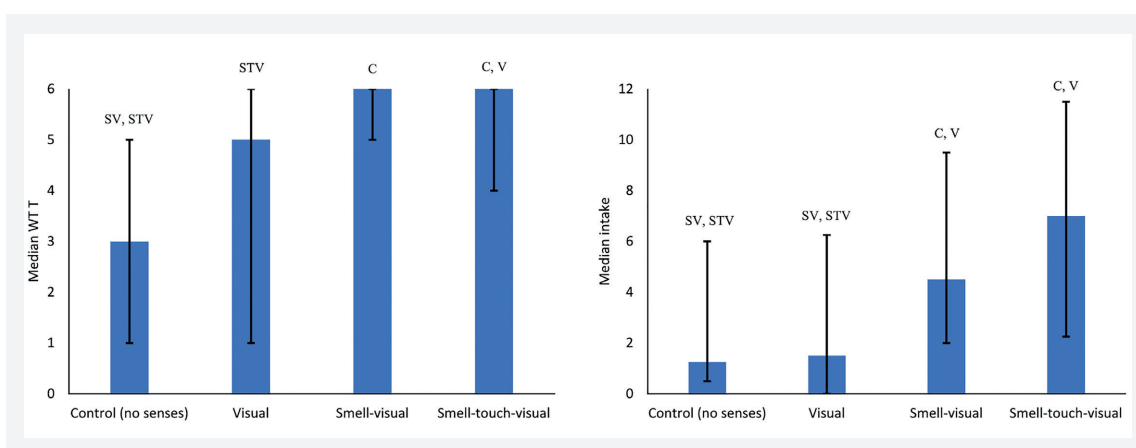


Figure : Volonté de goûter (figure de gauche) et quantité consommée (figure de droite) selon les expositions
Des lettres différentes au-dessus des barres indiquent une différence significative entre les conditions de test
(C = Contrôle, V = Visuelle uniquement, SV = Olfactive visuelle, STV = Olfactive tactile visuelle).

La nostalgie gustative et olfactive, des alliées pour la santé ?

«Et tout d'un coup le souvenir m'est apparu. Ce goût c'était celui du petit morceau de madeleine que le dimanche matin, à Combray (parce que ce jour-là je ne sortais pas avant l'heure de la messe), quand j'allais lui dire bonjour dans sa chambre, ma tante Léonie m'offrait après l'avoir trempé dans son infusion de thé ou de tilleul.» Le texte de Proust rappelle combien les souvenirs activés par les sens, en particulier l'odorat et le goût – deux sens entremêlés dans la notion de flaveur –, peuvent être parmi les plus puissants. À travers une revue, des chercheurs apportent un **éclairage scientifique à ce phénomène** et envisagent les **pistes thérapeutiques** qui pourraient en découler.

LES NOSTALGIES OLFACTIVES ET GUSTATIVES

Selon leurs conclusions, **les odeurs font puissamment remonter les souvenirs autobiographiques**, de manière bien plus intense que la vue ou les autres sens, engendrant souvent une nostalgie associée. Les souvenirs olfactifs, qui concernent **souvent les 10 premières années de vie**, sont plus émotionnels, comprennent des détails plus pertinents, et transportent davantage que les souvenirs visuels.

La recherche s'est également penchée sur **l'autre face de la médaille proustienne** : *la nostalgie gustative*, qui dépasse d'ailleurs la seule dégustation des aliments puisqu'elle peut être **évoquée par la lecture de livres de cuisine**.

LE POTENTIEL CURATIF DES SENTEURS ET SAVEURS

Or, certaines études suggèrent que ces deux nostalgies pourraient être **bonnes pour la santé**. Les **odeurs** (poudre pour bébé, parfum Chanel n°5, épices d'une tarte à la citrouille aux USA) ou les **saveurs très nostalgiques** (purée de carottes, ratatouille dans le film éponyme), notamment les plus familières, stimulent des **fonctions psychologiques liées à soi** (augmentation de l'estime de soi), à **l'existentialité** (sens donné à la vie plus élevé) et à **la sociabilité** (renforcement des liens sociaux). Ainsi, la seule odeur d'un chewing-gum susciterait une forte réaction nostalgique liée à l'enfance, qui conduirait à une meilleure estime de soi, à une meilleure connexion sociale et à l'inspiration.

Le marketing a su tirer parti de ces découvertes pour influencer nos achats. La **pratique médicale**, et notamment psychologique, elle, commence à s'y atteler : à travers la **réalité virtuelle olfactive (RVO)**, certains patients sont déjà progressivement exposés à des parfums similaires à ceux de souvenirs traumatiques lors de leur prise en charge. Mais quid de tirer également bénéfice de cet « effet Proust » sur l'estime de soi ou les liens sociaux pour aider dans la guérison de certains patients ? Quid d'envisager le potentiel de ces « madeleines » pour des interventions thérapeutiques ? Comment équilibrer le

bénéfice de la nostalgie suscitée par certains aliments et le risque d'une consommation excessive ? Autant de sujets à creuser pour aider les individus à bénéficier de cette **nostalgie sensorielle pour une alimentation plus saine**. ■

> À RETENIR

- Les odeurs et les saveurs font remonter les souvenirs de l'enfance et favorisent l'estime de soi, le sens que l'on donne à la vie ou les liens sociaux.
- Les professionnels de santé doivent davantage investiguer ces bénéfices pour en tirer meilleur profit dans la prise en charge, notamment **psychologique**, des patients.

Source :

The proust effect: Scents, food, and nostalgia.
Green JD, Reid CA, Kneuer MA, Hedgebeth MV.
Curr Opin Psychol. 2023 Apr;50:101562.

À LIRE ÉGALEMENT

Brève *Étiquetage épicurien : quand le plaisir des sens encourage la modération*

Des néophobes plus réactifs et moins intéressés par les aliments ?

Bien que la néophobie alimentaire soit généralement définie en termes de rejet d'aliments inconnus, elle est également associée à une **faible variété alimentaire**, à **davantage d'aliments rejetés** (même s'ils sont familiers), à des attitudes négatives à l'égard des plats issus d'autres cultures... Une équipe a voulu mieux **caractériser les perceptions sensorielles et attitudes associées** à la néophobie alimentaire, via une enquête en ligne auprès de 1 896 Singapouriens. Les résultats :

- renforcent de précédentes conclusions

selon lesquelles **la néophobie serait liée à un niveau globalement inférieur de plaisir ressenti** lors de la consommation des aliments,

- révèlent que la néophobie serait associée à **une réactivité plus élevée à la majorité des qualités sensorielles** à même de moduler la perception des aliments (apparence, odeur, saveur, température, traitement oral et arrière-goût), **avant ou pendant le repas** (par exemple, une corrélation positive entre le degré de néophobie et l'assertion «*Je suis facile-*

ment découragé de manger un aliment s'il n'a pas l'odeur à laquelle je m'attends ») ;

- indiquent un **désengagement croissant à l'égard des aliments**, en termes de connaissances, d'intérêt, de temps et d'argent consacrés à l'alimentation à mesure que la néophobie croît. ■

Source :

Food neophobia: Higher responsiveness to sensory properties but low engagement with foods generally.
Prescott J, Chheang SL, Jaeger SR *Journal of Sensory Studies.* 2022;37(5), e12771.

➔ Découvrez l'Observatoire des comportements et goûts sucrés

L'Observatoire a comme objectif principal de **mieux comprendre comment les goûts sucrés motivent et structurent les comportements alimentaires individuels des Français.**

En 2022, il livre les résultats de sa **première étude qualitative exploratoire** mettant en évidence la place de l'alimentation «à la française», et apporte un éclairage inédit sur les enjeux de l'éducation sensorielle et les déterminants du plaisir alimentaire.

Pour en savoir plus et suivre ses prochains travaux :



➔ Rendez-vous sur notre site

Espace Pro de santé

Pour avoir accès à toutes nos brèves et à nos outils santé :

www.cultures-sucre.com/pro-de-sante/



Brèves Nutrition

Nos Brèves nutrition sont sous la forme d'une sélection mensuelle de résumés d'articles scientifiques récents, en lien avec la nutrition et les glucides.

INSCRIVEZ-VOUS ICI
pour les recevoir !



➔ Qui sommes-nous ?

Cultures Sucre est une association loi 1901 du secteur betterave-sucre en France.

Notre mission est de proposer de **l'information et de la documentation sur le sucre**, son origine agricole et ses utilisations.

Graphisme : Perrine Gretener - Impression : Compo Offset - Rédaction réalisée en partenariat avec Symbiotik

