

Loïc Briand



LE GOÛT ?

UNE affaire DE NEZ

80 clés
pour comprendre
le goût



éditions
Quæ

Le goût : une affaire de nez ?

Collection *Clés pour comprendre*

Toutes les bières moussent-elles ?

80 clés pour comprendre les bières
J.-P. Hébert, D. Griffon, 2019, 240 p. (réédition)

Les bactéries ressemblent-elles à des saucisses cocktail ?

80 clés pour comprendre le monde bactérien
J.-J. Pernelle, 2019, 152 p.

Faut-il sentir bon pour séduire ?

120 clés pour comprendre les odeurs
R. Salesses, 2019, 180 p. (réédition)

Les animaux et le sexe

60 clés pour comprendre
M. Keller, 2018, 112 p.

Les poissons

60 clés pour comprendre
R. Billard, M. Giron, S. Kaushik, 2018, 96 p.

Éditions Quæ
RD 10

78026 Versailles Cedex, France
www.quae.com

© Éditions Quæ, 2020

ISBN (papier) : 978-2-7592-3181-2

ISBN (PDF) : 978-2-7592-3182-9

ISBN (e-pub) : 978-2-7592-3183-6

ISSN : 2261-3188

Le Code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6°.

Loïc Briand

Le goût : une affaire de nez ?

80 clés pour comprendre le goût

Éditions Quæ

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement Roland Salesse, mon ancien directeur de laboratoire à Jouy-en-Josas, pour sa relecture attentive et ses encouragements à écrire ce livre. Je remercie vivement mes collègues Jean-François Ferveur, Benoist Schaal et Véronique Senty-Ségault du Centre des sciences du goût et de l'alimentation (Dijon), pour la pertinence de leurs conseils et leur relecture. Je témoigne ma reconnaissance à Véronique Vêto des éditions Quæ, pour ses encouragements et son accompagnement dans la structuration et la rédaction de cet ouvrage. Je remercie aussi Marie Baltzinger et Thomas Delompré pour la qualité de leurs dessins. Enfin, ma reconnaissance va à mes proches et ma famille, en particulier à mon épouse, Isabelle, qui m'appuie quotidiennement depuis près de 30 ans.



Table des matières



Qu'est-ce que le goût ?	7
Les sens du goût	11
Les aliments et leurs goûts	43
L'évolution du goût	79
Le goût des uns et des autres	118
80 clés pour comprendre le goût	140
Pour en savoir plus	143
Crédits iconographiques	143





Qu'est-ce que le goût ?

Le goût est un sens complexe qui nous permet de détecter les composés chimiques composant nos aliments. Prenons comme exemple une tomate. Elle contient un nombre très important de molécules d'une grande diversité chimique. Parmi celles-ci, on trouve les sucres et les acides qui stimulent les papilles. C'est ici le goût au sens strict qui s'exerce (plus techniquement, on préférera parler de gustation). Mais notre perception des aliments ne s'arrête pas là. La tomate renferme aussi de nombreuses molécules volatiles (ou arômes) qui vont être libérées en bouche lors de la mastication et activer le nez, en passant par l'arrière de la gorge. Le sens de l'odorat entre alors en jeu, avec un rôle primordial dans le processus. De même vont entrer dans le concert des saveurs de nombreuses autres molécules, comme des acides aminés (glutamate), des minéraux et des vitamines. En outre, au-delà des papilles et du nez, les muqueuses et la peau de notre cavité buccale possèdent une sensibilité chimique appelée chimesthésie. Les sensations qui en découlent, appelées chimesthésiques, comme le piquant ou le brûlant, proviennent de l'activation de récepteurs impliqués dans d'autres perceptions comme celles de la température et de la douleur.

C'est ainsi la détection chimique de l'ensemble de ces composés qui va définir le goût complexe d'un aliment. Mais au-delà, lors de la dégustation d'un bon plat, tous les sens sont en éveil. L'odorat sera stimulé par les bonnes odeurs de cuisson, et la vue par la couleur et la disposition des aliments dans l'assiette. L'ouïe sera



Lors de la dégustation d'un aliment, c'est l'ensemble de nos sens qui nous permet de l'apprécier totalement.

importante pour apprécier le croustillant, le craquant des aliments, tout comme le léger crépitement généré par l'éclatement des bulles dans une coupe de champagne. Le sens du toucher (ou sensibilité mécanique) sera mis en jeu lors de la mise en bouche d'un aliment ou d'une boisson, nous renseignant sur la texture de l'aliment. Il nous permettra, par exemple, d'apprécier la fermeté plus ou moins prononcée de la chair de tomate, comme l'onctuosité et le velouté d'un potage. Enfin, nous percevrons les sensations thermiques qui nous renseigneront sur la température des aliments et des boissons. C'est l'ensemble complexe de ces cinq sens qui permet d'apprécier pleinement le goût des aliments.

Traditionnellement, cette perception se range dans une des quatre saveurs primaires reconnues : sucré, salé, amer et acide. Depuis peu, s'en est ajoutée à ce cercle fermé une cinquième : la saveur umami (saveur caractéristique générée par le glutamate). Mais le sens du goût est, de loin, bien plus complexe et ne se résume pas à la simple combinaison de ces saveurs. L'être humain est aussi capable de nombreuses autres perceptions gustatives, comme le goût du gras, le goût métallique, l'astringence ou le piquant.

Depuis le début des années 2000, les recherches sur les détecteurs du goût ont fait d'énormes avancées. Les principaux récepteurs ont été identifiés et nous connaissons maintenant les mécanismes essentiels de détection des molécules sapides (par « sapide » on désigne un composé qui génère de la saveur). De façon surprenante, les récepteurs du goût ont, par la suite,



été mis en évidence dans de nombreux tissus et organes, en dehors de la bouche – notamment dans l'intestin, le pancréas et le cerveau. Les études scientifiques ont même révélé leur présence dans les spermatozoïdes ! Bien que leurs rôles restent à définir dans bien des cas, ces récepteurs jouent indéniablement un rôle important. Ils peuvent aussi constituer des cibles thérapeutiques nouvelles très prometteuses, pour soigner certaines maladies comme l'obésité et le diabète.

« Tous les goûts sont dans la nature », « des goûts et des couleurs, on ne discute pas »... jusque dans nos expressions, nous avons souligné l'importance des différences entre les individus en matière de goûts alimentaires. Ces différences sont à l'origine de choix et de préférences alimentaires très variables. Ne dit-on pas aussi « avoir le bec sucré », pour qualifier ceux qui aiment manger desserts et autres sucreries ? Différents d'une personne à une autre, les goûts peuvent aussi évoluer au cours de la vie. Même si de nombreux phénomènes et mécanismes complexes entrent en jeu, les études génétiques apportent des éléments d'explication de ces différences interindividuelles de perception du goût.



Sur ce marché asiatique, du doré, du croustillant, du fondant... où est le problème ? Le goût est quelque chose de complexe !



Le goût : une affaire de nez ?

L'identification des gènes codant les récepteurs du goût permet maintenant, à la lumière des nombreux génomes séquencés (ensemble des gènes d'une espèce), de comparer l'équipement de différentes espèces animales en récepteurs, quitte à bousculer quelques idées reçues. Ainsi le chat, qui est reconnu comme un fin gourmet, est en fait incapable de percevoir le goût sucré. Mais il demeure néanmoins toujours plus performant que les Cétacés, comme la baleine ou le dauphin, qui ont un sens gustatif limité.

Les recherches sur la physiologie du goût, qui ont aussi fait d'énormes progrès ces dernières années, permettent aux gastronomes de mieux comprendre comment fonctionne ce sens très complexe. Un intérêt que partage l'industrie agroalimentaire pour le développement de nouveaux produits et ingrédients. Aujourd'hui, nous sommes arrivés à l'ère des biotechnologies appliquées au service de nos papilles. Ces études, réalisées *in vitro*, ont déjà permis de découvrir de nouveaux exhausteurs de goût ou au contraire des masqueurs de composés désagréables pour l'être humain. Ces nouvelles approches devraient permettre aussi de déboucher sur l'identification de composés encore plus appétents pour les animaux domestiques.

Si tous les goûts sont dans la nature, nous vous invitons à vous questionner sur la nature de ces goûts...



Les sens du goût

1 À quoi cela sert-il de savoir goûter ?

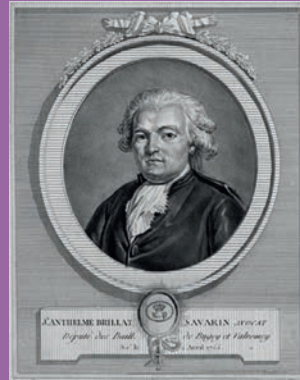
Goûter ou périr ? Le sens du goût est essentiel à la survie de la plupart des animaux. Il est en lui-même un système de détection chimique – on parle de chimioréception – dédié à l'évaluation du contenu nutritif des aliments. Détecter des molécules sucrées, par exemple, nous permet d'identifier et de nous orienter vers des aliments riches en énergie, indispensables à notre métabolisme énergétique. Leur perception amènera des saveurs agréables, qui nous procureront beaucoup de plaisir alimentaire et nous stimuleront dans cette direction. À l'inverse, la perception de l'amertume est en général désagréable et repoussante (on dit aversive). Grâce à elle, nous pouvons éviter certains composés toxiques, comme les poisons violents représentés par certains alcaloïdes végétaux, de même que les aliments contaminés par certains microorganismes qui produisent aussi des molécules au goût amer. L'intérêt à détecter et à éviter de consommer ces aliments est donc évident. Et même si toutes les molécules amères ne sont pas toxiques (et réciproquement), la perception de l'amertume a pour rôle physiologique, au sens large, de nous signaler un danger et de nous permettre ainsi d'éviter des empoisonnements.



« Dis-moi ce que tu manges... »

Jean Anthelme Brillat-Savarin (1755-1826) est un magistrat français et gourmet réputé pour sa réflexion sur la gastronomie. Son ouvrage fondateur, *Physiologie du goût ou Méditations de gastronomie transcendante, un ouvrage théorique, historique et à l'ordre du jour, dédié aux gastronomes parisiens*, publié en 1825, n'a rien de scientifique. Il s'agit plutôt d'une passionnante suite de méditations gastronomiques, dans laquelle le magistrat analyse les plaisirs de la table et la façon de se nourrir. Beaucoup de citations sont devenues célèbres comme « Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu es » ou « Sans la participation de l'odorat, il n'y a point de dégustation complète ». Le savarin (gâteau moelleux) et le Brillat-Savarin (fromage à pâte molle),

en adoptant son nom, perpétuent sa mémoire en rendant hommage au célèbre gastronome.



Jean Anthelme Brillat-Savarin (1755-1826), le père de la physiologie du goût.

Le goût est un sens très ancien dans l'évolution et la plupart des espèces animales en sont dotées. Parmi elles, les insectes notamment l'ont très développé. La plupart d'entre eux savent par exemple détecter et apprécier le sucre. À l'opposé, les composés amers comme la caféine ou la nicotine les repoussent et sont aversifs. Le sens du goût a même chez eux d'autres fonctions physiologiques plus inattendues. Il intervient dans la reconnaissance de la plante-hôte ou d'un substrat qui va servir de lieu de ponte. Ainsi, les drosophiles et les papillons possèdent un système spécialisé de détection du goût, situé au niveau de leur organe de ponte, appelé ovipositeur. Choisir un lieu de ponte adéquat est gage du bon développement de la descendance et par là même de la survie de ces espèces. Des organismes unicellulaires primitifs, comme les bactéries ou le blob (*Physarum polycephalum*), ont aussi un sens du goût qui leur permet, par exemple, de détecter et de s'orienter vers des concentrations plus fortes de sucres. En 1825, dans *Physiologie du goût ou Méditations de gastronomie transcendante*, son auteur, un professeur membre de plusieurs sociétés littéraires et savantes, le gastronome français Jean Anthelme Brillat-Savarin, écrivait déjà :



« Le goût paraît avoir deux usages principaux :

1. Il nous invite, par le plaisir, à réparer les pertes continues que nous faisons par l'action de la vie ;
2. Il nous aide à choisir, parmi les diverses substances que la nature nous présente, celles qui nous sont propres à nous servir d'aliments.

Dans ce choix, le goût est puissamment aidé par l'odorat [...] car on peut établir, comme maxime générale, que les substances nutritives ne sont repoussantes ni au goût ni à l'odorat. »

2 Le goût est-il lié au régime alimentaire ?

Puisque le rôle physiologique du sens du goût consiste à orienter les choix alimentaires, celui-ci a naturellement des conséquences importantes sur le régime alimentaire. Plus un système gustatif est performant, plus il permet d'évaluer une variété importante d'aliments. C'est le cas d'un omnivore comme l'être humain.

Un omnivore ou un herbivore se trouve notamment confronté aux stratégies de protection développées par les plantes. Celles-ci déploient en effet toute une batterie de composés toxiques pour se protéger des insectes et des pathogènes. Un animal ayant un régime végétal varié sera donc exposé à des risques élevés d'empoisonnement par les poisons végétaux. Pour faire face à ce danger, les scientifiques pensent que le règne animal a développé le goût amer. Cela expliquerait que les animaux herbivores possèdent un



La vache possède des capacités gustatives importantes pour détecter l'amertume et les plantes toxiques, en accord avec son régime herbivore.

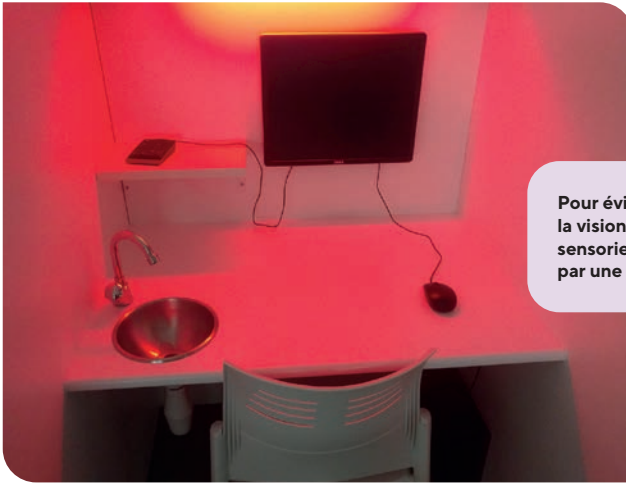


équipement en récepteurs et des capacités importantes pour détecter l'amertume. Dans cette logique, les animaux carnivores possèdent, en général, une sensibilité gustative moins développée pour reconnaître ce qui est amer, car elle leur serait peu utile. Mais à la différence des herbivores, ils sont dotés d'une sensibilité et d'une appétence élevées pour les acides aminés (qui génèrent la saveur umami). Ces acides aminés peuvent être présents sous forme libre ou avoir pour origine la dégradation des protéines (on parle alors de protéolyse). À l'instar de la saveur sucrée pour certains animaux, on pense que le rôle physiologique de la saveur umami est de signaler aux carnivores la présence de protéines essentielles. Les oiseaux, quant à eux, du fait qu'ils exploitent avant tout leur vision très performante dans leur recherche alimentaire (graines, insectes, fruits), ont un sens du goût très peu performant. C'est aussi le cas des mammifères marins, comme les dauphins ou les baleines, qui possèdent un système olfactif et gustatif faiblement développé : leur régime alimentaire, essentiellement à base de poissons, limiterait leur risque d'empoisonnement. De récentes études génétiques ont permis d'identifier et de comparer les équipements en récepteurs gustatifs de nombreuses espèces animales. On a ainsi observé que certains animaux carnivores, comme les félins, qui se nourrissent exclusivement de viande, sont incapables de percevoir le goût sucré à cause d'un gène défectueux. Ces études ont confirmé le rôle physiologique du goût et montré la corrélation entre le nombre et la présence de tels ou tels détecteurs du goût chez une espèce et ses performances gustatives (lorsqu'elles sont connues) ainsi que son régime alimentaire.

3 Combien faut-il de sens pour goûter ?

Lorsque nous dégustons un bon plat, tous nos sens sont en éveil. Dès notre entrée dans la cuisine, c'est notre sens de l'odorat qui est stimulé par les fumets, ces molécules odorantes volatiles libérées lors de la cuisson. Souvent insoupçonné, ce sens de l'olfaction joue effectivement un rôle majeur dans l'approche puis la perception en bouche des aliments et des boissons. Libérés en bouche lors de la mastication et de la déglutition, les composés aromatiques emprunteront la voie rétronasale, passant par l'arrière de la gorge et remontant dans nos fosses nasales, pour stimuler les détecteurs olfactifs qui s'y trouvent.

Mais entre ces deux sollicitations de notre odorat, notre sens de la vision aura aussi joué sa partition pour nous permettre de découvrir le plat servi devant nous. Avant toute chose, la vue d'un plat appétissant met « l'eau à la bouche », déclenchant la sécrétion de salive. À l'inverse, la simple vision d'un aliment pourra tout aussi bien entraîner la nausée ou un rejet. Un sens de la vue dont l'importance se trouve soulignée dans de nombreuses



Pour éviter l'influence de la vision, les salles d'analyse sensorielle sont éclairées par une lumière rouge.

expressions populaires : ne dit-on pas « manger avec les yeux » ou « avoir les yeux plus gros que le ventre » ? Ainsi, la présentation des aliments sur une assiette ou d'une boisson dans un verre est extrêmement importante, même si elle n'en change pas le goût. Cela n'a pas échappé aux grands chefs qui, en véritables artistes, rivalisent de créativité pour mettre en valeur les aliments dans les assiettes. Une expérience, très simple, montrant l'influence de notre vision sur le goût consiste à préparer une eau légèrement sucrée avec du sucre de table (saccharose). Versez la préparation dans deux verres transparents. Dans l'un des verres, ajoutez un colorant alimentaire naturel de couleur rouge. Vous constaterez que la version colorée semblera plus sucrée alors qu'elle contient exactement la même quantité de sucre que la solution non colorée.

Comment expliquer cette illusion ? Il se trouve que nous associons la couleur rouge au goût sucré – les fruits rouges sont plus sucrés en général – et qu'elle va renforcer de ce fait notre perception de ce goût-là. D'ailleurs, c'est précisément parce que la vision trompe ou influence le sens du goût que les séances professionnelles de dégustation, ou analyses sensorielles, se font sous lumière rouge ou verte pour masquer les différences de couleurs. De même, pour comparer les boissons, afin de masquer leurs couleurs et de réduire leurs impacts sur le goût, il est recommandé d'utiliser des verres noirs.

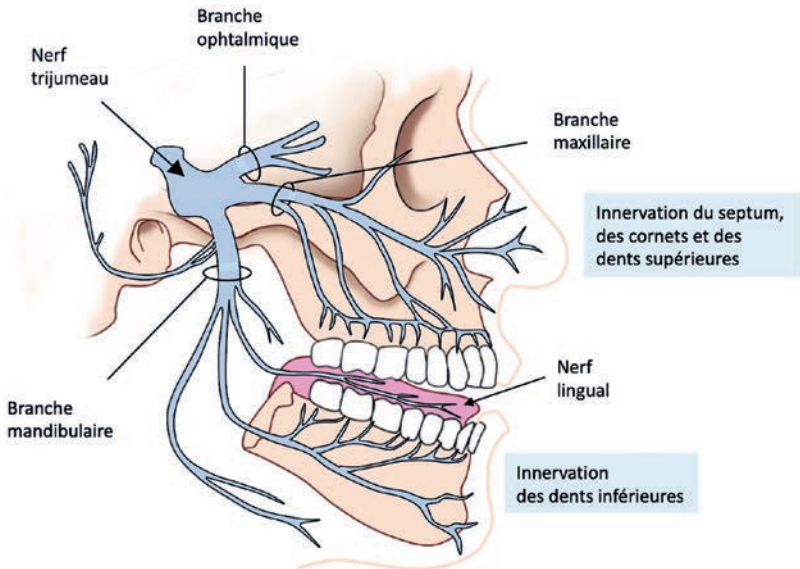
Tout aussi important pour percevoir certains aliments : le sens de l'ouïe. Il nous permet, par exemple, d'apprécier le son de la pomme lorsqu'elle est croquée. Les publicités mettront aussi en avant le bruit généré par les boissons pétillantes lorsqu'on les verse dans un verre. L'ouïe est souvent un sens



Le goût : une affaire de nez ?

injustement sous-estimé dans la perception d'un repas. Charles Spence, un chercheur de l'université d'Oxford (Grande-Bretagne), a montré l'impact important de notre audition sur la perception des chips, et plus largement les interactions entre nos sens et l'étendue des illusions de perception gustative possibles. Le chercheur en a fait manger à des volontaires, tout en leur diffusant, dans des écouteurs, des craquements de chips plus ou moins forts. Le chercheur a ainsi montré que les personnes qui entendaient un craquement plus intense avaient l'impression que leurs chips étaient 15 % plus craquantes !

À ces informations s'ajoutent d'autres sensations dites somesthésiques, elles aussi essentielles pour apprécier un bon plat. Assez complexe, la sensibilité somesthésique regroupe les sensibilités thermique (chaud ou froid), kinesthésique (sensibilité de l'articulation de la mâchoire), tactiles, proprioceptive (tension musculaire des muscles de la mâchoire), ainsi que la chimesthésie (perception chimique). Cette sensibilité chimique permet de percevoir le piquant de la moutarde, le caractère rafraîchissant de la menthe ou l'astringence d'un vin rouge riche en tanins. Elle est véhiculée par un nerf particulier, appelé nerf trijumeau, qui lui donne son autre nom de perception trigéminal. Avec l'olfaction, la perception trigéminal fait partie intégrante du « goût des aliments ». L'ensemble de ces perceptions permet



Le nerf trijumeau innerve la cavité nasale et la bouche. Responsable de la perception trigéminal, il est indispensable à la perception complète du goût.



de renseigner sur les propriétés physicochimiques de l'aliment telles que sa texture, sa température, son pétillant ou son caractère piquant ou frais.

Lorsque l'on souhaitera décrire un aliment, on pourra énoncer ses propriétés organoleptiques. Celles-ci sont la somme de ses caractéristiques physiques (couleur, texture, température) et chimiques (goût, odeur, sensation trigéminal) perçues par tous les organes des sens. Manger est une expérience multisensorielle, dans laquelle chacun de nos cinq sens apporte sa touche, pour nous permettre d'apprécier la magie d'un plat. Même s'ils ne font pas tout car, comme nous le savons tous, la convivialité est elle aussi extrêmement importante et un élément-clé d'un repas réussi.

4 Le goût est-il surtout une affaire de nez ?

À ceux qui ignoreraient le rôle de l'olfaction dans la perception des aliments en bouche, un simple rhume se charge de le leur apprendre. Tous les aliments semblent alors avoir perdu quasiment toutes leurs saveurs et une grande partie du plaisir alimentaire a, en conséquence, disparu. Il n'est plus possible de distinguer des mets de saveur aussi différente qu'une soupe de poisson et un potage à la carotte. Comment expliquer ce phénomène ?

Le mucus, produit en abondance lors du rhume, va empêcher, physiquement, les molécules odorantes volatiles, libérées par l'aliment en bouche, de stimuler le système olfactif. Le rhume supprime ainsi une composante essentielle du goût qui est, au sens large, l'odeur. Et alors que nous continuons bel et bien à percevoir les saveurs au niveau de la bouche, nous

La cuisson de la viande au feu de bois permet de générer des molécules odorantes via la réaction de Maillard. Les arômes volatils puissants ainsi libérés stimulent notre sens de l'odorat.





pensons avoir perdu le « goût » des aliments pour avoir perdu l'odorat. Cette simple expérience de la vie de tous les jours montre l'importance du sens de l'olfaction pour savourer un plat ou une boisson. Bien entendu, il y contribue différemment selon le type de boissons ou la nature de l'aliment, mais d'une façon générale on dit que l'odorat participe à 75 % à l'image sensorielle de l'aliment. Ce qui est déterminant.

La température d'un aliment influence en outre, par beaucoup d'aspects, sa perception gustative. Mange ta soupe avant qu'elle soit froide ? On sait en effet qu'une température relativement élevée favorise la libération en bouche de molécules odorantes qui stimulent le nez et qu'elle renforce ainsi les perceptions de l'aliment.

Bien que cela soit difficile à évaluer, on estime qu'approximativement 1 % de la population française a perdu complètement le sens de l'odorat. Ces personnes incapables de percevoir les odeurs sont dites anosmiques, et compte tenu du rôle majeur de l'olfaction dans la perception du goût, elles présentent aussi une altération très importante de la perception des aliments. Certaines anosmies sont congénitales et d'autres peuvent survenir à la suite d'un accident ou d'une pathologie. Pour une personne perdant l'odorat, les conséquences sont importantes. Du point de vue de la sécurité, elle sera incapable de détecter une odeur d'incendie ou liée à une fuite de gaz. Autre impact très important, le plaisir alimentaire peut ainsi disparaître ou être fortement diminué. Et c'est alors le comportement alimentaire qui peut être affecté, avec des conséquences possibles sur l'état nutritionnel et sur l'humeur.

5 Peut-on sentir avec la bouche ?

Il existe deux manières de stimuler notre odorat. Quand on renifle, ou qu'on sent tout simplement une odeur, les composés odorants volatils présents dans l'air vont entrer par nos narines et atteindre le plafond de notre cavité nasale en stimulant notre système olfactif. Dans ce cas, les odeurs sont perçues par la voie « directe » ou orthonasale.

En revanche, lors de la consommation d'un aliment, les arômes libérés par la mastication empruntent une autre voie bien distincte. Les molécules odorantes volatiles remontent alors par l'arrière du voile du palais pour atteindre la cavité nasale, où elles seront détectées par notre système olfactif. On parle dans ce cas d'olfaction rétronasale. Cette voie de l'arrière-gorge (pharynx) est responsable de la composante olfactive de la perception des aliments en bouche. Le rhume, évoqué précédemment, par la présence de mucus abondant, bloque l'olfaction par voie rétronasale et donc une grande partie de la perception du goût des aliments.