



UE / ENSEIGNANT : UE 20 Système neurosensoriel et psychiatrie

DATE : 17/09/2024

GROUPE : 10

REMARQUES :

Description des voies anatomiques mises en jeu lors de la dégustation d'un verre de vin

Table des matières

I. Introduction	1
II. Modalité gustative	Erreur ! Signet non défini.
III. Modalité olfactive (rétro-olfaction)	6
IV. Modalité somesthésique	7
Conclusion	8

I. Introduction

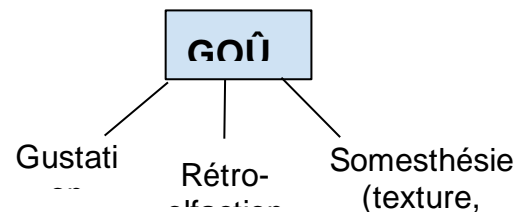
La dégustation d'un verre de vin fait intervenir 3 sens : la **vue**, l'**olfaction** et plus particulièrement le **goût**. La vue et l'olfaction sont étudiées dans d'autres cours donc nous nous concentrerons aujourd'hui sur le goût.

Ces sens permettent notamment d'attribuer au vin un goût soit jugé agréable soit désagréable par l'individu. L'analyse de la dégustation d'un verre de vin est donc quelque chose de **subjectif**. Certaines personnes trouveront que le vin présente des subtilités de goût qu'une autre personne ne parviendra pas à déceler.

Le goût fait intervenir 3 modalités sensorielles représentées dans la cavité buccale : gustative, olfactive et somesthésique.

- Par **modalité gustative**, on parle des saveurs ressenties grâce aux bourgeons du goût logés dans les papilles de la langue.
- Par **modalité olfactive**, on entend essentiellement la sensibilité olfactive perçue par la voie rétronasale.
- Par **modalité somesthésique**, on entend les sensibilités thermique, tactile, kinesthésique et proprioceptive ainsi que la sensibilité trigéminal chimique.

Même si ces trois sensibilités sont dotées de voies nerveuses distinctes, leurs apports respectifs sont absolument nécessaires pour l'individu : les messages olfactif, gustatif et somesthésique se rassemblent pour ne former qu'une seule information (image multisensorielle).

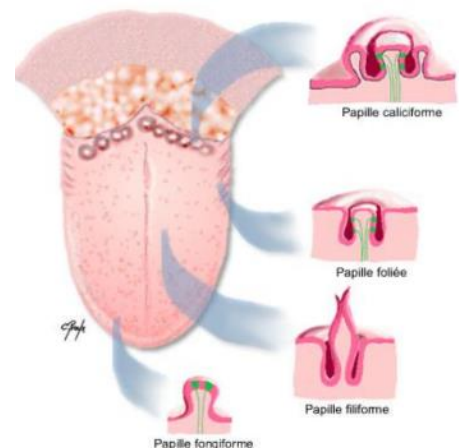


II. Modalité gustative

Le goût du vin est ressenti par les **papilles gustatives** (récepteurs du goût). Elles se situent principalement sur la face dorsale de la langue. Mais on en trouve également au niveau du palais mou, de l'épiglotte et du pharynx.

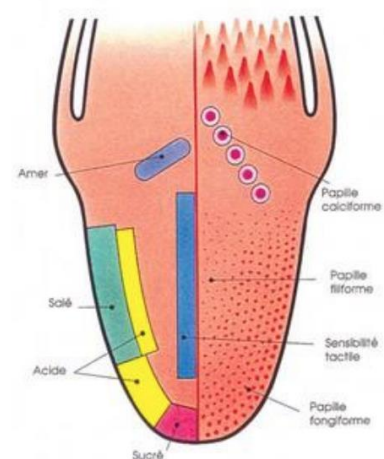
La muqueuse linguale contient les papilles gustatives, également dénommées **calicules gustatives**. On en retrouve différents types :

- Les papilles **circumvallées** ou **caliciformes** : en avant du V lingual.
- Les papilles **fongiformes** : inégalement réparties.
- Les papilles **foliées** : sur les bords latéraux de la partie postérieure du corps de la langue.
- Les papilles **filiformes** : recouvrant le reste de la muqueuse linguale. Elles ne jouent cependant **aucun rôle** dans la perception du goût.

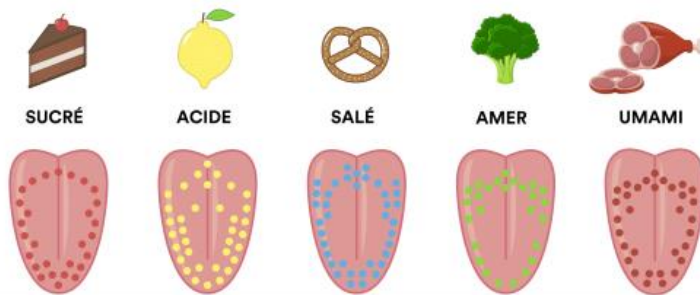


Les papilles gustatives permettent d'apprécier les **saveurs primaires**, qui sont les 5 goûts de base :

- La saveur **aigre** aux bords latéraux de la langue
- La saveur **salée** sur la partie antérieure des bords latéraux
- La saveur **amère** au niveau et en arrière du V lingual
- La saveur **sucrée** sur l'apex de la langue
- La saveur **umami**, peu connue, pour les aliments riches en protéines comme les viandes, détectée un peu partout sur la langue



Cette vision est simpliste et il est aujourd'hui établi que la perception des différentes saveurs ne répond pas à des localisations préférentielles.



Les **saveurs secondaires** résultent de la combinaison harmonieuse des saveurs primaires.

Il existe également d'autres saveurs, autres que les 5 précédentes, mais celles-ci sont complexes et difficilement descriptives avec notre langage. Ainsi, le codage d'une saveur repose sur l'activation d'une combinaison de récepteurs gustatifs.

Le goût nécessite l'olfaction. La gustation n'est pas suffisante et c'est cette combinaison (olfaction + gustation) qui permettra d'avoir un goût particulier aux différents aliments. Cette combinaison se fait au niveau du **Système Nerveux Central (SNC)**.

La perte du goût se nomme « agueusie ». Elle est rarement isolée et souvent liée à une anosmie (perte totale de l'odorat).

Les papilles sont composées de glandes et de fibres nerveuses, transmettant des informations sensorielles et sensibles.

Les voies gustatives

Les papilles gustatives portent sur leur face latérale les **bourgeons du goût**, où se trouvent les **cellules épithéliales sensorielles** munies à leur extrémité **apicale** de récepteurs gustatifs qui sont des **chémorécepteurs**. Ce sont ces récepteurs qui vont fixer les molécules présentes dans le vin, à l'origine d'une stimulation de la cellule épithéliale sensorielle donnant ainsi naissance à un influx nerveux.

Il y a donc transformation (transduction) du signal chimique de la saveur du vin en un signal électrique qui sera transmis par les voies gustatives jusqu'au cortex via une chaîne de 3 neurones.

En effet, les cellules épithéliales sensorielles d'un bourgeon du goût présentent à leur pôle **basal** de très nombreuses synapses avec les extrémités dendritiques d'un **neurone ganglionnaire sensoriel**. Les dendrites de ces neurones ganglionnaires sensoriels convergent à la base du bourgeon pour former un **filet nerveux** qui traverse la membrane basale puis s'entoure d'une **gaine de myéline**. Ce filet nerveux se joint à d'autres filets

nerveux issus d'autres bourgeons du goût pour cheminer dans l'un des 3 nerfs crâniens possédant des filets gustatifs (nerfs vague, glossopharyngien et intermédiaire).

Ainsi chacune de ces papilles est reliée au cerveau (et par conséquent, à la mémoire), par l'intermédiaire du système nerveux. Elles vont donc être le départ du protoneurone correspondant au neurone ganglionnaire sensoriel et vont emprunter 3 trajets différents.

A) Protoneurone

1. 2/3 antérieur de la langue

Les fibres du premier neurone traversent le **nerf lingual** puis la **corde du tympan** pour rejoindre le **nerf intermédiaire**.

C'est au niveau de la corde du tympan que les fibres sensorielles se séparent des fibres sensitives, pour rejoindre respectivement le **nerf intermédiaire VII bis** (pour la **gustation**) et le **nerf trijumeau V** (pour la sensibilité).

Le corps cellulaire du premier neurone se situe dans le **ganglion géniculé** et l'axone des neurones se termine dans le **noyau solitaire** (dans sa **partie supérieure**) au niveau du tronc cérébral.

2. 1/3 postérieur de la langue

Les fibres du protoneurone au niveau du 1/3 post de la langue suivent le **nerf glossopharyngien IX**.

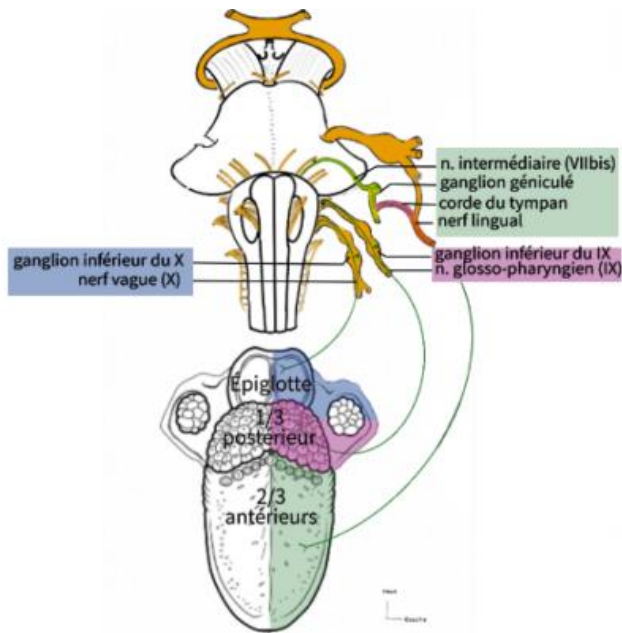
Le corps cellulaire se trouve dans le ganglion inférieur de ce nerf (IX).

Leurs axones se terminent aussi dans le **noyau solitaire** du TC, mais dans sa **partie moyenne**.

3. Épiglotte

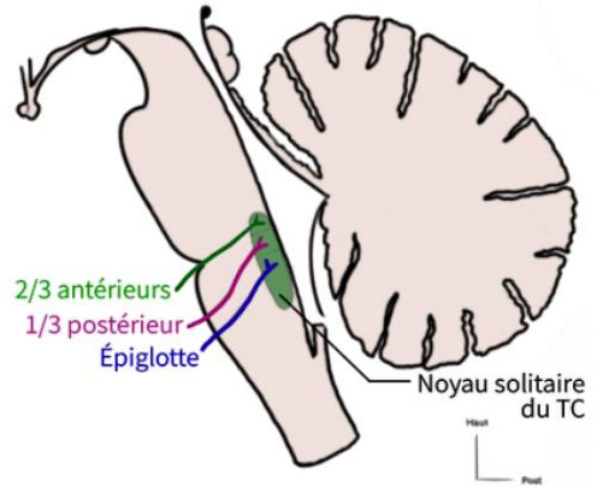
Les fibres du neurone suivent le **nerf vague X** et son corps cellulaire se situe dans le **ganglion inf du n. vague X**.

Les fibres se terminent dans la **partie inférieure** du **noyau solitaire** du TC.



Origine et trajet des protoneurones

B)



Arrivée des protoneurones

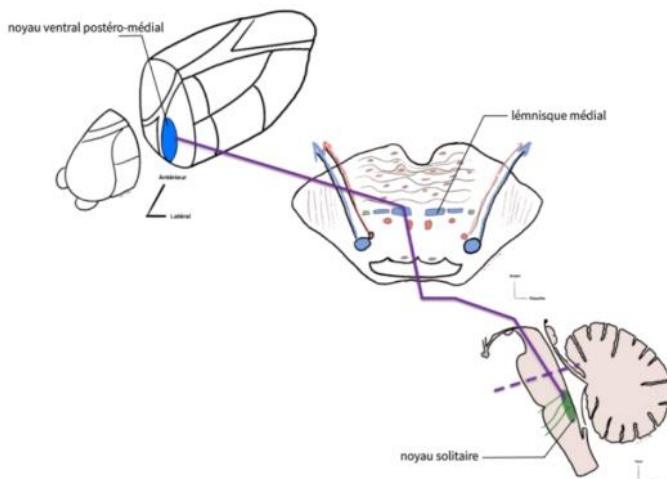
Deutoneurone

Le **deutoneurone** débute du **noyau solitaire** et on y trouve son corps cellulaire.

Il se termine au niveau du thalamus, dans le noyau ventral postéro-médial.

Sur son trajet, les fibres suivent le **lemnisque médial** et décussent au niveau du **pont** du tronc cérébral. Cette voie se nomme le **tractus solitaire**.

Ce neurone envoie des fibres collatérales via le faisceau longitudinal dorsal vers les corps mamillaires, l'hypothalamus et le noyau dorsal du nerf vague X. Cela permet des réflexes comme l'hypersalivation lors de la gustation.

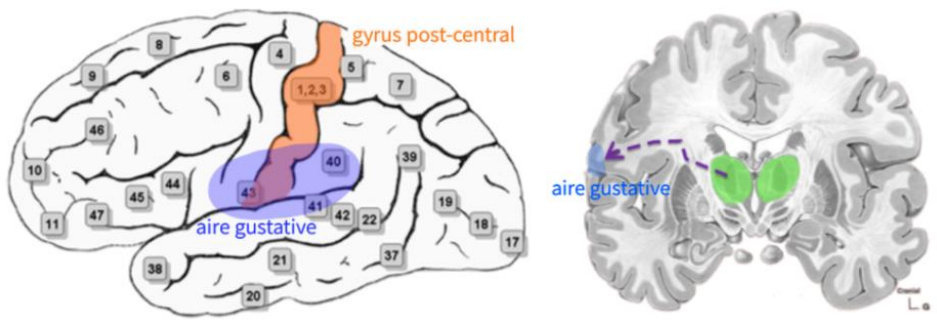


C) Troisième neurone

Le **3ème neurone** est **thalamo-cortical**.

Il atteint l'**aire gustative**, comprenant les **aires 40 et 43 de Brodmann**, au niveau de la partie inférieure et latérale du **gyrus post-central**.

La voie gustative est en rapport étroit avec l'olfaction, les sensations thermiques et tactiles.



L'information circule en parallèle jusqu'à l'**hypothalamus** pour le contrôle alimentaire et l'**hippocampe** pour la mémorisation.

III. Modalité olfactive (rétro-olfaction)

L'organe de l'odorat est la muqueuse olfactive, située dans la partie postéro-supérieure des fosses nasales. Les **odeurs** sont dues à l'action des molécules volatiles et à la combinaison de ces différentes molécules sur les structures neurosensorielles de la muqueuse olfactive.

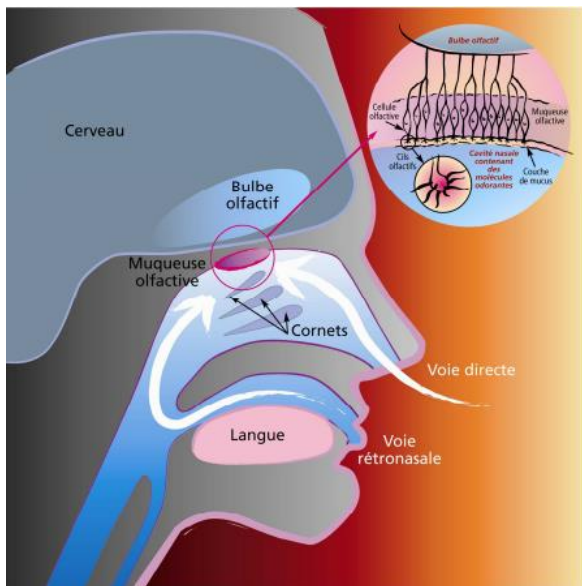
L'olfaction rétronasale ou **rétro-olfaction** est une composante majeure du goût intervenant donc dans la dégustation d'un verre de vin. Elle permet de sentir les caractéristiques aromatiques de l'aliment, dites **flaveurs**, grâce aux molécules odorantes qui empruntent le pharynx pour atteindre la **muqueuse olfactive** et stimuler les protéines réceptrices enchâssées dans la membrane des cils olfactifs (*cf cours sur l'olfaction pour plus de détails sur les voies anatomiques concernées*).

Remarque : il faut différencier l'olfaction directe et la rétro-olfaction.

L'olfaction directe ou ortho-olfaction détecte les odeurs de l'air ambiant. Celles-ci diffèrent souvent des arômes perçus lors de la dégustation : en bouche, la mastication permet de libérer certaines molécules odorantes qui étaient peu perceptibles au nez et la température à l'intérieur de la bouche facilite la diffusion des arômes.

Celle qui nous intéresse le plus dans le cadre de la dégustation d'un verre de vin est la **rétro-olfaction**. Mais l'ortho-olfaction permet tout de même une **appréhension** de la

savoir du vin, raison pour laquelle les amateurs de vin plongent leur nez dans chaque verre avant de prendre la première gorgée.



Donc lorsque le vin est dans la bouche, ses molécules volatiles vont passer par l'**oropharynx**, puis le **nasopharynx** et revenir par la partie postérieure dans la **cavité nasale**.

Elles pourront ainsi atteindre les récepteurs odorifères (**chémorécepteurs**) portés par les cils olfactifs des neurones bipolaires de la muqueuse olfactive et entraîner une stimulation et la naissance d'un influx nerveux.

Notons que les concentrations de molécules odorantes mesurées dans la cavité buccale et dans les fosses nasales sont parfaitement **identiques**, grâce à des phénomènes de simple diffusion. En effet, les choanes sont de grandes ouvertures dirigées vers la muqueuse olfactive.

Sans l'olfaction rétronasale, le goût serait spectaculairement appauvri et la reconnaissance des aliments extrêmement malaisée !

C'est un peu ce qui se produit lors d'un rhume : la couche de mucus qui recouvre la muqueuse olfactive s'épaissit considérablement, rendant plus difficile la rencontre entre les molécules odorantes et les récepteurs olfactifs.

Nous pouvons également prendre l'exemple du COVID-19. En effet nous savons que les symptômes de cette maladie sont entre autres une anosmie et une agueusie.

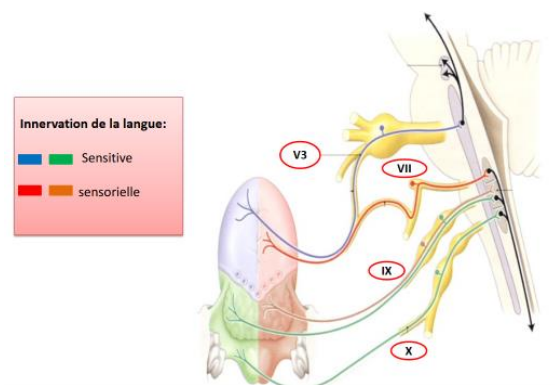
L'anosmie est causée à la fois par la création d'un œdème au niveau de la paroi nasale empêchant alors les molécules olfactives d'atteindre l'épithélium olfactif, et par le virus qui engendre une détérioration de l'épithélium olfactif.

En connaissant le lien entre l'olfaction et la gustation au niveau du SNC, nous comprenons l'agueusie résultante.

IV. Modalité somesthésique

La limite est aussi très fine entre modalité gustative et somesthésique, en effet il y a une interaction importante entre les **perceptions gustatives** et les **textures** des aliments.

Le **tact superficiel** et **profond**, les informations **proprioceptives**, **kinesthésiques** et **thermiques** font partie intégrante du goût des aliments.



Ces informations empruntent les **voies sensibles** via les nerfs correspondants :

- Nerf **mandibulaire** (V3) pour les $\frac{2}{3}$ antérieurs de la langue
- Nerf **glossopharyngien** (IX) pour le tiers postérieur de la langue
- Nerf laryngé supérieur issu du nerf **vague** (X) pour l'épiglotte

Une autre contribution majeure est la **sensibilité chimique du nerf trijumeau**, nerf crânien très polyvalent qui innerve toutes les muqueuses de la face.

Cette sensibilité permet de reconnaître le piquant du poivre, le brûlant du piment, du gingembre ou de l'alcool, le pétillant des boissons gazeuses, ou encore l'astringence de certains vins rouges (sensation râpeuse/amère ressentie sur la langue lors de la dégustation de vins rouges appelés tanniques - les tanins sont responsables de la précipitations des protéines entraînant cette sensation).

Cette sensibilité trigéminal est une **sensibilité diffuse**, qui n'est associée à aucun organe sensoriel différencié. En outre, elle répond à une majorité de molécules odorantes et de molécules sapides (molécules qui se dissolvent dans la salive et stimulent les cellules gustatives).

IV. Modalité du mouvement

Les mouvements complexes reposent sur des gestes simples et coordonnés. Par exemple, pour tendre le bras et prendre un verre, plusieurs groupes musculaires travaillent ensemble : la motricité proximale pour avancer le bras, la motricité distale pour saisir le verre, et la motricité posturale pour maintenir l'équilibre. De plus, des muscles permettent de capter les informations sensorielles nécessaires à l'action, comme orienter la tête pour guider le regard. Chaque type de contrôle correspond à des structures et voies spécifiques du système nerveux central.

Conclusion

La sensibilité somesthésique de la langue vient aussi de terminaisons nerveuses libres du nerf lingual, branche du nerf mandibulaire V3, issu du nerf trijumeau. Ces terminaisons libres dans la muqueuse analyse la température, la douleur, la position de l'aliment dans la bouche ect. C'est cette sensibilité chimique trigéminal qui est responsable de la perception du piquant du poivre, du pétillant des boissons gazeuses, du brûlant du piment, du gingembre ou de l'alcool, ainsi que de l'astringence provoquée par l'assèchement de la muqueuse par les tanins de certains vins rouges.

Le corps du premier neurone de cette sensibilité tactile de la langue se trouve dans le noyau trigéminal, comme pour le reste de la sensibilité de la face. Le deutoneurone de cette voie décusse dans le lemnisque médial, où il rejoint les voies de la sensibilité du tronc et des membres.

Le goût est un sens très complexe faisant intervenir de nombreuses modalités sensorielles. On peut également citer la **vision**, car elle apporte des informations sur l'aspect, la couleur et la forme de l'aliment.

Ces informations visuelles créent des **attentes fortes** par rapport au goût qui sera perçu en bouche. En effet, la vue dispose d'une avance suffisante sur les autres sens pour solliciter la **mémoire** et faire ressurgir dans la conscience des goûts associés à l'aspect, la couleur ou la forme de l'aliment.

Ainsi, une boisson rosée servie sans plus d'information évoquera probablement un goût plus ou moins marqué de fruit rouge ! La couleur rouge du vin pourra déjà nous faire évoquer son goût en bouche.

Finalement, les images sensorielles traitées dans les différentes aires du cortex cérébral **fusionnent dans le cortex frontal** pour ne former qu'une **seule et unique image multisensorielle**.

Au total, il aura fallu environ 1 seconde pour traiter ces milliers d'informations issues des diverses entrées sensorielles et faire émerger la représentation de l'aliment dans la conscience. Ainsi, **l'individu n'a conscience que du résultat final** du traitement de l'information sensorielle : c'est à ce moment que les sensations deviennent perceptions.

Si nous aimons le vin, c'est parce que son **image sensorielle**, qui correspond à la perception et à la représentation que nous avons du vin après le traitement des divers influx nerveux provenant des différents sens impliqués dans la dégustation du vin, est associée dans notre mémoire à une **sensation de plaisir**.

Les mécanismes de ce conditionnement restent totalement en-dehors du champ de la conscience.

A chaque consommation, le vin va être identifié par son image sensorielle (aspect, odeur, goût, texture) qui ne reflète que ses propriétés physico-chimiques et il reçoit un « label hédonique » qui reflète l'état de plaisir ou de déplaisir du consommateur. Cette valeur hédonique attribuée au vin dépend largement de **l'expérience individuelle** et de **l'apprentissage**.

Ainsi grâce à la mémorisation de cette image sensorielle attribuée au vin, nous allons pouvoir réaliser un comportement consistant soit à avaler le vin soit à ne pas l'avalier.

Remarques/ Rappels de Seizeur :

Le côté visuel joue énormément. Rien que de voir le verre de vin va donner une idée de la sensation future car il y a mise en jeu du circuit de la mémoire mais aussi des émotions grâce au rhinencéphale. Un à priori sur le goût. Exemple des concours d'œnologie les yeux bandés.

L'émotion cognitive a un rôle important dans la gustation, elle réfère à un sentiment plaisant ou non (en pensant, en voyant, en sentant...).

Par exemple, sentir une odeur agréable peut faire penser à un souvenir d'enfance, à une sensation de bien-être (odeur d'un plat) et au contraire une odeur désagréable peut faire penser à une urgence (odeur de gaz).

Les voies de l'olfaction ne passent pas par le thalamus et ne peuvent donc pas aller directement jusqu'au cortex donc il existe des communications de façon à ce qu'il y ait une synthèse complète (passage notamment par le gyrus cingulaire).

Cette synthèse complète est faite au niveau des aires associatives (au niveau pariétal notamment). Ainsi, des liens peuvent être créés avec le circuit de la récompense, circuit du plaisir.

Le fornix et l'hippocampe sont associés mais bien différents :

- Fornix : substance blanche uniquement
- Hippocampe : cortex du système fornix-hippocampe

La saveur umami n'est pas descriptible dans notre société occidentale. Elle est en fait décrite essentiellement en Asie. Elle représente un goût très particulier avec des saveurs peu communes en Occident et nous n'avons pas le langage pour la décrire.

Lien entre olfaction et saveurs

Ortho olfaction, les odeurs par le nez la rétro olfaction, les flaveurs
Modifié par la cavité orale. Double rôle de l'olfaction.

Cognitif compliqué tout se passe par le thalamus, les informations de l'olfaction passe par le thalamus de façon indirecte.

Saveurs primaires de la langue liée à la société dans laquelle on est.

Certains odeurs peuvent déclencher des hyper-salivations par automatismes
Plus insister sur l'aspect Cognitif de la dégustation notamment la mémorisation, également les réflexes comme l'hypersalivation et la sensation de faim