



Université Batna 2  
Département de médecine  
Faculté de médecine



# NEURO PHYSIOLOGIE :

## Gustation et olfaction



Sweet

Sour

Bitter

Umami

Salty



Dr J.O. BOUHIDEL

# RAPPEL(S)

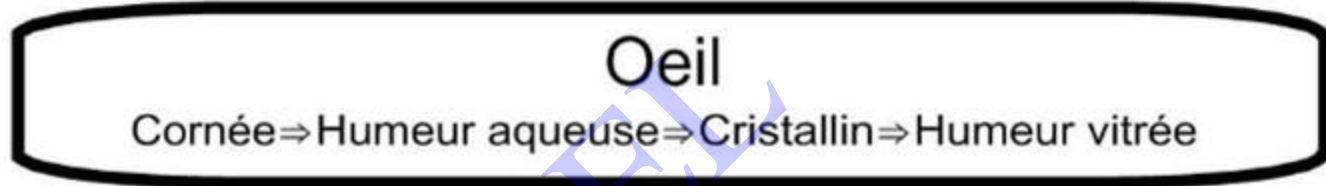
<b>Stimulus</b>	<b>Récepteur</b>	<b>Transformateur</b>	<b>Signal</b>	<b>Conducteur</b>	<b>Analyseur</b>
Lumière	Oeil	Rétine	Influx nerveux	Nerf optique	Aire visuelle du cerveau
Son	Oreille	Cochlée	Influx nerveux	Nerf auditif	Aire auditive du cerveau
Pressions, douleur et température	Peau	Terminaisons nerveuses	Influx nerveux	Nerf sensitif, moelle épinière et tronc cérébral	Aire du toucher du cerveau
Odeur	Nez	Tache olfactive	Influx nerveux	Nerf olfactif	Aire olfactive du cerveau
Saveur	Langue	Bourgeons gustatifs	Influx nerveux	Nerfs crâniens et tronc cérébral	Aire gustative du cerveau

# RAPPEL(S)

Il est possible de classer les récepteurs sensoriels selon le type de stimuli qu'ils détectent. D'abord, il y a les **mécanorécepteurs** qui produisent un influx nerveux lorsque survient une déformation de leur tissu ou des tissus adjacents. Le stimulus peut alors être le toucher, les vibrations, la pression, l'étirement ou la démangeaison. Deuxièmement, il y a les **thermorécepteurs** qui réagissent lorsqu'ils sont soumis à un changement de température. Par exemple, la langue réagit au contact d'un aliment trop chaud. Ensuite, on peut penser aux **photorécepteurs** qui ont pour stimulus la lumière; la rétine de l'oeil en est un bel exemple. Les **chimiorécepteurs** sont un autre groupe de récepteurs qui sont stimulés par certaines molécules. Les odeurs et les saveurs, ainsi que les modifications de la composition chimique du sang sont les trois principaux stimuli reliés à ces récepteurs. Enfin, un dernier groupe se nomme les **nocicepteurs** qui réagissent à la douleur et à ce qui pourrait être nuisible pour l'organisme. Ils transmettent au cerveau un influx nerveux qui interprète le signal comme étant de la douleur afin qu'il réagisse rapidement pour fuir la situation dangereuse.

# RAPPEL(S)

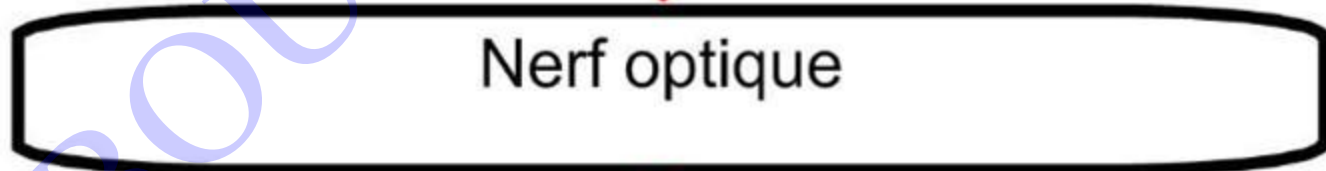
Récepteur



Transformateur



Conducteur



Analyseur





# RAPPEL(S)

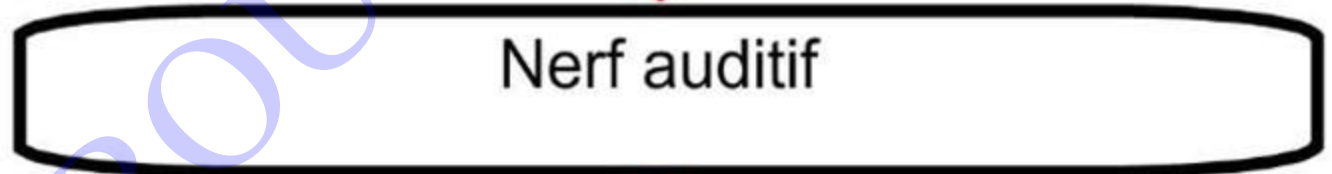
Récepteur



Transformateur



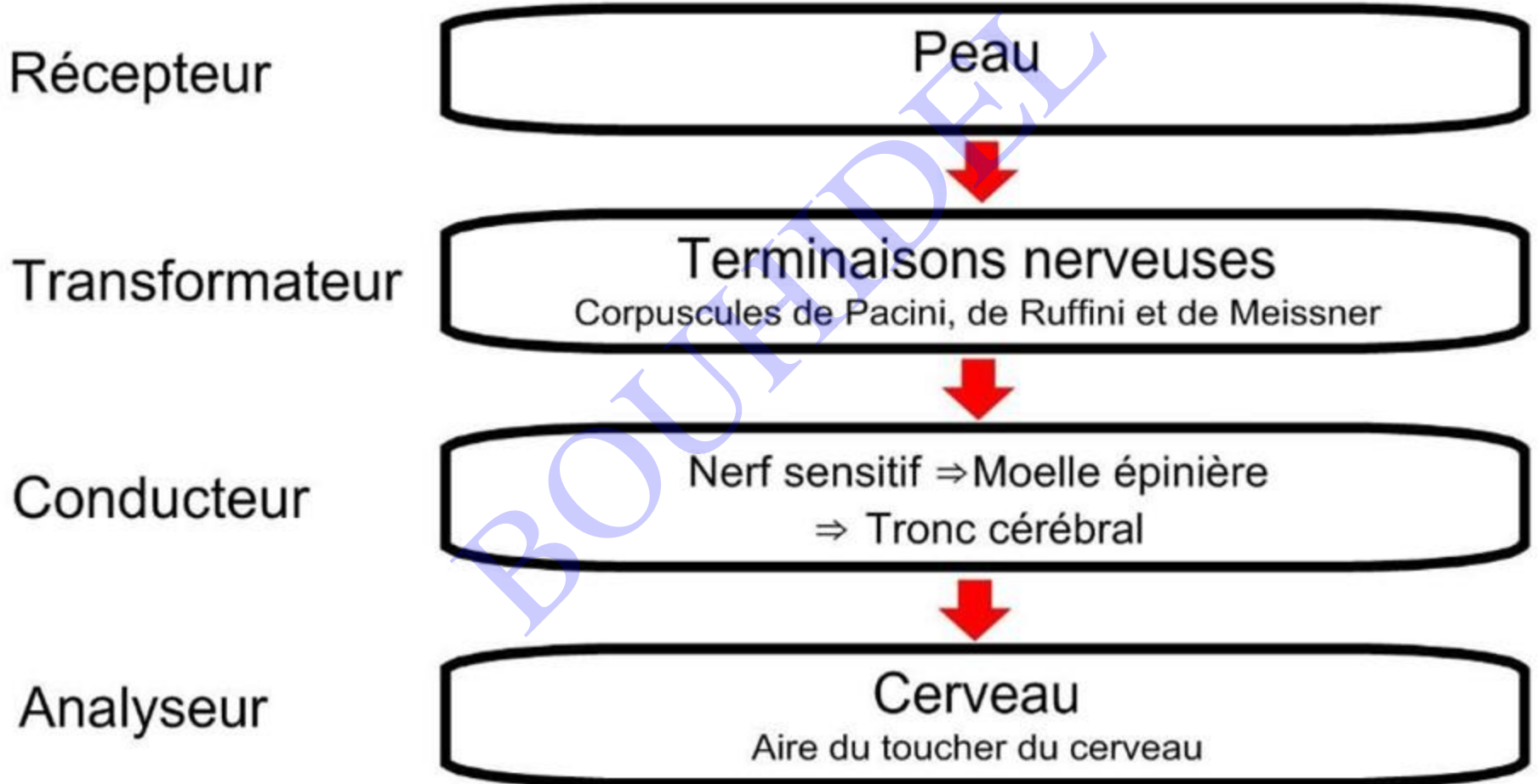
Conducteur



Analyseur



# RAPPEL(S)



# RAPPEL(S)

Récepteur

Nez  
Fosses nasales

Transformateur

Tache olfactive  
Cils olfactifs

Conducteur

Nerf olfactif

Analyseur

Cerveau  
Aire olfactive du cerveau



# RAPPEL(S)

Récepteur

Langue  
Papilles gustatives

Transformateur

Bourgeons gustatifs

Conducteur

Nerfs crâniens  $\Rightarrow$  Tronc cérébral

Analyseur

Cerveau  
Aire gustative du cerveau





# RAPPEL(S)

Récepteur

Langue  
Papilles gustatives

Transformateur

Bourgeons gustatifs

Conducteur

Nerfs crâniens  $\Rightarrow$  Tronc cérébral

Analyseur

Cerveau  
Aire gustative du cerveau



# CONTEXTE

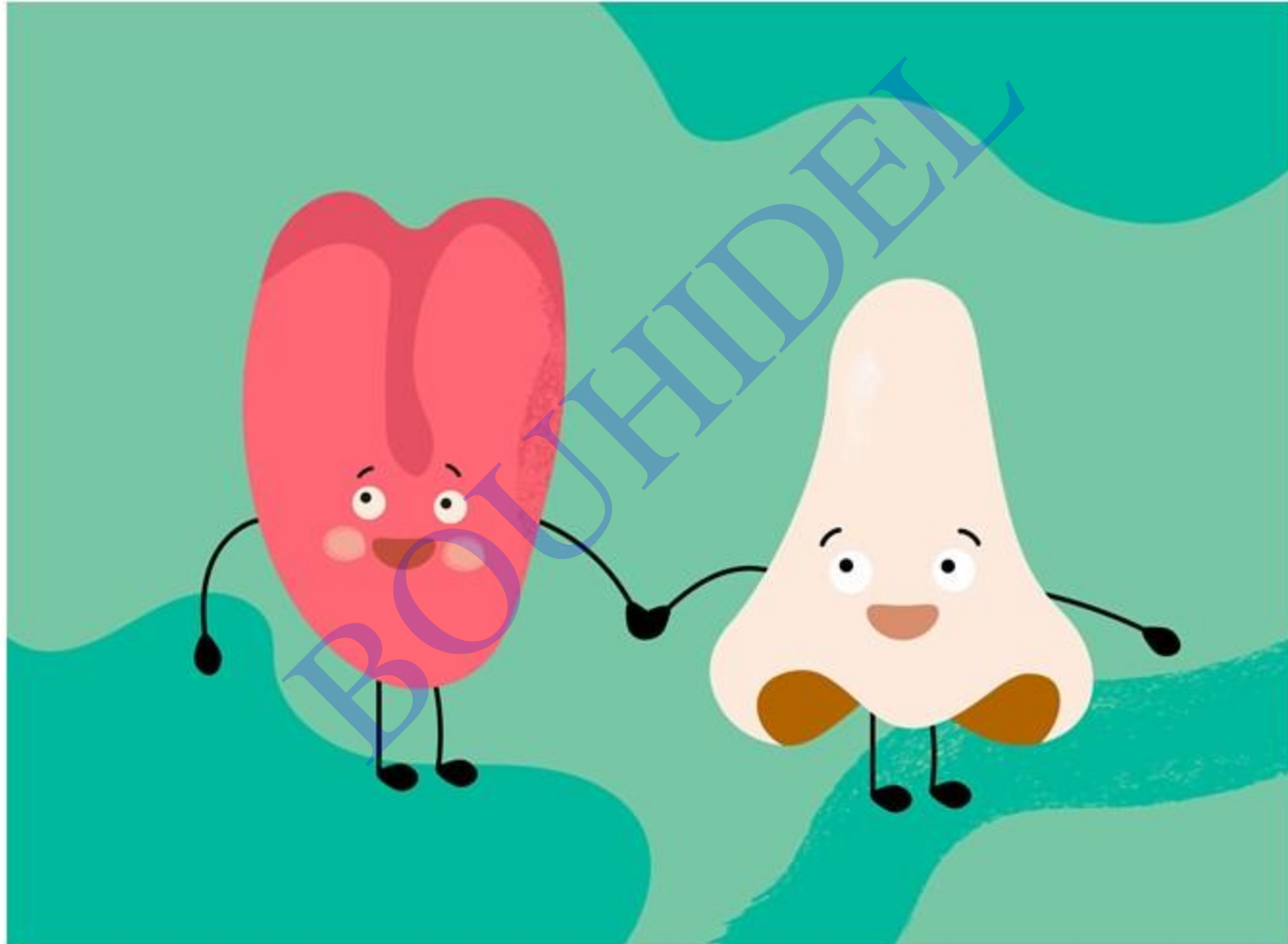
- ❖ Ces deux sensibilités sont traitées ensemble, car elles correspondent à la sensibilité chimique et elles sont très liées, la combinaison de l'odeur et du goût étant nécessaire pour définir la saveur d'un aliment, qui comprend en outre la texture (sensation de contact).

**LA RETRO-OLFACTION  
OU BIEN  
LA DOUBLE OLFACTION**



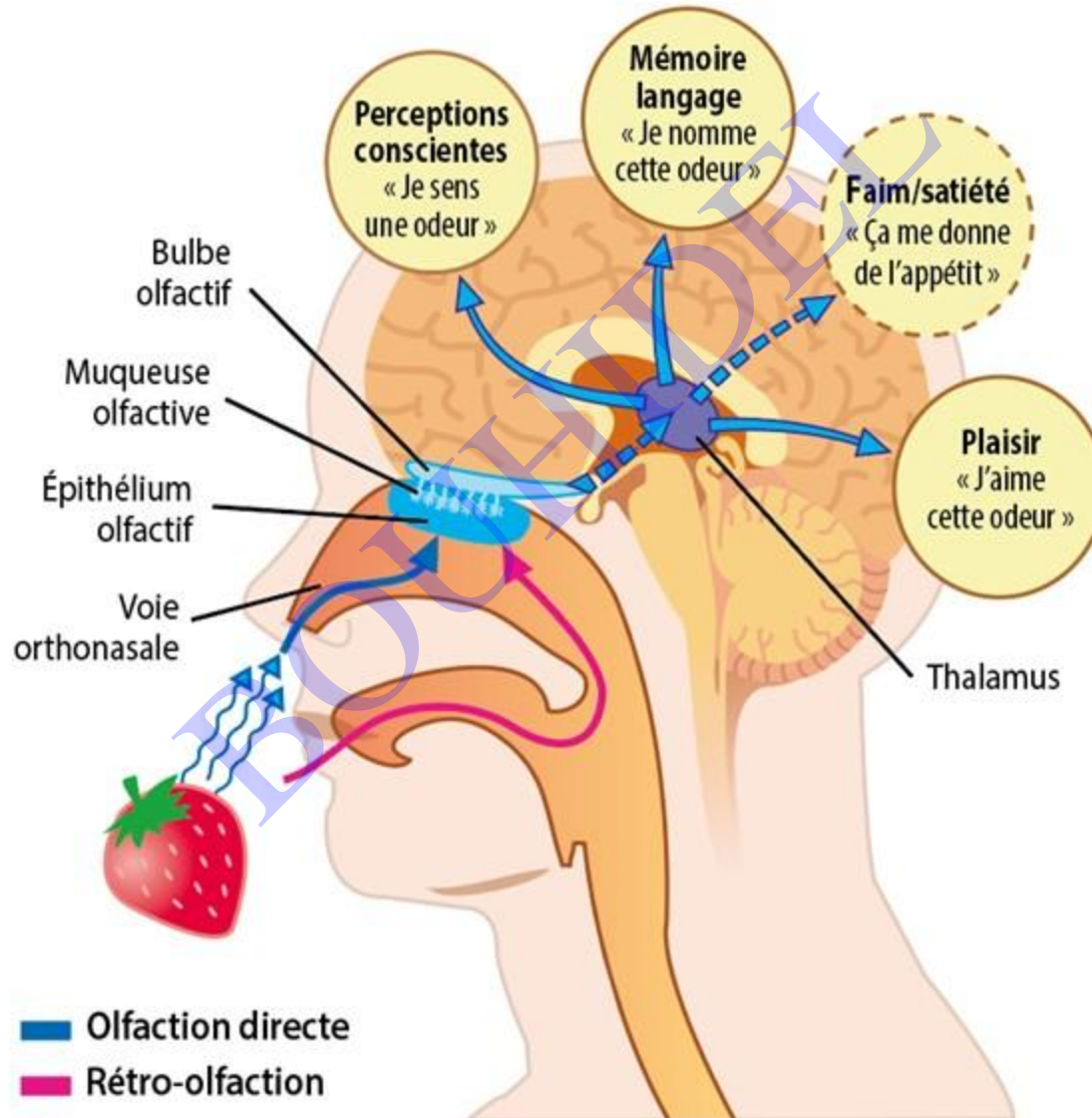
# LA RETRO-OLFACTION

En illustration...



# LA RETRO-OLFACTION

## En illustration...





# LA RETRO-OLFACTION

## En illustration...

- ❖ Lorsque l'on sent, les molécules arrivent par voie directe sur la muqueuse olfactive, c'est ce que l'on appelle la voie orthonasale.
- ❖ Lorsque l'on mange, les molécules odorantes arrivent par le pharynx vers la muqueuse olfactive, c'est ce que l'on appelle l'olfaction rétronasale.
- ❖ L'olfaction rétronasale est une composante majeure du « goût » puisque 80 à 90% des sensations gustatives sont liées à l'odorat.

# LA RETRO-OLFACTION

## En illustration...

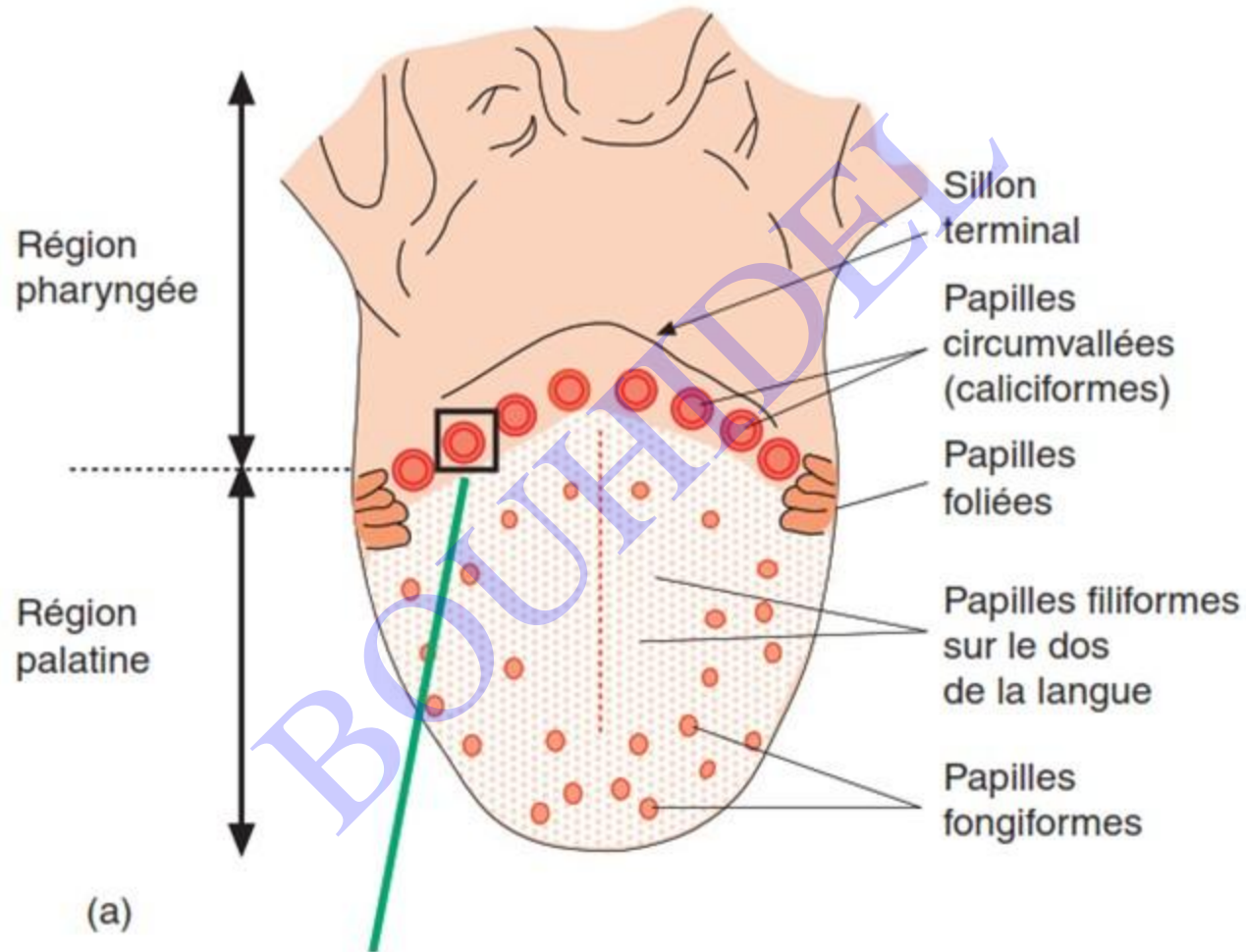
- ❖ En cas d'anosmie, on ne perçoit donc que les sensations de sucré, salé, acide, amer et « umami » (goût de protéines), ainsi que celles qu'apportent les autres sens.
- ❖ Dans le cas de la Covid-19, c'est la muqueuse olfactive qui serait endommagée et, en particulier, les cellules de soutien qui sécrètent le mucus.
- ❖ Heureusement, cette muqueuse se régénère en permanence mais l'anosmie peut perdurer assez longtemps chez certains individus, car d'autres cellules pourraient être atteintes.

# GUSTATION



# GUSTATION

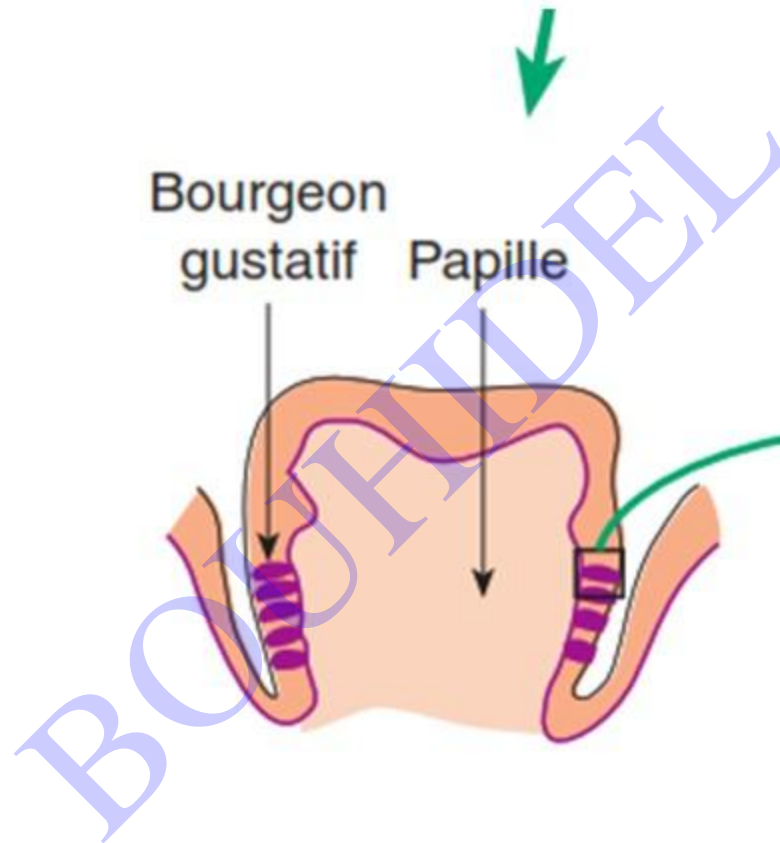
## En illustration...



(a) Régions de la langue et répartition des différentes sortes de papilles.

# GUSTATION

## En illustration...



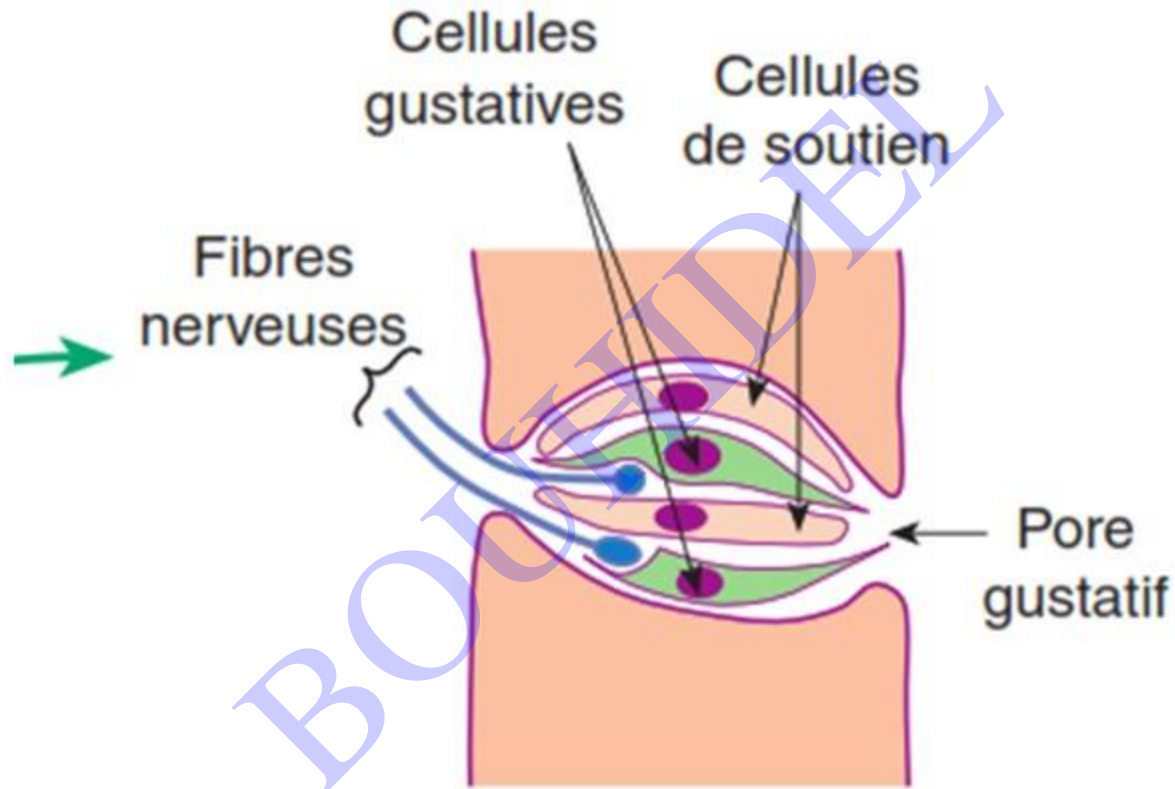
(b)

**(b) Vue en coupe d'une papille circumvallée, montrant l'emplacement des bourgeons gustatifs.**



# GUSTATION

## En illustration...

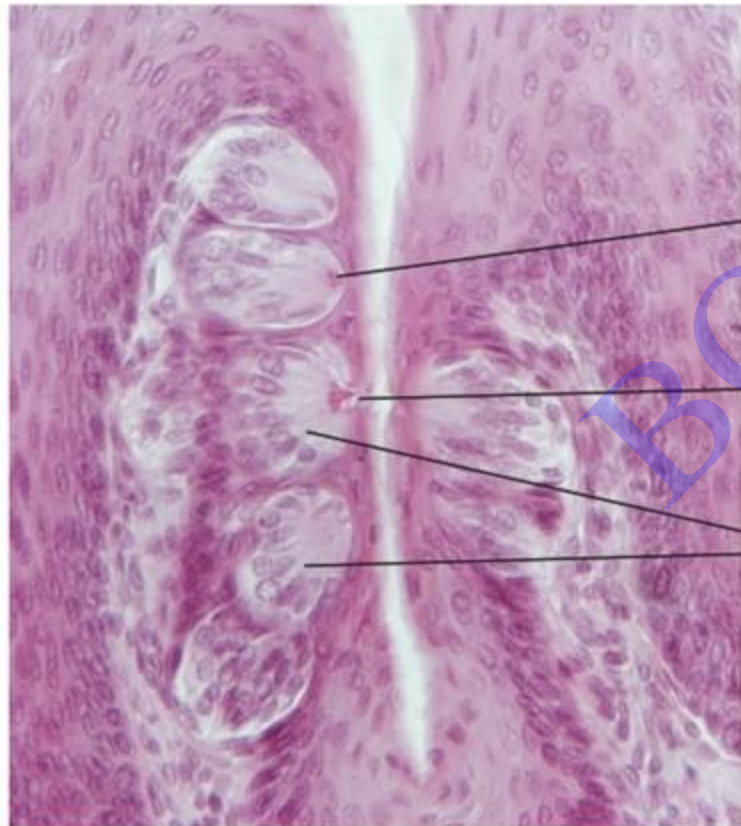


(c)

(c) Structure d'un seul bourgeon gustatif; les cellules gustatives sont colorées en vert.

# GUSTATION

## En illustration...



Cils gustatifs

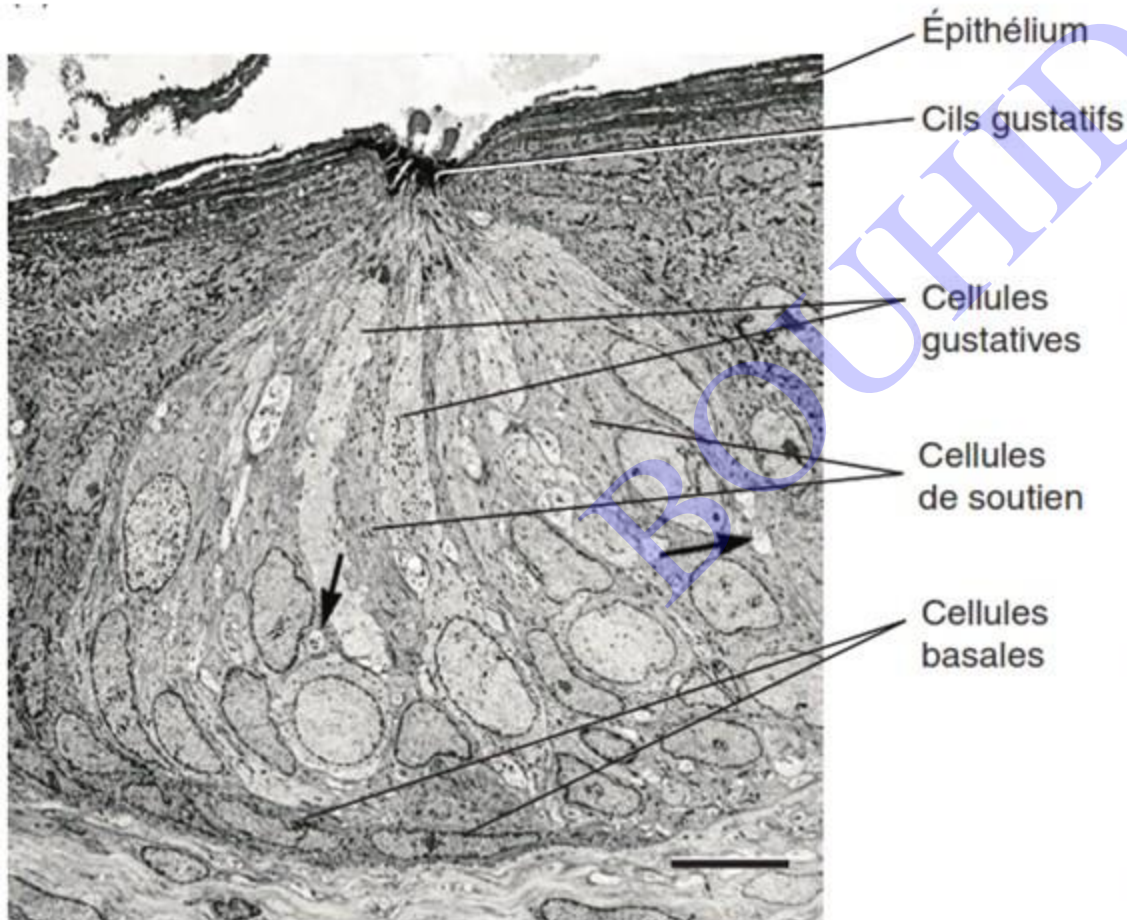
Pore gustatif

Bourgeons  
gustatifs

Coupe des papilles foliées montrant l'emplacement des bourgeons gustatifs. Les microvillosités sont fortement colorées et se projettent à travers une petite ouverture dans l'épithélium de surface (un pore gustatif) dans la gouttière entre les papilles adjacentes. Les fibres nerveuses gustatives ne sont pas visibles dans cette préparation.

# GUSTATION

## En illustration...

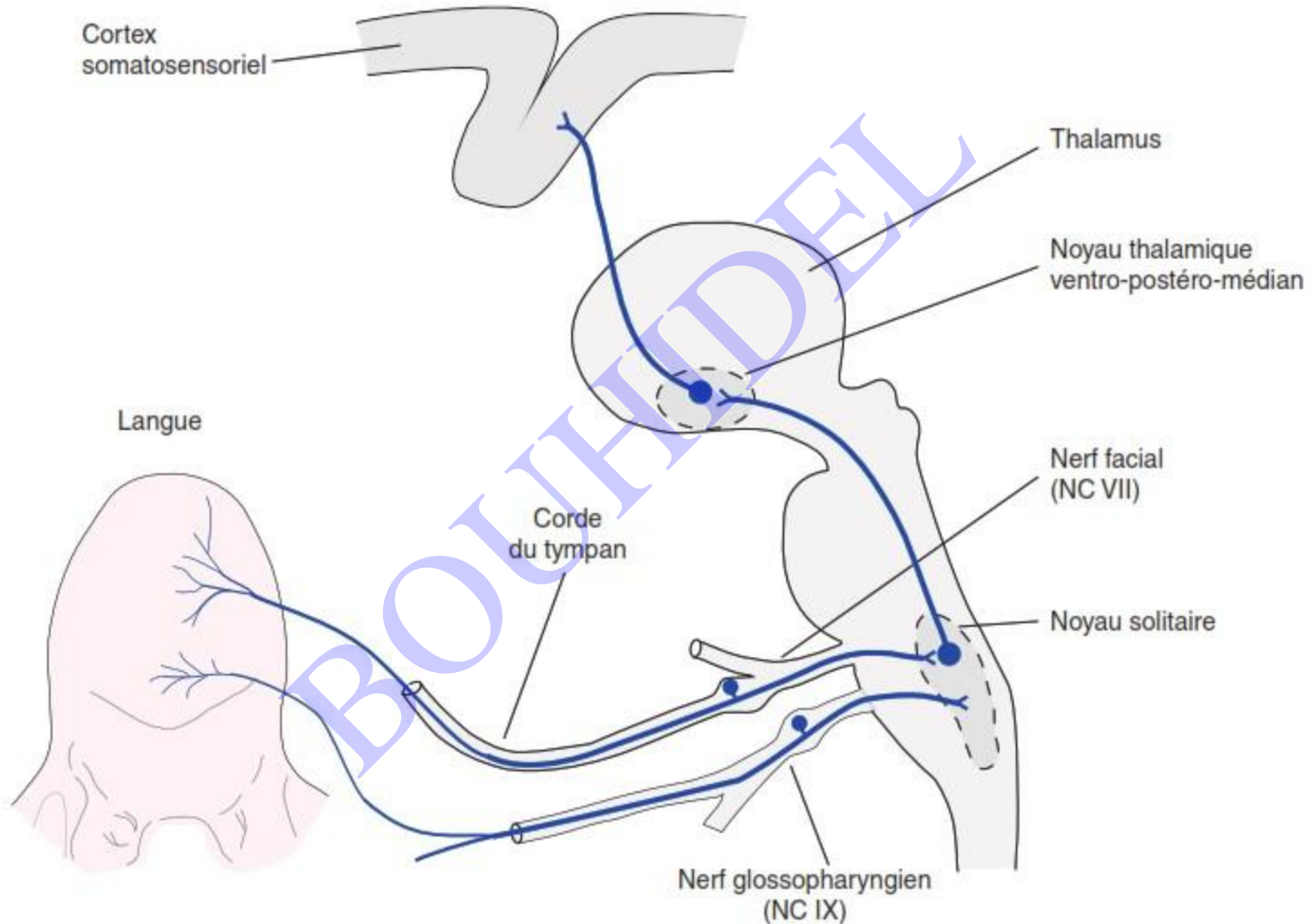


Micrographie électronique d'un bourgeon gustatif dans une papille foliée. Les cellules gustatives sont légèrement colorées et entourées de cellules de support plus sombres. Les cellules basales qui prolifèrent pour renouveler les cellules gustatives peuvent être vues à la base du bourgeon gustatif. Les flèches indiquent les fibres nerveuses afférentes (fibres intragemmales). Barre d'échelle 10 µm.



# GUSTATION

## En illustration...



**Représentation schématique des voies nerveuses véhiculant des informations sur le goût à partir de la langue.**

# GUSTATION

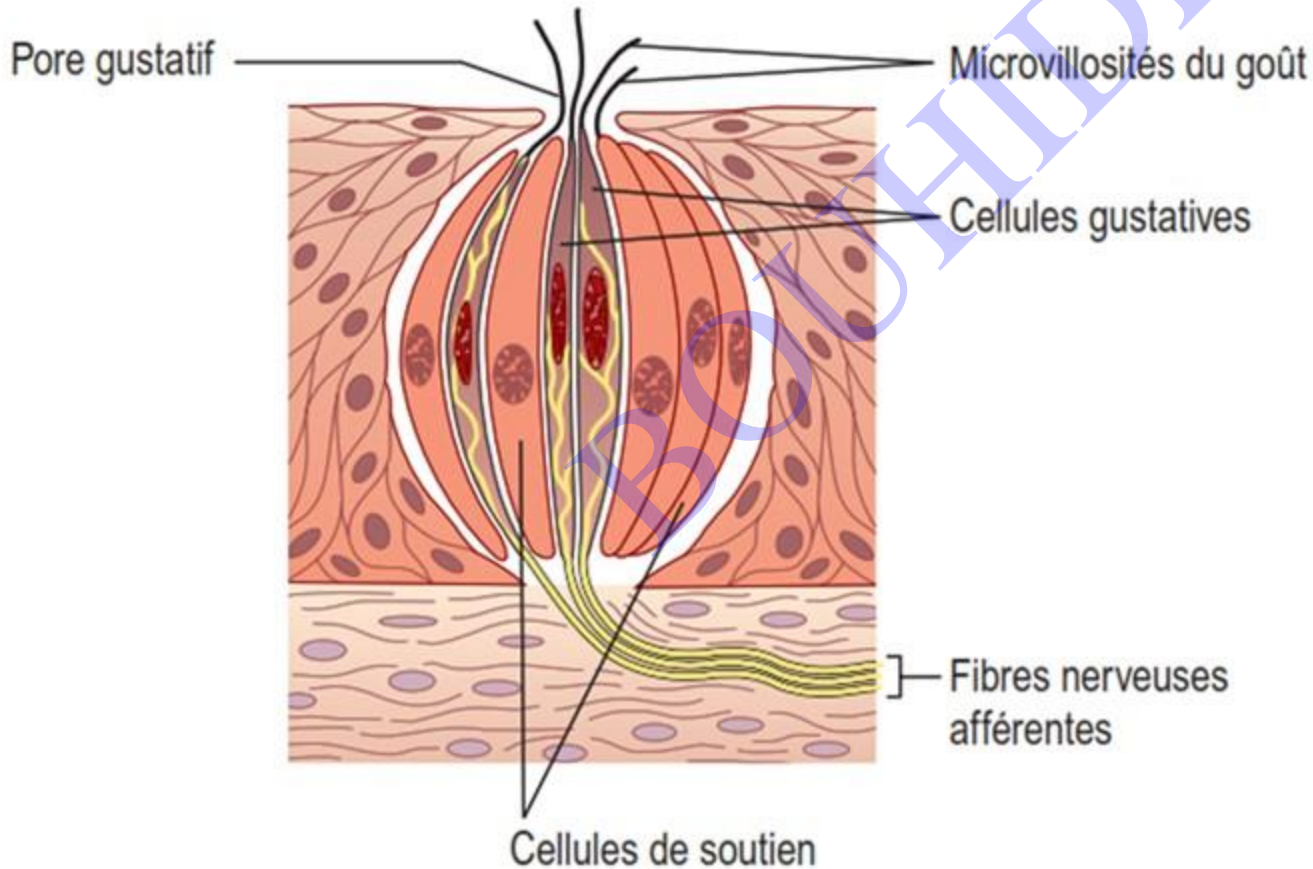
## Stimulus et goûts de base

- ❖ Ce sont des substances organiques ou inorganiques qui, pour la plupart, ne sont pas volatiles. Le nombre des substances chimiques est infini.
- ❖ Elles génèrent un nombre incalculable de saveurs. Pourtant, il n'existe que cinq saveurs fondamentales discernables par l'homme : le salé, l'acide, le sucré, l'amer et l'umami (ou « goût délicieux » du glutamate).



# GUSTATION

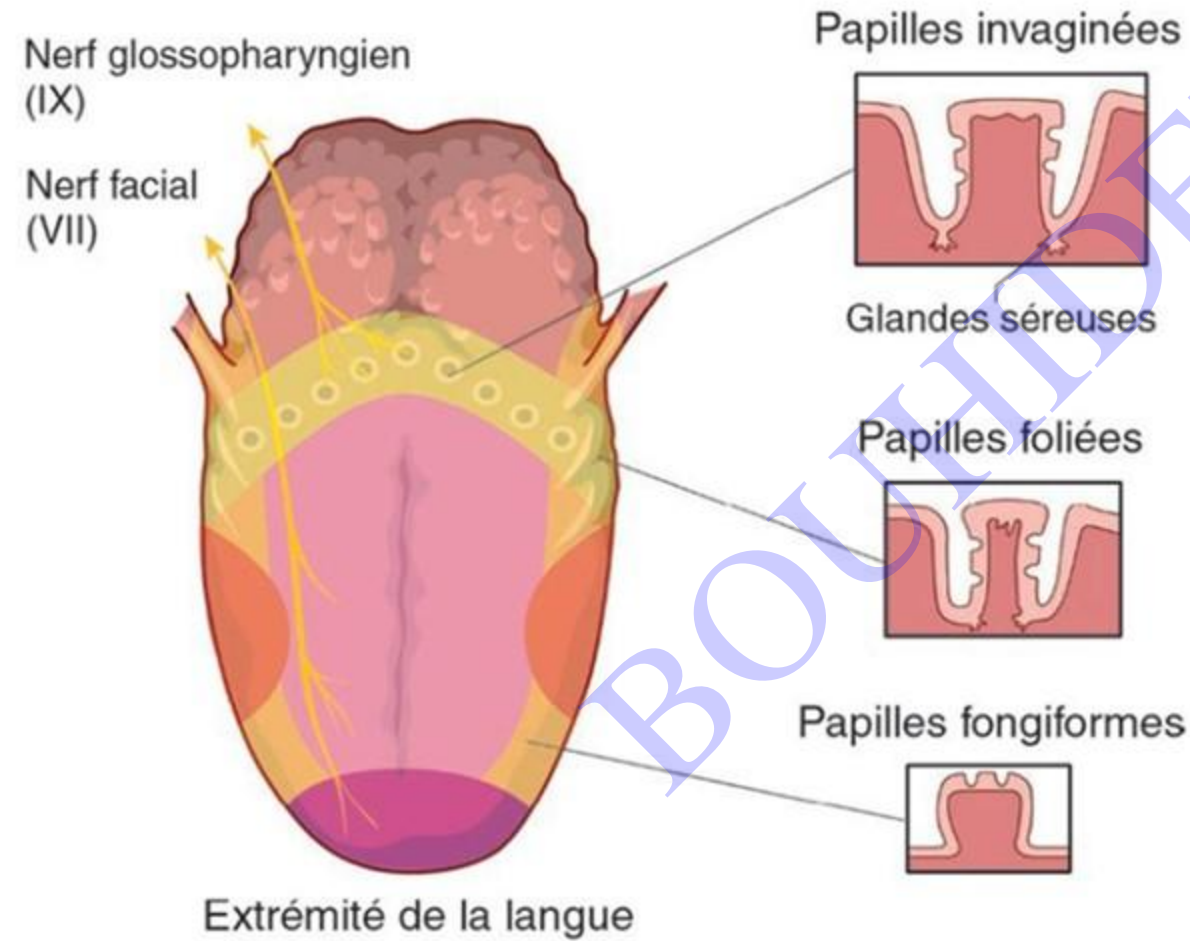
## Localisation des récepteurs gustatifs



**Structures des bourgeons gustatifs.**

# GUSTATION

## Localisation des récepteurs gustatifs



Zones gustatives de la langue et localisation des papilles du goût.

# GUSTATION

## Localisation des récepteurs gustatifs

- ❖ Les récepteurs sensoriels sont des protéines chimioréceptrices localisées dans la membrane des microvillosités des cellules sensorielles.
- ❖ Ces cellules, très longues, sont localisées dans les bourgeons du goût et leur apex déborde dans le pore gustatif, zone d'échange entre le milieu interne et le milieu externe. Les cellules gustatives sont d'origine épithéliale et ont une durée de vie égale à dix jours.

# GUSTATION

## Localisation des récepteurs gustatifs

- ❖ Les bourgeons du goût sont des formations ovoïdes, en forme d'oignons, de 50  $\mu\text{m}$  de diamètre et de 50  $\mu\text{m}$  de hauteur, localisées dans les papilles gustatives (cf. figure).
- ❖ Dans ces bourgeons du goût, on trouve des cellules gustatives, des cellules de soutien et des cellules basales, qui sont à l'origine des cellules sensorielles.
- ❖ Les cellules réceptrices s'établissent du côté basal des contacts avec les fibres afférentes où sont générés les potentiels d'action.



# GUSTATION

## Localisation des récepteurs gustatifs

- ❖ Les papilles gustatives présentent une structure différente selon leur localisation sur la langue (cf. figure).
- ❖ Les papilles fongiformes sont des structures arrondies d'environ 500  $\mu\text{m}$  de diamètre, situées sur les deux tiers antérieurs de la langue.
- ❖ Elles contiennent seulement quatre à cinq bourgeons du goût.
- ❖ Leur nombre varie de 500 à 5 000 selon les individus et leur densité est maximale à l'extrémité de la langue.



# GUSTATION

## Localisation des récepteurs gustatifs

- ❖ Les papilles caliciformes du «V» lingual sont proéminentes et formées d'un sillon circulaire, dans lequel débouchent les pores d'une centaine de bourgeons.
- ❖ Les papilles foliées sont situées sur les bords externes de la langue, au niveau du «V» lingual.
- ❖ Elles sont constituées de sillons linéaires et parallèles dans lesquels débouchent les pores des bourgeons du goût.

# GUSTATION

## Localisation des sensibilités sur la langue

- ❖ Une erreur classique consiste à présenter une carte des différentes sensibilités qualitatives sur la langue, comme cela a été fait trop souvent. On ne peut pas définir une localisation des sensibilités sur la langue en fonction de la nature du stimulus.
- ❖ On sent tout, partout, avec une variation quantitative de la sensibilité. Quand on considère tous les sujets, on constate que ce sont toujours les mêmes zones qui répondent le plus intensément, celles-là même où la densité des papilles est la plus grande.

# GUSTATION

## Localisation des sensibilités sur la langue

- ❖ Actuellement, on considère que chaque stimulus active un ensemble de neurones, dont le résultat constitue une image gustative, comparable à une image visuelle.
- ❖ Chaque stimulus crée un profil d'activation particulier que le cerveau reconnaît à force d'apprentissage répétitif.

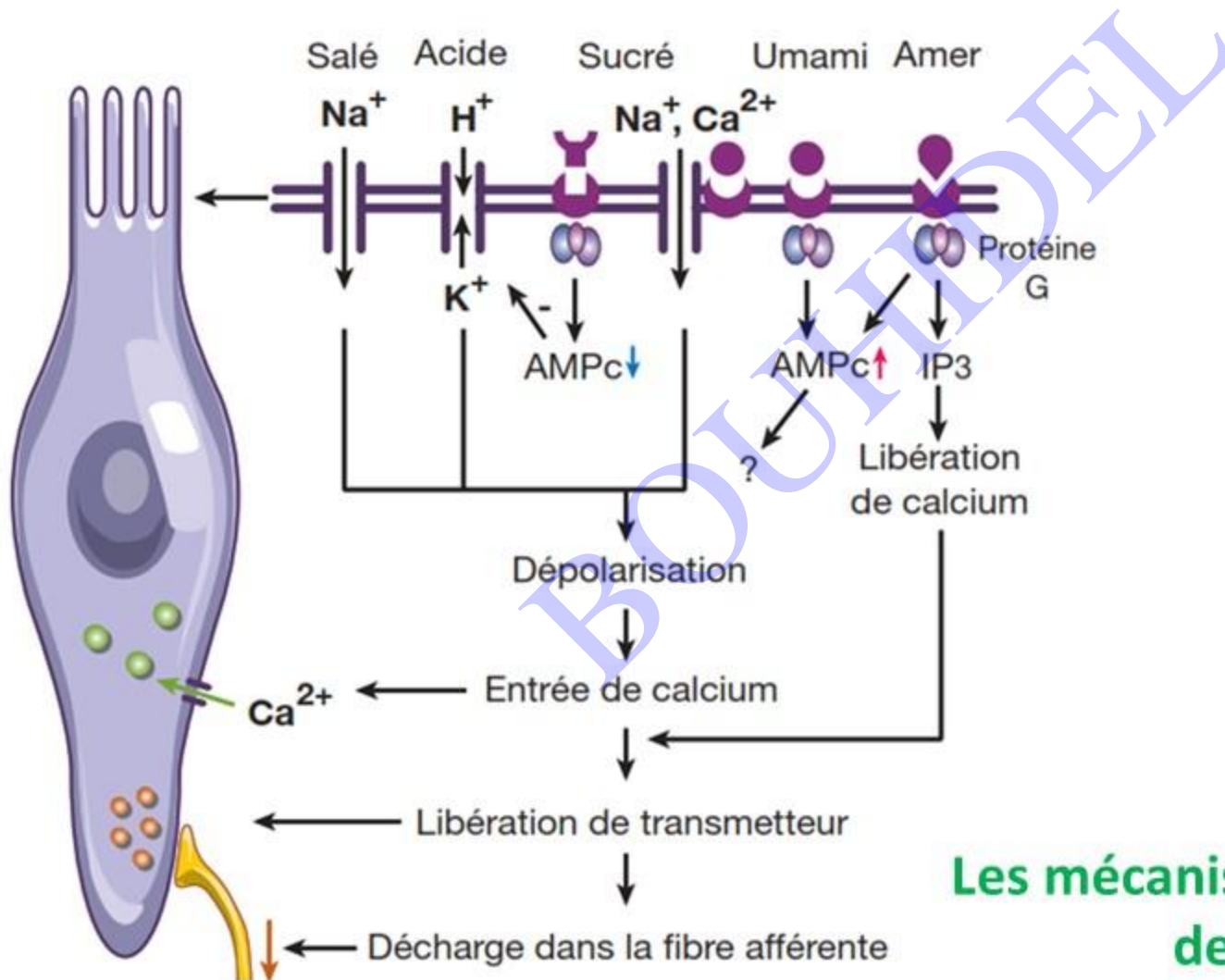
# GUSTATION

## Localisation des sensibilités sur la langue

- ❖ Ceci permet de comprendre que le codage neuronal peut être différent d'un sujet à un autre, ce qui est à la base des différences d'appréciation du goût d'un sujet à l'autre pour une même substance.
- ❖ Il semble bien qu'en gustation, la cellule réceptrice porte en surface un ensemble de protéines réceptrices différentes.

# GUSTATION

## Récepteurs impliqués dans la gustation



Les mécanismes de transduction des cinq goûts de base.



# GUSTATION

## Récepteurs impliqués dans la gustation

- ❖ Actuellement on admet qu'il existe une relation multiple et non spécifique entre plusieurs récepteurs compatibles avec un même stimulus et, symétriquement, entre plusieurs stimulus compatibles avec un même récepteur.

# GUSTATION

## Récepteurs impliqués dans la gustation

- ❖ On considère que ces récepteurs sont des récepteurs à sept segments transmembranaires pour les stimulus organiques, tandis que les ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{H}^+$ , responsables respectivement des sensibilités salée et acide, stimulent les cellules en passant par des ionophores (cf. figure) :
- l'ion  $\text{H}^+$  ferme des canaux  $\text{K}^+$  situés à l'apex des cellules gustatives. Il en résulte une dépolarisation membranaire, par augmentation des charges à l'intérieur de la cellule ;
- les ions  $\text{Na}^+$  passent par des canaux cationiques spécifiques ou non du  $\text{Na}^+$ . Ces canaux sont ubiquitaires et presque toutes les cellules sont donc capables de répondre au stimulus  $\text{NaCl}$ .

# GUSTATION

## Récepteurs impliqués dans la gustation

- ❖ Pour les stimulus organiques, la transduction peut passer par la voie de l'AMPC, comme avec le saccharose. Il se lie à un récepteur à sept segments transmembranaires couplé à une protéine Gs qui active l'adénylcyclase.
- ❖ L'AMPC produit active une protéine kinase A qui phosphoryle et ferme un canal K<sup>+</sup> sortant normalement ouvert du côté de la membrane basale. Il en résulte une accumulation de charges positives à l'intérieur et une dépolarisation électrique de la cellule.

# GUSTATION

## Récepteurs impliqués dans la gustation

- ❖ Dans un autre cas, la substance substrat va se lier à un récepteur métabotrope couplé à la PLC, ce qui génère de l'IP3 et du DAG à partir des PIP2 membranaires. L'IP3 mobilise alors le  $Ca^{2+}$  à partir du réticulum endoplasmique.
- ❖ Le DAG active une PKC qui phosphoryle les mêmes canaux  $K^+$  que la PKA de la voie de l'AMPC.
- ❖ Une autre voie permet à la substance de se lier à un récepteur à sept segments transmembranaires couplé à une protéine G qui est couplé à une phosphodiesterase, ce qui aboutit à une diminution de l'AMPC intracellulaire, à l'origine de la fermeture de canaux  $Ca^{2+}$  AMPC-dépendants.

# GUSTATION

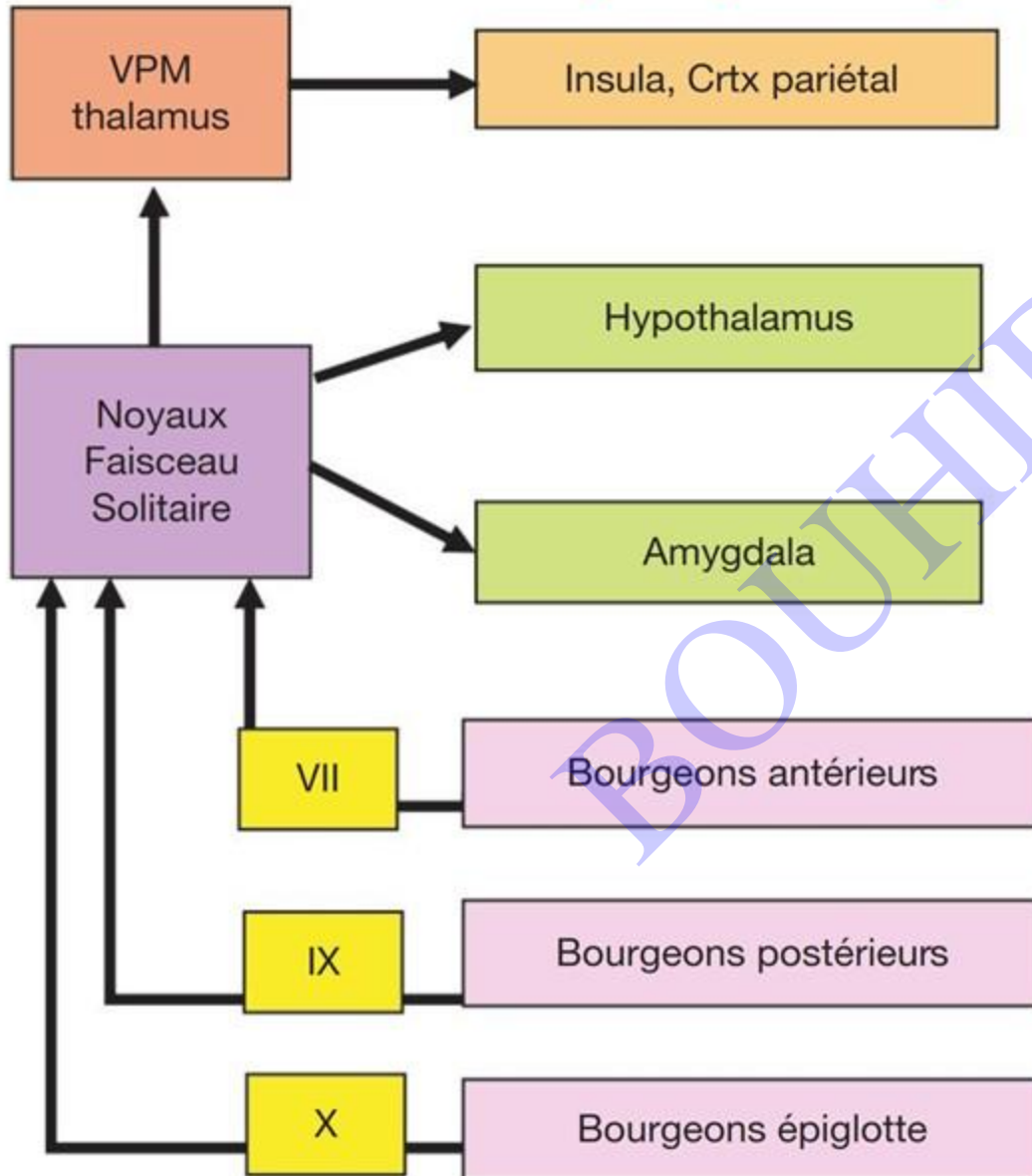
## Récepteurs impliqués dans la gustation

- ❖ On a montré que les différents mécanismes de transduction coexistent au sein d'une cellule, ce qui souligne qu'une qualité gustative ne peut pas être assignée à une seule cellule.
- ❖ Quelle que soit la voie de transduction utilisée, la dernière étape du processus est une accumulation de  $\text{Ca}^{2+}$  en regard de la fente synaptique, ce qui provoque l'exocytose du neuromédiateur et la génération des potentiels d'action dans le neurone sous-jacent.
- ❖ Le  $\text{Ca}^{2+}$  provient du réticulum endoplasmique ou de l'ouverture de canaux  $\text{Ca}^{2+}$  voltage-dépendants situés dans la membrane basale de la cellule gustative.



# GUSTATION

## Innervation périphérique et voies gustatives



Les voies et centres nerveux de la gustation.

# GUSTATION

## Innervation périphérique et voies gustatives

- ❖ Les papilles fongiformes des deux tiers antérieurs de la langue sont innervées par la corde du tympan, qui est une branche nerveuse du nerf facial (VII).
- ❖ Ces fibres suivent le même trajet que les fibres du nerf trijumeau (V), qui assurent la sensibilité somesthésique des mêmes régions de la langue.
- ❖ Quand la corde du tympan rejoint le nerf facial et entre dans le crâne, elle prend le nom de nerf de Wrisberg (VIIbis).

# GUSTATION

## Innervation périphérique et voies gustatives

- ❖ Les papilles caliciformes situées dans la partie postérieure de la langue sont innervées par le nerf glossopharyngien (IX).
- ❖ Ce nerf véhicule les sensibilités chimiques (gustative) et somesthésiques (mécanique et thermique). Les papilles foliées sont innervées par les deux types de fibres (VII et IX). Les fibres afférentes du goût issues des récepteurs localisés dans la glotte, l'épiglotte et le pharynx cheminent dans le nerf pneumogastrique (X).

# GUSTATION

## Innervation périphérique et voies gustatives

- ❖ Les fibres des trois nerfs gustatifs VII bis, IX et X font relais dans le noyau du faisceau solitaire situé dans le bulbe. À partir de là, les informations gustatives sont projetées dans le noyau ventro-postéro-médian du thalamus. Les voies gustatives sont ipsilatérales, contrairement aux voies somesthésiques.
- ❖ Les projections corticales se font sur l'insula (partie du cortex située dans la profondeur de la scissure latérale) et le cortex gustatif primaire, situé à la base du lobe pariétal ascendant, au-dessus de la scissure de Sylvius, dans l'aire 43 de Brodmann. Les informations vont ensuite dans l'aire 40 qui est l'aire de gnosie gustative.

# GUSTATION

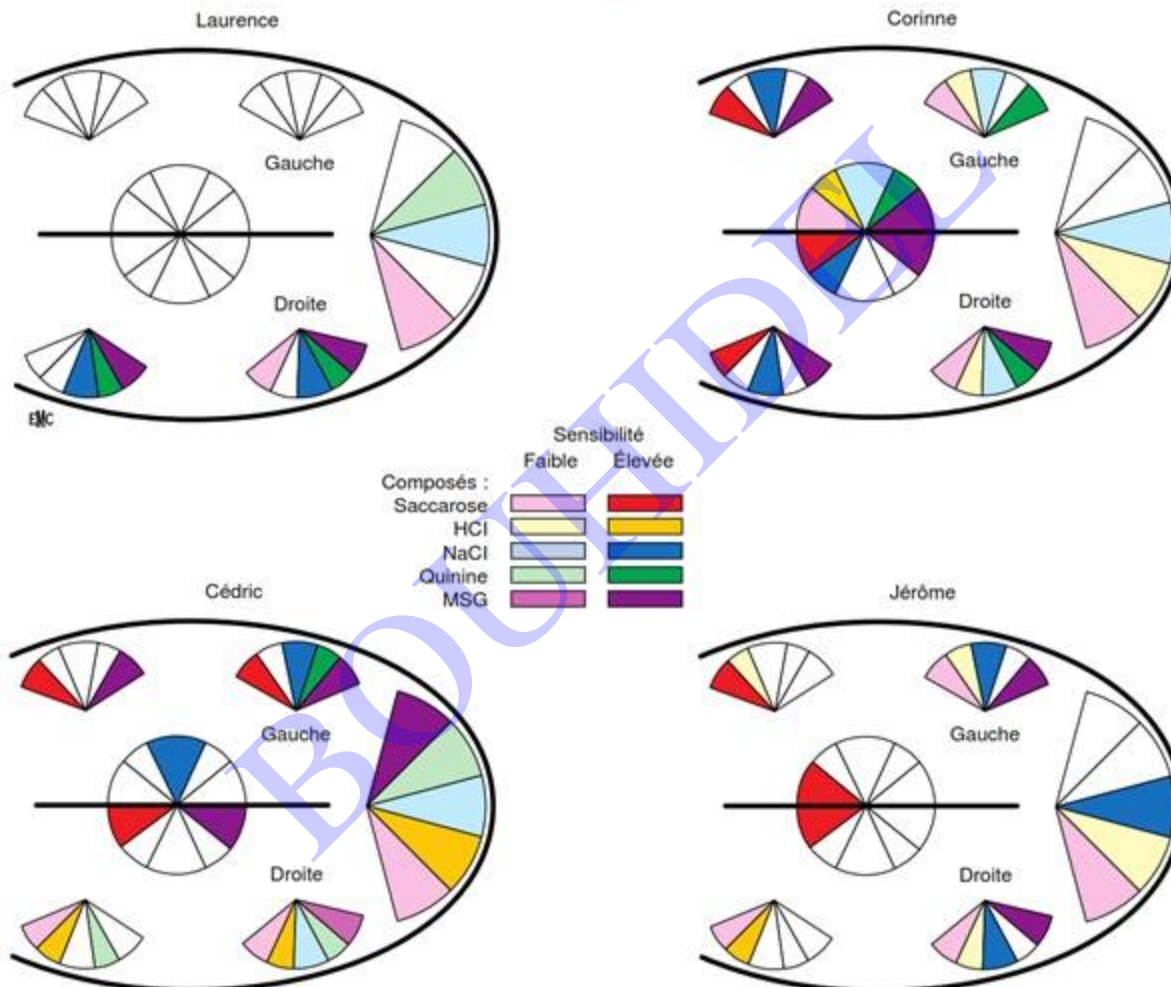
## Innervation périphérique et voies gustatives

- ❖ Certaines fibres se projettent dans l'hypothalamus avec une transmission des informations dans l'amygdale, ce qui est à l'origine de la composante affective de la saveur.
- ❖ Par ailleurs, les cellules du noyau gustatif se projettent aussi sur les zones du tronc cérébral impliquées dans la déglutition, la salivation et les vomissements.



# GUSTATION

## Pour aller plus loin...

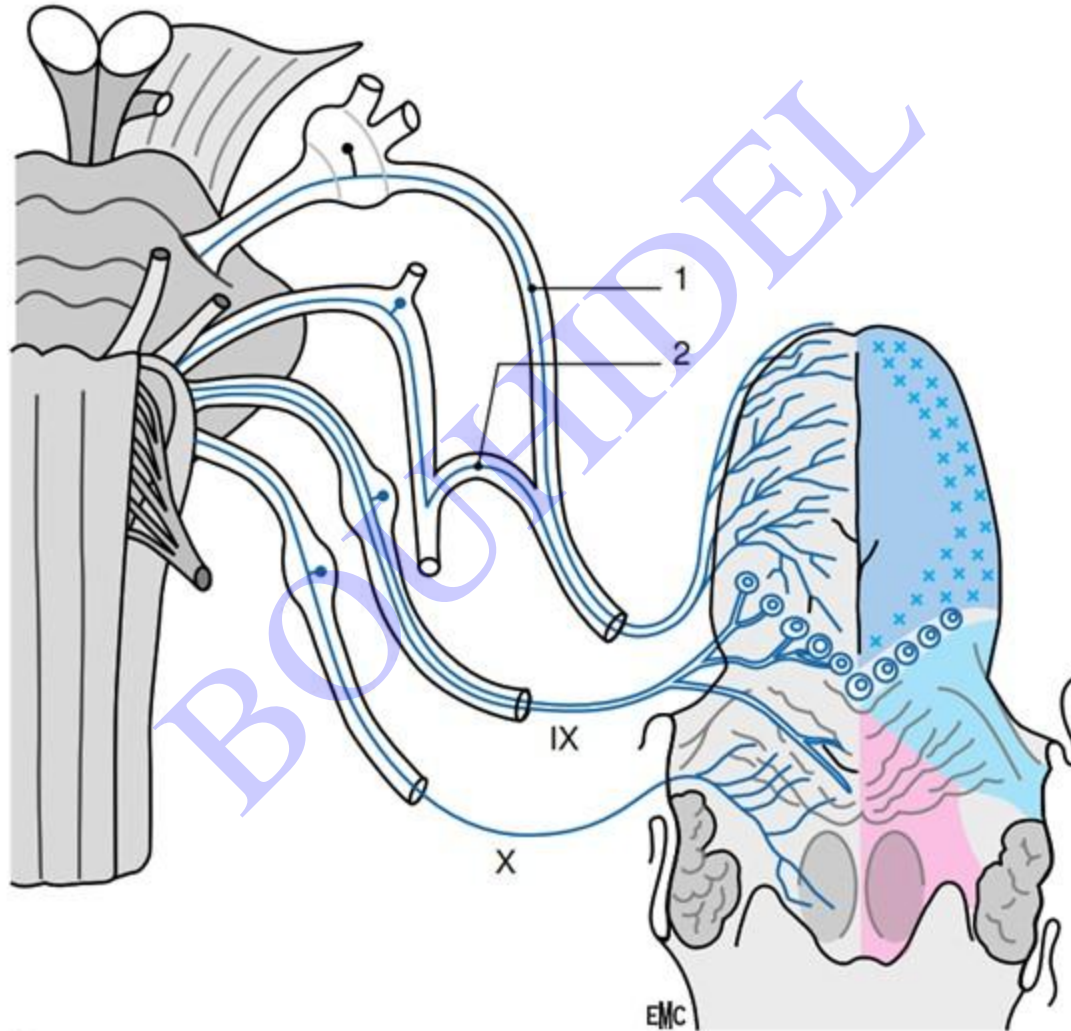


1 Neuf stimulus différents ont été appliqués localement à l'aide de Coton-Tiges sur sept zones distinctes de la langue de 81 sujets. Trois zones sont localisées à l'extrémité de la langue, deux sont symétriques sur les bords latéraux externes, en regard des dents n° 5, et les deux dernières sont des zones dorsales, à la même antériorité. Les stimulus ont été appliqués en ordre aléatoire et à l'aveugle, après une séance d'entraînement. Les sujets devaient répondre 0, 1 ou 2 selon qu'ils ne percevaient pas, qu'ils percevaient une sensation indéfinie ou une sensation nette. La figure montre : 1. une cartographie différente pour chacun des quatre sujets présentés ; 2. la sensibilité au su-

cre est plus grande sur les bords latéraux que dans la zone antérieure pour deux sujets au moins, contrairement à ce qui est habituellement admis ; 3. des zones agueusiques ne sont pas rares, quoique les sujets en soient inconscients. Lorsque les données de tous les sujets sont moyennées, tous les stimulus sont efficaces sur toutes les zones et ce sont toujours les mêmes zones qui répondent le plus fort, celles-là même où la densité des papilles est la plus grande. HCl : acide chlorhydrique ; NaCl : chlorure de sodium ; MSG : glutamate monosodique.

# GUSTATION

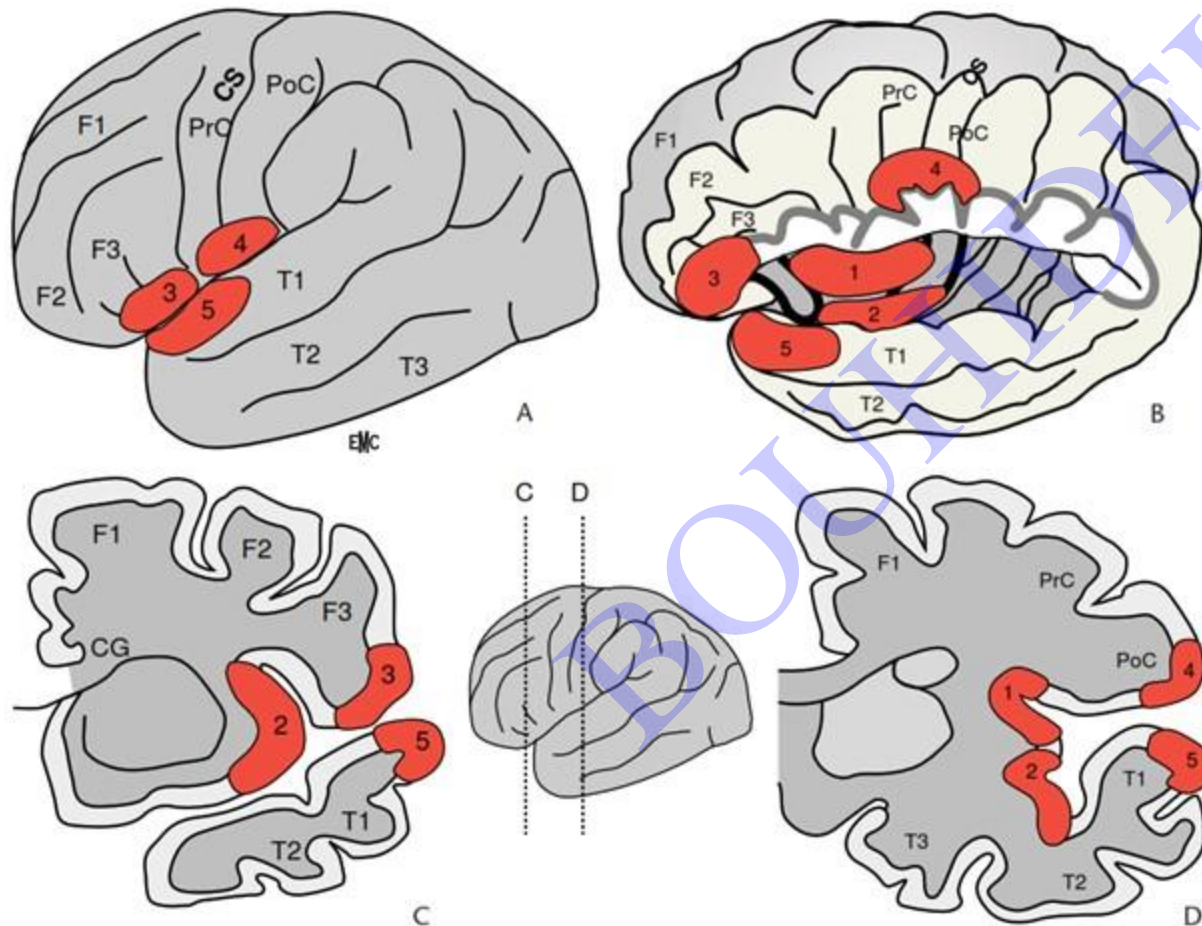
## Pour aller plus loin...



4 Voies gustatives périphériques (d'après Rouvière). 1. Nerf lingual ; 2. corde du tympan.

# GUSTATION

## Pour aller plus loin...



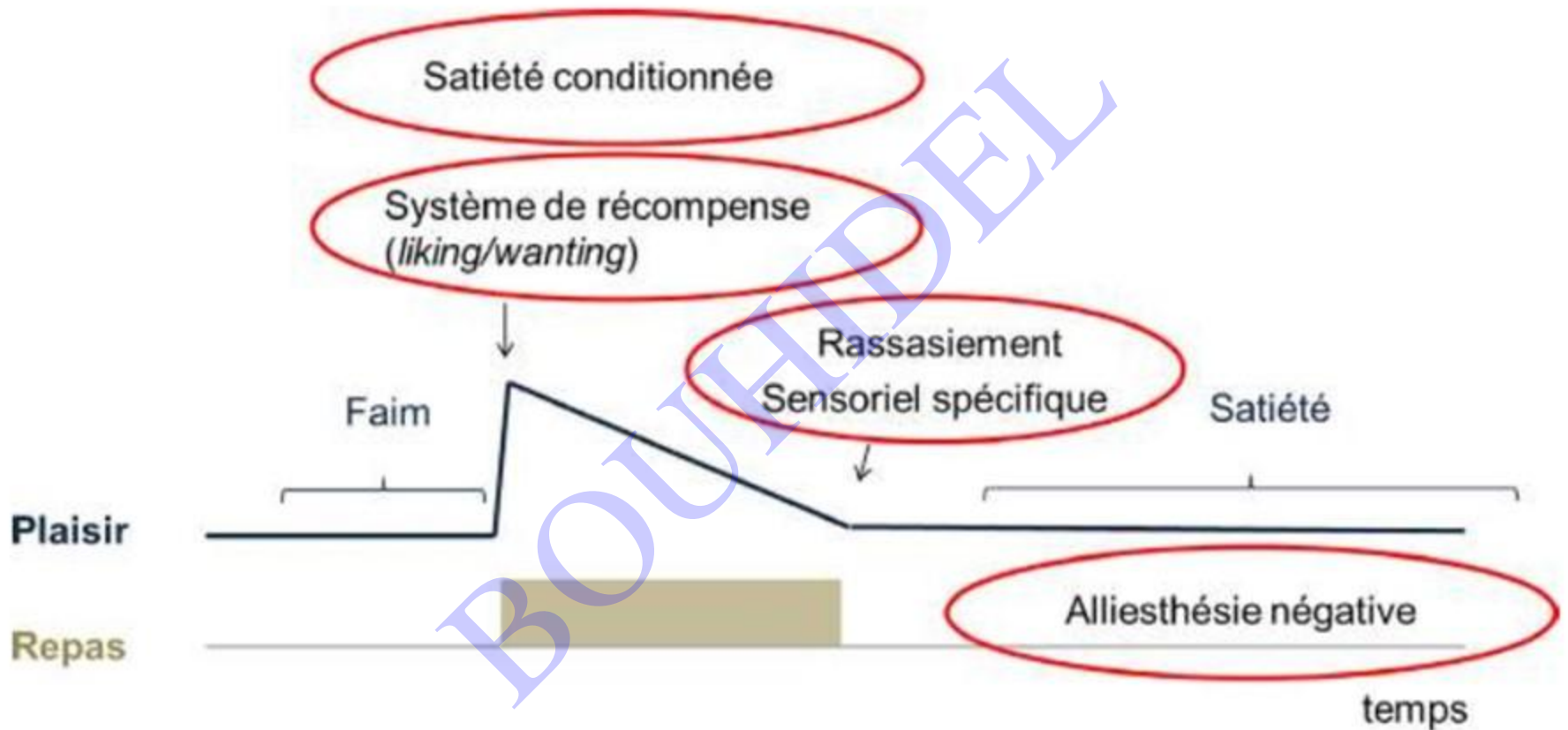
**6** Étude en imagerie par résonance magnétique (IRM) fonctionnelle des projections gustatives chez l'homme. Schéma récapitulatif des principales aires activées lors de la perception gustative. Les activations ont été localisées majoritairement dans le lobe de l'insula (1 et 2), l'opercule frontal (3), l'opercule rolandique ou base des gyrus pré- et postcentraux (4) et l'opercule temporal (5). Dans le lobe de l'insula, deux zones ont été distinguées, la première située dans la partie supérieure du lobe insulaire (1) et la deuxième dans la partie inférieure (2) (Cerf, 1998). F1 : Gyru frontal supérieur ; F2 : gyru frontal moyen ; F3 : gyru frontal inférieur ; PrC : gyru précentral ; PoC : gyru postcentral ; CG : gyru cingulaire ; T1 : gyru temporal supérieur ; T2 : gyru temporal moyen ; T3 : gyru temporal inférieur.

- A. Vue latérale (hémisphère gauche).
- B. Lobe de l'insula (hémisphère gauche).
- C. Coupe coronale 1.
- D. Coupe coronale 2.



# GUSTATION

## Pour aller plus loin...



Mécanismes de la gustation permettant d'accepter ou de rejeter un aliment grâce à son caractère hédonique

# GUSTATION

## Pour aller plus loin...

Effets	Organes impliqués
Salivation	Bouche
Sécrétion acide	
Sécrétion de gastrine	
Sécrétion de lipase	
Vidange gastrique	
Sécrétion de ghréline	Estomac
Insulinosécrétion	
Sécrétion de peptides	
Sécrétion d'enzymes digestives	Pancréas
Sécrétion biliaire	Vésicule biliaire
Motricité intestinale	
Sécrétion de CCK	Intestin
Diurèse et natriurèse	Rein
Débit splanchnique	Cœur et vaisseaux
Faim et satiété (ghréline, leptine ?)	Estomac

Réponses céphaliques anticipatoires pré-absorptives



# GUSTATION

## Troubles du goût...

- ❖ Les anomalies du goût sont l'agueusie (absence du sens du goût), l'hypogueusie (diminution du goût) et la dysgueusie (distorsion du goût).
- ❖ L'hypogueusie est observée dans plusieurs maladies et après la prise de certains médicaments. Les pathologies du goût sont difficiles à explorer en clinique.

# GUSTATION

## Troubles du goût...

- ❖ Les anomalies du goût sont l'agueusie (absence du sens du goût), l'hypogueusie (diminution du goût) et la dysgueusie (distorsion du goût).
- ❖ L'hypogueusie est observée dans plusieurs maladies et après la prise de certains médicaments. Les pathologies du goût sont difficiles à explorer en clinique.

# GUSTATION

## Troubles du goût...

- ❖ L'interrogatoire du patient est un élément essentiel pour analyser le trouble et son mode de survenue.
- ❖ Il est nécessaire de faire le distinguo entre l'étiologie de perception et celle de transmission gustative.
- ❖ La première étiologie correspond à une lésion nerveuse en relation avec la conduction de l'information au cerveau, la seconde résulte de lésions locales situées dans la sphère buccale, dues par exemple à une gingivite à une stomatite ou à une mauvaise hygiène bucco-dentaire.

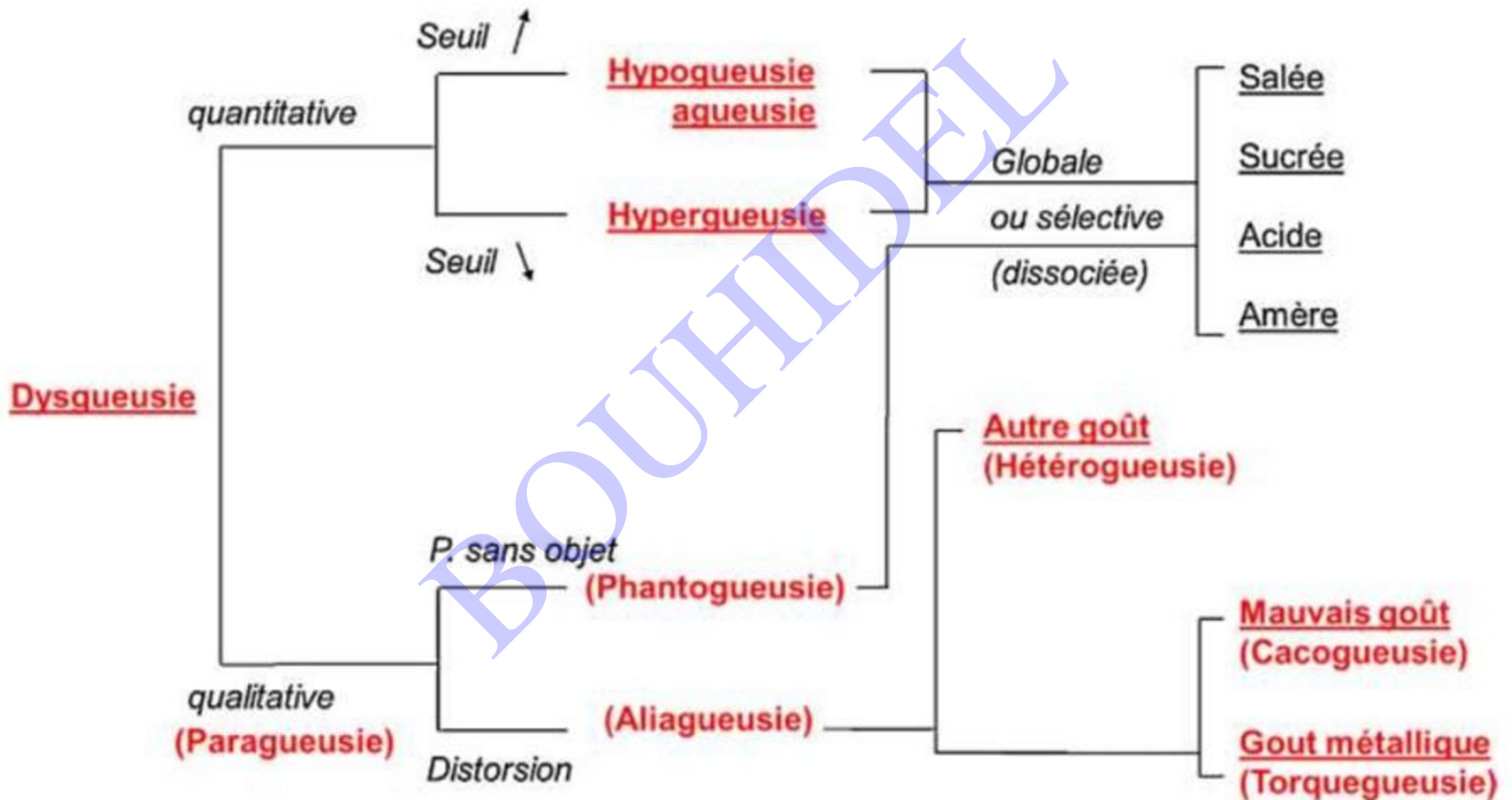
# GUSTATION

## Troubles du goût...

- ❖ L'examen clinique doit également faire la part des éléments subjectifs attachés aux troubles du goût et tenir compte du contexte général de santé du patient : maladies organiques, neurologiques, psychiatriques, contexte psychologique, éthyliste, tabagisme, prise de médicaments...
- ❖ Des examens complémentaires peuvent être prescrits, comme la gustométrie chimique (évaluation quantitative et qualitative du goût) et l'électrogustométrie permettant de déceler des zones d'agueusie au niveau de la langue. Une biopsie papillaire peut également être envisagée.

# GUSTATION

## Troubles du goût...sémiologie des dysgueusies





# OLFACTION



# OLFACTION

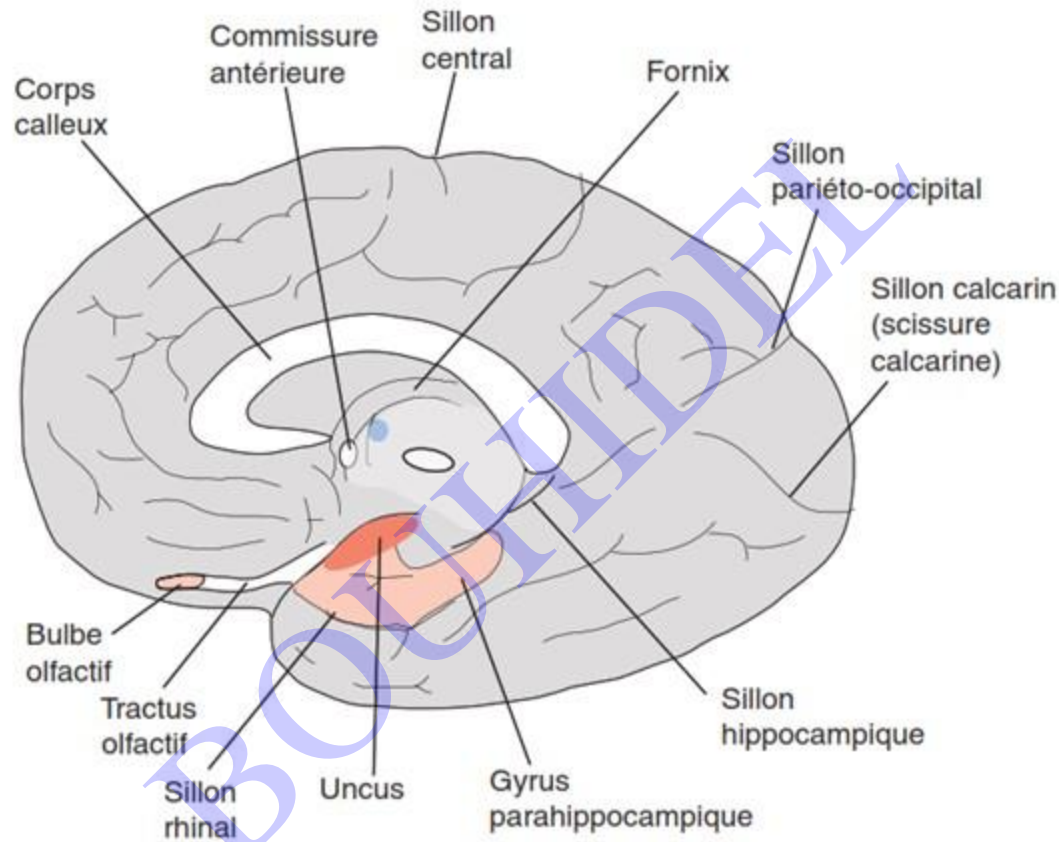
## En illustration...

Composé	Seuil de détection des odeurs (ppm v/v)	Seuil de reconnaissance (ppm v/v)	Caractéristiques des odeurs
Acétaldéhyde	0,067	0,21	Fruité, âcre
Ammoniac	17	37	Âcre, irritant
Chlorine	0,080	0,31	Âcre
Di-isopropyl amine	0,13	0,38	Poisson
Mercaptan éthylique	0,0003	0,001	Chou pourri
Sulfure d'hydrogène	0,0005	0,0047	Œuf pourri
Methylmercaptan	< 0,0005	0,0010	Chou pourri
Scatole	0,001	0,050	Fécal et nauséux
Dioxyde de soufre	2,7	4,4	Âcre, irritant

**Seuils de concentration pour la détection et la reconnaissance de quelques odeurs**

# OLFACTION

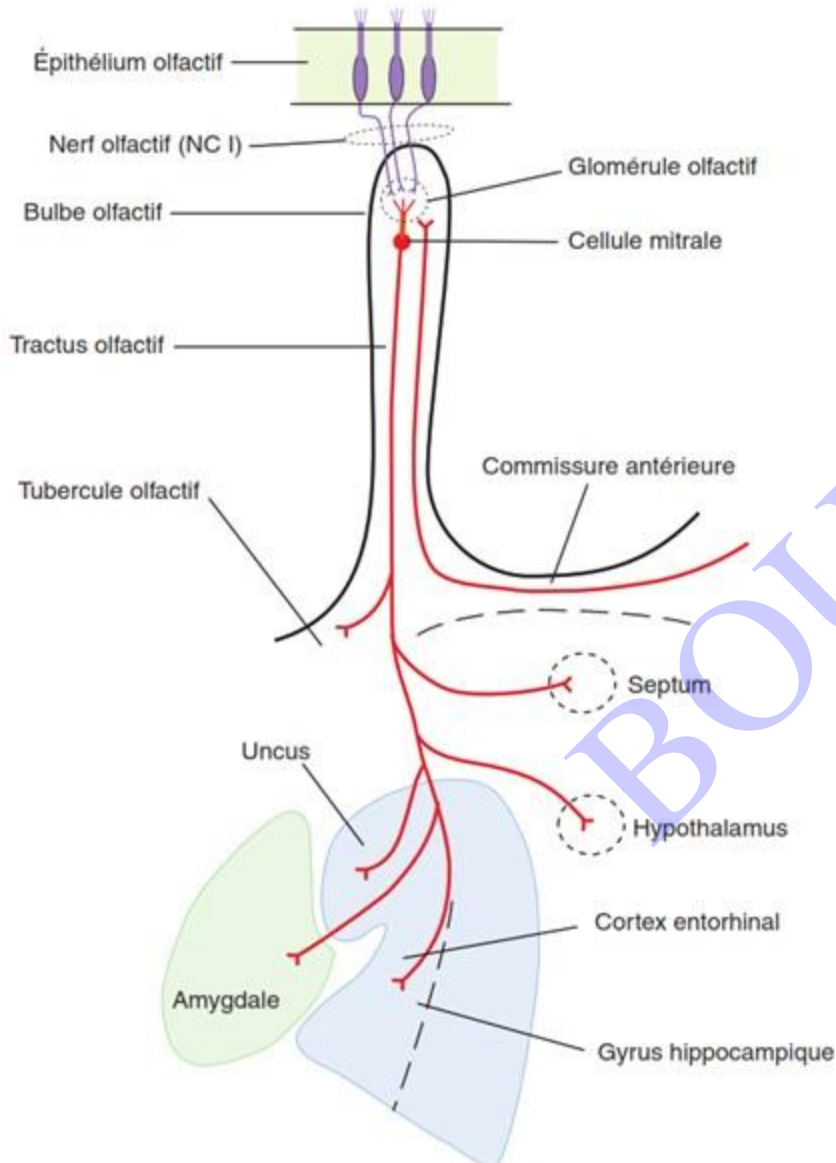
## En illustration...



Coupe sagittale médiane du cerveau avec le tronc cérébral enlevé pour montrer la région olfactive de l'hémisphère droit sur la face médiane du lobe temporal. Le cortex olfactif primaire est situé dans l'uncus, ici représenté en rouge. La zone environnante, en rouge clair, est la zone entorhinale qui reçoit également des informations olfactives.

# OLFACTION

## En illustration...



**Représentation schématique des principales voies olfactives. Noter la large distribution des afférences olfactives.**



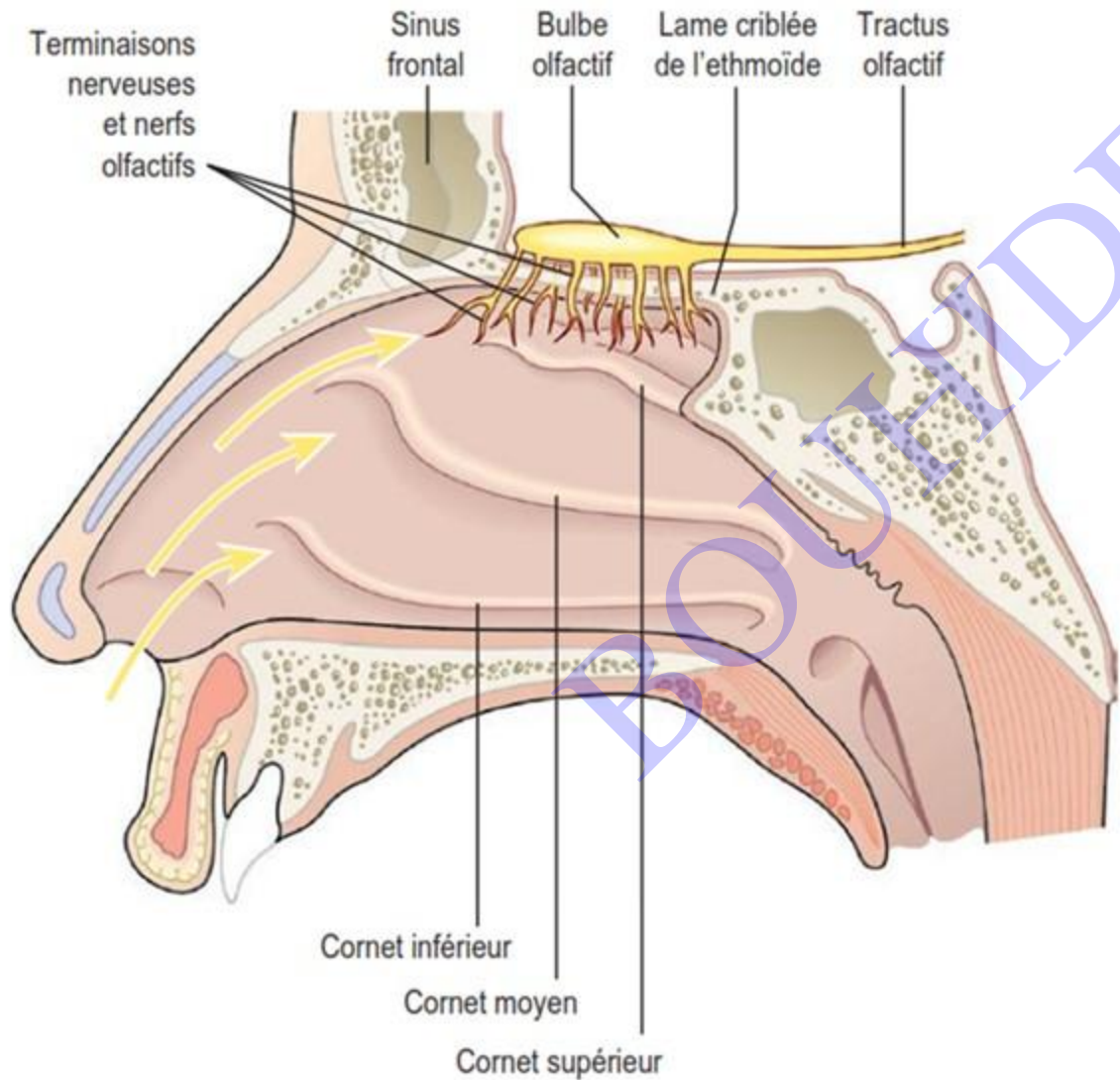
# OLFACTION

- ❖ C'est une fonction relativement peu développée, cependant nous sommes capable de reconnaître entre 4 000 et 10 000 odeurs différentes.
- ❖ En se combinant au goût, elle permet de reconnaître les aliments et d'augmenter le plaisir de la dégustation.
- ❖ Il ne semble pas exister d'odeurs de base. Il faut distinguer le seuil de détection d'une odeur et le seuil de reconnaissance de la même odeur qui est plus élevé.



# OLFACTION

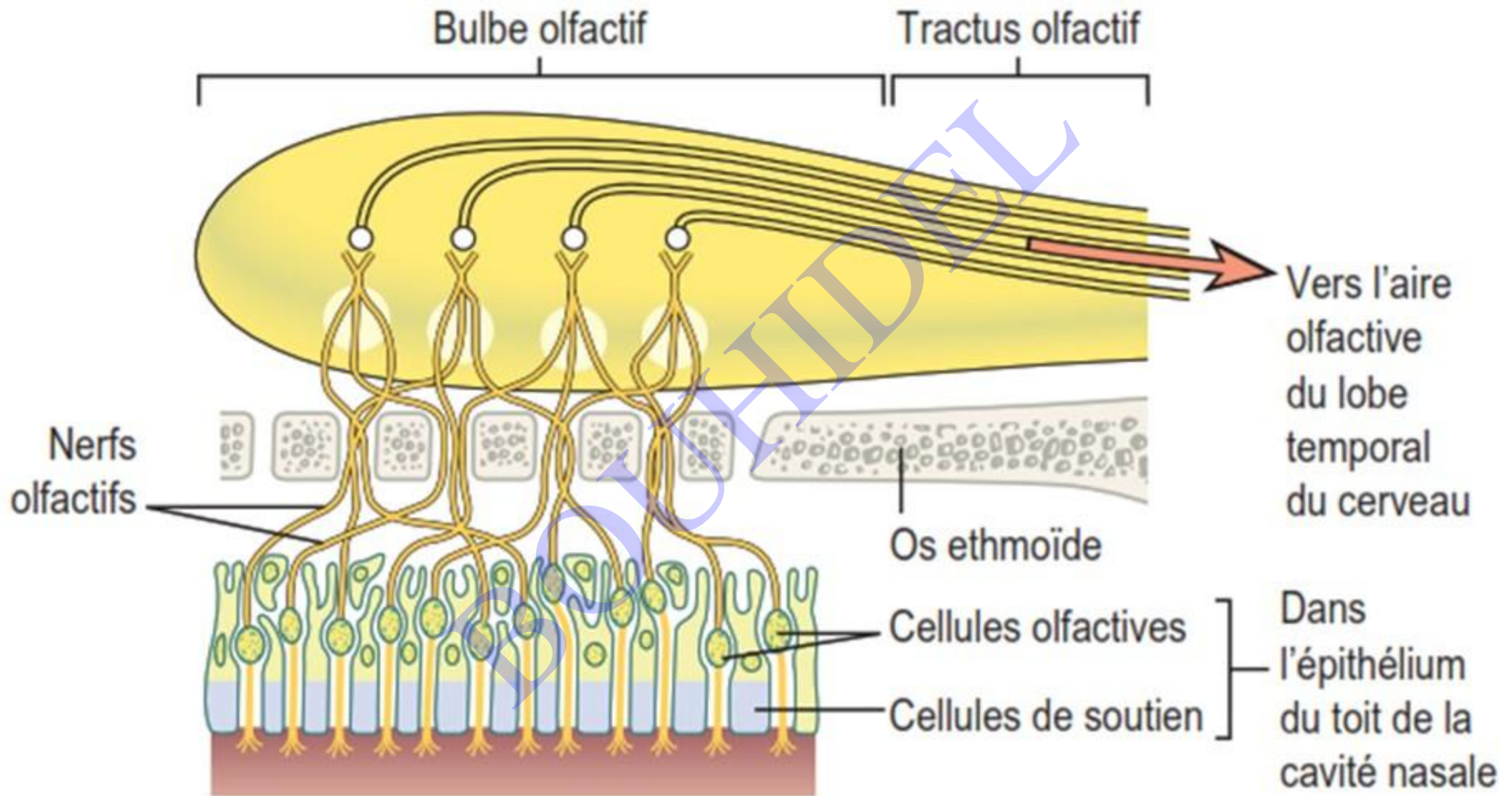
## L'organe sensoriel



Les structures olfactives.

# OLFACTION

## L'organe sensoriel



L'appareil olfactif et le bulbe olfactif.

# OLFACTION

## L'organe sensoriel

- ❖ Il est constitué par une petite partie de la muqueuse nasale, la muqueuse olfactive ou tache jaune, où sont localisés les récepteurs olfactifs sur une surface d'environ 5 cm<sup>2</sup> qui recouvre la totalité du cornet supérieur (cf. figure).
- ❖ L'épithélium olfactif comporte plusieurs couches cellulaires comprenant des cellules de soutien qui ont des microvillosités, des cellules ciliées réceptrices et des cellules basales à rôle indéterminé, et des glandes de Bowman qui participent par leur sécrétion à la constitution de la couche de mucus (cf. figure).

# OLFACTION

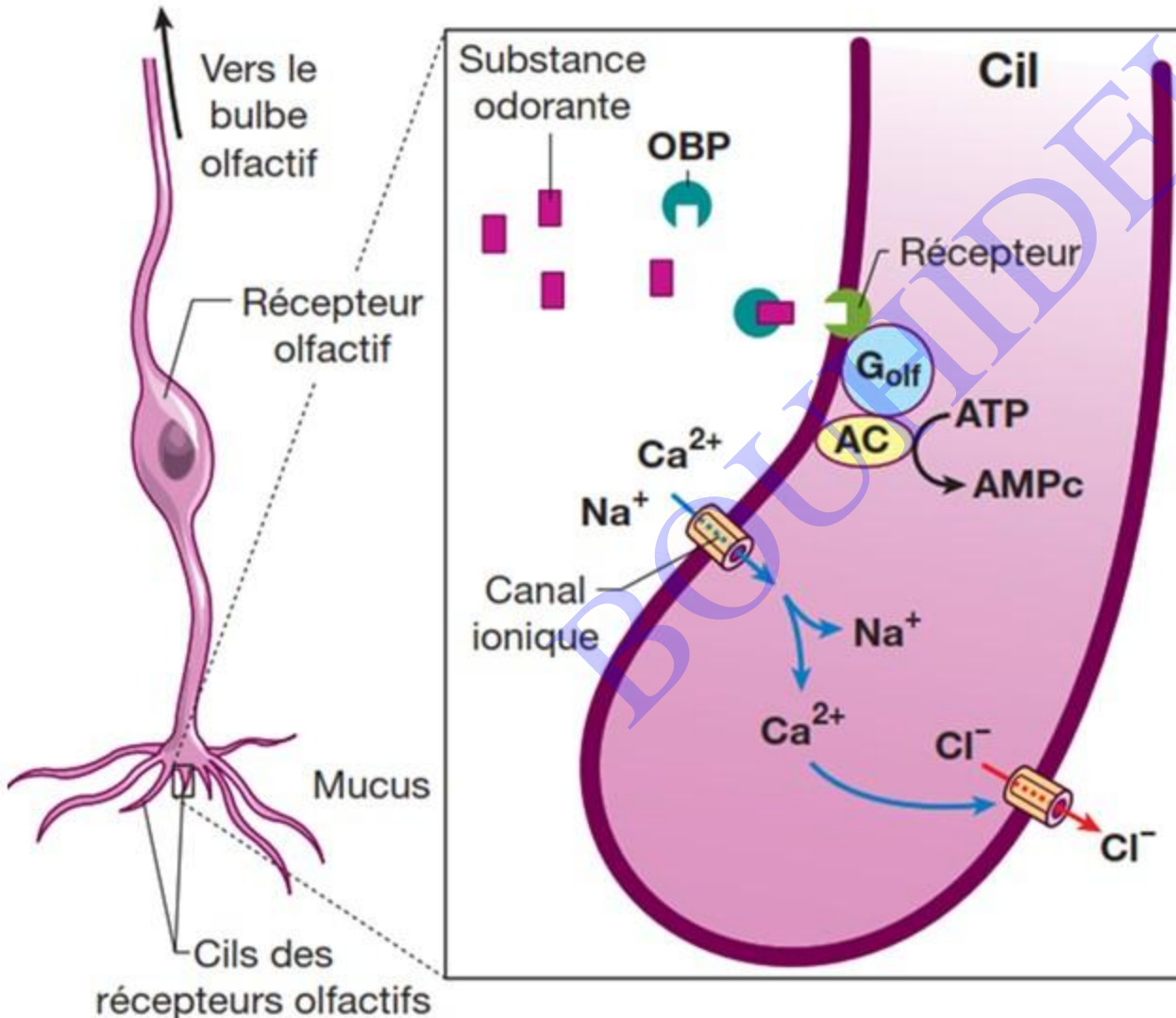
## L'organe sensoriel

- ❖ Les cellules réceptrices sensorielles sont des neurones bipolaires. Leur prolongement apical s'étend jusqu'à la surface de l'épithélium où il forme un bouton ou bâtonnet olfactif à partir duquel partent plusieurs cils, inclus dans la couche de mucus externe qui recouvre l'épithélium.
- ❖ Le prolongement central ou axone de ces neurones se projette vers la région inférieure du bulbe olfactif en traversant la boîte crânienne par des orifices dans la lame criblée de l'os ethmoïdal.
- ❖ Ces cellules sensorielles sont renouvelées en permanence et ont une durée de vie d'environ deux mois chez l'homme.



# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information



Neurone olfactif et  
mécanismes de  
transduction.



# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information

- ❖ Les molécules odorantes sont des composés chimiques qui doivent être volatils et qui doivent se solubiliser dans la couche de mucus de l'épithélium olfactif pour pouvoir se lier à des protéines de liaison odorantes, ou OBP (Odorant Binding Proteins).
- ❖ Ces molécules, produites par les cellules gliales, sont présentes dans le liquide qui baigne les den-drites des récepteurs olfactifs (cf. figure).

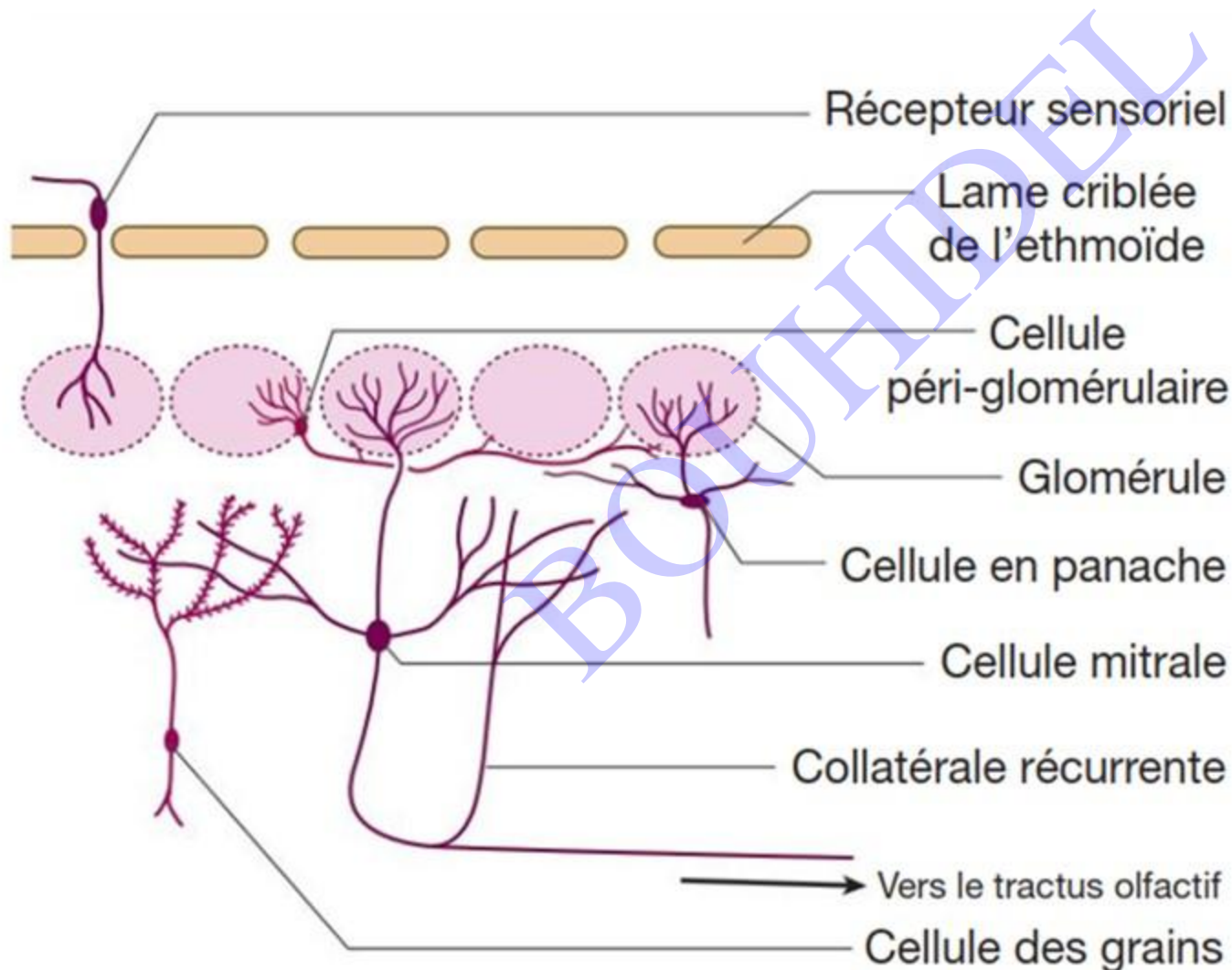
# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information

- ❖ Ensuite, les molécules odorantes se fixent et stimulent les récepteurs de l'odorat présents sur les cils. Ce sont des protéines membranaires couplées aux protéines G liées à l'adénylcyclase membranaire.
- ❖ La fixation d'une molécule odorante sur le récepteur entraîne donc une augmentation d'AMPc et une ouverture de canaux  $\text{Na}^+$  et  $\text{Ca}^{2+}$ , qui conduit à la génération de potentiels d'action dans les cellules réceptrices. La fréquence des potentiels d'action générés dépend de la concentration du stimulus.

# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information



**Les différentes  
cellules du bulbe  
olfactif.**

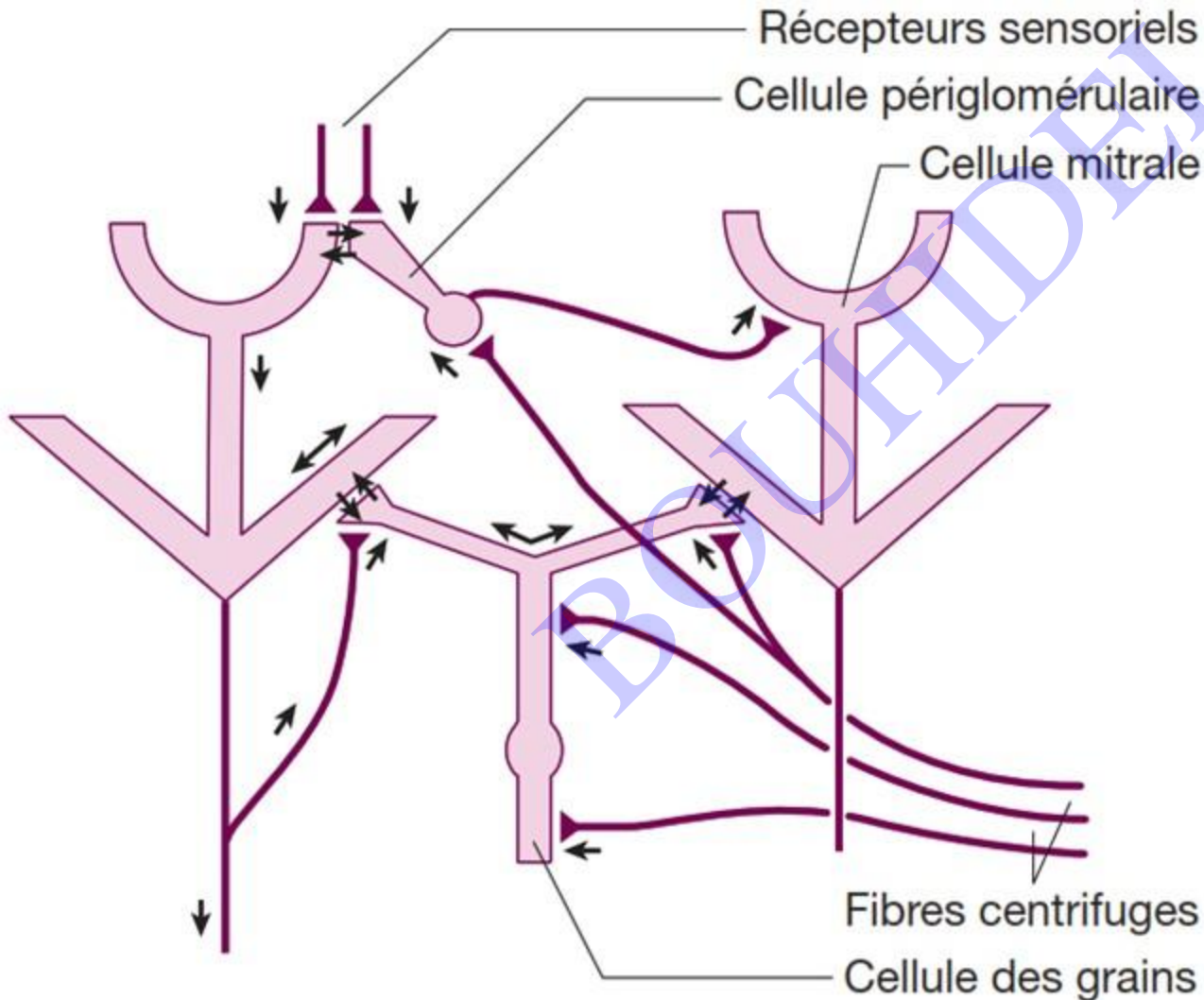
# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information

- ❖ Les axones des cellules réceptrices atteignent le bulbe olfactif et font synapses avec les cellules mitrales et les cellules en panache dans des structures particulières, les glomérules olfactifs (cf. figure).
- ❖ Au sein de ces structures, on retrouve des mécanismes d'inhibition latérale par des cellules périglomérulaires et des cellules granulaires ( cf. figure).

# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information



Connexions entre  
les cellules du  
bulbe olfactif.



# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information

- ❖ Les récepteurs olfactifs sont codés par environ mille gènes répartis sur pratiquement tous les chromosomes.
- ❖ Il existe donc une très grande diversité de récepteurs et toutes les cellules réceptrices sont plus ou moins sensibles à de nombreuses substances, mais chacune de manière différente.
- ❖ Chaque odeur active un ensemble unique de récepteurs olfactifs définissant une signature de l'odeur, un profil typique de l'odeur.

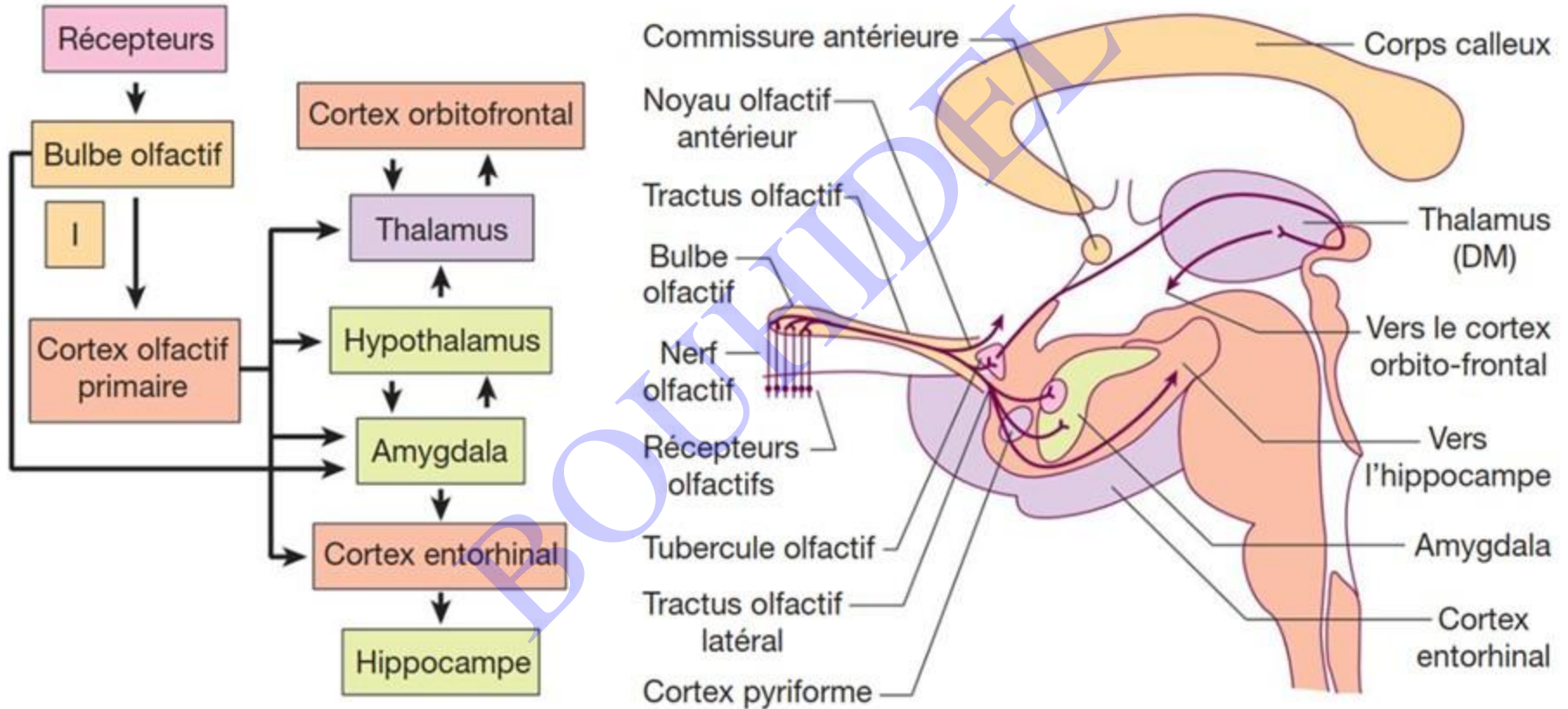
# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information

- ❖ Les axones des cellules mitrales et des cellules en panache constituent le nerf olfactif (première paire des nerfs crâniens).
- ❖ Ils se projettent sur le cortex olfactif primaire, ou cortex piriforme, et sur différentes autres régions du cortex impliquées dans l'appréciation subjective des odeurs, dans les phénomènes émotifs et qui sont à la base de nombreuses réactions comportementales mettant enjeu le système limbique (cf. figure).

# OLFACTION

## Transduction et codage de l'information



Les voies et centres nerveux de l'olfaction.

# OLFACTION

## Troubles de l'odorat...

- ❖ En pathologie, on parle d'anosmie (absence d'odorat), d'hypo-osmie (diminution de l'odorat) et de dysosmie (distorsion de l'odorat).
- ❖ Les troubles de l'odorat peuvent avoir pour origine une atteinte de la transmission ou une atteinte de la perception des odeurs.
- ❖ Ils peuvent être dus à une anomalie anatomique empêchant les odeurs de parvenir à la partie sensible du nez. Dans certains cas, il s'agit d'obstacles comme un corps étranger (fréquent chez l'enfant), un polype ou un processus tumoral atteignant un sinus.



# OLFACTION

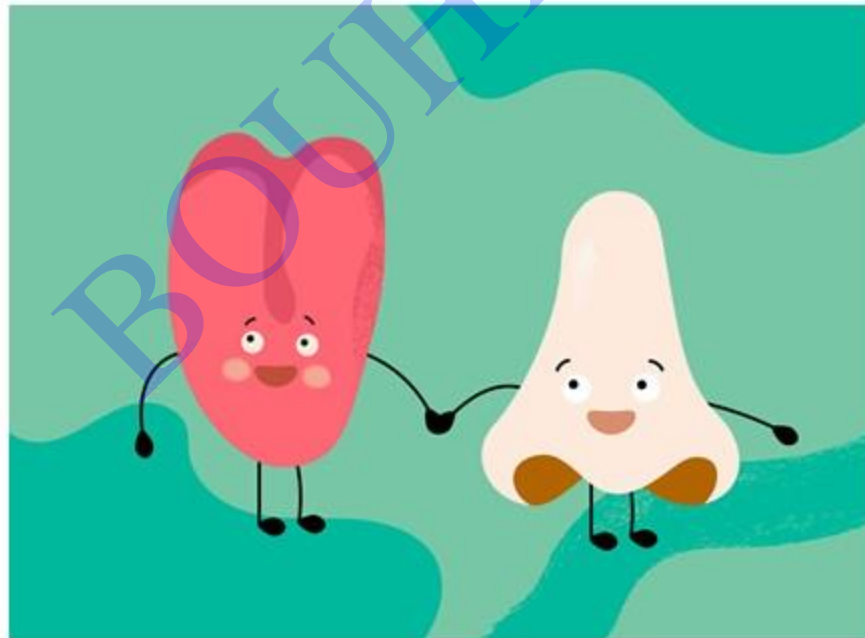
## Troubles de l'odorat...

- ❖ La polypose naso-sinusienne est une inflammation chronique affectant les muqueuses nasales et sinusiennes.
- ❖ La congestion qu'elle provoque peut se traduire par une anosmie ou une héli-anosmie (un seul côté est touché) et peut se surinfecter, ce qui se traduira par l'apparition de céphalées. Lorsqu'une polypose naso-sinusienne est associée à un asthme et à une intolérance à l'aspirine, elle constitue le syndrome de Widal.
- ❖ Il faut également noter les perturbations fréquentes de l'odorat contemporaines de certaines pathologies plutôt saisonnières (rhume des foins, rhinopharyngite, sinusite...) ou du tabagisme (actif et passif).



# GUSTATION & OLFACTION

## CONCLUSION GENERALE



# CONCLUSION GENERALE

- ❖ La gustation et l'olfaction sont deux sensibilités chimiques très complémentaires pour définir les saveurs.

# CONCLUSION GENERALE

- ❖ La gustation repose sur la détection des différents stimulus gustatifs par un ensemble de cellules ciliées réceptrices localisées dans les bourgeons gustatifs des papilles gustatives sur la langue.
- ❖ Les profils d'activation propres à chaque goût sont projetés sur le cortex gustatif et sur l'amygdale, responsable de la composante affective de cette sensibilité.
- ❖ Les goûts sont reconnus à force d'apprentissage et sont propres à chaque individu.

# CONCLUSION GENERALE

- ❖ L'olfaction repose sur la détection des différentes odeurs par un ensemble de cellules ciliées réceptrices qui sont des neurones bipolaires de la muqueuse olfactive nasale.
- ❖ Comme pour le goût, chaque odeur crée un profil caractéristique de l'odeur qui est transmis au cortex olfactif et à différentes parties du système limbique pour la composante affective et émotionnelle de cette sensibilité.

**MERCI DE VOTRE  
ATTENTION**

BOUJHUEL