Déterminants des troubles du goût (et de l'olfaction)

Dr Laurent BRONDEL

Journées Francophones de Nutrition
Lyon, 12 décembre 2012

Liens d'intérêts : néant

Déclaration d'intérêts de Mr. Brondel

- Activités de conseil, fonctions de gouvernance, rédaction de rapports

  Non

- Essais cliniques, autres travaux, communications de promotion

  Non

- Intérêts financiers (actions, obligations)

  Non

- Liens avec des personnes ayant des intérêts financiers ou impliquées dans la gouvernance

  Non

- Réception de dons sur une association dont je suis responsable

  Non

- Perception de fonds d'une association dont je suis responsable et qui a reçu un don

  Non

- Détention d'un brevet, rédaction d'un ouvrage utilisé par l'industrie

  Non

1 – Le goût, de quoi parlons nous ?

2 – Le goût, ça sert à quoi ?

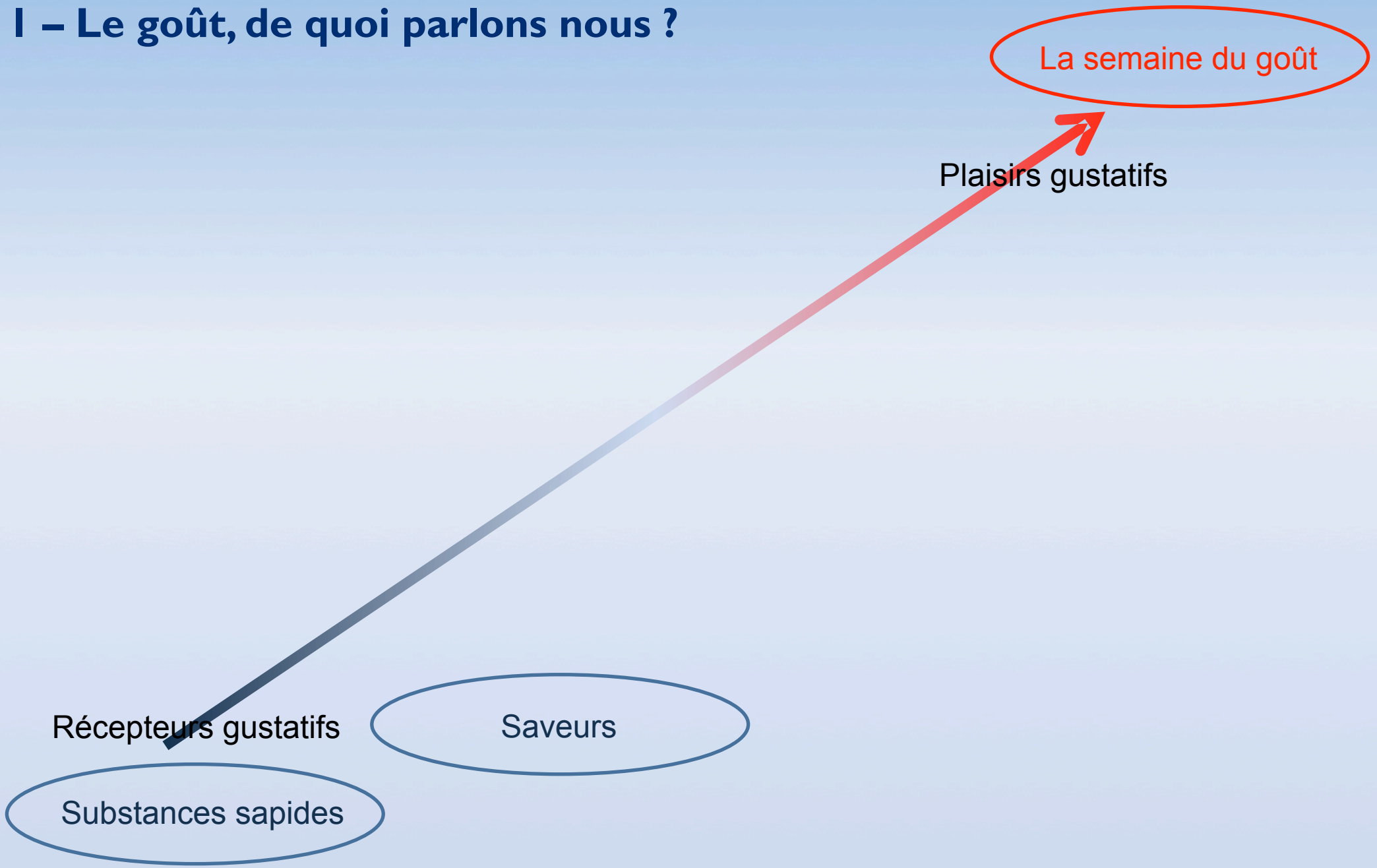
3 – Altérations du goût

- causes médicales
- causes médicamenteuses
- déterminants

4 – Goût et cancer

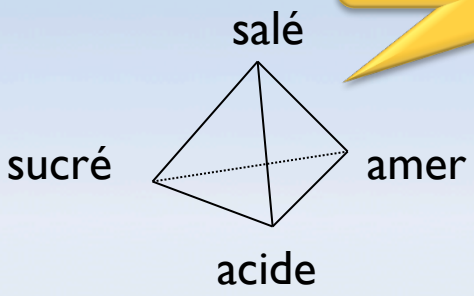
5 – Conclusions

I – Le goût, de quoi parlons nous ?



4 saveurs croit on savoir
en lisant Henning, 1916 [1]

Sucré, salé, acide, amer



5ème saveur : Ikeda, 1908 [2]

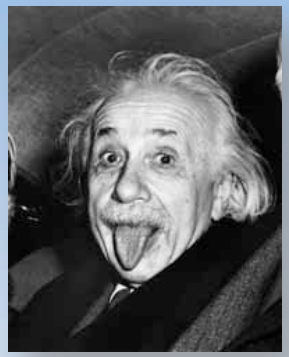
Umami : goût du glutamate [2]

6ème saveur (?) :
Fukuwatari, 1997 [3]
Laugerette, 2005 [4]

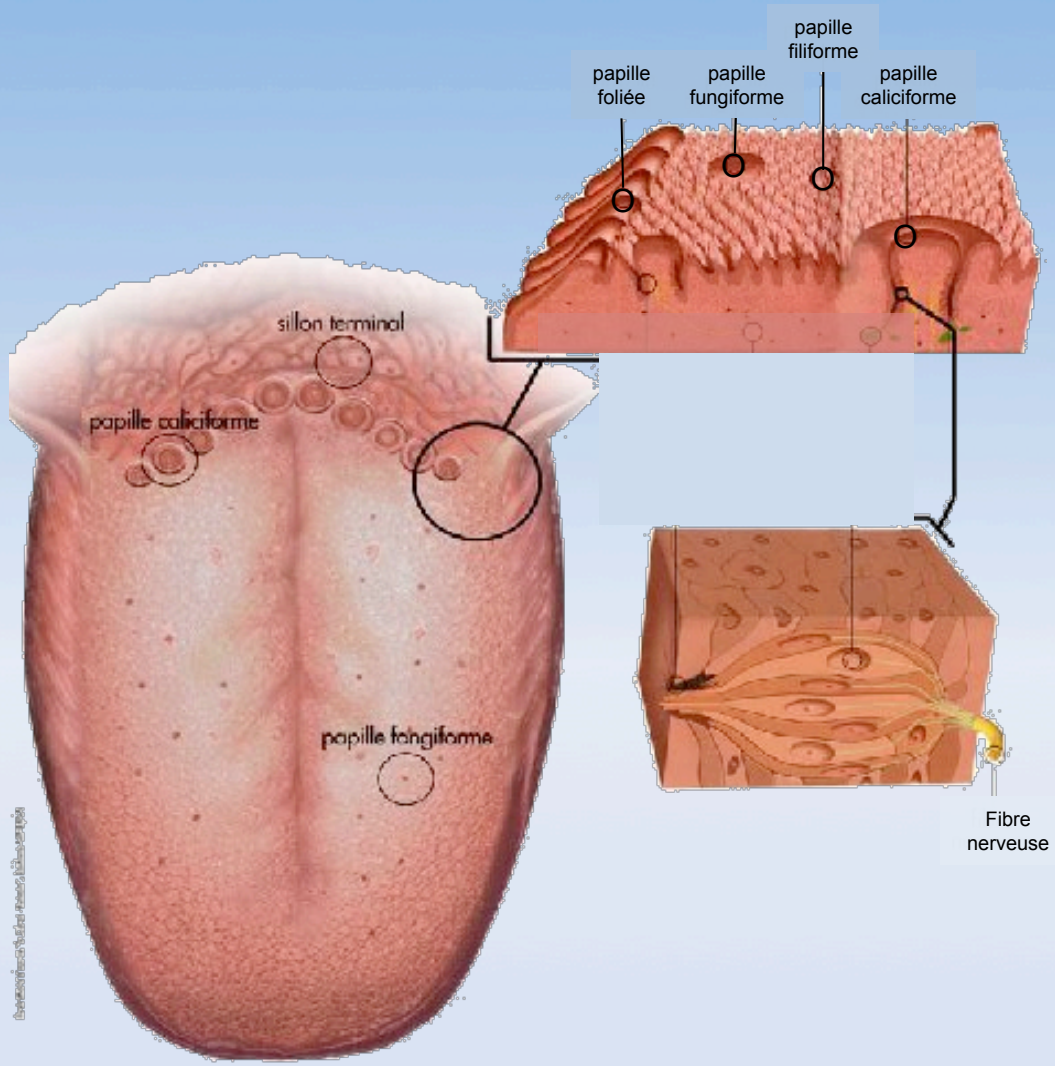
Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation

Gras (CD36)

[1] A. Faurion, *Encyclopédie médico-chirurgicale, 2000,* 20-490-C10.
[2] K. Kurihara. *Am J Clin Nutr, 2009,* 90,719S-722S.
[3] K. Fukuwatari, et coll. *FEBS Lett.* 1997, 414,461-4.
[4] F. Laugerette et coll. *J Clin Invest.* 2005, 115,3277-84.

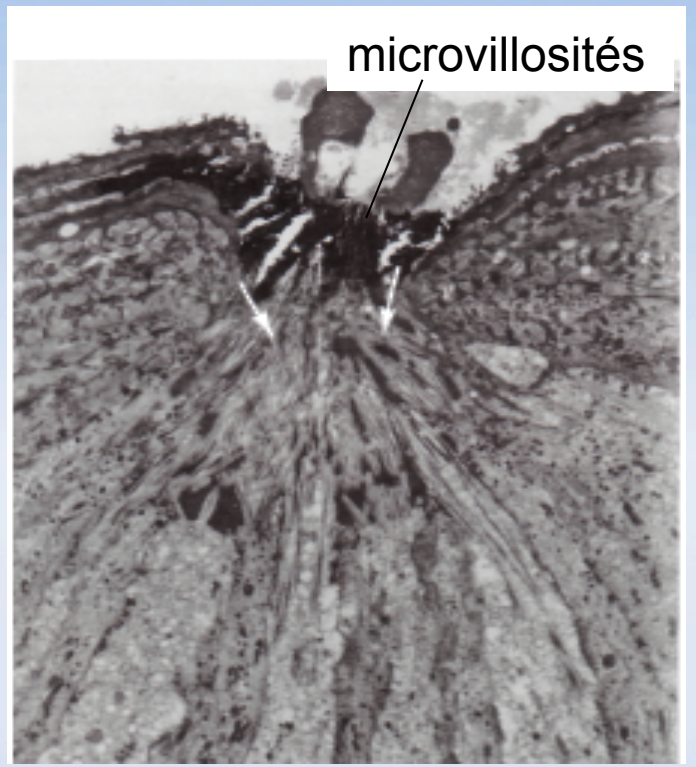


Palais,
pharynx,
larynx,
épiglotte



Environ 5000 bourgeons du goût dans la cavité buccale chez l'homme

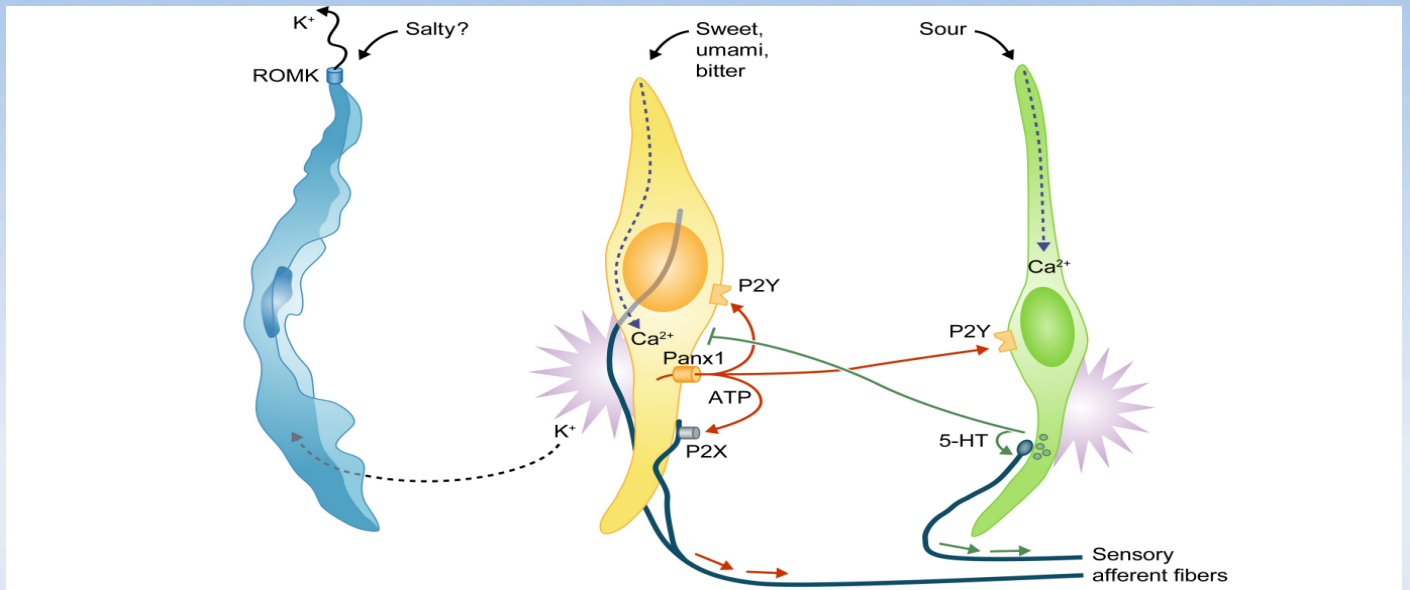
Chaudhari & Roper. *J Cell Biol.* 2010 , 3,285-96.



50 à 100 cellules gustatives dans chaque bourgeon du goût

Renouvellement continuel (10 j environ)

Chaudhari & Roper. *J Cell Biol.* 2010 , 3,285-96.



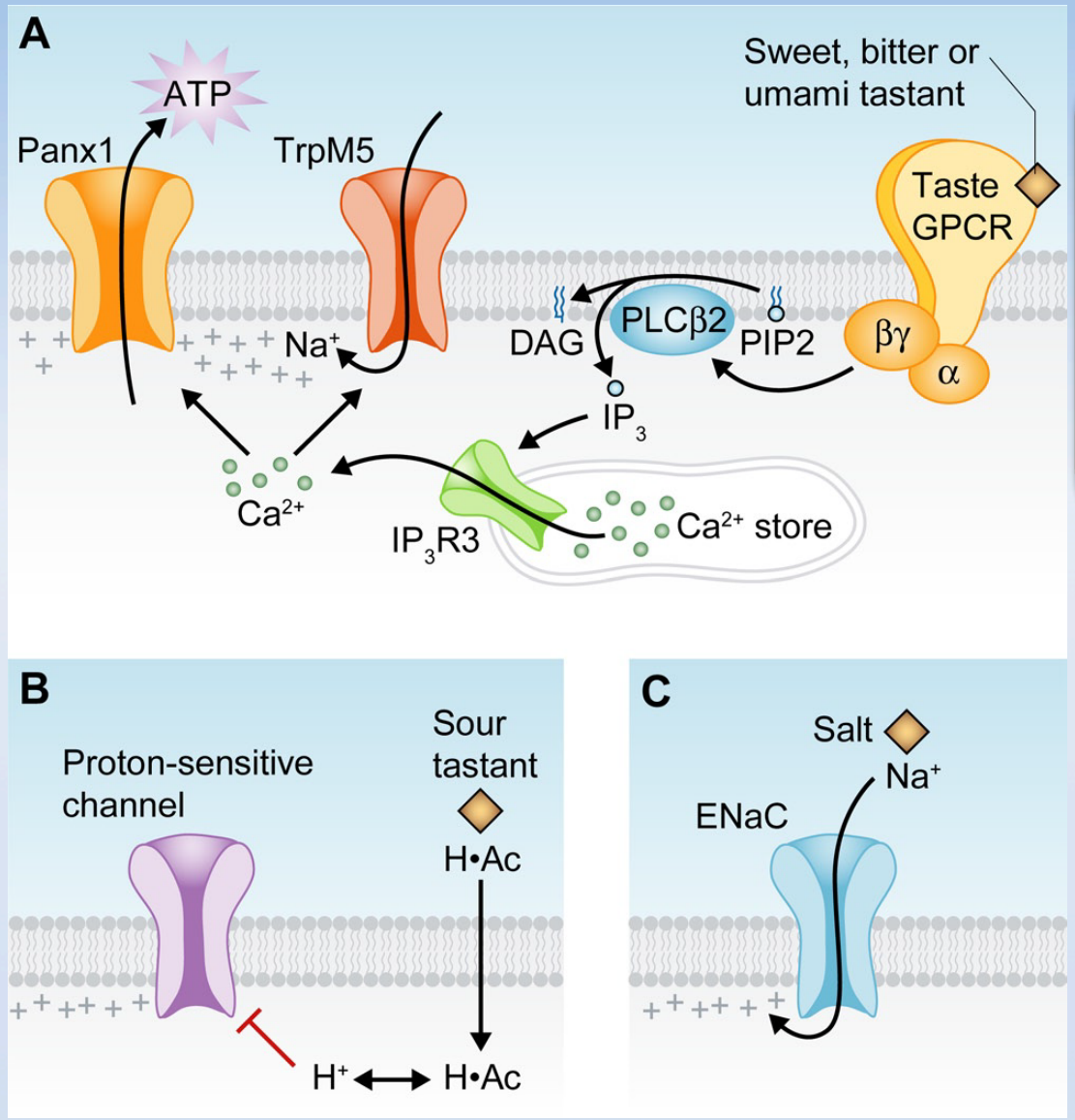
Type I glial-like cell	
Neurotransmitter clearance	
GLAST	Glutamate reuptake
NTPDase2	Ecto-ATPase
NET	Norepinephrine uptake
Ion redistribution and transport	
ROMK	K^+ homeostasis
Other	
OXTR	Oxytocin signaling?

Type II receptor cell	
Taste transduction	
T1Rs, T2Rs	Taste GPCRs
mGluRs	Taste GPCRs
Gα-gus, Gγ13	G protein subunits
PLCβ2	Synthesis of IP3
TRPM5	Depolarizing cation current
Excitation and transmitter release	
$Na_v1.7$, $Na_v1.3$	Action potential generation
Panx1	ATP release channel

Type III presynaptic cell	
Surface glycoproteins, ion channels	
NCAM	Neuronal adhesion
PKD channels	Sour taste?
Neurotransmitter synthesis	
AADC	Biogenic amine synthesis
GAD67	GABA synthesis
5-HT	Neurotransmitter
Chromogranin	Vesicle packaging
Excitation, transmitter release	
$Na_v1.2$	Action potential generation
$Ca_v2.1$, $Ca_v1.2$	Voltage-gated Ca^{2+} current
SNAP25	SNARE protein, exocytosis

Type IV = basal cell

Chaudhari & Roper. *J Cell Biol.* 2010 , 3,285-96.



Amer, sucré, umami

➔ **récepteurs spécifiques**

Amer=T2R et mGluR

Sucré=T1R2 + T1R3

Umami=T1R1 + T1R3

Couplés aux protéines G

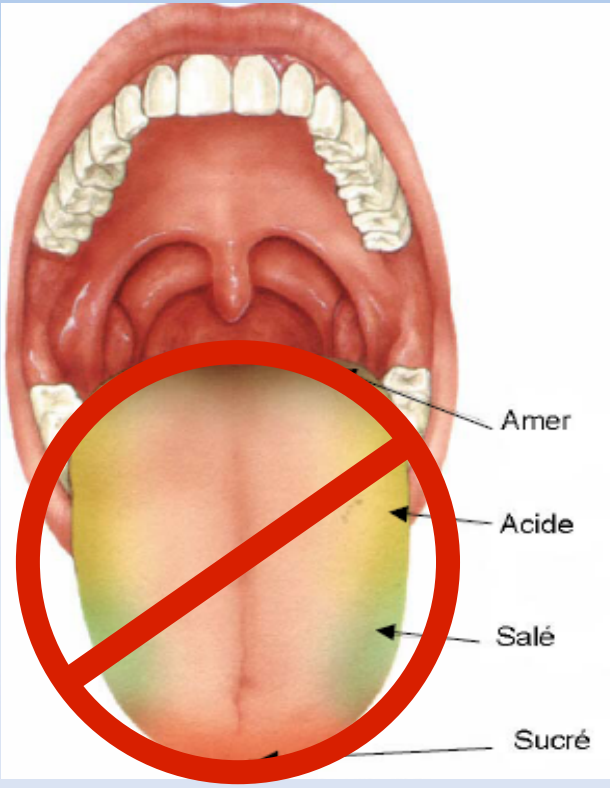
Acide

➔ **canal ionique**

Salé

➔ **canal ionique**

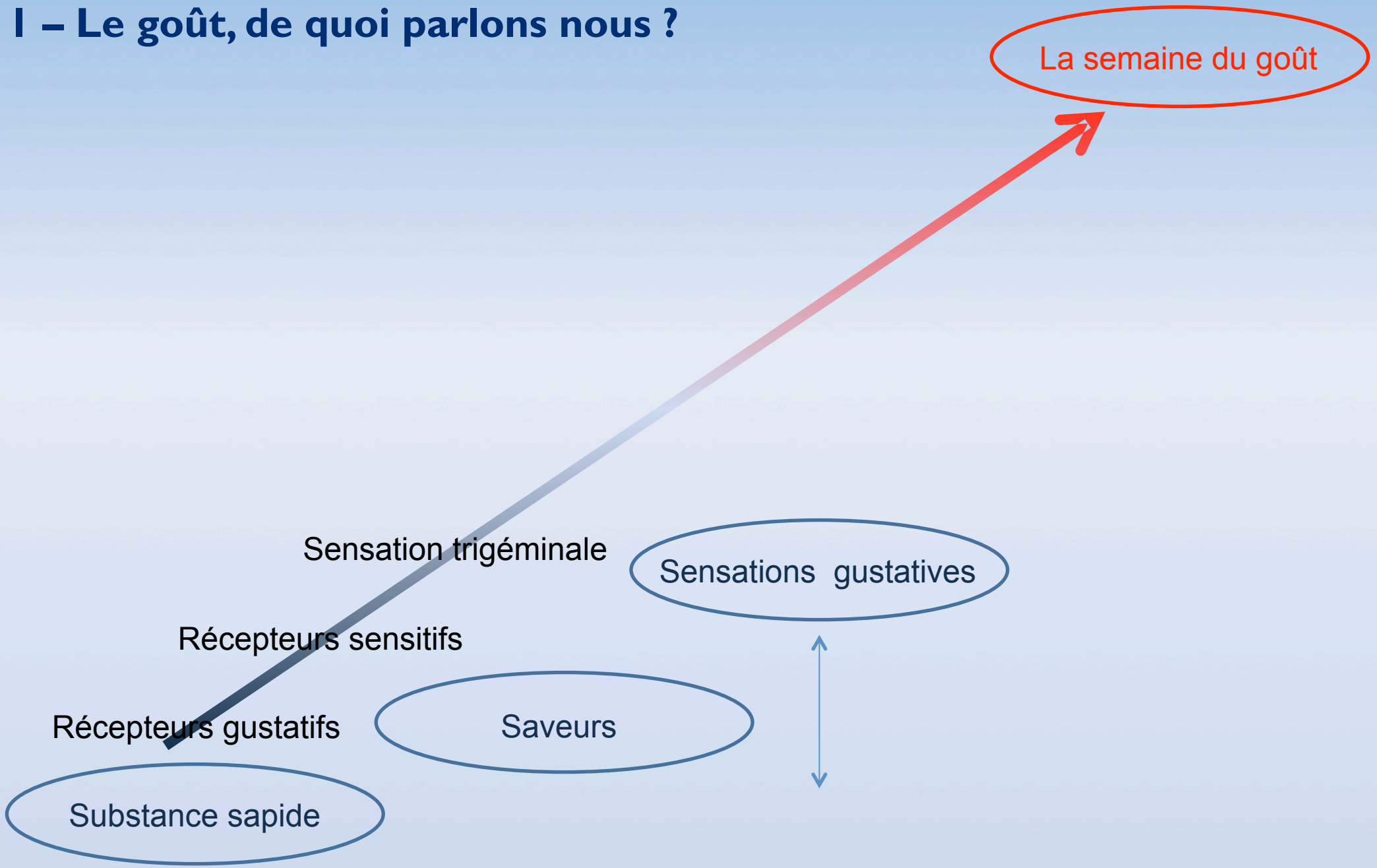
Chaudhari & Roper. *J Cell Biol.* 2010 , 3,285-96.
Niki et coll. *Biol Pharm Bull.* 2010, 11, 1772-7.



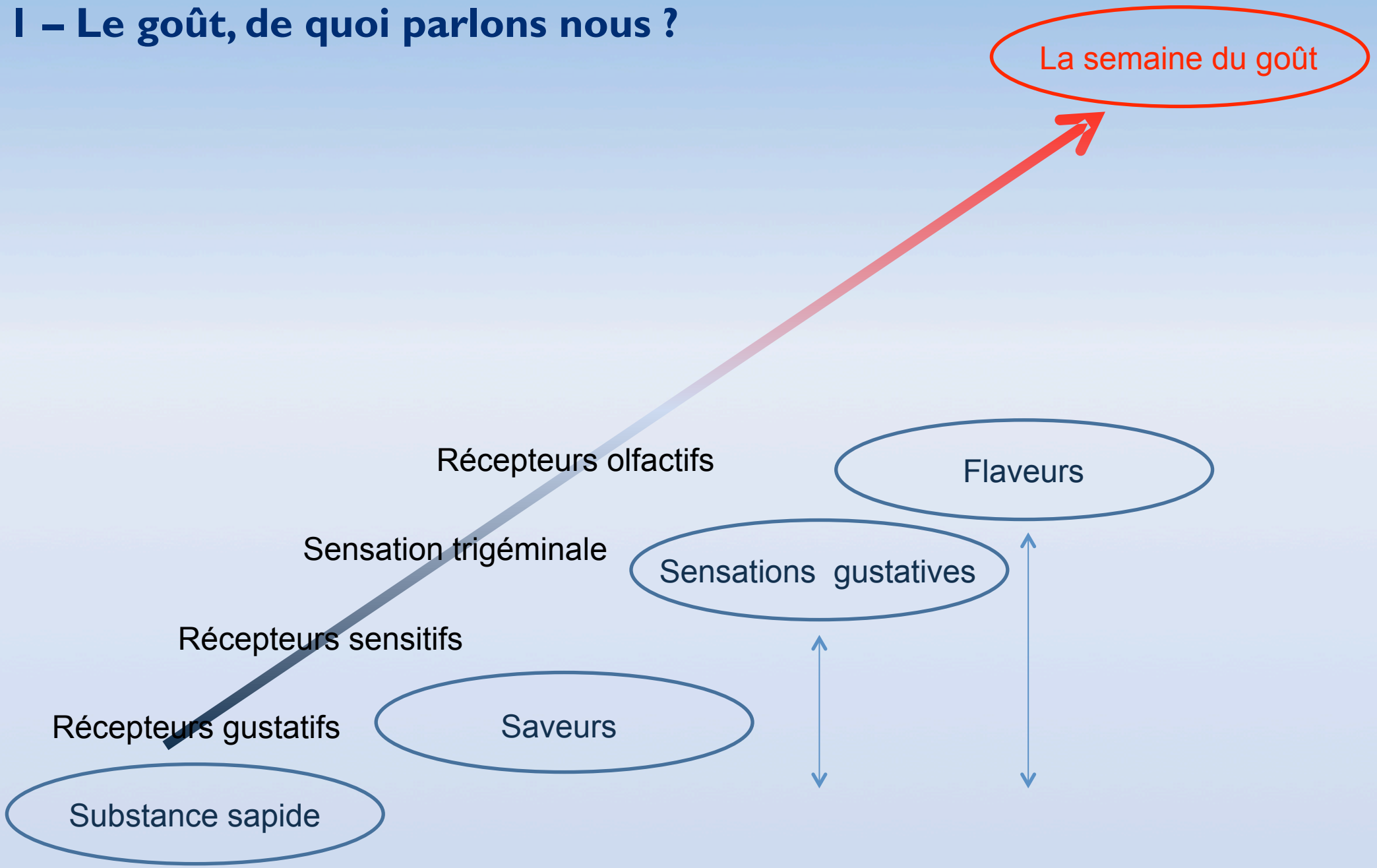
- Pas de zone spécifique aux saveurs
- Zones agueusiques ne sont pas rares

Chandrashekar J et coll. , *Nature*. 2006, 444(7117), 288-94.

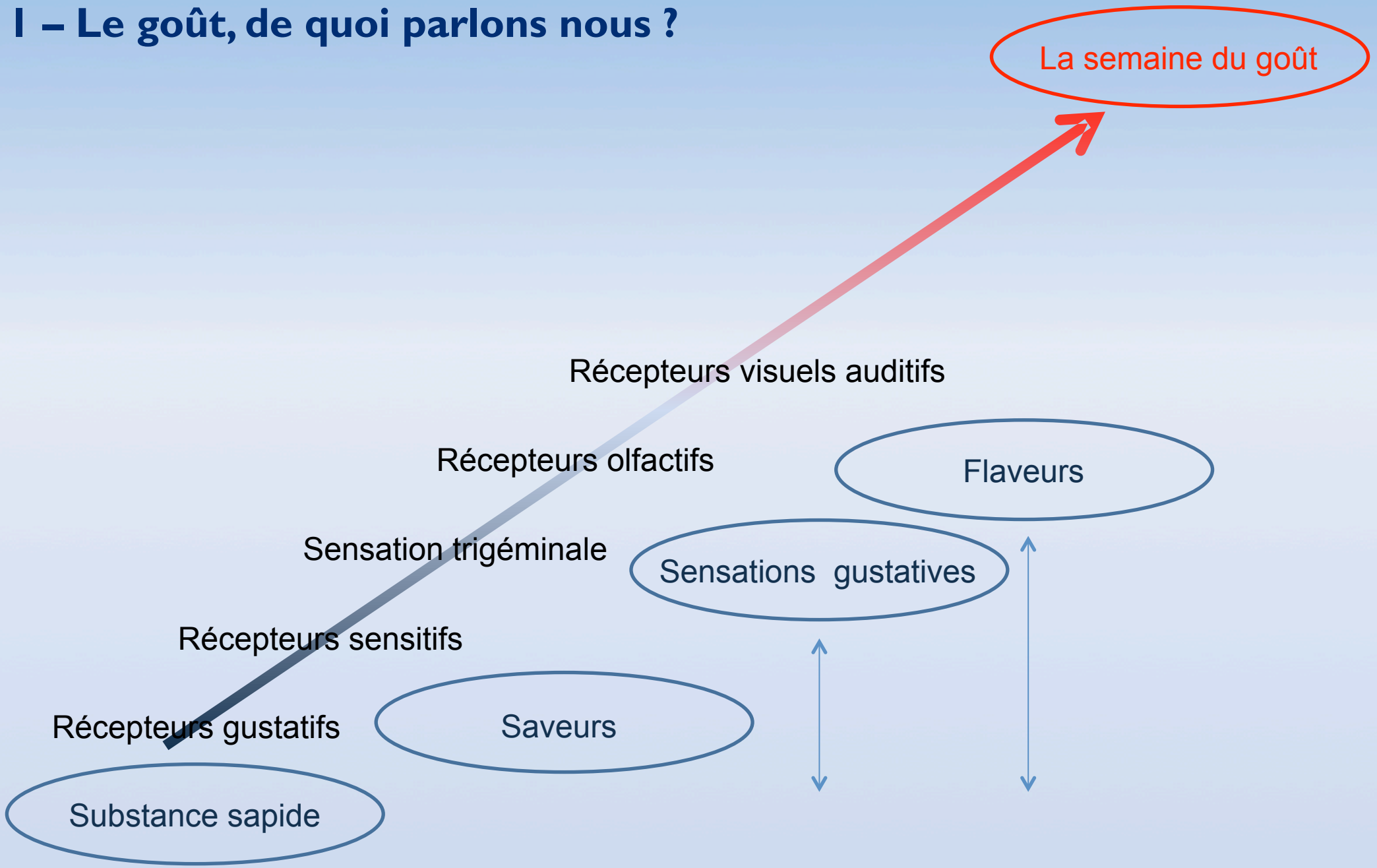
I – Le goût, de quoi parlons nous ?



I – Le goût, de quoi parlons nous ?



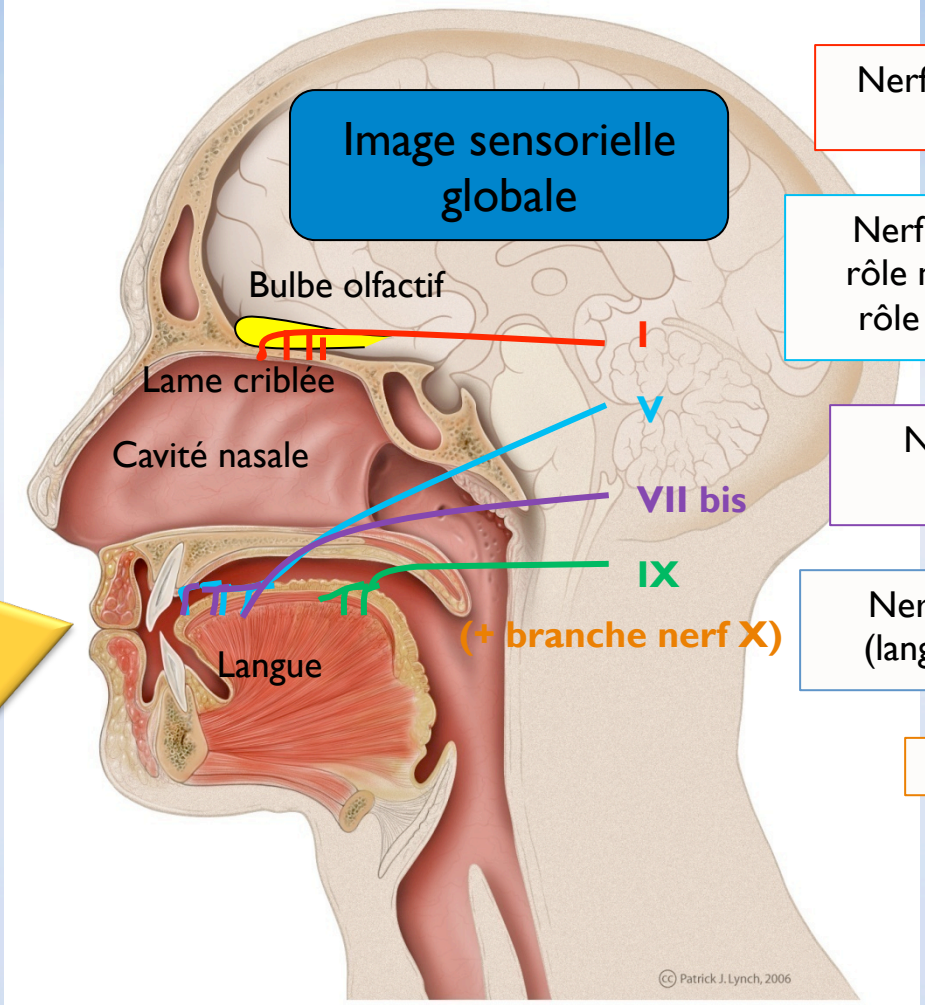
I – Le goût, de quoi parlons nous ?



- **Un système intégré**

Sensation gustative mal définie

Différentes modalités sensorielles :
→ Gustative
→ Somesthésique
→ Trigéminale
→ Olfactive
→ Visuelle
→ Auditive



Nerf olfactif – sensoriel : nerf de l'odorat

Nerf trijumeau – mixte : rôle moteur : mastication rôle sensitif : téguments

Nerf facial : mixte mimique

Nerf Glossopharyngien (langue + palais) - mixte

Nerf vague

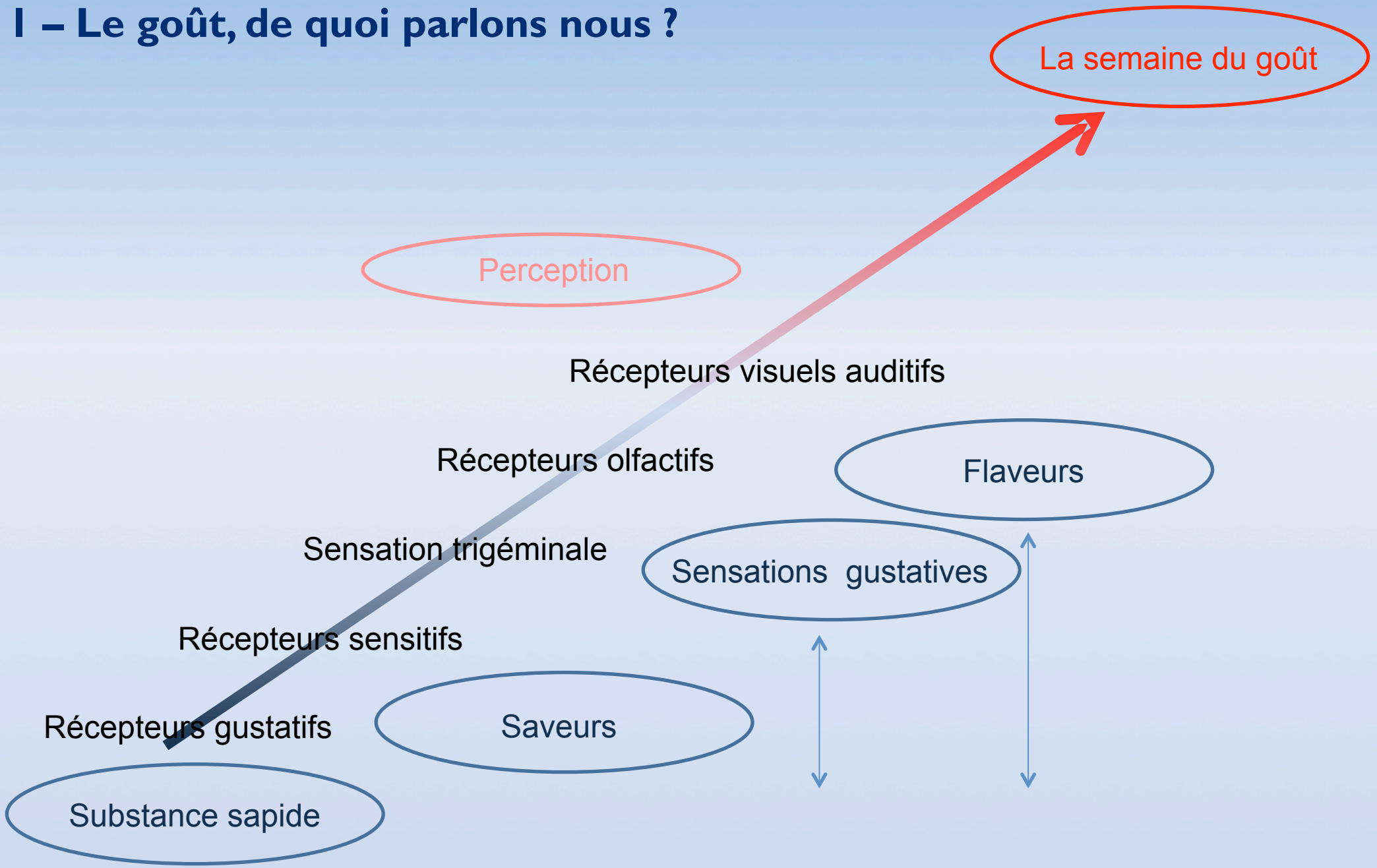
- **Un système intégré**

- **Un système capable d'adaptation (récepteurs)**

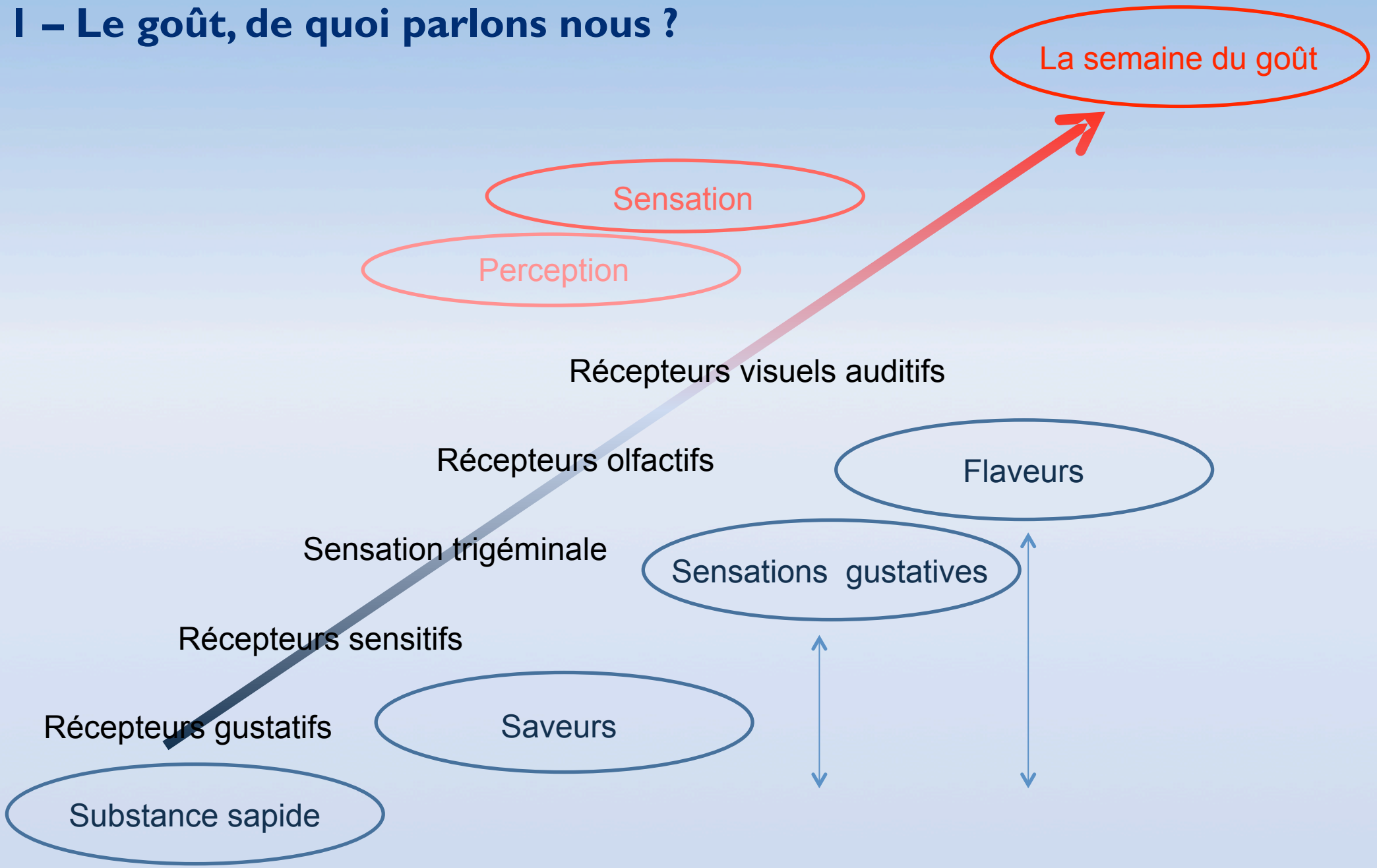
- **Un système intégré**
- **Un système capable d'adaptation (récepteurs)**
- **Un système « pas toujours fidèle »**

- **Un système intégré**
- **Un système capable d'adaptation (récepteurs)**
- **Un système « pas toujours fidèle »**
- **Des systèmes de compensations (comportementaux)… basés sur les apprentissages**
- **Des différences interindividuelles (répartition des récepteurs, équipement génétique)**
- **Une sensibilité variable (leptine, insuline, endocannabinoïdes, état nutritionnel)**
- **Tout n'est pas connu**

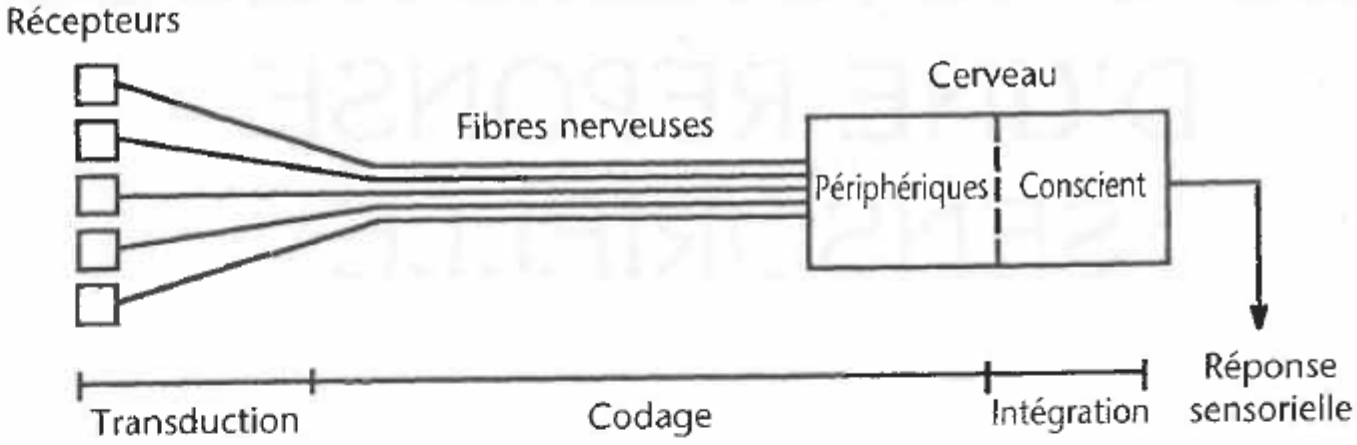
I – Le goût, de quoi parlons nous ?



I – Le goût, de quoi parlons nous ?

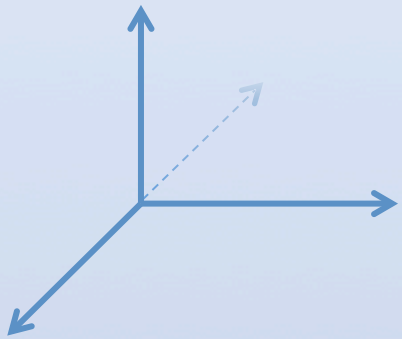


Le signal sensoriel est perçu selon trois dimensions :



Sensation = nature - intensité plaisir

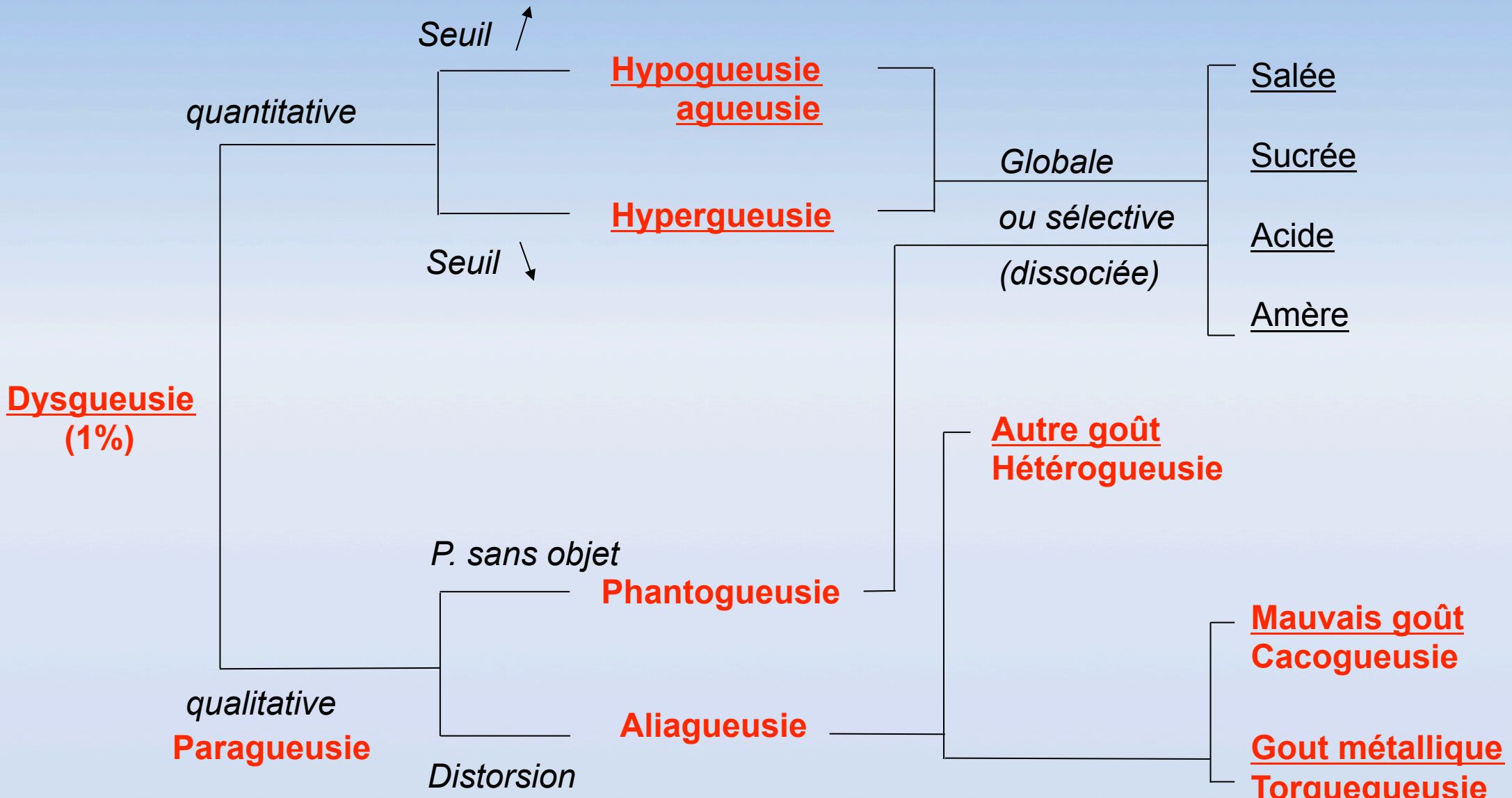
nature (qualité)



intensité

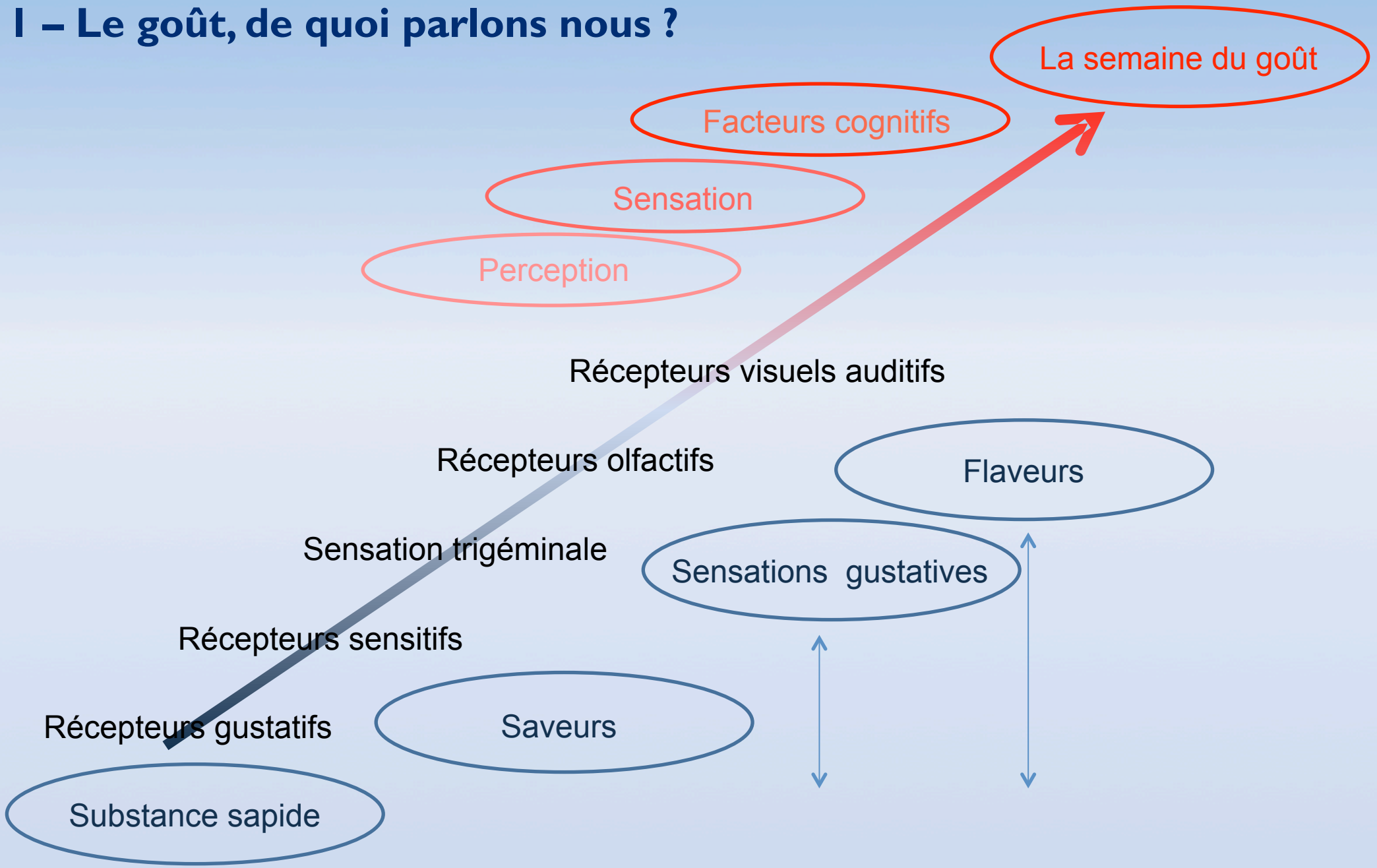
valence hédonique

Cabanac. *Quaterly Review of Biology*, 1979, 54, 1-29..



Kettaneh et coll., Les troubles du goût, *Rev Méd Interne*, 2002, 23(7) 622-31.

I – Le goût, de quoi parlons nous ?



PAIN X 1
CELERI REMOULADE
SAUTé VEAU MARENGO
DUO DE COURGETTES PERSILL
SUISSE
CLEMENTINES
SALE
SALE
SUCRE
VEAU MARENGO
REGIME : SALE
15.12.11
COURGETTES
PERSIL
REGIME : SALE
15.12.11
Petit Suisse
CELERI REMOULADE
REGIME : SALE
14.12.11
HÔPITAUX
DE PARIS

M MORELLO Julien
PAIN X 1
CELERI REMOULADE
SAUTE VEAU MARENGO
DUO DE COURGE
SUISSE
8R

II – Le goût, ça sert à quoi ?

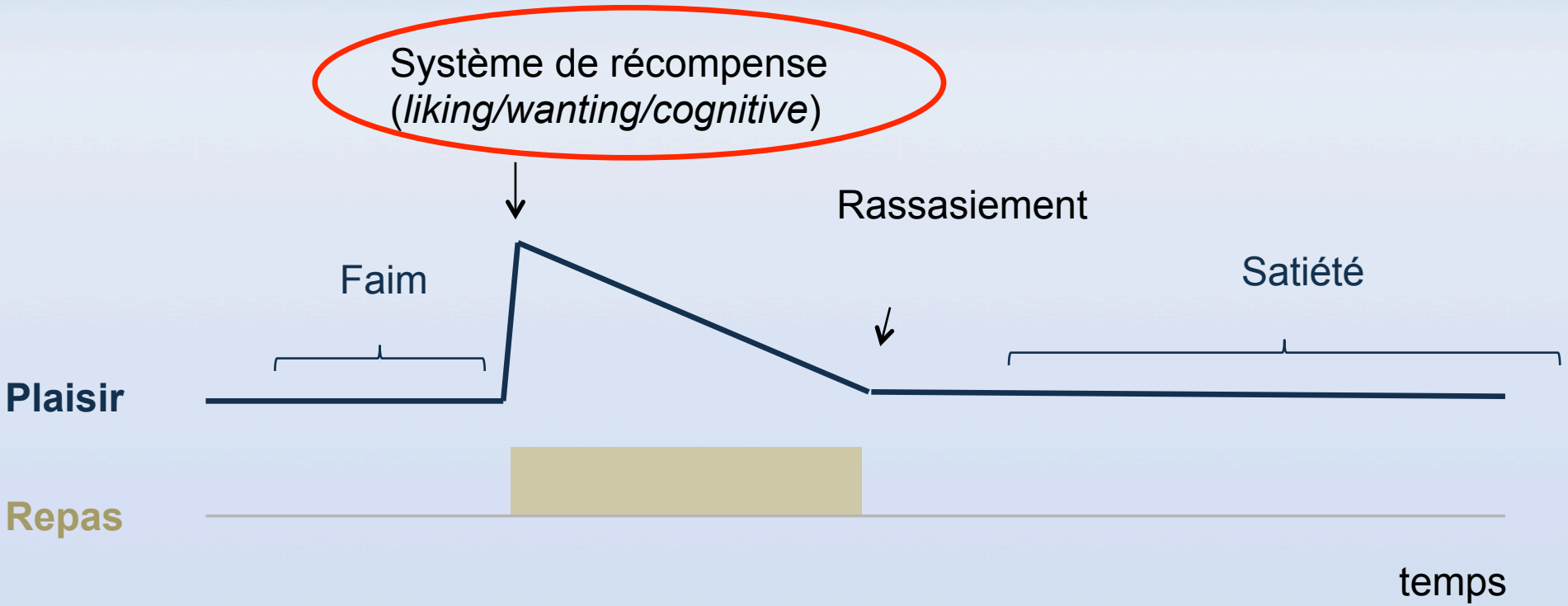
1/ Identifier l'aliment (gustation, somesthésie, olfaction, vision, audition)

sa nature
son intensité

II – Le goût, ça sert à quoi ?

2/ Le goût « plaisir » : initier, inhiber ou interrompre l'ingestion

…le plaisir indique l'utilité du stimulus



Cabanac, *Science, 1971,173(4002),1103-7.*

Système de récompense (*reward system*)

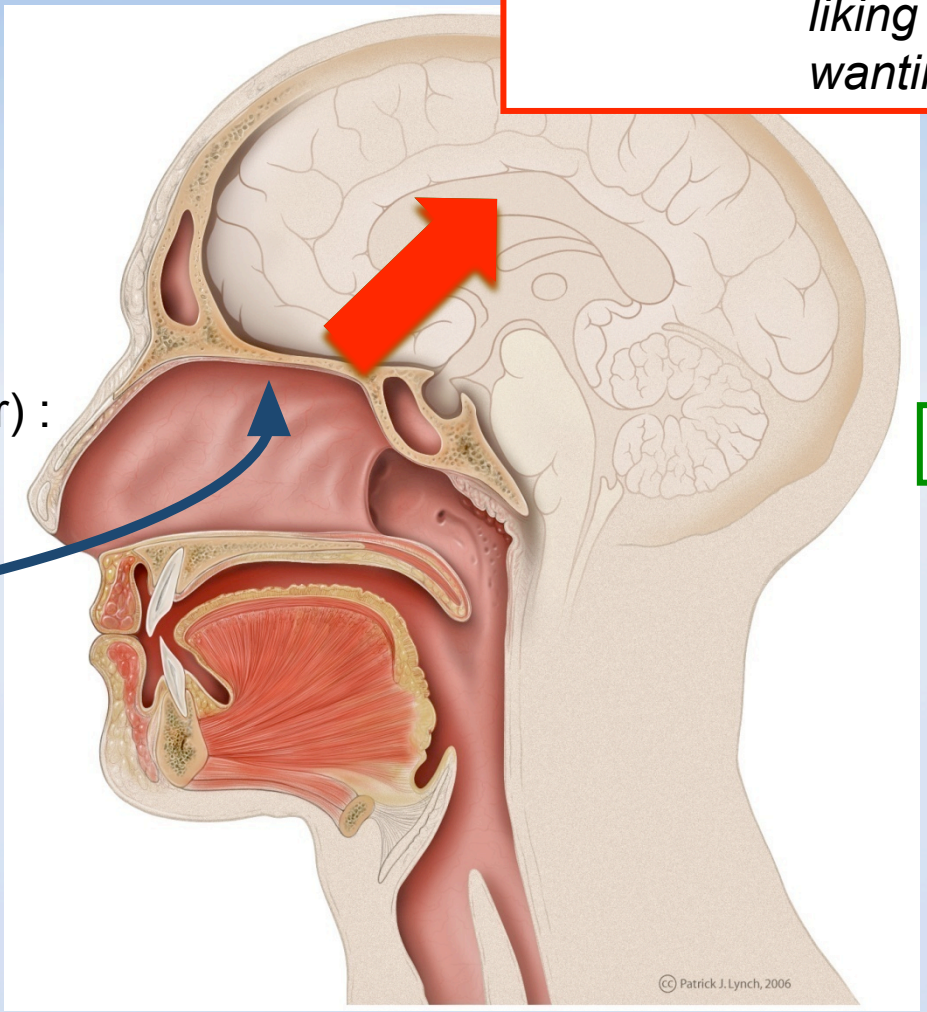
Composantes *Liking/wanting* (Berridge KC. *Neurosci Biobehav Rev*, 1996)

Composante cognitive (apprentissage et mémoire)

- **Aversion** (Garcia J, *Science*, 1974)
- **Préférences** (Yamamoto T, *Arch Histol Cytol*. 2006)

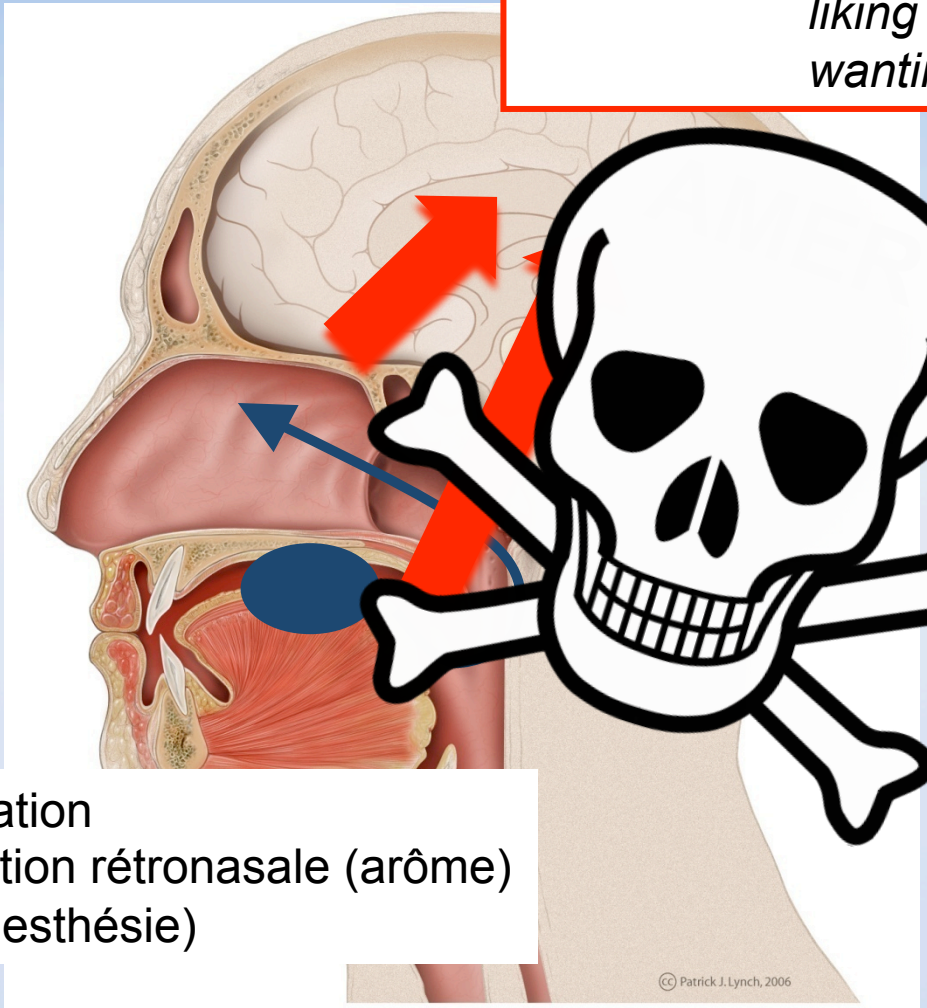
Système de récompense
liking
wanting

Vison
Olfaction orthonasale (odeur) :
détection
Identification



Acceptation/rejet

Système de récompense
liking
wanting

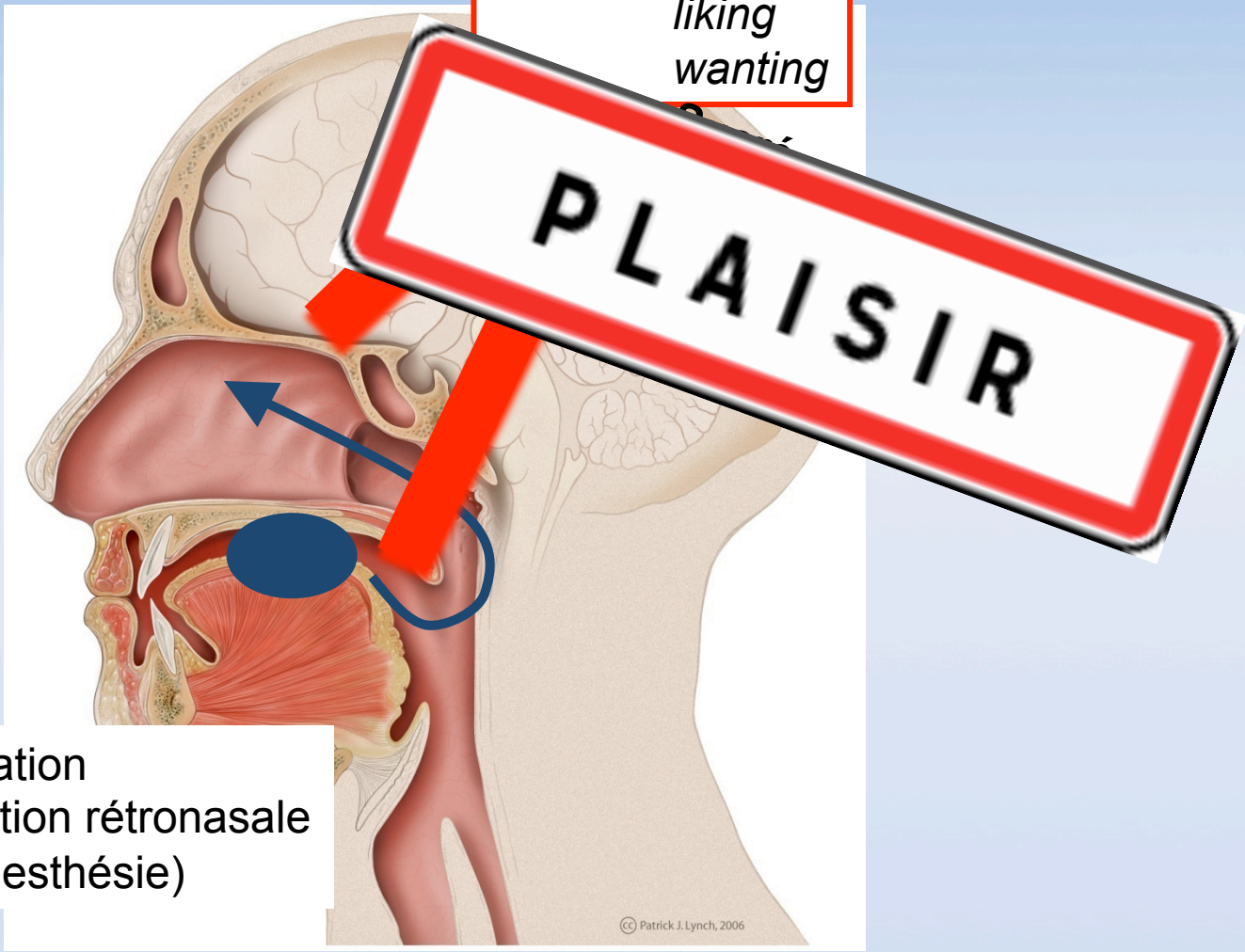


Gustation
Olfaction rétronasale (arôme)
(Somesthésie)

Wardle & Cooke, *EMBO reports*, 2010, 11, 816-21

Ueno et coll. *Behav Brain Res.* 2004,15:261-71.

Système *reward*
liking
wanting



Gustation
Olfaction rétronasale
(Somesthésie)

Wardle & Cooke, *EMBO reports*, 2010, 11, 816-21

Ueno et coll. *Behav Brain Res.* 2004,15:261-71.

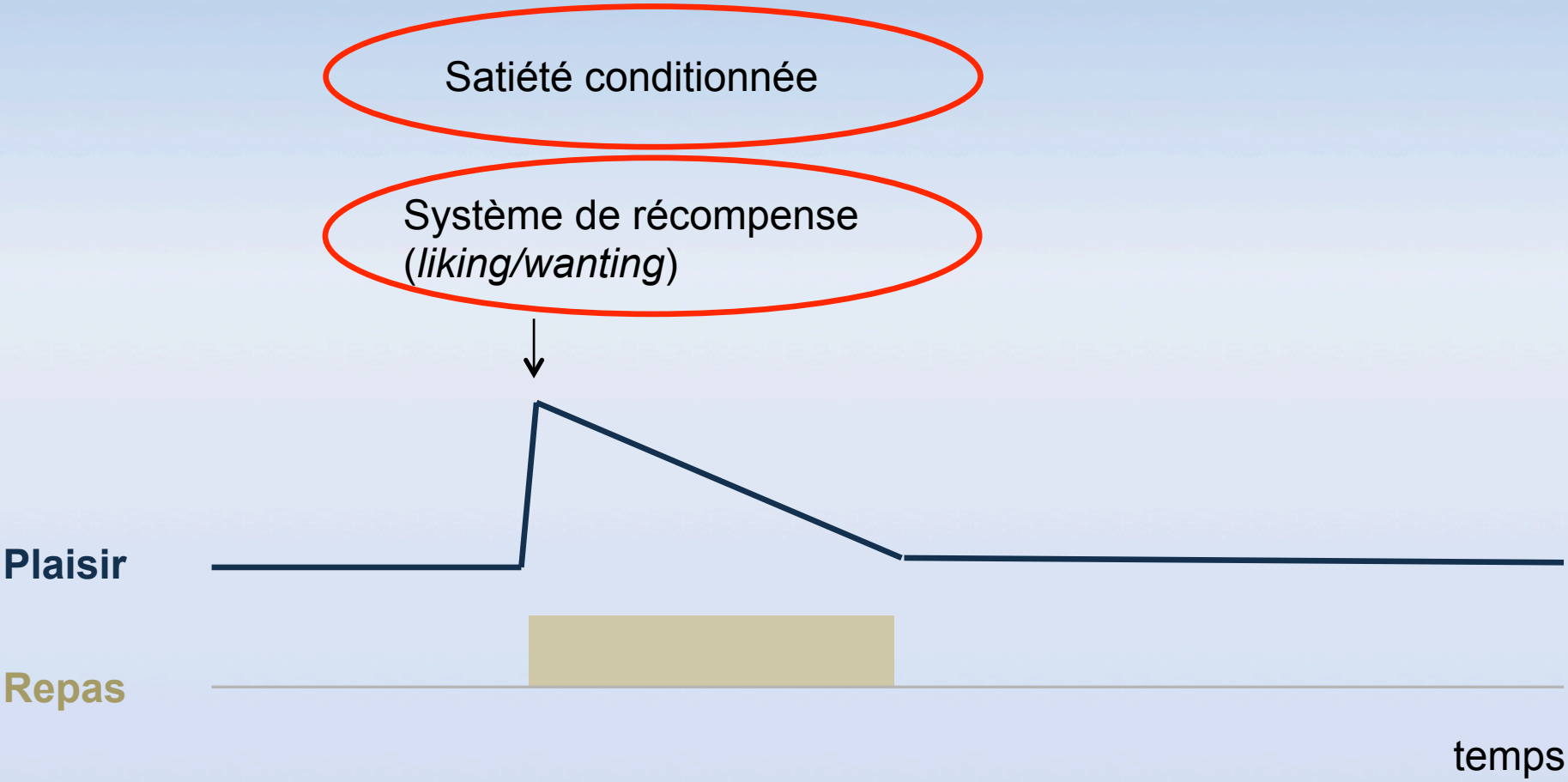
Sucré : source de glucides et donc d’énergie

Umami : source de protéines

Gras (?) : source de lipides et donc d’énergie

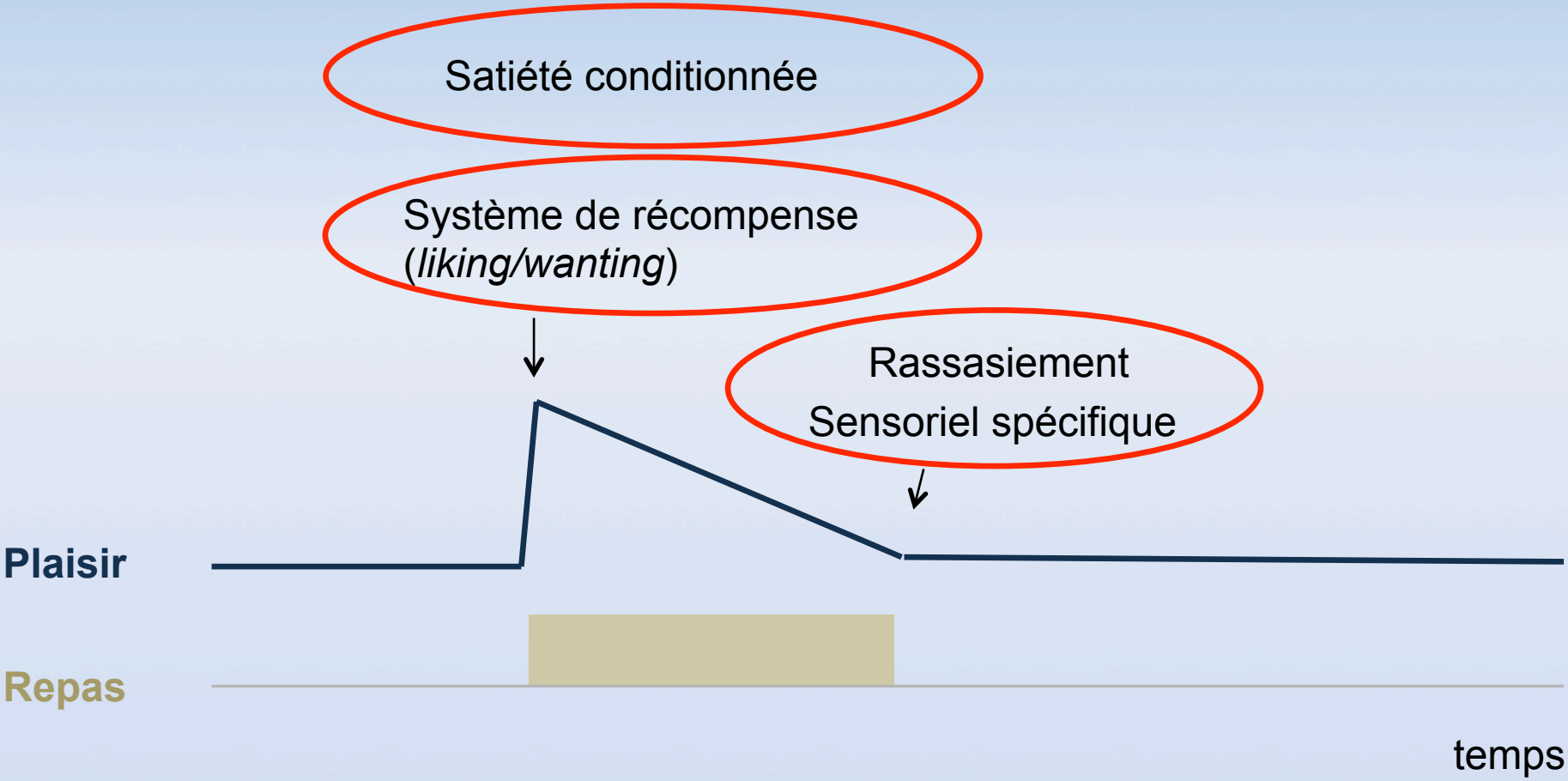
Salé : équilibre hydro électrolytique

Acide : équilibre acidobasique


Satiété conditionnée
Système de récompense
(*liking/wanting*)
Plaisir
Repas
temps

Satiété conditionnée

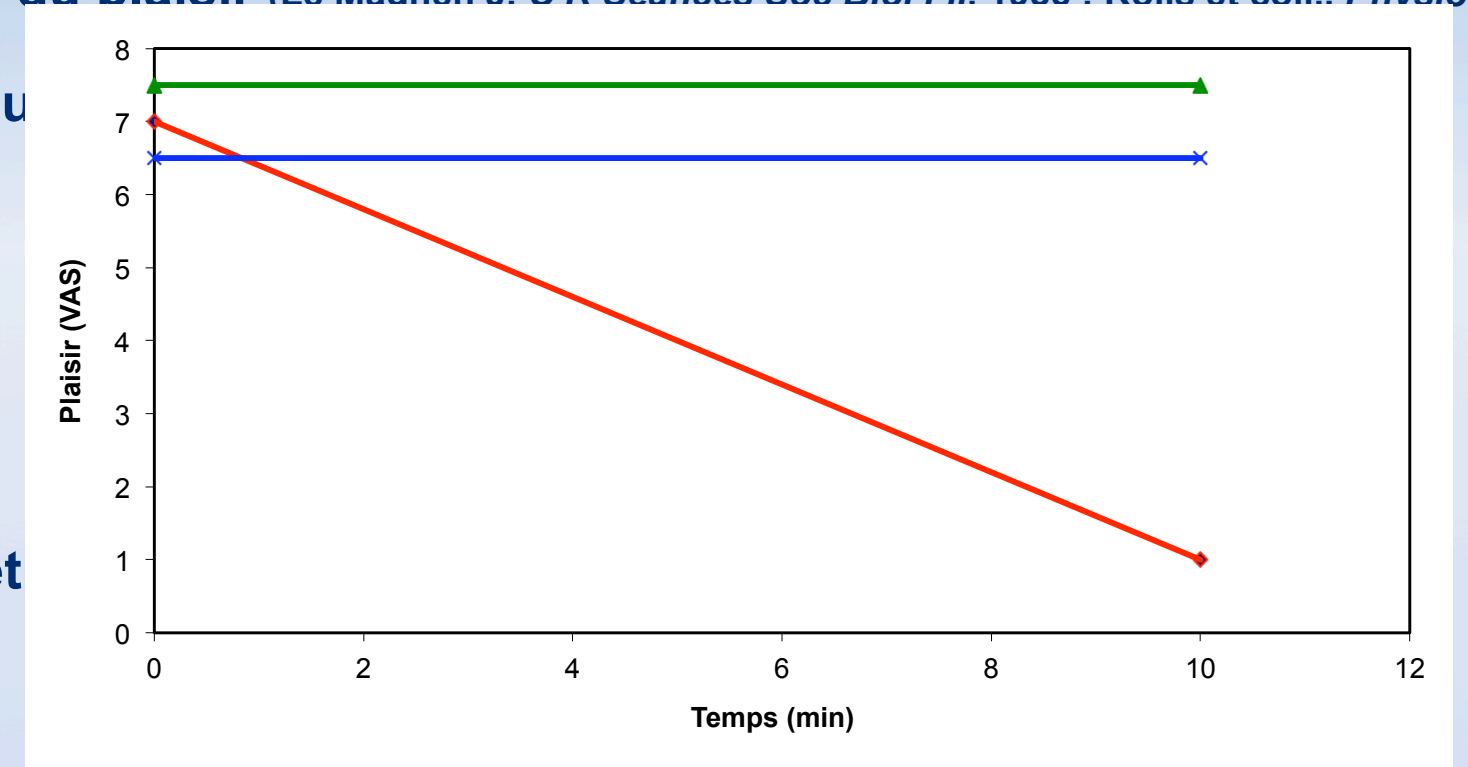
Adaptation anticipatoire (Booth DA, *Br Med Bull*, 1981)


Satiété conditionnée
Système de récompense
(*liking/wanting*)
Rassasiement
Sensoriel spécifique
Plaisir
Repas
temps

Rassasiement sensoriel spécifique

Chute du plaisir (Le Magnen J. *C R Séances Soc Biol Fil*. 1956 ; Rolls et coll., *Physiol Behav*, 1981)

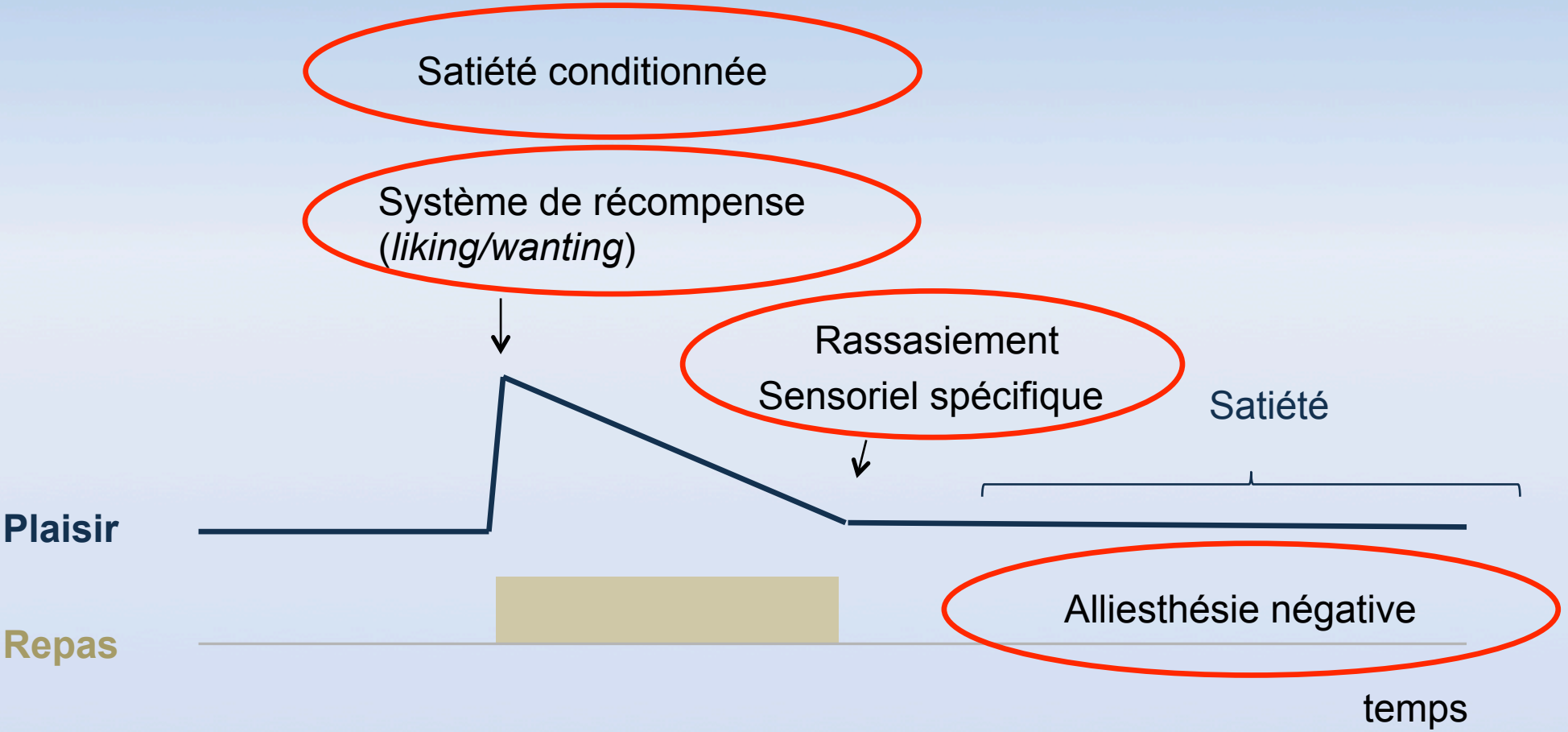
Quelqu



RSS et

- densité énergétique et facteurs post-ingestifs = 0

Rôle

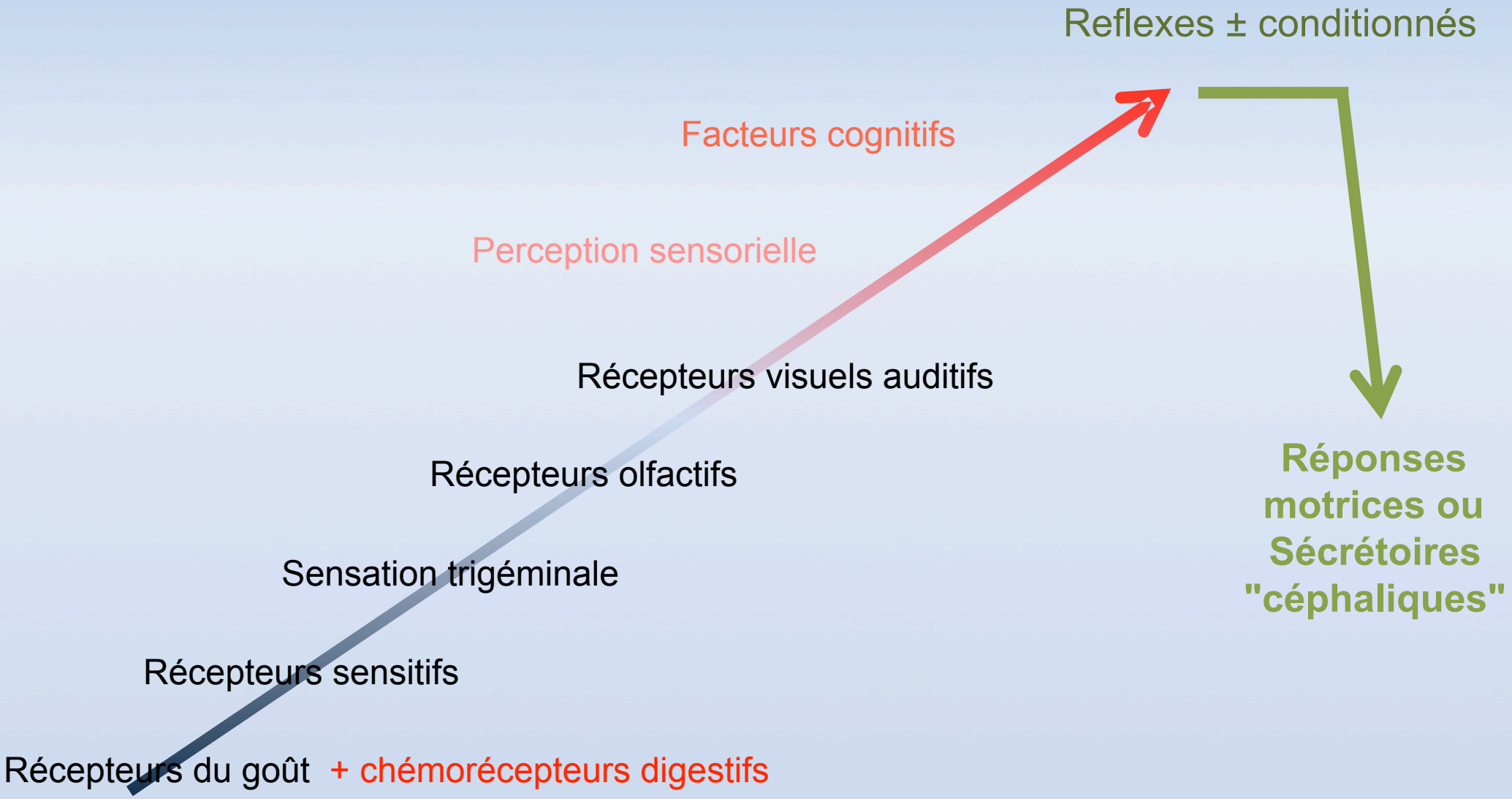

Satiété conditionnée
Système de récompense
(*liking/wanting*)
Rassasiement
Sensoriel spécifique
Satiété
Plaisir
Repas
Alliesthésie négative
temps

Alliesthésie négative

Alliesthésie alimentaire gustative (Cabanac M & Duclaux R, *Nature*, 1970)

II – Le goût, ça sert à quoi ?

3/ Favoriser la digestion, l'absorption et le stockage des nutriments



Réponses céphaliques anticipatoires pré-absorptives

Salivation	bouche
Insulino-sécrétion	pancréas
Sécrétion acide gastrique	estomac
Sécrétion de gastrine	
Sécrétion de lipase	
Vidange gastrique	
Sécrétion ghréline	
Sécrétion de peptides et d'enzymes digestives	pancréas
Sécrétion biliaire	vésicule
Motricité intestinale	intestin
Sécrétion de CCK	
Diurèse et natriurèse	rein
Débit splanchnique	cœur et vaisseaux
Faim et satiété (ghréline, leptine?)	estomac

Mattes R. *J Am Diet Assoc.* 1997, 97, 406-10.
Power ML & Schulkin J. *Appetite,* 2008, 2-3, 194-206.
Smeets PA & coll. *Nutr rev.* 2010, 11, 643-55.

III – Altérations du goût

Causes fréquentes	Causes moins fréquentes	Causes peu fréquentes
Infections buccales et péribuccales (ex, candidose, gingivite, herpes simplex, glossite, parodontites, sialadénite)	**Facteurs nutritionnels** (ex, carence vitaminique [B_2, B_{12}] ou en éléments-trace [zinc, Cuivre], malnutrition, Insuffisance rénale chronique, insuffisance hépatique [cirrhoses])	**Cause psychiatrique** (ex, dépression, anorexie, boulimie)
Paralysie faciale idiopathique, appareils bucco-dentaires (ex, matériaux de remplissage, prothèses dentaires)	**Cancer, SIDA, tumeurs ou lésions associées aux voies gustatives** (ex, cancer de la cavité buccale, tumeurs de la base du crâne, amygdalectomie)	**Epilepsie ou migraine (aura gustative)**
Traitements dentaires (ex, extraction dentaire, traitement de canal)	**Traumatisme crânien** (ex; fracture et blessure de la face)	**Sclérose en plaques, AVC, tumeur, hémorragie**
Age, ménopause	**Exposition aux produits chimiques toxiques** (ex, benzène, acétate de butyle, disulfure, chlore, acétate d'éthyle, formaldéhyde, séléniure d'hydrogène, acide sulfurique, trichloréthylène)	**Dégénérescence neurologique centrale** (ex, Alzheimer, parkinson)
	Exposition aux agents industriels (ex, solvants, chrome, plomb, cuivre)	**Neuropathie périphérique**
	Radiothérapie de la tête et du cou	**Syndrome de Sjögren**
		Xérostomie
		Pathologie endocrinienne (ex, insuffisance surrénale, syndrome de Cushing, diabète, l'hypothyroïdie, panhypopituitarisme, pseudohypoparathyroïdie, syndrome de Kallmann, syndrome de Turner)
		Burning mouth syndrome

D'après Bromley, *Am. Fam. Physician.* 2000,61(2):427-36.

Antibiotiques
Ampicilline
Azithromycine (Zithromax)
Ciprofloxacine (Cipro)
Clarithromycine (Biaxin)
Griseofulvine (Grisactin)
Metronidazole (Flagyl)
Ofloxacine (Floxin)
Tétracycline

Antidépresseurs
Amitriptyline (Elavil)
Clomipramine (Anafranil)
Desipramine (Norpramin)
Doxepine (Sinequan)
Imipramine (Tofranil)
Nortriptyline (Pamelor)

Anticonvulsivants
Carbamazepine (Tegretol)
Phenytoin (Dilantin)

Antihistaminiques et décongestionnants
Chlorpheniramine
Loratadine (Claritine)
Pseudo éphédrine

Anti hypertenseurs, diurétiques et médicaments cardiaques
Acetazolamide (Diamox)
Amiloride (Midamor)
Betaxolol (Betoptic)
Captopril (Capoten)
Diltiazem (Cardizem)
Enalapril (Vasotec)
Hydrochlorothiazide (Esidix)
Nifedipine (Procardia)
Nitroglycérine
Propranolol (Inderal)
Spironolactone (Aldactone)

Agents anti-inflammatoires
Auranofin (Ridaura)
Colchicine
Dexamethasone (Decadron)
Sel d'or (Myochrysine)
Hydrocortisone
Penicillamine (Cuprimine)

Agent anti-manie
Lithium

Antinéoplasiques
Cisplatine (Platinol)
Doxorubicine (Adriamycine)
Carboplatine
Cyclophosphamide (endoxan)
5-fluorouracile
Methotrexate (Rheumatrex)
Vincristine (Oncovin)

Antiparkinsoniens
Levodopa (Larodopa; carbidopa: Sinemet)

Antipsychotiques
Clozapine (Clozaril)
Trifluoperazine (Stelazine)

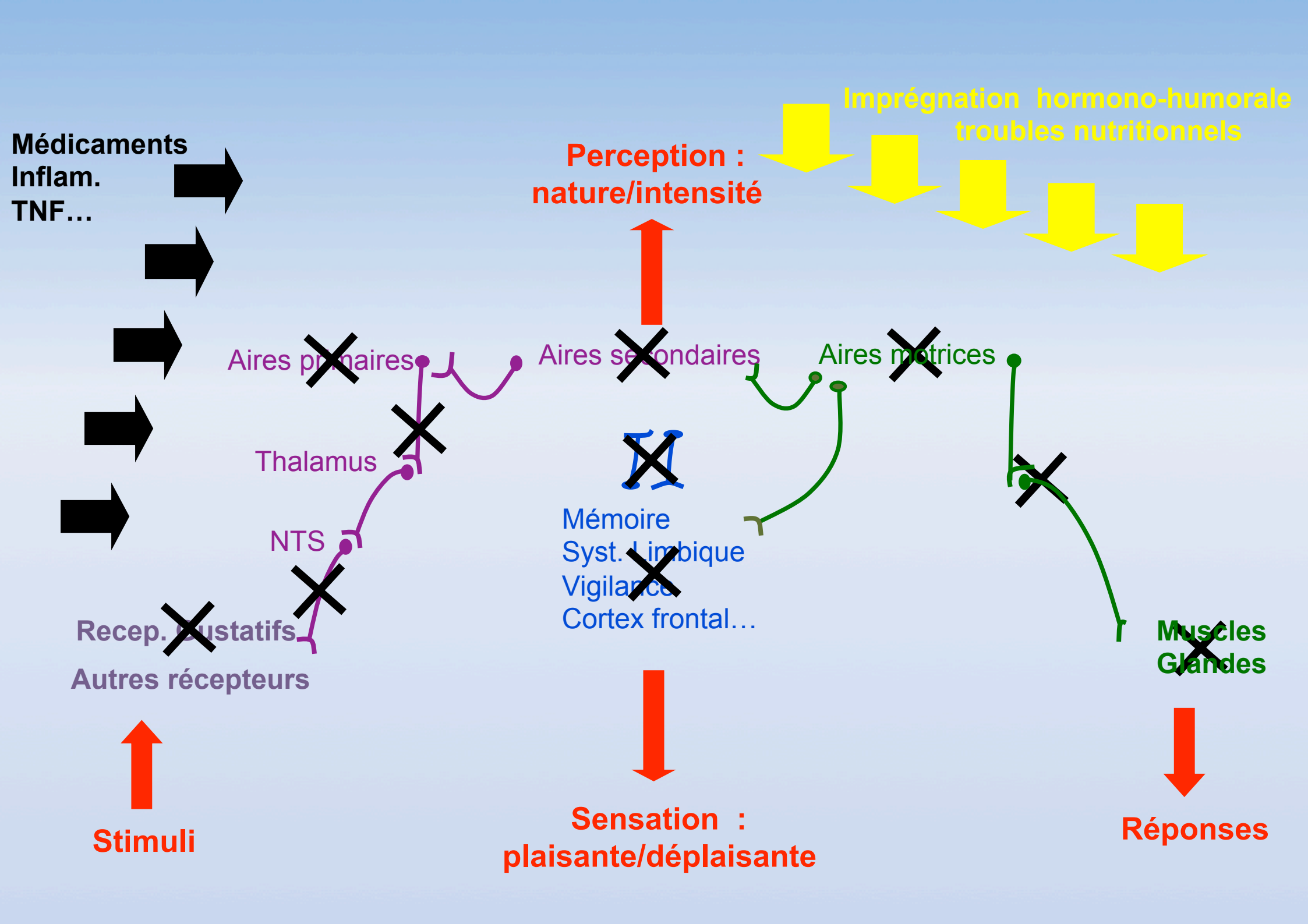
Antithyroïdiens
Methimazole (Tapazole)
Propylthiouracil

Anxiolytiques
Diazepam
Zopiclone

Hypolipémiants
Fluvastatine (Lescol)
Lovastatin (Mevacor)
Pravastatin (Pravachol)

Myorelaxants
Baclofen (Lioresal)
Dantrolene (Dantrium)

D'après Bromley, *Am. Fam. Physician.* 2000,61(2):427-36.


Médicaments
Inflam.
TNF…
Imprégnation hormono-humorale
troubles nutritionnels
Perception :
nature/intensité
Aires primaires
Aires secondaires
Aires motrices
Thalamus
NTS
Mémoire
Syst. Limbique
Vigilance
Cortex frontal…
Recep. Gustatifs
Autres récepteurs
Muscles
Glandes
Stimuli
Sensation :
plaisante/déplaisante
Réponses

IV – Goût et cancer

Les anomalies du goût :

- sont extrêmement fréquentes
- précèdent parfois la chimiothérapie/radiothérapie
- diffèrent selon les cancers
- ont des causes multifactorielles
- se traduisent par une symptomatologie variables
- ont un retentissement certain

IV – Goût et cancer

192 adultes avec cancer avancé

Evaluations

Evolution de la chémosensibilité olfactogustative (auto-questionnaire), prise alimentaire(carnet alimentaire de 3 jours), nausées, qualité de vie, PG-SGA

Brisbois, TD et coll. *J Pain Symptom Manage*, 2011, 41(4),673-83.

Nutrition and Related Indices and QOL Scores Based on Chemosensory Severity Group

Indices	Chemosensory Severity Groups[a]				P-value
	Insignificant (n=43)	Mild (n=40)	Moderate (n=66)	Severe (n=43)	
Energy intake kcal/day	2239 ± 647[a]	1903 ± 689[b]	1802 ± 752[b,c]	1559 ± 691[c]	0.0002
Protein intake g/day	89 ± 32[a]	77 ± 31[b]	72 ± 31[b]	62 ± 31[b]	0.0024
Percentage of daily calories consumed as nutritional supplement drinks	1.5 ± 4.7[a]	1.7 ± 4.7[a]	6.1 ± 10.9[b]	11.3 ± 19.8[b]	0.0014
Six-month weight loss (%)	4.3 ± 7.1[a]	5.5 ± 10.8[a,b]	9.0 ± 9.2[b,c]	12.3 ± 10.4[c]	0.0012
Age (years)	67.4 ± 10.6	65.5 ± 12.5	63.3 ± 13.4	61.8 ± 11.7	0.1002
Nausea scores (ESAS)	0.1 ± 0.3[a]	0.9 ± 1.6[b]	0.9 ± 1.6[b]	1.9 ± 3.1[b]	0.0156
Months to death	14.4 ± 12[a]	9.8 ± 8.3[a]	6.0 ± 5.5[b]	5.7 ± 6.2[b]	0.0003
QOL subscale (FAACT)					
Global QOL	124.7 ± 20.1[a]	109.1 ± 23.3[b]	100.4 ± 27.6[b,c]	92.3 ± 20.7[c]	0.0001
Physical well-being	23.6 ± 4.6[a]	20.4 ± 5.1[b]	17.0 ± 6.7[c]	14.4 ± 5.6[d]	0.0001
Functional well-being	20.1 ± 6.0[a]	16.1 ± 6.7[b]	15.7 ± 6.9[b]	13.8 ± 5.0[b]	0.0001
Social/family well-being	22.3 ± 5.5	22.1 ± 4.7	22.3 ± .1	21.3 ± 5.0	0.5382
Emotional well-being	18.9 ± 3.7[a]	16.9 ± 4.8[a,b]	15.9 ± 5.5[b]	16.5 ± 4.7[b]	0.0232
Anorexia-cachexia-related nutritional-well-being	39.8 ± 6.5[a]	34.3 ± 7.7[b]	29.8 ± 10.8[b]	26.1 ± 9.2[c]	0.0001

Higher ESAS nausea scores are associated with greater nausea (0 =none, 10 =worst). Higher FAACT scores (global QOL) are associated with better QOL (0 =worst, 156 =best).
Means in a row with different superscript letters (a, b, and c) are significantly different, $P < 0.05$.

Logistic Regression to Predict Energy Intake and Global QOL Scores of Advanced Cancer Patients

Dependent Variable	Parameter	OR	95% CI	P-value
Energy intake <1820 kcal/day (≥1820 kcal/day)	Age (years)	1.06	1.02-1.10	0.0004
	CCS	1.13	1.02-1.24	0.014
	Nausea scores (ESAS)	1.09	0.90-1.33	0.335
FAACT-global QOL score<105 (≥105 score)	CCS	1.2	1.04-1.37	0.006
	Months to death	0.95	0.88-1.03	0.207
	Nausea scores (ESAS)	1.32	0.97-1.81	0.101

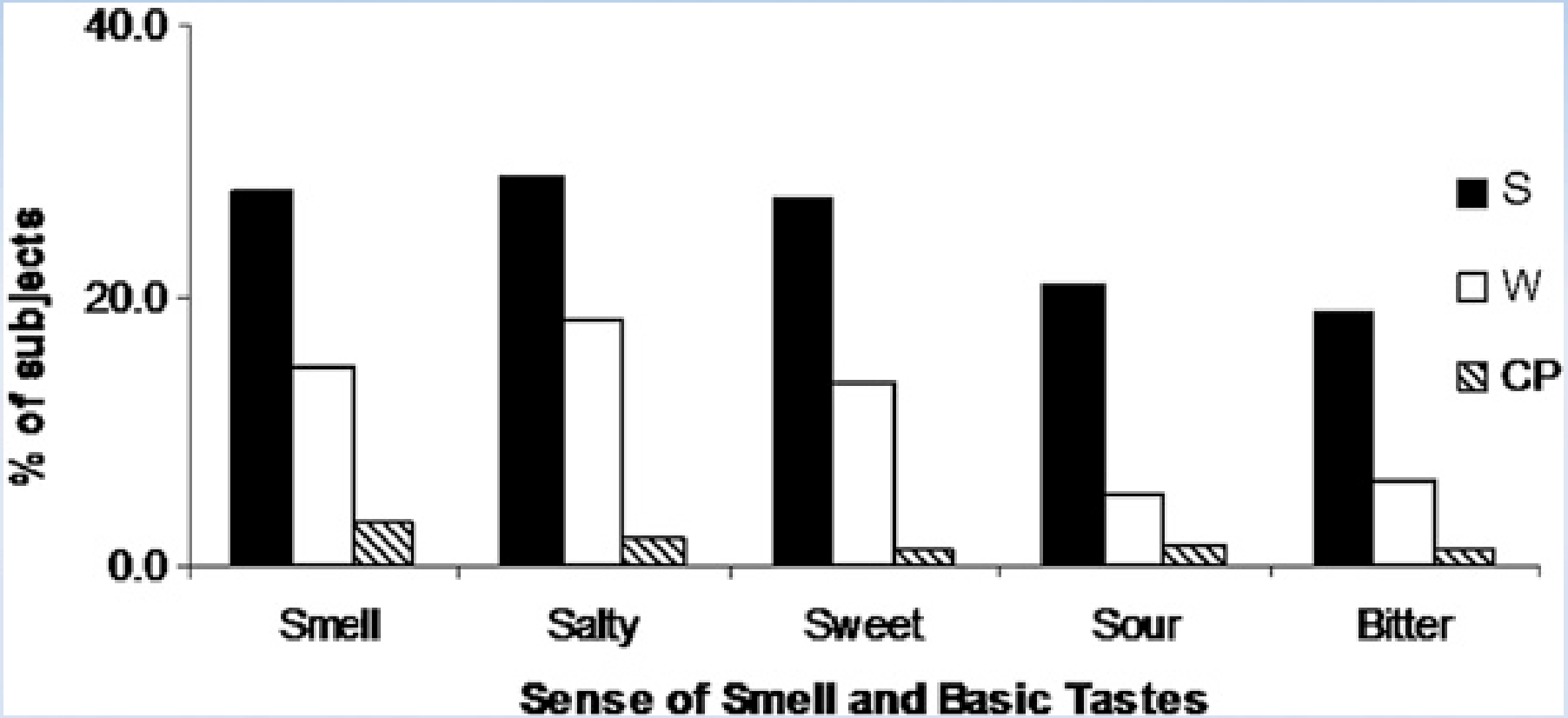
Brisbois, TD et coll. *J Pain Symptom Manage*, 2011, 41(4),673-83.

Résultats similaires :

Wickham et coll. *Oncol Nurs Forum*, 1999, 26(4):697-706.

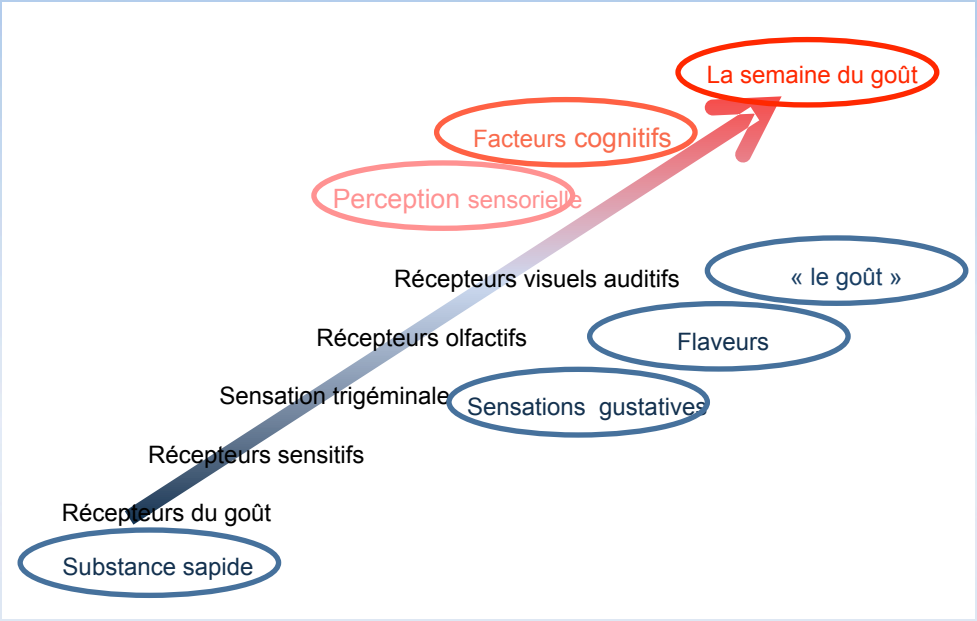
Hutton et coll. *J Pain Symptom Manage*, 2007, 33(2),156-63.

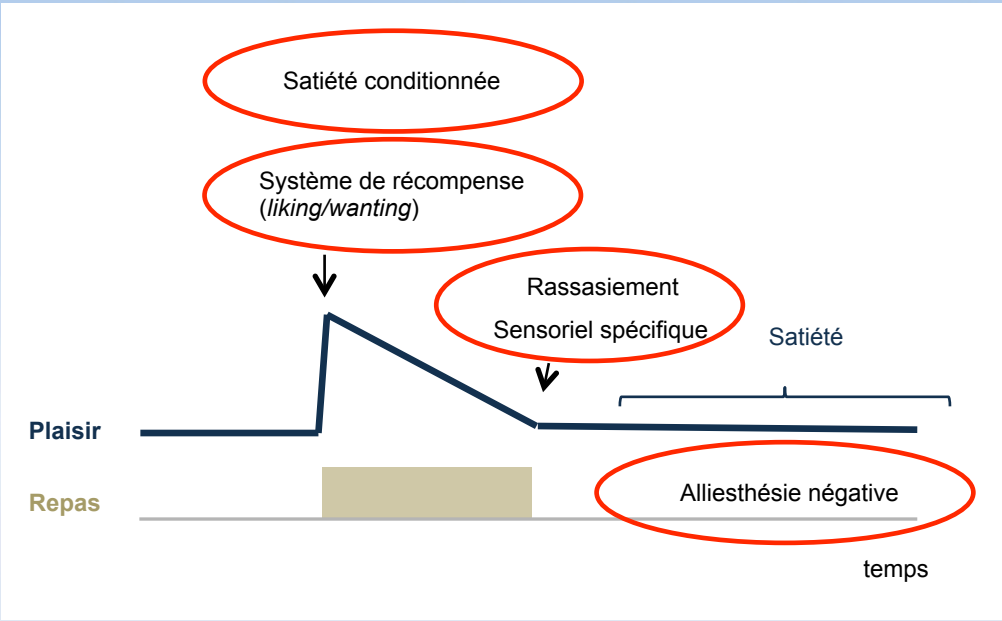
Sanchez-lara et coll. *Nutr J.* 2010, 24,9-15.

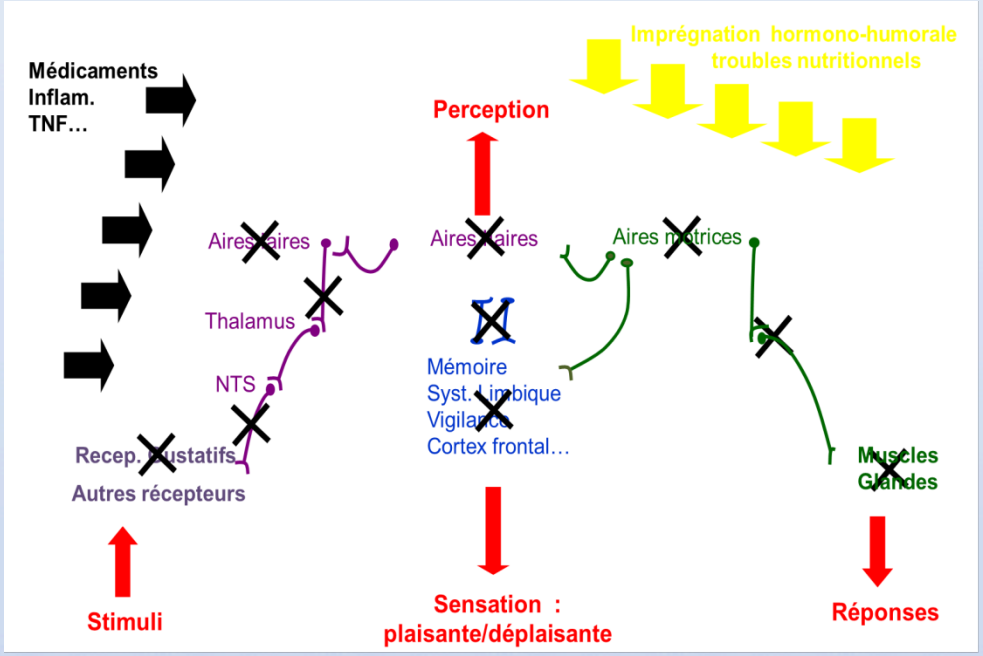


Brisbois, TD et coll. *J Pain Symptom Manage*, 2011, 41(4),673-83.

V – Conclusions







Nécessité de mieux connaître les altérations du « goût » en pathologie pour tenter d'améliorer les conditions nutritionnelles des patients

Améliorer le goût dans les cancers ?

- Modifier la faveur de l'aliment……...(liking/wanting, système de récompense)
  - L'augmenter (Schiffman et coll. *J Nutr Health Aging*, 2007 ; Wickham et Coll. *Oncol Nurs Forum*, 1999 Bartoshuk, *NCI Monogr*. 1990)
  - La diminuer (éviction, préparation, chaleur des plats…) (Grant & Kravits. *Semin Oncol Nurs*. 2000 ; Buss, *Prim Care*. 1987 ; Sarhill et coll. ; Peregrin, *J Am Diet Assoc*. 2006 ; Wickham et coll. *Oncol Nurs Forum*. 1999)
  - Modifier la salive (Grant & Kravits. *Semin Oncol Nurs*. 2000)
- S'appuyer sur les choix……(composante cognitive, système de récompense)
  - Aversions (Bernstein & Bernstein, *Cancer Treat Rep*. 1981 ; Andrykowski, & otis, *Appetite*, 1990 ; Mattes, *Nutr Cancer*, 1994)
  - Préférences
- Différer la « satiété » précoce……(rassasiement sensoriel spécifique) ???
  - Variété alimentaire, petits repas fréquents, collations
- Augmenter le plaisir induit par le goût……(composante hédonique)
  - Tétrahydrocannabinol (Brisbois et coll. *Ann. Oncol.* 2011)…….(système de récompense)
  - Ghréline (Neary et coll. J Clin Endocrinol Metab. 2004)……(système de récompense

A - Cancer

107 adultes âgés avec cancer (poumon et sein)

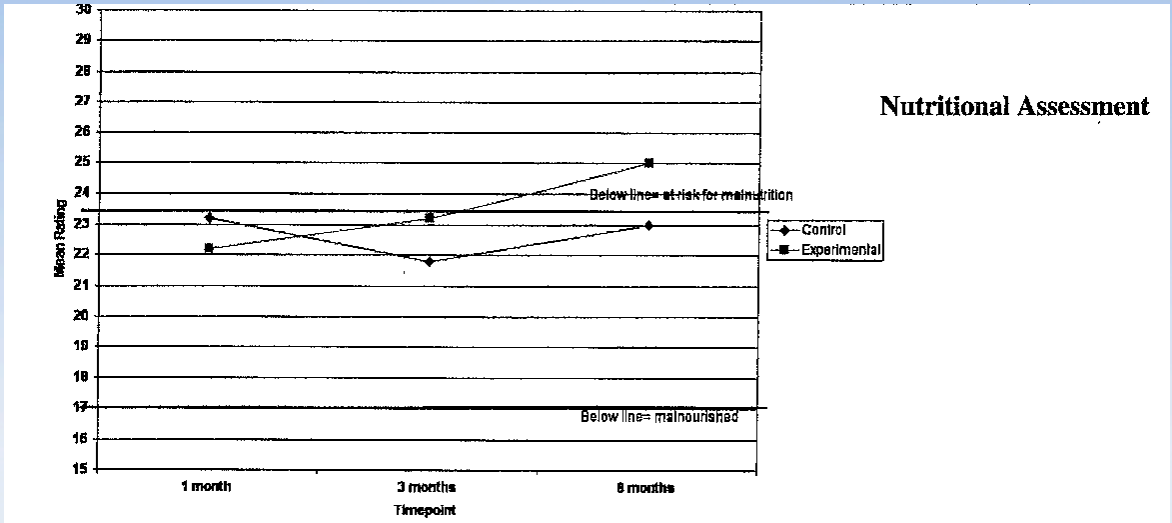
- 54 avec conseils nutritionnels et augmentation des flaveurs
- 53 avec conseils nutritionnels seuls

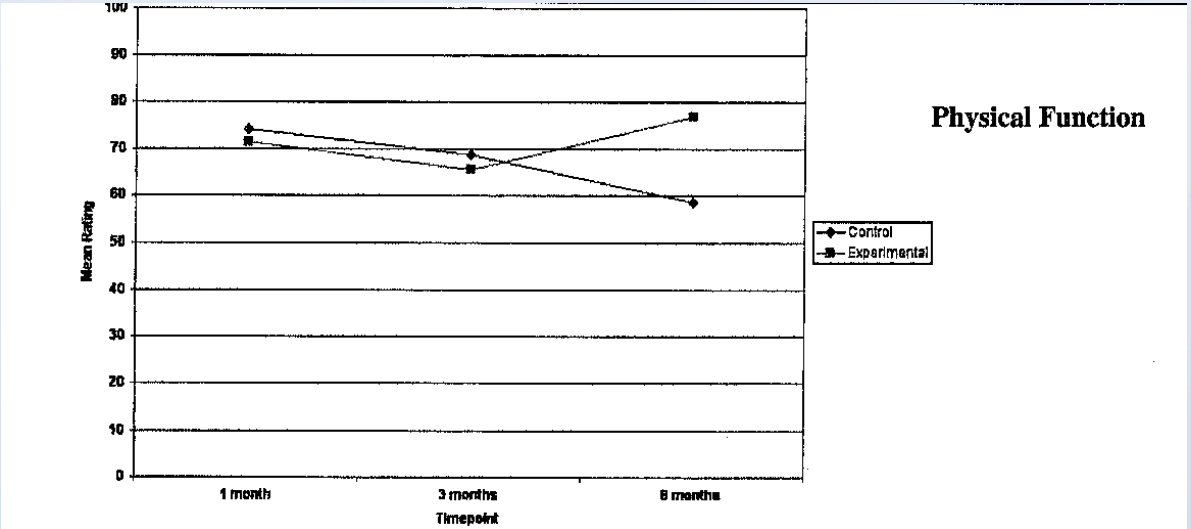
Evaluations 1, 3 et 8 mois après le début de la chimiothérapie

Evolution de la chémosensibilité olfactogustative (seuils et questionnaires), MNA, qualité de vie, prise alimentaire (*food frequency questionnaire*), lymphocytes

Schiffman SS et coll. *J Nutr Health Aging*, 2007, 11(5),439-53.

A - Cancer





Pas d'effet sur : ingestats, IMC, qualité de vie, paramètres immunitaires (CD3, CD4, CD8…)

Schiffman SS et coll. *J Nutr Health Aging*, 2007, 11(5),439-53.

Exemple : patients traités par chimiothérapie pour cancer

Les enfants sous chimiothérapie rapportent fréquemment des troubles du goût

Subcategory	Children, *n* (%)	Parents, *n* (%)	Nurses, *n* (%)
Altered taste	9 (43)	16 (76)	4 (24)
Learned food aversions	7 (33)	8 (38)	2 (12)
Nausea and vomiting	6 (29)	12 (57)	11 (65)
Pain	6 (29)	10 (48)	3 (18)
Loss of appetite	4 (19)	4 (19)	2 (12)
Feeling ill	2 (10)	2 (10)	7 (41)
Altered smell	1 (5)	7 (33)	4 (24)
Ward environment	0	5 (24)	5 (29)
Gaining some influence over the situation	0	0	2 (12)
Protest against the situation	0	0	1 (6)

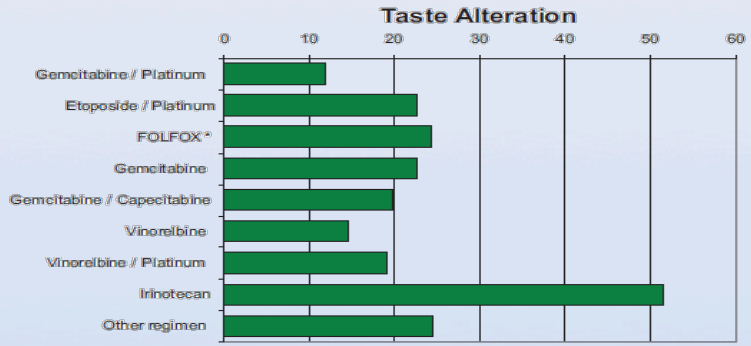
Skolin et coll. Altered food intake and taste perception in children, *Support Care Cancer*, 2006, 14(4), 369-78.

Les adultes sous chimiothérapie rapportent des troubles du goût (70% des cas)

- Les troubles : goût métallique + hypogueusie globale + distorsion gustative + goût amer persistant

- L'hypogueusie spécifique salé, amer, sucré, acide ? résultats contradictoires

- Selon le type de traitement…



- Les troubles du goût engendrés par la chimiothérapie sont réversibles après 3 mois

Zabernigg et coll. Taste alterations in cancer patients receiving chemotherapy, *Oncologist*, 2010, 15(8), 913-20.

Incidence des troubles du goût

Mal connue

5 femmes *vs.* 3 hommes

Entre 40 et 80 ans

2278 patients (Tokyo), service d'ORL, 10 ans [2]

Effets secondaires médicamenteux (22%)

Troubles idiopathiques (15%)

Carences en zinc (14%)

Causes psychogènes (11%)

Troubles de l'odorat (7%)

Maladies systémiques (7%)

Troubles post grippaux (3%)

Neuropathies périphériques (3%)

Étiologies centrales (2%)

Causes endocriniennes (1%)

Autres causes (9%)

Hamada et coll., *Acta Otolaryngol Suppl.* 2002, 546:7-15.

Retentissement et qualité de vie

A un stade précoce, troubles souvent méconnus par le patient lui-même. A un stade tardif, difficultés quotidiennes.

Liens avec la dépression : 40% des dysgueusies ont des signes de dépression ; les 2/3 des dépressifs ont une dysgueusie

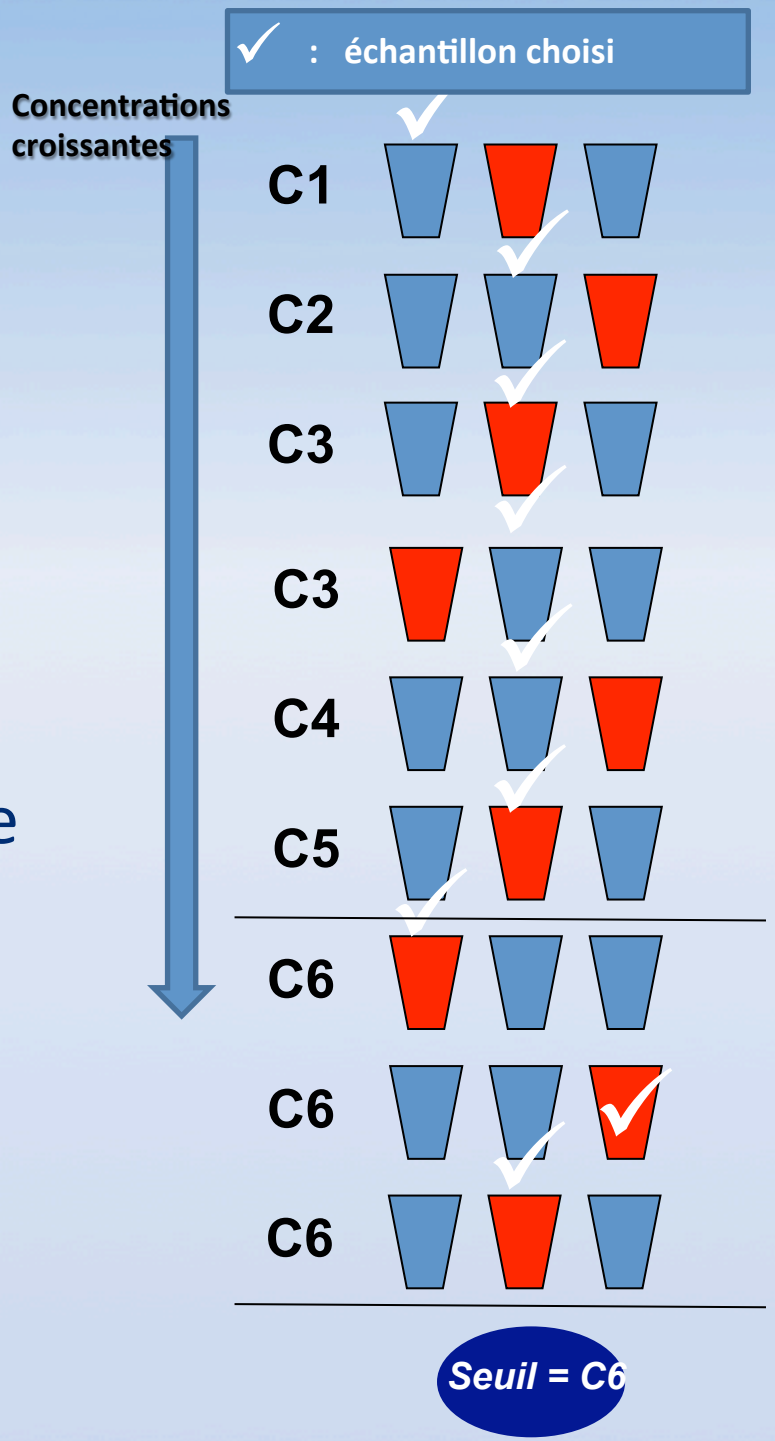
Sentiment d'insécurité, difficultés relationnelles, **perte de sensations hédoniques**

Retentissement sur la nutrition : corrélation entre dysgueusie et apports caloriques, malnutrition et poids corporel ; manque de motivation pour l'alimentation chez la personne âgée ; professions à risque (cuisiniers, métiers de l'aliment) ; intoxication par produits avariés chez anosmiques

EXPLORATION DE LA GUSTATION

Méthodes subjectives

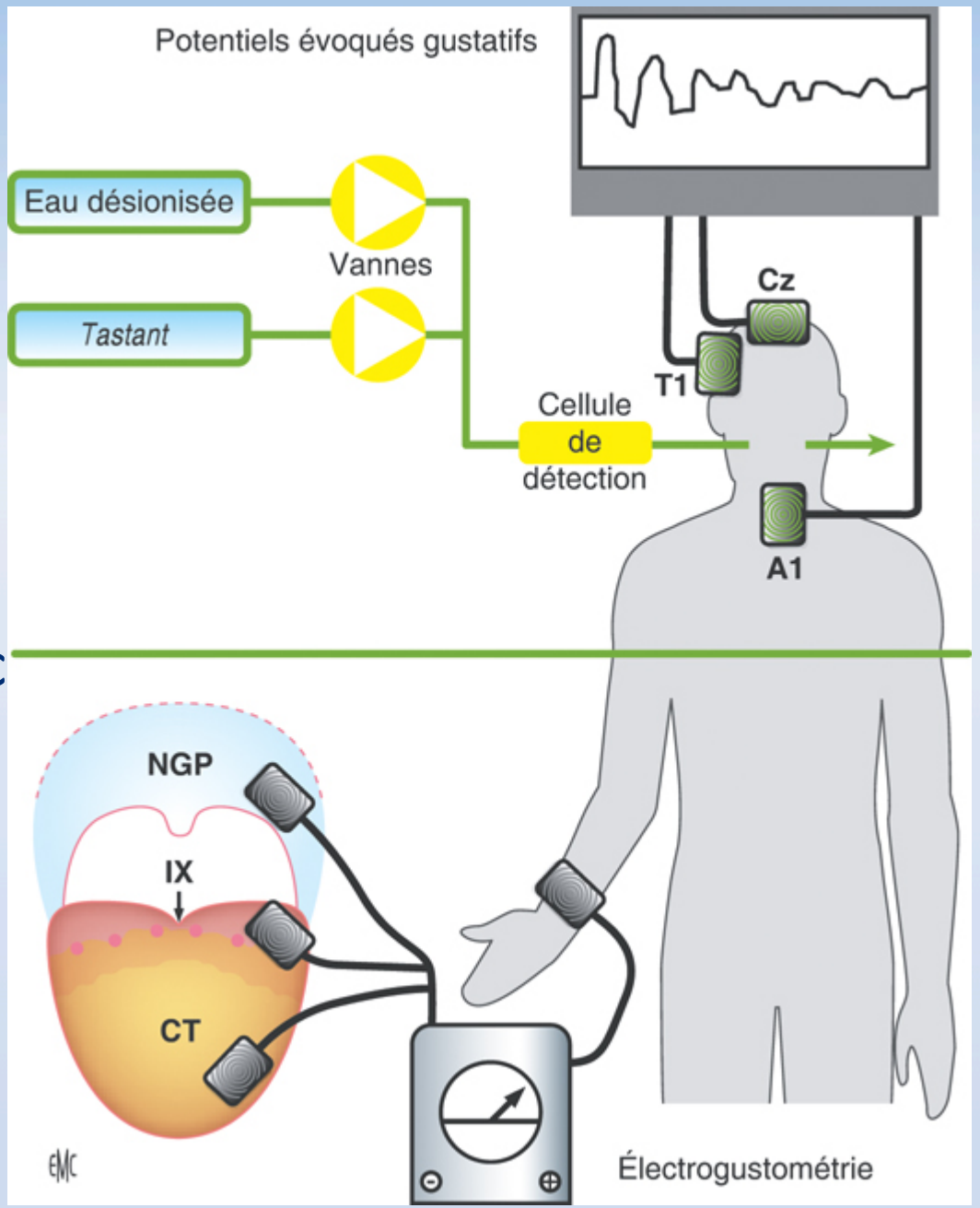
- tests de détection et de reconnaissance



Méthodes subjectives

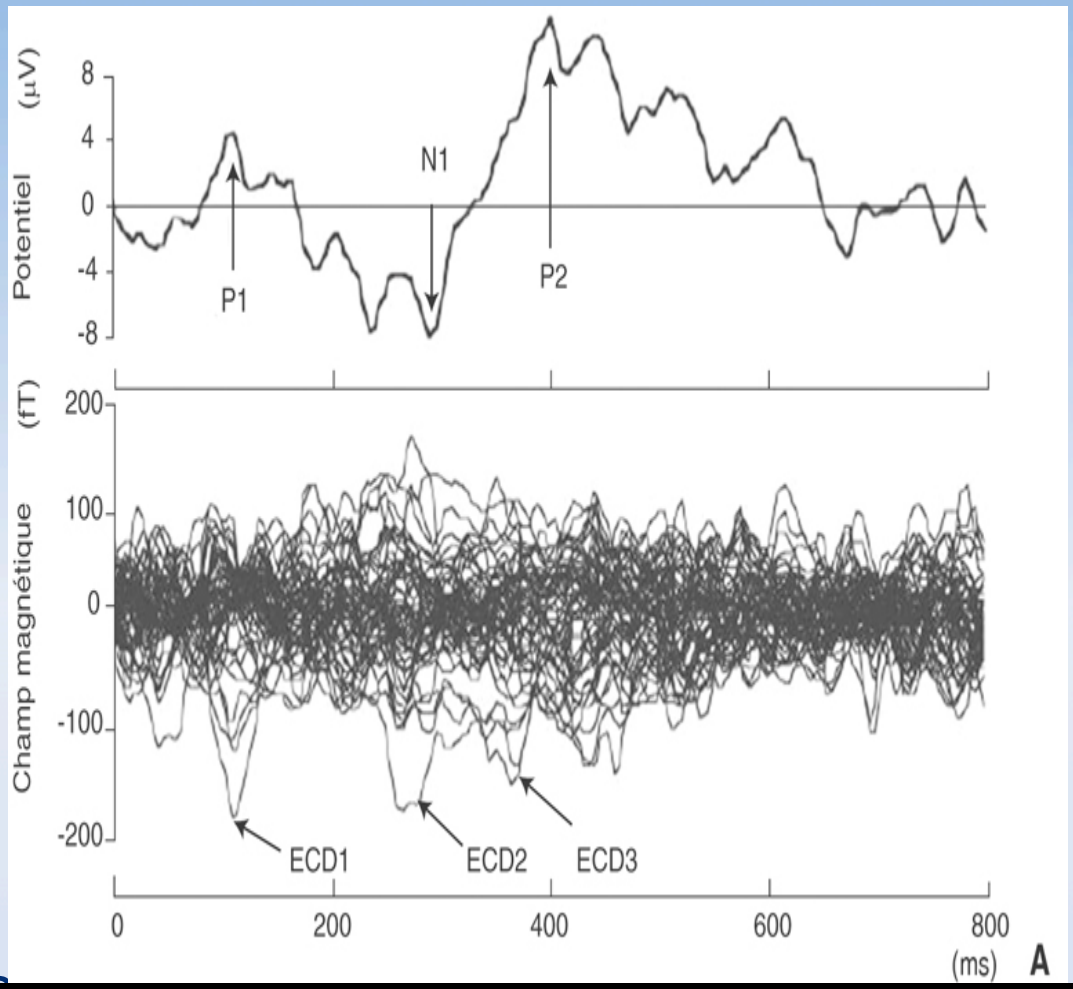
- tests de détection et de rec

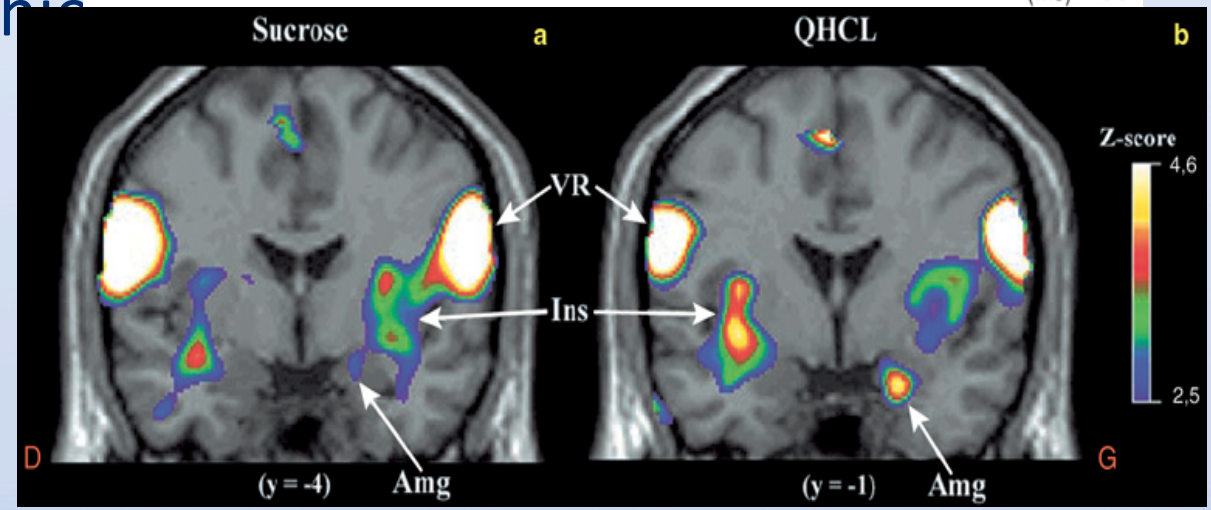
- électrogustométrie



Méthodes objectives

- potentiels évoqués (PEG)
- magnéto-encéphalographie
- IRMf
- TEP





Dans cancer

Méthodes quantitatives

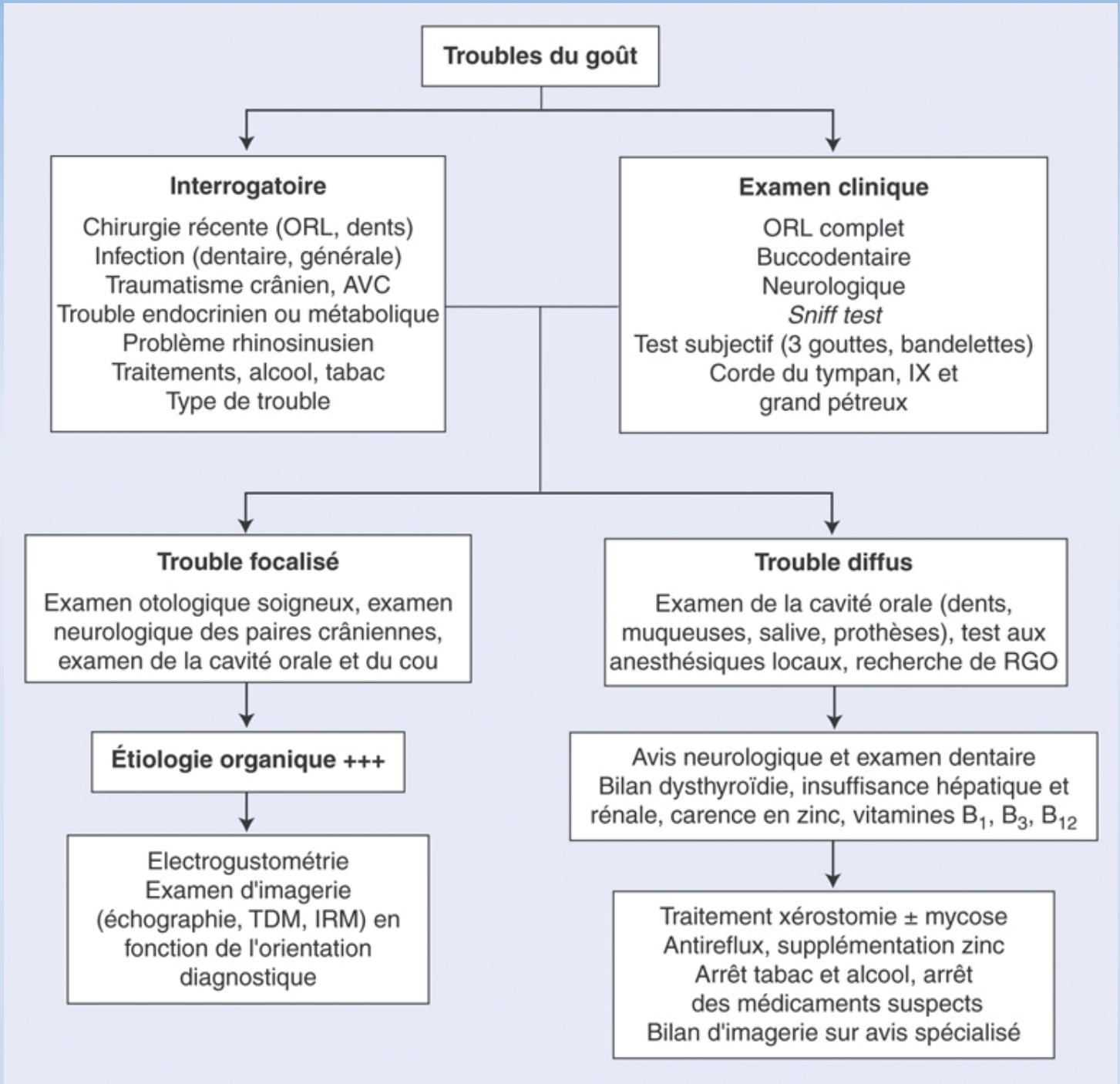
Evaluation globale (rinçage de bouche mieux qu'application locale des tastants) pour la détermination des seuils de détection et de reconnaissance (Bartoshuk et coll, 1990, Brisbois et coll, 2012)

Méthodes qualitatives+++ à coupler à l'évaluation de la qualité de vie

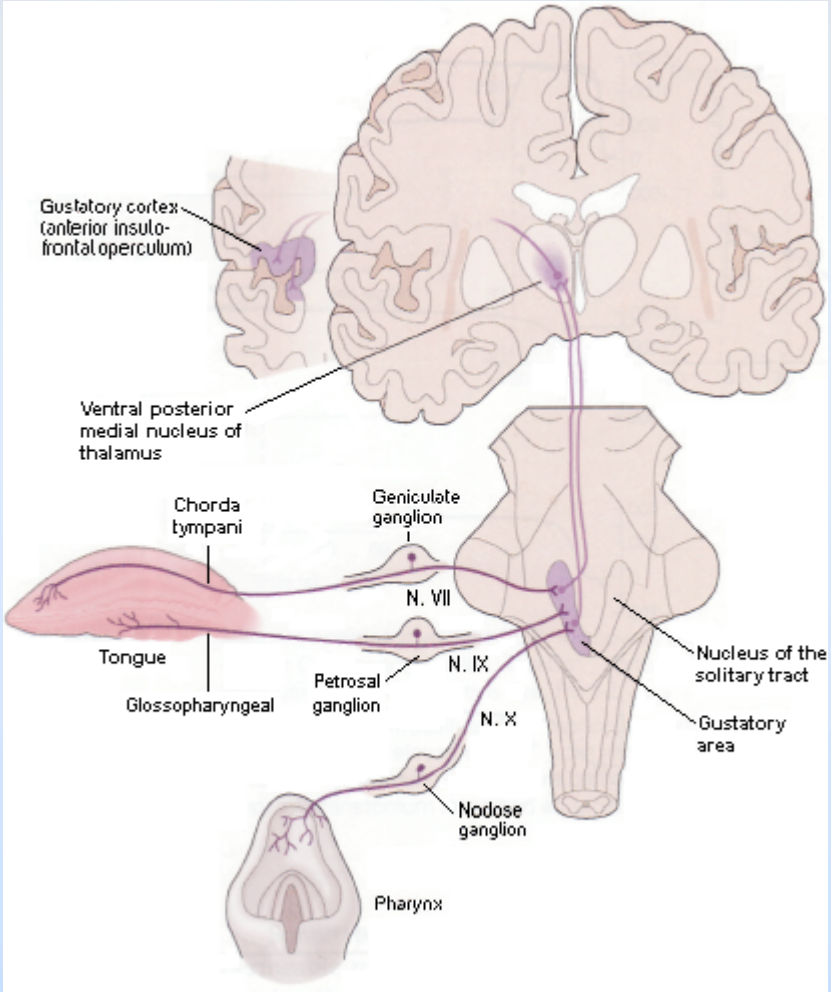
- Taste and Smell Survey (Heald et coll, 1998) – 14 questions
- Chemosensory questionnaire (Goldberg et coll, 2005) – 8 questions (dépistage)
- Questionnaire de Bernhadson et coll. (2008) – 33 items

Interrogatoires (questions ouvertes)

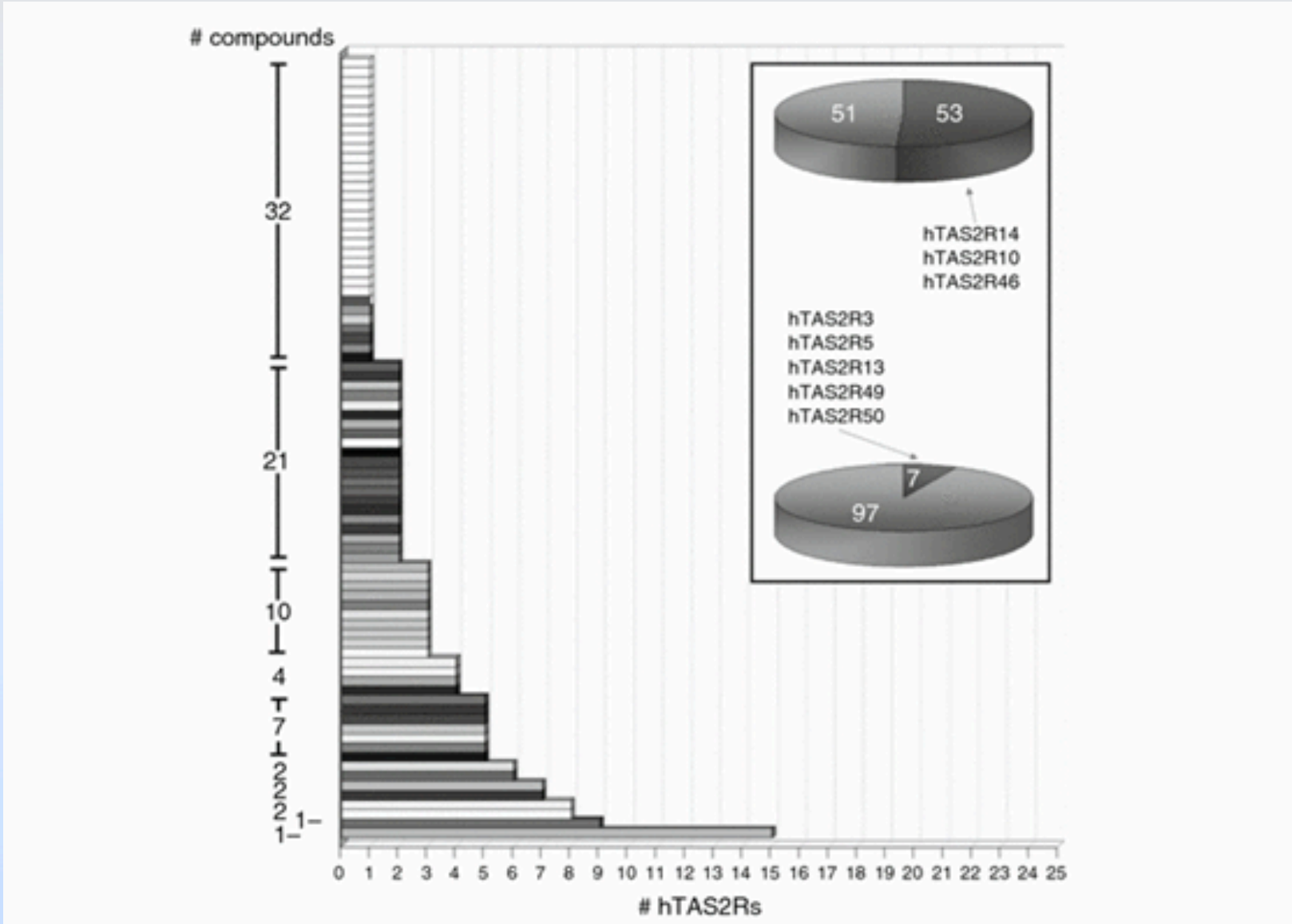
- Bernhadson et coll, 2007
- Steinbach et coll, 2009
- Brisbois et coll, 2012



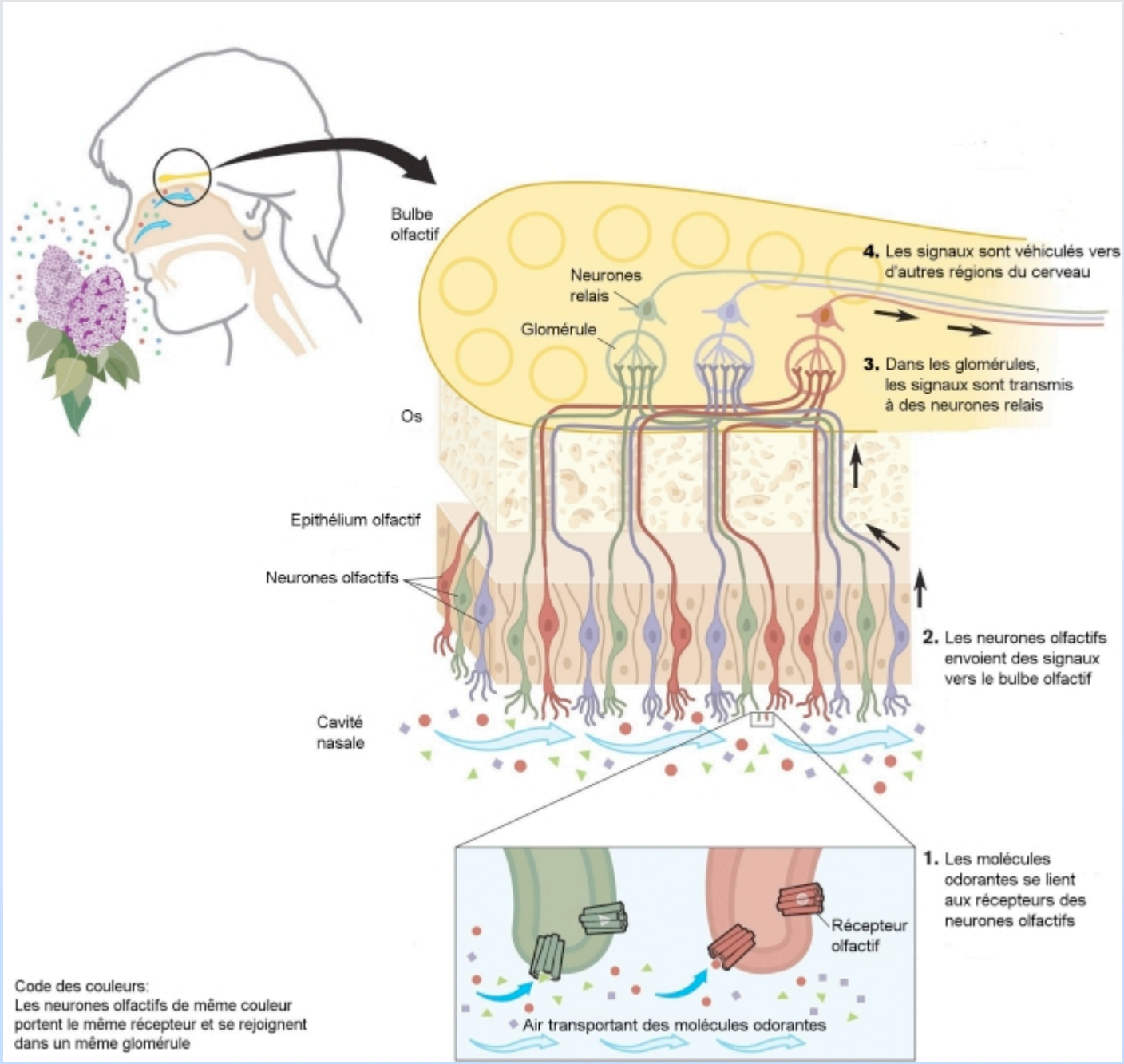
Venail et coll. *EMC*, 2008, 20-490-D-10



Dépolarisation, augmentation du ca++
Exocytose des neuromédiateurs
Potentiels d'action dans le neurone
Transmission synaptique



Behrens & Meyerhof. *Results Probl Cell Differ.* 2010 , 52,87-99.


Bulbe olfactif
Neurones relais
Glomérule
4. Les signaux sont véhiculés vers d'autres régions du cerveau
3. Dans les glomérules, les signaux sont transmis à des neurones relais
Os
Epithélium olfactif
Neurones olfactifs
2. Les neurones olfactifs envoient des signaux vers le bulbe olfactif
Cavité nasale
Récepteur olfactif
Air transportant des molécules odorantes
1. Les molécules odorantes se lient aux récepteurs des neurones olfactifs
Code des couleurs:
Les neurones olfactifs de même couleur portent le même récepteur et se rejoignent dans un même glomérule

III – Trois exemples d'altérations du goût

B – Diabète de type 2 et Liraglutide (Victoza ®)

60 personnes

30 personnes DT2 avant et après 3 mois de Victoza ® (1.2mg/j)

30 sujets sains

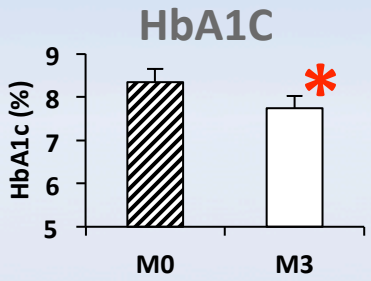
Evaluations

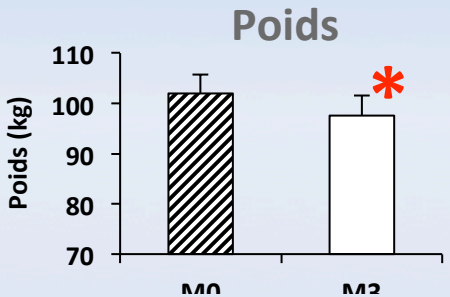
Seuils gustatifs, liking/wanting,

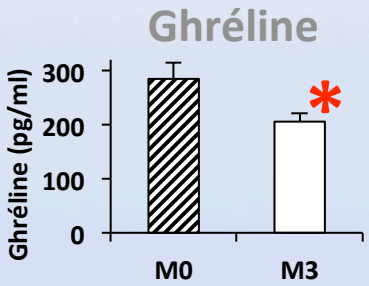
DEXA, questionnaire nutritionnel, prélèvements sanguins,

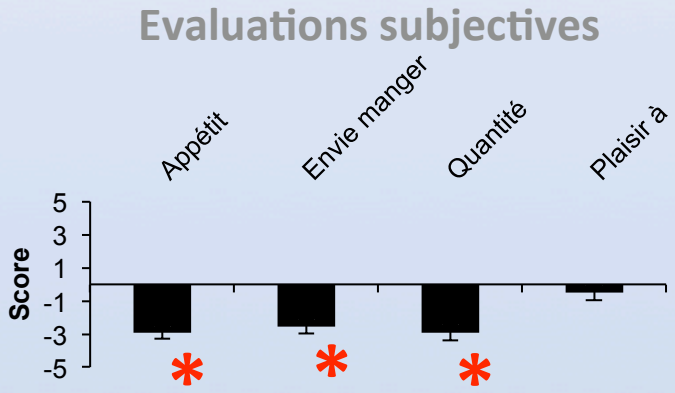
III – Trois exemples d'altérations du goût

B – Diabète de type 2 et Liraglutide (Victoza ®)



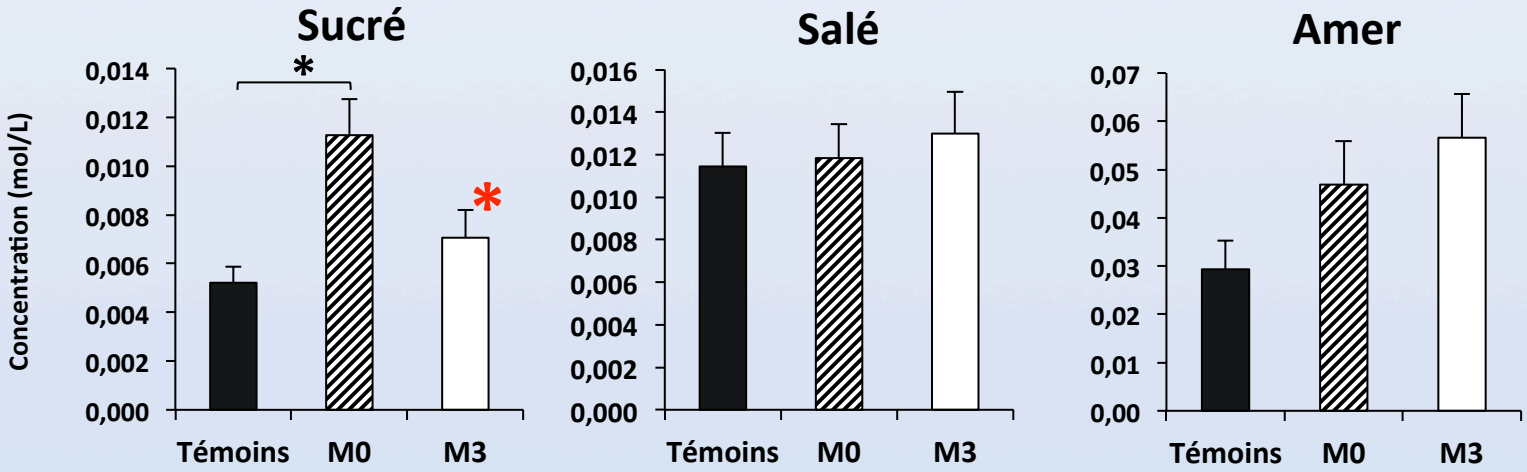






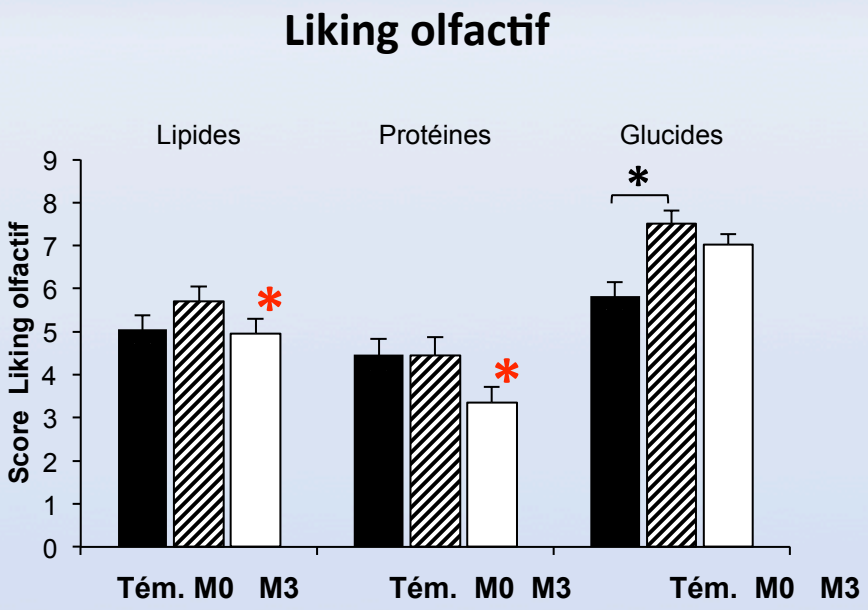
III – Trois exemples d'altérations du goût

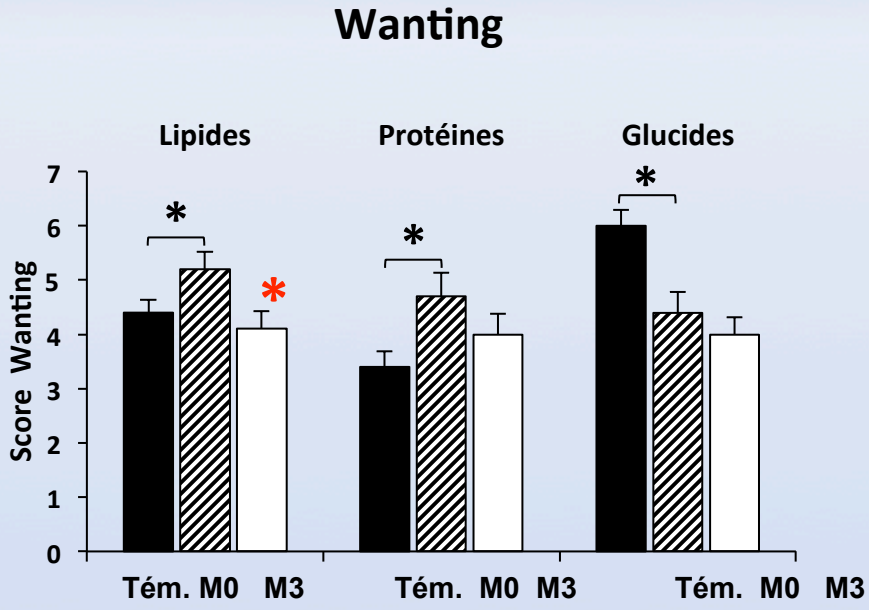
B – Diabète de type 2 et Liraglutide (Victoza ®)



III – Trois exemples d'altérations du goût

B – Diabète de type 2 et Liraglutide (Victoza ®)





III – Trois exemples d'altérations du goût

B – Diabète de type 2 et Liraglutide (Victoza ®)

- **GLP-1 et prise alimentaire: ↓ poids, ↑ satiété, ↓ prise alimentaire, ↓ ghréline et leptine**
- **GLP-1 et goût: restauration de la sensibilité gustative pour la saveur sucrée**
- **GLP-1 et préférences alimentaires : ↓ attirance pour les produits lipidiques**

C – Insuffisance rénale et hémodialyse

60 personnes

- 20 patients IRC après ou à distance de dialyse
- 11 patients IRC sans hémodialyse
- 20 sujets témoins appariés au groupe 1

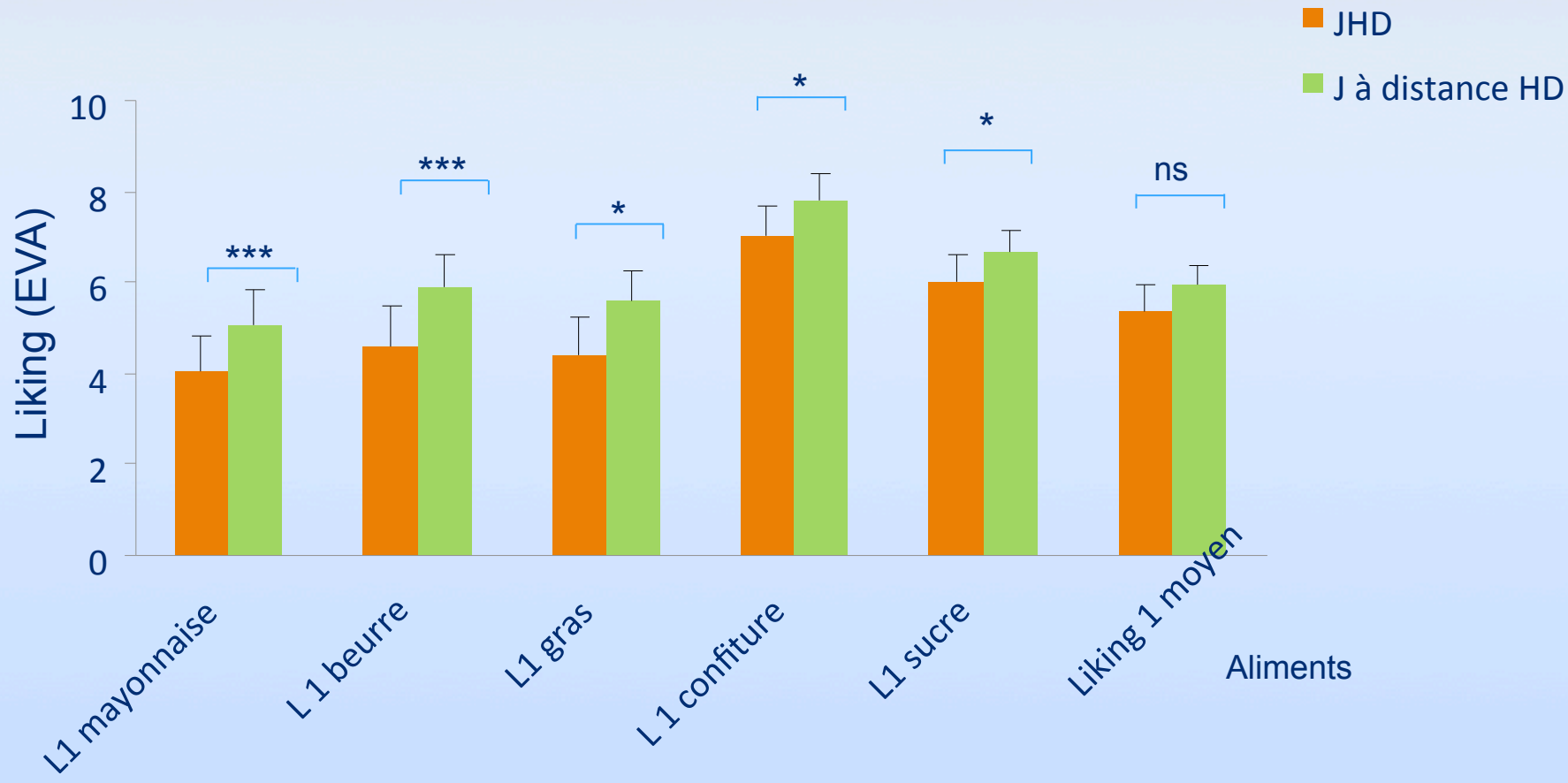
Evaluations

- Questionnaire nutritionnel, prélèvements sanguins,
- Liking/wanting, collation et RSS

Espagnac . *Fundam. Clin. Pharmacol., 2012, 26 (suppl . 1), p28.*

LIKING

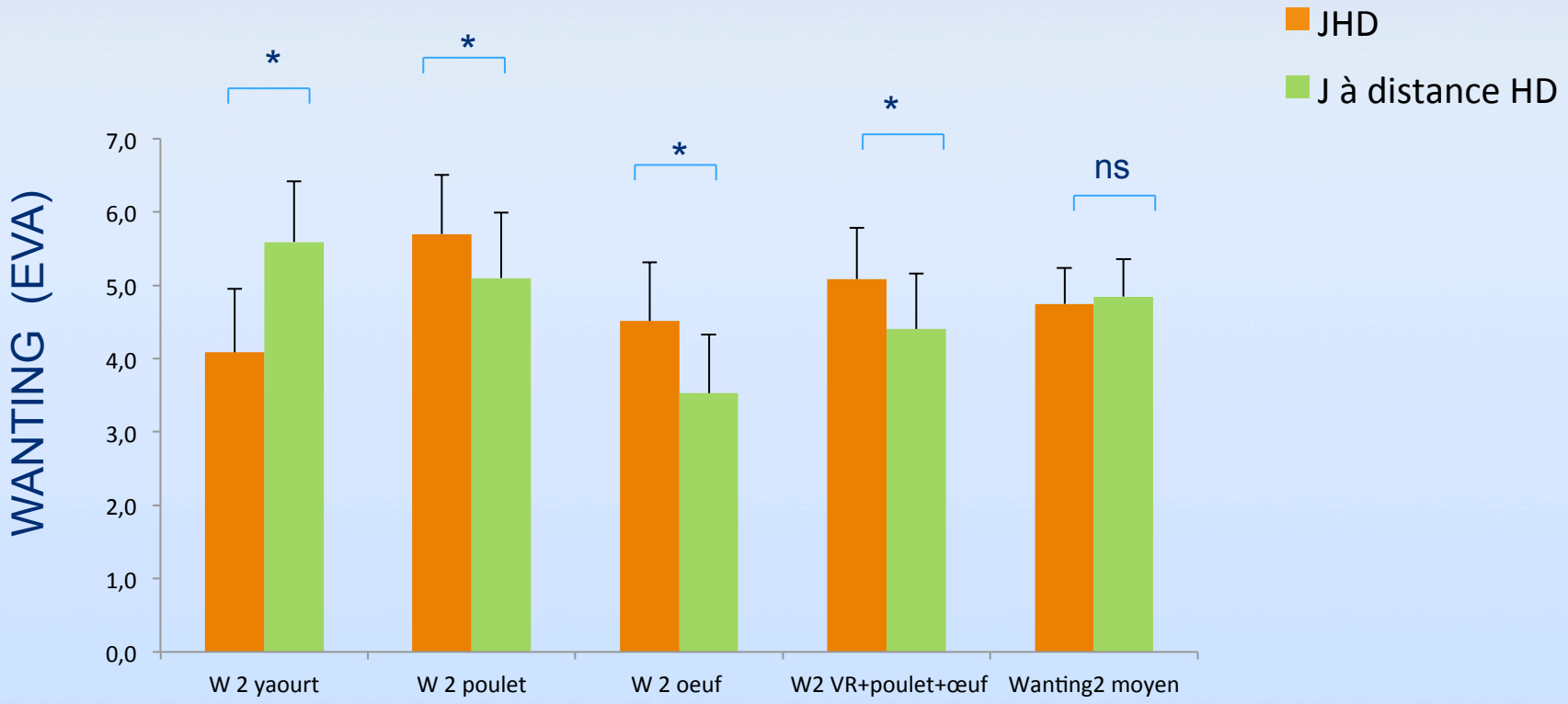
IRC après *vs* à distance de la dialyse



Liking gras et Liking sucré plus élevés à distance de la dialyse

WANTING

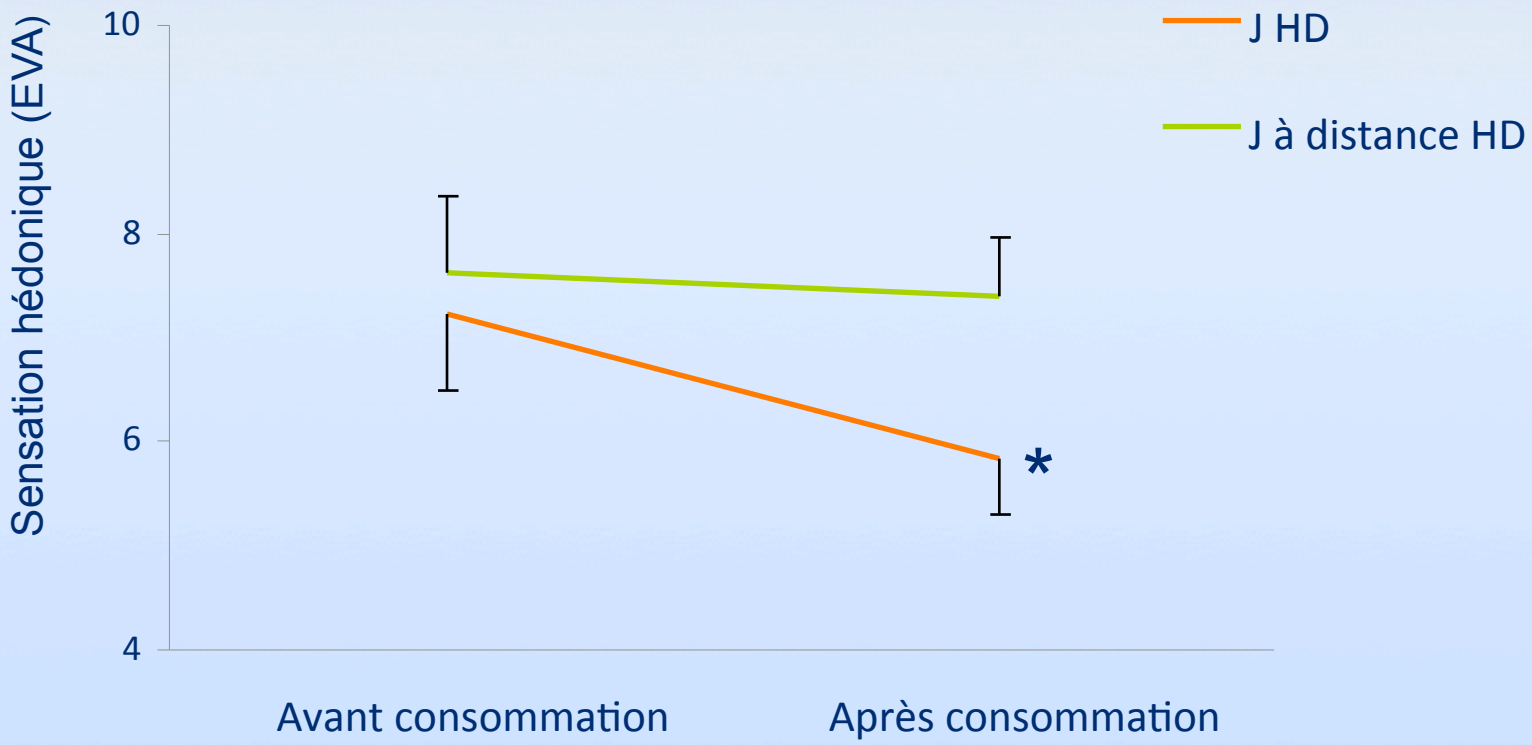
IRC après *vs* à distance de la dialyse



Wanting protidique plus élevé le jour de la dialyse

RASSASIEMENT SENSORIEL SPECIFIQUE

IRC après *vs* à distance de la dialyse



La sensation de satiété et le RSS sont altérés chez les IRC à distance de la dialyse

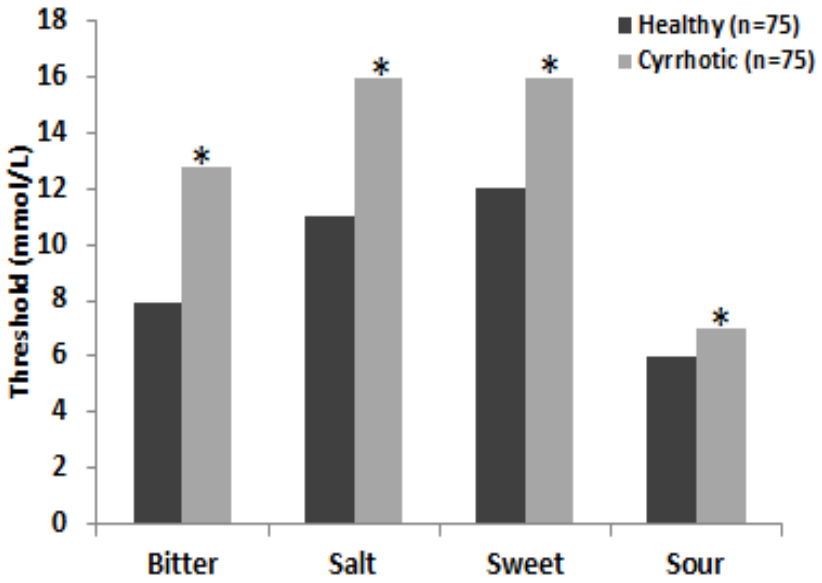
C – Insuffisance rénale et hémodialyse

- **Les patients IRC dialysés ont un déficit d'apports énergétiques et protidiques**
- **↑ *wanting* pour les protéines immédiatement après la dialyse**
- **Altération du contrôle de la faim et du rassasiement (RSS) à distance de la dialyse**

Espagnac . *Fundam. Clin. Pharmacol., 2012, 26 (suppl . 1), p28.*

Exemple : insuffisance hépatique

(*cirrhose, hépatite C, primary biliary cirrhosis, sclerosing cholangitis*)



➔ **Résultats consensuel sur plusieurs études :** ***Smith et al., 1976; Burch et al., 1978; Garrett- Laster et al., 1984; Sturniolo et al., 1992; Deems et al., 1993 ; Madden et al., 1997***

➔ **Phénomène réversible ?**
Lorsque l'hépatite diminue, amélioration de la sensibilité gustative…. ***Smith et al., 1976***

Madden et coll. Taste perception in cirrhosis: its relationship to circulating micronutrients and food preferences. *Hepatology.* 1997 , 26(1):40-8.