

Projet DénUmami :

rôle de l'Umami dans la dénutrition du sujet âgé

うま味

Présentation du projet et étape 1

BRÉARD Vianney¹, BERRUCHON Stéphane²,
VAILLE Alain³, CHARLIER Alizée⁴, CHOTARD Marianne⁵,
DAVID-BRÉARD Anne¹

¹PH gériatre – ²neuropsychologue – ³PH pharmacien - ⁴IDE – ⁵diététicienne

Introduction

La dénutrition : un syndrome gériatrique majeur
Altérations du goût et dénutrition : et l'Umami ?

Dénutrition protéino-énergétique : un syndrome gériatrique¹ très fréquent

Lié à l'âge

Fréquence de la Dénutrition chez les sujets âgés² :

- à domicile : 4% de la population
- en service hospitalier : 50%
- en institution : 30 à 40 %

risque de dépendance

- Facteur prédisposant et/ou conséquence de nombreux syndromes gériatriques
- Un des 4 facteurs totalement réversibles de la Fragilité

Origine multifactorielle :

**Multiples facteurs prédisposant
et précipitant**
dont plusieurs liés à l'âge



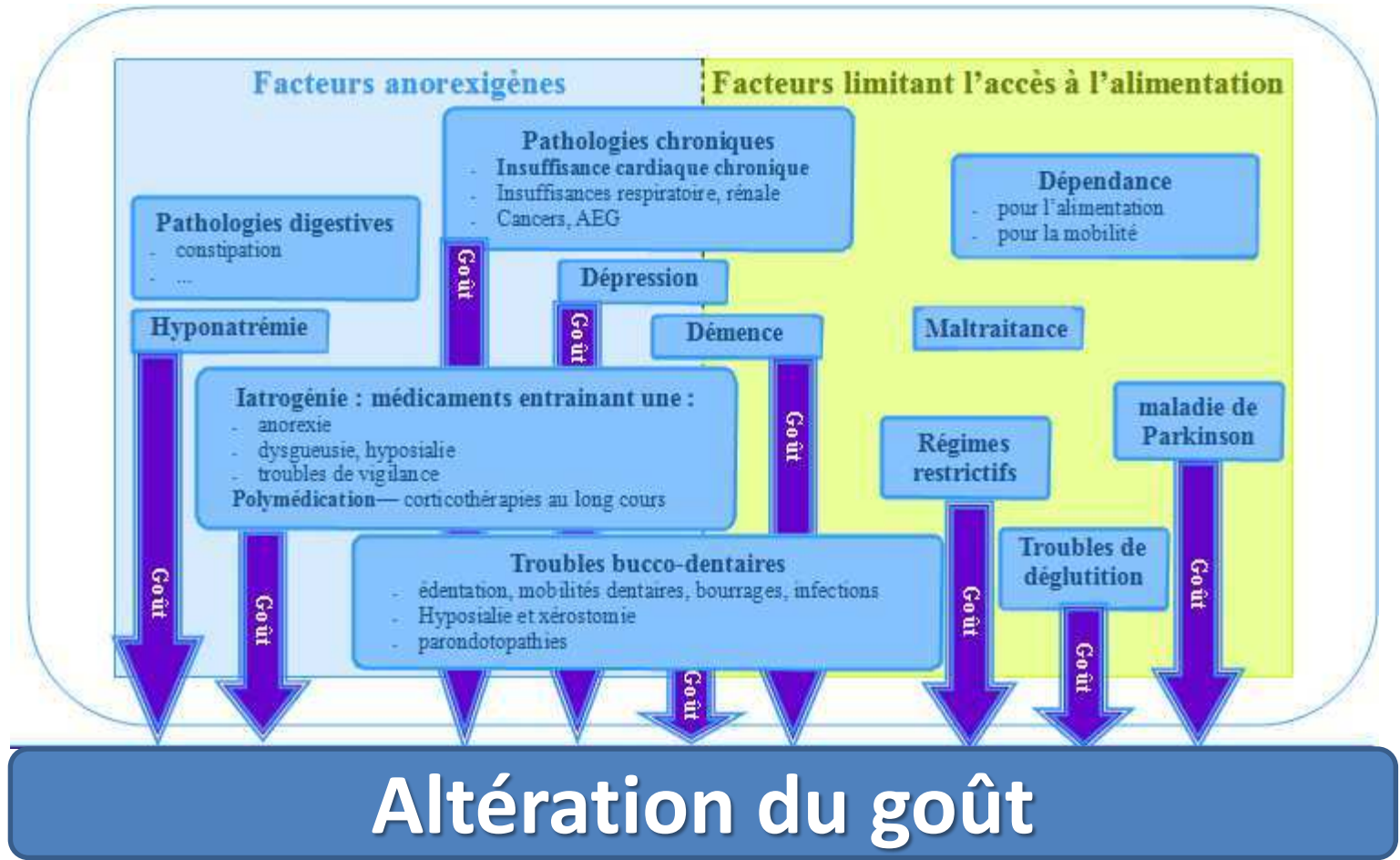
interventions multiples

Correction des facteurs prédisposant
Correction des facteurs précipitant
Politique nutritionnelle
...

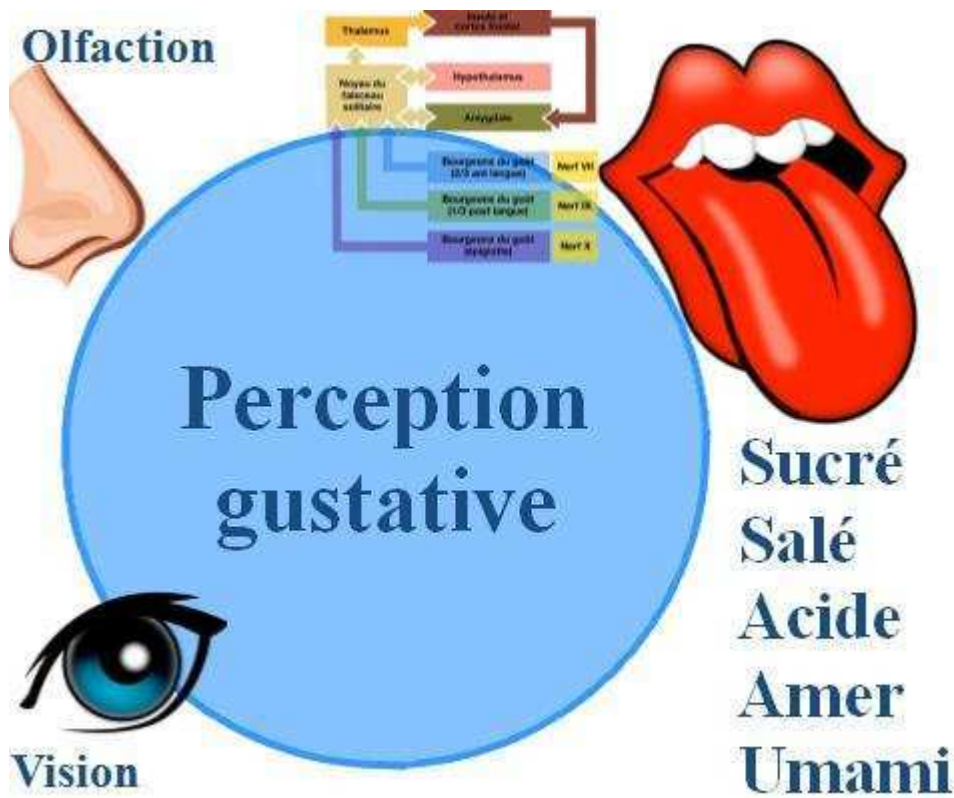
- 1- **INOUYE Sharon K**, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA.
« Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. »
J Am Geriatr Soc. 2007 May;55(5):780-91.
- 2- **CONSTANS Thierry**, Alix E, Dardaine V.
« Protein-energy malnutrition. Diagnostic methods and epidemiology »
Presse Med. 2000 Dec 16;29(39):2171-6.



Beaucoup de facteurs prédisposant de Dénutrition altèrent le Goût



Deux notions « classiques »



L'imputabilité des altérations du goût dans la Dénutrition serait faible³

3- **MONDON Karl**, Naudin M, Beaufiles E, Atanasova B
« Perception of taste and smell in normal and pathological aging: an update »
Ger Psychol Neuropsychiatr Vieil 2014;12(3):313-20

うま味vi@net



Takashi SASANO



Un article⁴ Japonais récent invite à s'interroger sur le lien entre dénutrition et Umami

4- Sasano T, Satoh-Kuriwada S, Shoji N
The important role of umami taste in oral and overall health
Flavour 2015, 4:10

The important role of umami taste in oral and overall health

Takashi Sasano, Shizuko Satoh-Kuriwada and Noriaki Shoji*

Abstract

There is a close relationship between an individual's perception of umami taste and that individual's physical condition. Our newly developed umami taste sensitivity test revealed the loss of only the Umami taste sensation with preservation of the other four basic taste sensations (sweet, salty, sour, and bitter) in some elderly patients. All such patients complained of appetite and weight loss resulting in poor overall health. We also found that treatment of hyposalivation diminishes hypogeusia, indicating that salivation is essential to the maintenance of normal taste function. Based on these findings, we consider that improvement in salivary flow may serve as a treatment for patients with taste disorders. Umami taste stimulation increases the salivary flow rate because of the gustatory-salivary reflex. We used Japanese Kombu (kelp seaweed made of powdered tangie seaweed) to stimulate umami taste and promote reflexive salivation. Improvements were noted in salivation, taste function, appetite, weight, and overall health. Maintenance of umami taste function contributes not only to the preservation of good oral health but also to the general overall health in elderly people.

Keywords: Umami, Taste disorder, Dry mouth, Gustatory-salivary reflex, Overall health

Introduction

Enjoyment of taste should be one of the greatest pleasures in human life. However, aging is sometimes associated with decreased taste sensitivity. Loss of adequate gustatory function may include a poor appetite, reduced dietary intake, and weight loss, particularly in the elderly [1]. In Japan, gustatory function is generally assessed using the Filter paper disk test, in which a filter paper soaked with a taste-inducing chemical solution is placed on specific areas of the tongue and oral cavity. However, this test only assesses four of the five basic tastes: sweet, salty, sour, and bitter. Because the taste quality of umami, which is recognized as a fifth taste category [2-4], is not clinically assessed at present, information about umami taste disorders has yet to be accumulated. We recently reported the specific loss of the umami taste sensation with preservation of the other four taste sensations in some elderly patients [5,6]. The patients with loss of umami taste sensation also exhibited poor general health. In this article, we first review our studies, including that of our newly developed umami taste sensitivity test, and related studies

concerning taste disorders with particular focus on umami taste disorders and overall health. Second, we examine the link between taste disorders and salivary flow because saliva assists and influences the detection of taste by allowing diffusion of the taste substances to the taste receptors, facilitating chemical interactions with food substances, and protecting the taste buds [7]. Finally, we discuss clinical application of taste stimulation as a remedy for dry mouth-related dysgeusia based on the gustatory-salivary reflex.

Importance of umami taste sensation in the elderly

In our taste clinics, we sometimes meet elderly patients with taste disorders who complain of persistent impaired umami taste, although the other four basic taste sensations are normal. Because of the loss of umami taste, these patients experience appetite and weight loss, resulting in poor overall health. Unfortunately, the currently available clinical examinations result in a diagnosis of normal taste sensation in such patients with impaired umami taste because they have normal thresholds for the other four taste qualities. Umami taste receptors reportedly exist not only in the oral tissues but also in the gut. T1R receptors, which mediate umami taste, are expressed on cells of both the duodenum [8,9] and tongue, suggesting that the

* Correspondence: info_noraki@dent.tohoku.ac.jp
Division of Oral Diagnosis, Department of Oral Medicine and Surgery,
Tohoku University Graduate School of Dentistry, 4-1 Seiryomachi, Aoba-ku,
Sendai 980-8575, Japan



© 2015 Sasano et al.; licensee BioMed Central. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

SHORT REPORT

Open Access



The important role of umami taste in oral and overall health

Takashi Sasano, Shizuko Satoh-Kuriwada and Noriaki Shoji*



Il existe une relation étroite entre la perception individuelle de l'Umami et l'état général

Nous avons mis au point un nouveau test de sensibilité à l'Umami qui montre une baisse de la sensibilité à l'Umami chez certaines personnes âgées alors que les 4 autres goûts sont préservés. Tous ces patients présentaient une anorexie, une perte de poids avec altération de l'état général

L'Umami stimule le réflexe salivaire. La stimulation du goût Umami augmente le flux salivaire.

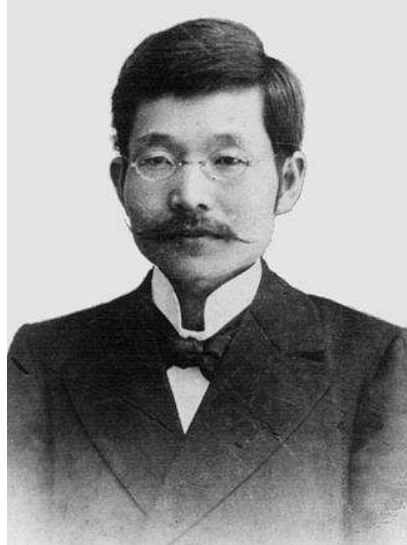
Nous avons testé, chez ces patients dénutris avec baisse de la sensibilité à l'Umami, la stimulation du réflexe salivaire par un thé japonais aux algues « Kobucha ».

Le flux salivaire a été amélioré et on obtient une prise de poids et une amélioration de l'état général.

Umami : le 5^{ème} goût ?

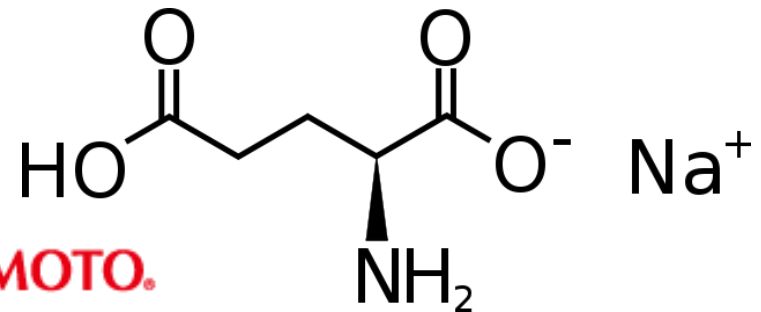


- En 1908⁵, ce professeur de chimie à l'Université Impériale de Tokyo :
 - **montre que le Glutamate est à l'origine du « goût savoureux »** retrouvé dans :
 - de nombreux plats traditionnels japonais (bouillon d'algue *kombu*, bouillon *dashi*,...)
 - mais aussi la viande et les tomates mûres
 - **donne le nom d'Umami à ce 5^{ème} goût**, différent des 4 goûts connus jusqu'alors



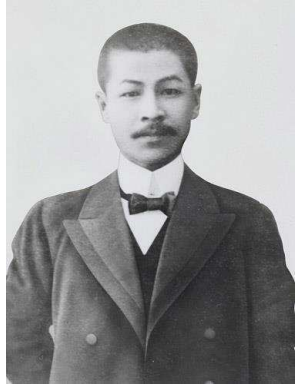
Pr Kikunae IKEDA

et en fixe l'écriture en hiraganas (et non pas en Kanjis) : うま味
en associant 味 (*mi* : goût) à うまい (*umai* : délicieux, savoureux)



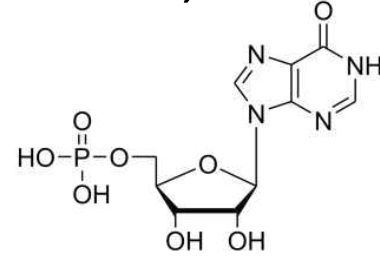
- Puis il décrit (et brevète) la synthèse du **Glutamate Mono Sodique (GMS)**
- Il fonde par la suite l'entreprise **AJINOMOTO**.

Umami : le 5^{ème} goût ?



Shintaro KODAMA

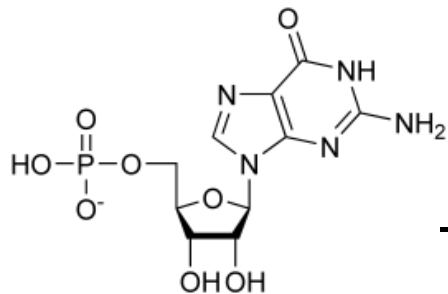
- En 1913, Shintaro KODAMA, disciple du Pr Ikeda, montre
 - qu'un 5'-ribonucléotide (purique), présent dans les copeaux de bonite séché, l'Inosine MonoPhosphate (**IMP**) stimule le goût Umami



- En 1957, Akira KUNINAKA, montre⁶ :
 - qu'un autre 5'-ribonucléotide (purique), présent dans les champignons shiitake, la Guanosine MonoPhosphate (**GMP**), stimule aussi le goût Umami
 - qu'il existe une **synergie entre le Glutamate et les ribonucléotides**



Akira
KUNINAKA



Vous avez dit goût ?



« Plus qu'un goût, c'est une sensation qui se passe au milieu de la langue, au-dessus du palais, quelque chose de très appétent, très rond et gourmand, légèrement salin, qui donne envie d'y revenir »

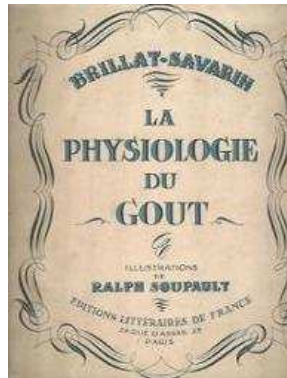
« Il n'est pas savoureux en soi, mais il **améliore la saveur** d'une large variété d'aliments, surtout en présence d'un arôme assorti »

« Comme Monsieur Jourdain fait de la prose sans le savoir, nous mangeons de l'umami sans nous en rendre compte »

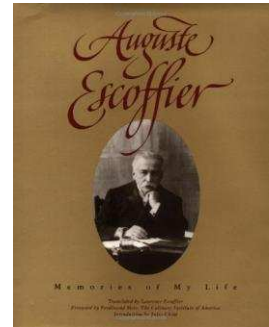
« Il provoque la **salivation** et une sensation de **fourrure sur la langue**, en stimulant la gorge, le palais et le dos de la langue »

Le secret des restaurants du « roi des cuisiniers et cuisinier des rois »

Auguste ESCOFFIER



うま味vi@net



Osmazôme de Brillat-Savarin

« molécule odorante des viandes » dans la « Physiologie du Goût »



SHORT REPORT

Open Access



The important role of umami taste in oral and overall health

Takashi Sasano, Shizuko Satoh-Kuriwada and Noriaki Shoji*

Peut-on utiliser ces résultats en occident, en particulier en France ?

Hypothèses :



- le vieillissement du goût à l'Umami existe aussi en occident
- chez les sujets âgés l'augmentation du seuil de sensibilité à l'Umami peut y être une cause importante de dénutrition
- Un enrichissement alimentaire en Umami peut faire partie de l'arsenal d'une politique de lutte contre la dénutrition

Étapes du projet DénUmami

Étape 1 : sénescence du seuil de sensibilité au GMS

peut-on mettre en évidence une augmentation avec l'âge du seuil absolu de sensibilité au GMS ?

Étape 2 : lien entre augmentation du seuil de sensibilité au GMS et dénutrition

Peut-on mettre en évidence une augmentation du seuil de sensibilité au GMS chez certains patients âgés dénutris ?

Étape 3 : intérêt d'un enrichissement de l'alimentation en Umami chez les sujets âgés dénutris présentant une augmentation du seuil de sensibilité au GMS

Gammes de GMS pour tester l'Umami retrouvées dans la littérature

Application d'un papier buvard imprégné de la solution aqueuse

Concentration en GMS (Glutamate Monosodique)	Gamme Sasano ⁹	Gamme McMicken ¹⁰
0,01 mmol/l	Habitus alimentaires japonais	e
0,5 mmol/l		d
1 mmol/l	1	c
5 mmol /l	2	b
10 mmol/l	3	a
50 mmol/l	4	Agénésie linguale congénitale
100 mmol/l	5	
200 mmol/l	6	

log

Gamme plus élevées ?

9- Satoh-Kuriwada S, Kawai M, Iikubo M, Sekine-Hayakawa Y, Shoji N, et al. (2014) "Development of an Umami Taste Sensitivity Test and Its Clinical Use" PLoS ONE 9(4): e95177. doi:10.1371/journal.pone.0095177

10- McMicken BL, Kunihiro A, Wang L, Salles F, Bezerra PC, Rogers K "Randomized testing of taste discrimination in a case of congenital aglossia" J Oral Biol Craniofac Res. 2014 May-Aug;4(2):120-6. doi:10.1016/j.jobcr.2014.08.001. Epub 2014 Aug 24.

La gamme est logarithmique

car la sensibilité des récepteurs est exponentielle

- Loi de Stevens¹¹ (1957) :

$$\Psi = k \Phi^n$$

Φ = intensité du stimulus
 Ψ = intensité perçue
k = constant



Étape 1 étude DénUmami

- Objectifs :
 - montrer qu'il existe un vieillissement sans pathologie (sénescence) de la sensibilité au GMS
 - valider le test utilisé de détermination du seuil absolu de sensibilité au GMS (perception et non pas identification du fait de la méconnaissance de l'Umami)
- Matériel :
 - testing de 146 sujets de tous âges répartis en 3 classes d'âge (10-49 ans, 50-74 ans et 75 ans et plus)
 - « normaux » : sans critères d'exclusion
- Méthode
 - dégustation par paliers ascendant avec choix forcé entre 2 alternatives (perçu et non perçu)
 - avec une gamme étendue (vers le bas)

Critères d'inclusion des sujets « normaux »

Critères d'inclusion	Méthode de recherche	Valeurs retenues
Absence de dénutrition	MNA ¹² IMC courbe de poids	MNA-SF >11 MNA > 23,5 IMC > 18 Pas perte >5% 1mois ou 10% 6mois
Bon état buccal	Grille d'Eilers ¹³	>11
Pas de médicament délétère	Liste ³⁻¹⁴	absence
Pas de type asiatique	inspection	
Ni grossesse ni lactation	interrogatoire	
Pas de régime		
Pas de pathologie aiguë		
Ni cancer ni diabète		

12- Lauque S, Faisant C, Bourdille S, Vellas B, Albarède JL.

« *Nutritional evaluation of the elderly patient. A much used test: the mini-nutritional assessment (MNA)* » Soins Gerontol. 1996 Apr;(2):25-7

13- Eilers J, Berger AM, Petersen MC. "Development, testing, and application of the oral assessment guide" Oncol Nurs Forum. 1988 May-Jun;15(3):325-30

3- Mondon K, Naudin M, Beaufils E, Atanasova B. *Perception du goût et des odeurs au cours du vieillissement normal et pathologique : mise au point.*

Ger Psychol Neuropsychiatr Vieil 2014; 12(3) :313-20 doi:10.1684/pnv.2014.0484

14- Doty RL, Shah M, Bromley SM *Drug-induced taste disorders.* Drug. Saf Int J Med Toxicol Drug Exp 2008 ; 31 : 199-215.

Le test en pratique

- Information de la personne testée :
 - Objectif et modalités de l'étude
- Patient à jeun depuis 2 heures : aucun aliment, pas de boisson (sauf eau), pas de cigarette
- Pièce calme, neutre (température, luminosité, ...)
- Vérification des critères d'inclusion et d'exclusion
- Méthode du choix forcé entre 2 alternatives¹³⁻¹⁴⁻¹⁵ pour la gamme présentée de manière ascendante
- Arrêt dès que le seuil absolu est trouvé

15- Wetherill GB, Levitt H. "Sequential estimation of points on a psychometric function" Br J Math Stat Psychol. 1965 May;18:1-10.

16- Stevens JC, Cain WS. "Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor identification" Psychol Aging. 1987 Mar;2(1):36-42.

17- Mojet J, Heidema J, Christ-Hazelhof E. "Taste perception with age: generic or specific losses in supra-threshold intensities of five taste qualities?"

Chem Senses. 2003 Jun;28(5):397-413.

À chaque palier choix forcé entre 2 alternatives¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷

Un gobelet contient du GMS
l'autre de l'eau distillée uniquement



Sip-and-Spit

« Goutez le gobelet A.
Goutez le gobelet B. Sirotez puis recrachez.
A votre avis, l'un d'eux contient-il autre chose
que de l'eau ? Lequel ?
Si oui essayez de définir ce que vous sentez.
En cas de doute renouveler la dégustation après rinçage de la bouche à l'eau. »

Utilisation de séries aléatoires pour
déterminer quel gobelet contient du GMS

Palier	Série 1	Série 2	Série 3
1	A	A	B
2	B	B	B
3	B	A	A
4	B	B	B
5	A	B	A
6	A	A	A

15- Wetherill GB, Levitt H. "Sequential estimation of points on a psychometric function" Br J Math Stat Psychol. 1965 May;18:1-10.

16- Stevens JC, Cain WS. "Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor identification" Psychol Aging. 1987 Mar;2(1):36-42.

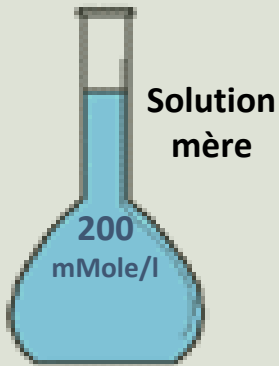
17- Mojet J, Heidema J, Christ-Hazelhof E. "Taste perception with age: generic or specific losses in supra-threshold intensities of five taste qualities?"

Chem Senses. 2003 Jun;28(5):397-413.

Gamme utilisée

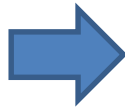


Fiole jaugée 1L

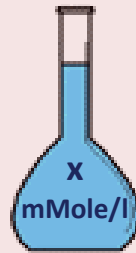


33,82 g de GMS
ramenés à 1 L

**Préparation et
stockage à la PUI**
6 mois à 5°



Fiole jaugée 200ml



x ml de solution mère
ramenés à 200 ml
**Préparation
extemporanée
Utilisation immédiate**



mmol.L ⁻¹	n°
0,05	-
0,1	-
0,5	1
1	2
5	3
10	4
50	5
100	6
200	7

Échantillon : sujets « normaux »

personnes testées ne présentant aucun critère d'exclusion

	Ensemble
nombre	146
âge moyen	54,5 ans (\pm 22,5)
sex-ratio H/F	0,46
nb H	46
âge moyen H	58,2 ans (\pm 22,7)
nb F	100
âge moyen F	52,8 ans (\pm 22,3)

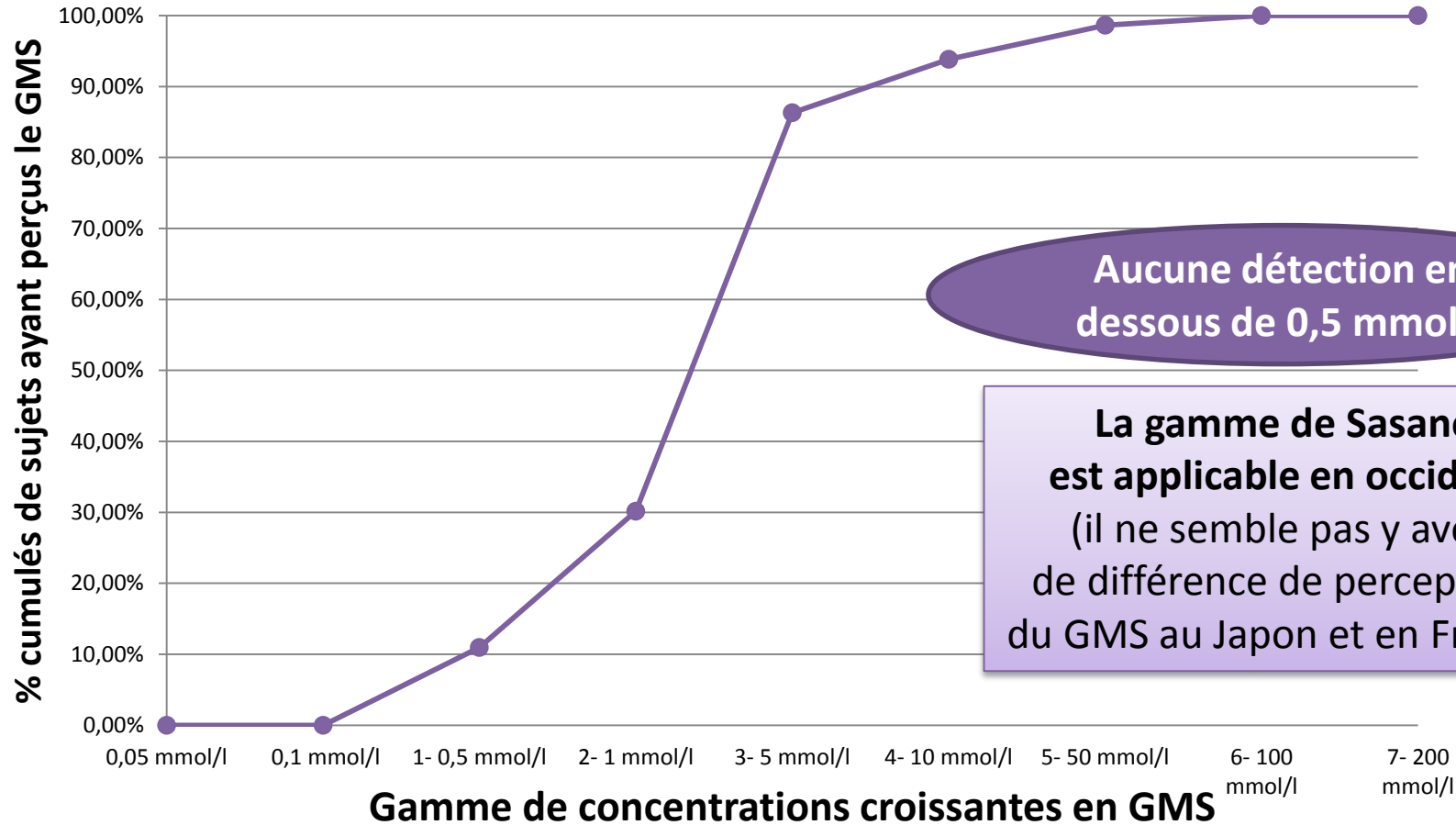
Les femmes sont
plus nombreuses
et un peu plus jeunes

... recrutement en partie
chez des soignants
hospitaliers



Seuil absolu de perception au GMS

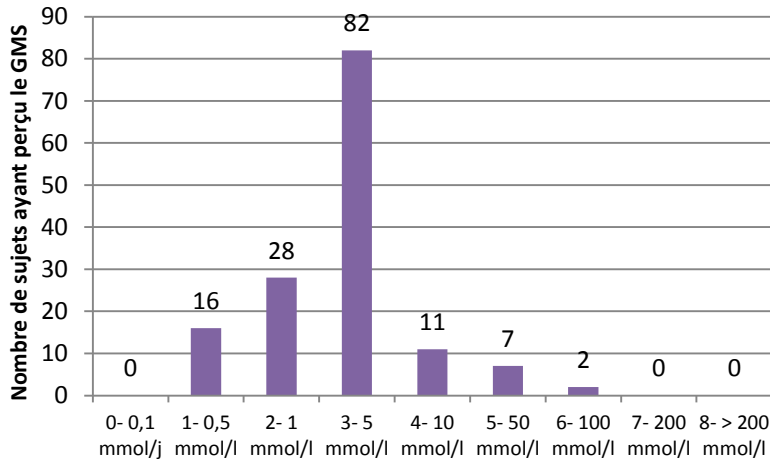
pour les 146 sujets « normaux » de tous âges



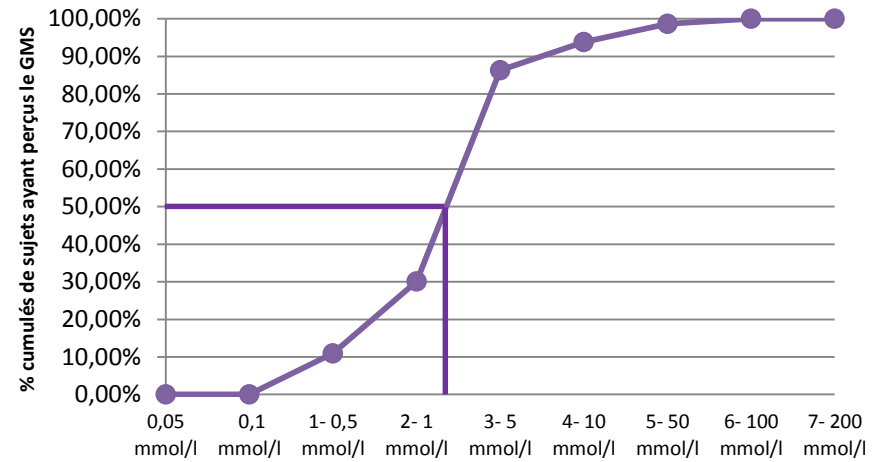
Aucune détection en dessous de 0,5 mmol/l

La gamme de Sasano est applicable en occident (il ne semble pas y avoir de différence de perception du GMS au Japon et en France)

Seuil absolu de perception au GMS pour les 146 sujets « normaux » de tous âges



Gamme de concentrations croissantes en GMS



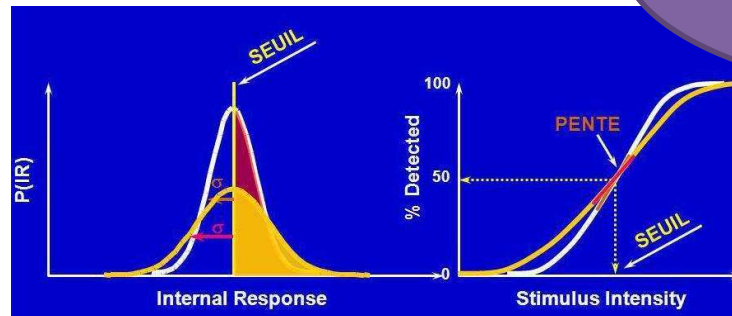
Gamme de concentrations croissantes en GMS

La distribution n'est pas « normale » (Gaussienne)

déjà constaté par Sasano

Pour notre population le seuil absolu de sensibilité au GMS est entre 1 et 5 mmol.L⁻¹

conséquence :
test statistique non paramétrique indispensable



うま味vi@net

Étape 1a : caractéristiques des sujets testés

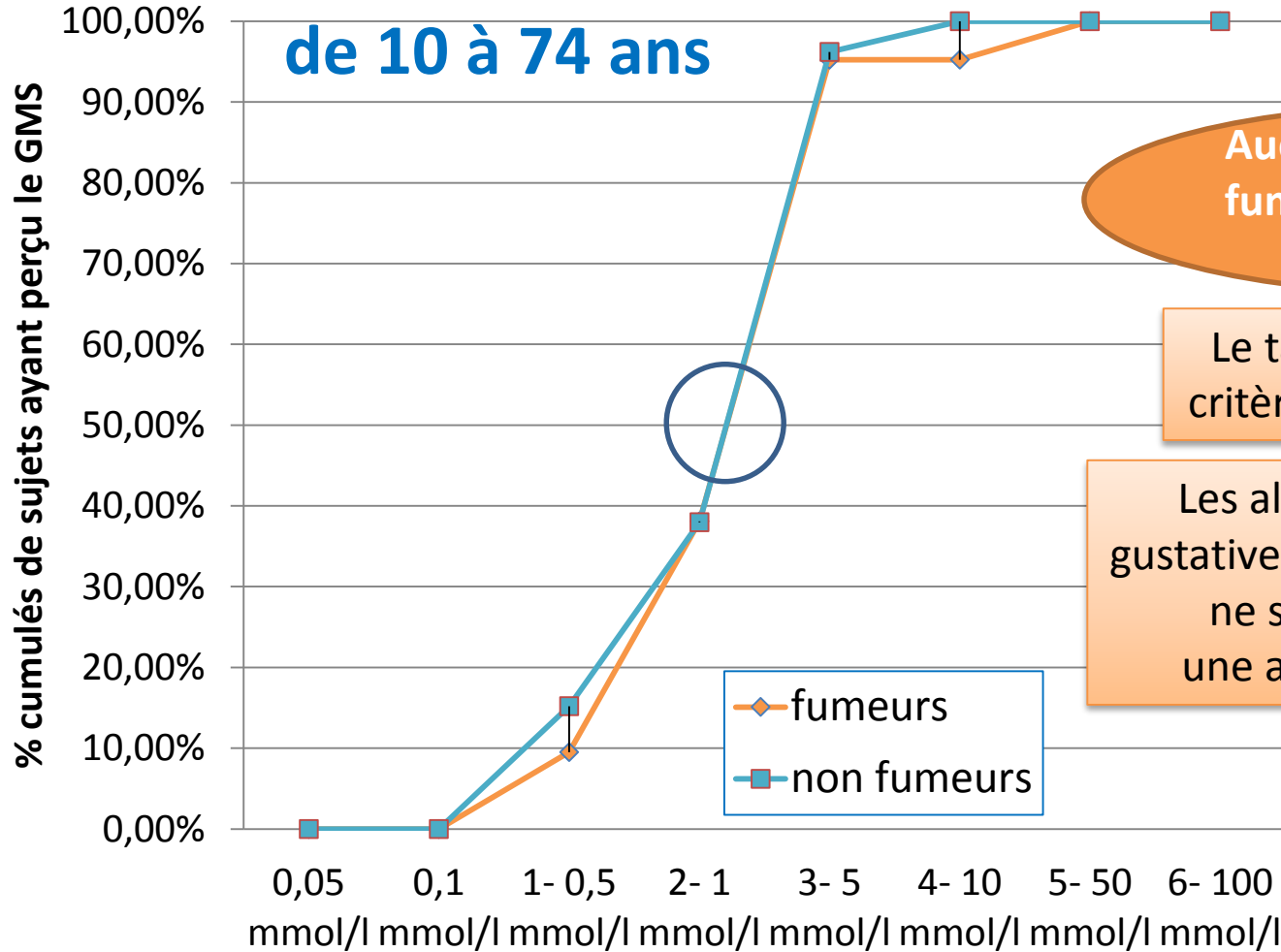
sujets « normaux » de moins de 75 ans

	Fumeurs	Non fumeurs	Ensemble
nombre	23	86	109
âge moyen	33,6 ans ($\pm 11,72$)	47,3 ans ($\pm 17,17$)	44,7 ans ($\pm 16,91$)
sex-ratio H/F	0,44	0,41	0,42
nb H	7	25	32
âge moyen H	38,7 ans ($\pm 16,37$)	50,2 ($\pm 19,28$)	47,7 ans ($\pm 19,05$)
nb F	16	61	77
âge moyen F	33,1 ans ($\pm 9,18$)	46,1 ans ($\pm 16,24$)	43,4 ans ($\pm 15,90$)

Influence du tabagisme sur le seuil absolu de perception du GMS

Sujets « normaux »

de 10 à 74 ans



Aucune différence entre fumeurs et non fumeurs
($p > 0,05$)

Le tabagisme n'est pas un critère d'exclusion de l'étude

Les altérations des sensations gustatives décrites avec le tabagisme ne seraient-elles liées qu'à une altération de l'olfaction ?

Gamme de concentrations croissantes en GMS

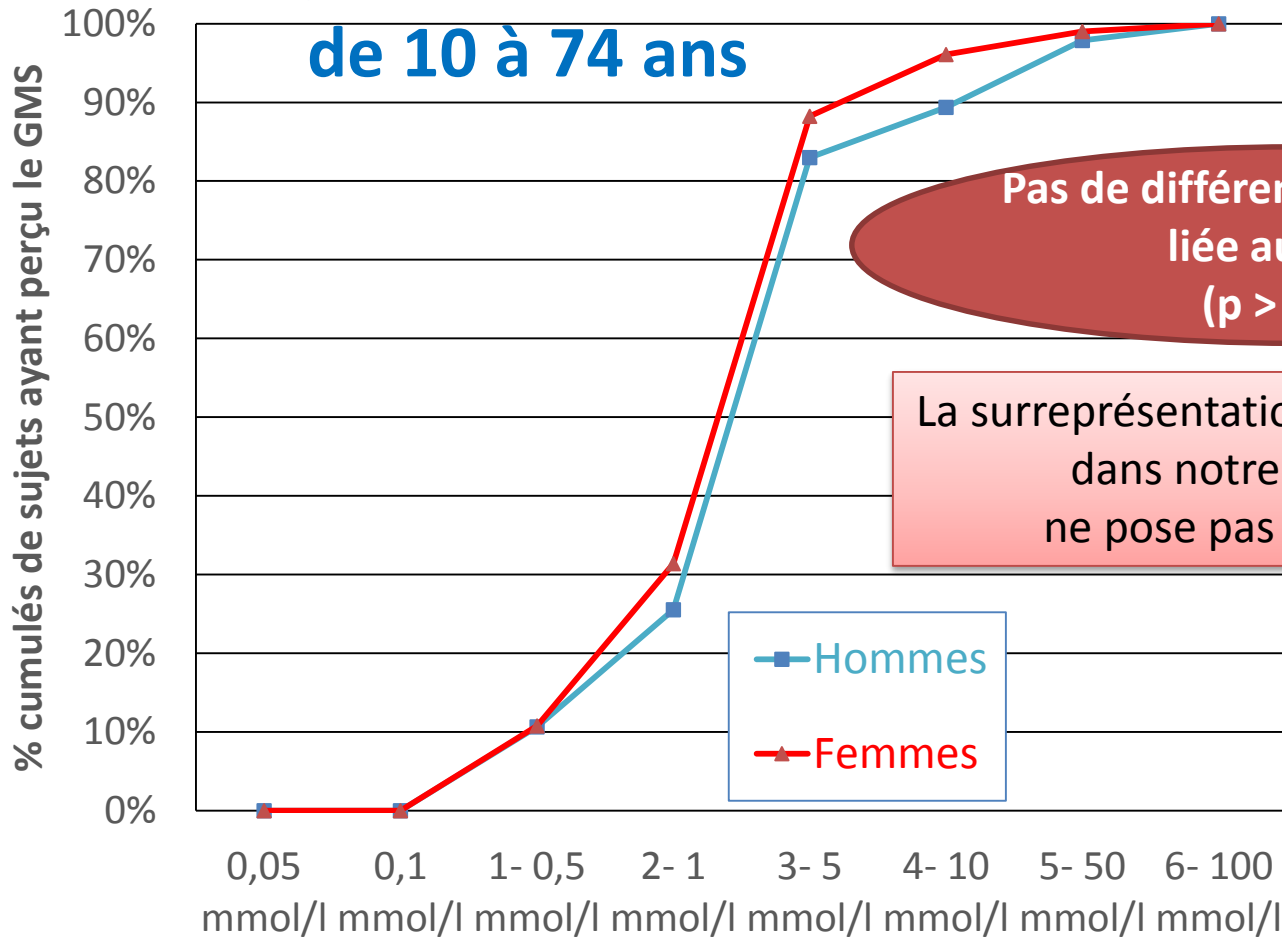
Caractéristiques par genre des sujets « normaux » de moins de 75 ans

	Femmes	Hommes	Ensemble
nombre	77	32	109
âge moyen	43,4 ans ($\pm 15,90$)	47,7ans ($\pm 19,05$)	44,7 ans ($\pm 16,91$)
sex-ratio H/F	0,42		

Influence du genre sur le seuil absolu de perception du GMS

Sujets « normaux »

de 10 à 74 ans



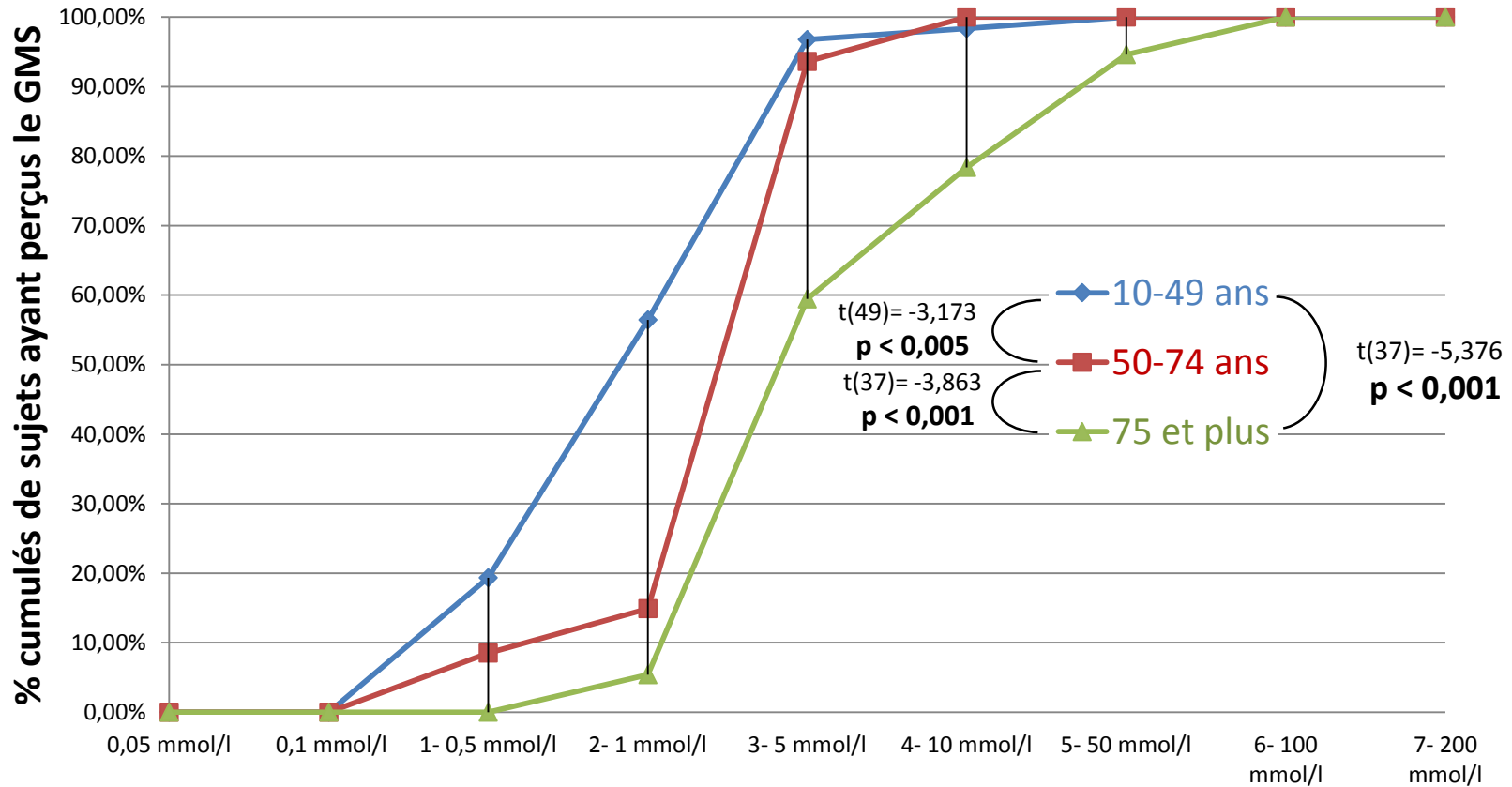
Gamme de concentrations croissantes en GMS



Caractéristiques par tranches d'âge des sujets « normaux » de l'échantillon

	10-49 ans	50-74 ans	75 ans et +
nombre	62	47	37
âge moyen	32,1 ans (\pm 9,01)	61,3 ans (\pm 8,22)	83,4 ans (\pm 5,11)
sex-ratio H/F	0,29	0,62	0,61
nb H	14	18	14
âge moyen H	28,9 ans (\pm 10,80)	62,3 (\pm 7,48)	82,1 ans (\pm 5,06)
nb F	48	29	23
âge moyen F	33,0 ans (\pm 8,32)	60,6 ans (\pm 8,71)	84,2 ans (\pm 5,08)

Sénescence du seuil absolu de sensibilité à l'Umami



Gamme de concentrations croissantes en GMS

Au total...

étape 1

- Adaptation, simplification et appropriation du test de seuil absolu de sensibilité au GMS
- Genre et tabagisme ne modifient pas ce seuil
- Il existe bien une senescence du goût Umami (élévation du seuil absolu de sensibilité avec l'âge)

Etape 2

Y a-t-il un lien entre dénutrition et élévation du seuil de sensibilité au GMS ?

