

## Goût sucré et santé

**Animateurs** : Philippe Besnard (section 8), Sylvie Issanchou (section 8), Ismène Giachetti (section 8), Jean-Claude Pernollet (section 6)

Bien que la perception gustative soit un des déterminants sensoriels majeurs de nos choix alimentaires, l'impact potentiel de la perception des saveurs sur la santé a longtemps été négligé. Les découvertes, parfois inattendues, de ces dernières décennies ont permis de corriger cette vision restrictive ouvrant ainsi des perspectives inédites d'interventions nutritionnelles et/ou thérapeutiques visant à favoriser des comportements alimentaires plus sains. L'objectif de cette séance, ayant pour fil conducteur le goût sucré, est d'illustrer ce nouveau paradigme au moyen d'exemples en phase avec des problématiques sociétales fortes en lien avec l'alimentation (obésité et addiction) et des questionnements sur la composition de nos aliments (édulcorants).

### Introduction

*Jean-Claude Pernollet, section 6 : Sciences de la vie*

### Exposés

#### **Détection des composés sucrants : quel est rôle du récepteur au goût sucré et l'impact des édulcorants sur la santé?**

*Loïc Briand, Directeur de recherche INRAE Dijon*

Le récepteur du goût sucré a été identifié au début des années 2000. Il s'agit d'un récepteur unique qui est formé de l'assemblage de deux sous-unités nommées T1R2 et T1R3. Grâce à la présence de multiples sites de liaison, ce récepteur détecte à lui seul la très grande diversité chimique des molécules sucrées qui comprend les sucres naturels (saccharose, glucose, fructose) et les édulcorants de synthèse (saccharine, aspartame et cyclamate) ou naturel (stéviolosides, mogrosides et protéines sucrées). Après sa découverte dans la bouche au début des années 2000, le récepteur au goût sucré a été mis en évidence dans de nombreux autres tissus et organes tels que l'intestin, le pancréas, la vessie, les tissus adipeux et le cerveau. Bien que le rôle de ce récepteur en dehors de la bouche ne soit pas clairement connu, des travaux récents montrent qu'il joue un rôle dans la régulation du contrôle métabolique de notre organisme. Ce nouveau rôle du récepteur au goût sucré interroge sur l'impact des édulcorants sur la santé et suscite un intérêt pour la recherche d'inhibiteurs afin de traiter certains dysfonctionnements métaboliques à l'origine certaines maladies telles que l'obésité et le diabète.

## Mini CV



Loïc Briand est Directeur de Recherche à l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). Après avoir passé 10 ans sur le Centre de Recherche INRAE de Jouy-en-Josas au sein de l'équipe animée par Jean-Claude Pernollet, il a rejoint en 2007 le Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA) à Dijon, dont il est maintenant le directeur. Ses activités de recherche portent principalement sur l'étude des récepteurs gustatifs et de leurs mécanismes d'activation par les molécules sapides dans une perspective de recherches à la fois fondamentale et appliquée.

### **L'obésité, est-elle aussi une histoire de goût ?**

*Roland Saelles, Directeur de recherche honoraire INRAE*

La régulation de la prise alimentaire est soumise à tant de facteurs endogènes et exogènes qu'il est très difficile de désigner quelques coupables "simples" en cas de déviation (obésité, diabète). De plus, cette complexité conduit à des résultats contradictoires qu'on peut imputer aux méthodes expérimentales, au choix des sujets et à la progression des connaissances.

C'est le cas des relations entre obésité et sensibilité chimique. Ce qu'on appelle communément le "goût" résulte en effet de la mobilisation de 3 sens chimiques distincts : l'olfaction (ortho- (par les narines) et rétro-olfaction (par l'arrière-gorge)), la gustation et le nerf trijumeau. En général, le surpoids s'accompagne d'une diminution des sensibilités olfacto-gustatives, mais pas toujours, notamment pour les odorants alimentaires.

Il faut bien comprendre que l'évaluation du « goût » des aliments n'est pas simplement pour le plaisir. Les capteurs de la bouche et de l'intestin permettent au cerveau d'évaluer très précisément le contenu de la ration en qualité et en quantité, ce qui lui permet d'ajuster la prise alimentaire, de préparer la digestion et d'anticiper la satiété, bref, d'équilibrer l'alimentation.

Tout ceci est modifié en cas d'obésité, en particulier à cause de la « résistance » à l'insuline. En effet, l'insuline est la principale hormone anorexigène (qui « coupe » l'appétit). Elle agit dans tout l'organisme, y compris le cerveau et sur les cellules gustatives et les neurones olfactifs.

Les cellules gustatives et les neurones olfactifs sont l'objet d'un renouvellement permanent qui leur permet de faire face aux agressions externes. L'obésité s'accompagne, sur la langue, d'une diminution du nombre de papilles fongiformes et d'une diminution de la sensibilité aux sucres et aux graisses, d'où l'augmentation de la consommation. De plus, le composant appelé T1R2 du récepteur du sucré est un des gènes les plus polymorphes chez l'humain, ce qui engendre des sensibilités très différentes au sucre. En particulier, les porteurs du variant de T1R2 intitulé Ile191Val, consomment plus de sucre, sont plus exposés aux maladies métaboliques et aux caries dentaires. Mais les récepteurs du goût amer (T2R) eux

aussi jouent un rôle dans le syndrome métabolique car les porteurs des variants "super-goûteurs" peuvent masquer l'amertume par un excès de sucre.

Concernant l'odorat, chez l'animal sain, l'état de satiété ou l'apport d'insuline entraîne une diminution de la réponse électrique de la muqueuse olfactive du rat, même aux odorants non-alimentaires. A l'inverse, un agent orexigène comme le neuropeptide Y augmente cette réponse chez les animaux à jeun. Ceci est perdu chez l'animal obèse. Si les neurones olfactifs se renouvellent, cela est ralenti chez des rats résistants à l'insuline. La prise de poids s'accompagne en effet d'une mort cellulaire augmentée dans la muqueuse olfactive et au final d'une disparition des neurones, pouvant en partie expliquer l'affaiblissement des performances olfactives.

La chirurgie bariatrique, en particulier le court-circuit gastrique (Roux-en Y gastrectomy), améliore le plus souvent la sensibilité olfacto-gustative mais avec une certaine hétérogénéité de réponse selon les patients. Segmenter leur phénotype (obésité ou diabète récents ou installés, âge, génétique, sexe, épigénétique, microbiote, etc...) permettrait peut-être une meilleure compréhension des mécanismes et la prise en compte des symptômes sensoriels associés aux désordres métaboliques.

#### Mini CV



Roland Salesse est ingénieur agronome et docteur ès sciences. Il a dirigé pendant 10 ans le laboratoire de Neurobiologie de l'Olfaction au centre INRAE de Jouy-en-Josas. Il se consacre désormais à la culture scientifique, à travers conférences, animations, interventions dans les médias. Il a écrit « Faut-il sentir bon pour séduire » et « Le cerveau cuisinier » chez Quae et, avec Christophe Lavelle « De l'assiette au cerveau » aux Editions Argol. Il est vice-président de S[cube], l'association de culture scientifique de Paris-Saclay.

#### **Addiction au sucre : mythe ou réalité ?**

*David Val-Laillet, Directeur de recherche INRAE, Rennes*

*UMR Numecan (Nutrition, Métabolismes, Cancer),*

Toutes les formes d'addiction ont en commun un dysfonctionnement des processus cérébraux et comportementaux liés à la récompense. Dans notre cerveau, il existe un ensemble de régions dont le rôle est de percevoir le plaisir, de l'anticiper et de générer la motivation et les actions permettant d'y accéder. Ces zones du plaisir (e.g. striatum) sont en étroite interaction avec d'autres régions impliquées dans la prise de décision et le contrôle cognitif de nos comportements (e.g. cortex préfrontal). La façon dont ces régions cérébrales s'activent et interagissent entre elles est altérée en contexte de conduites addictives. Le DSM-5 (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux) et le CIM-11 (Classification Internationale des Maladies) ont établi une liste de critères permettant de définir un « trouble

lié à l'usage » propre aux conduites addictives (e.g. craving ou envie irrésistible de consommer, perte de contrôle, tolérance, persistance malgré des conséquences nocives, syndrome de sevrage, etc.). Bien que l'addiction alimentaire ne soit pas encore reconnue dans la classification médicale des conduites addictives et qu'une controverse existe toujours à ce sujet dans le milieu scientifique, de très nombreux faisceaux de preuves sont en faveur de ce concept. Pour certains, il est difficile de parler d'addiction à la nourriture puisque manger est indispensable à la survie et que le sucre, par exemple, reste le principal carburant de nos cellules. Cependant, la consommation répétée et incontrôlée de certains aliments capables de procurer beaucoup de plaisir est en mesure de correspondre à la définition d'un « trouble lié à l'usage » et donc à une addiction. Mais peut-on devenir « addict » au sucre comme à l'alcool ou à certaines drogues ? Des expériences ont démontré que les rats pouvaient développer une addiction au saccharose plus forte que celle à la cocaïne, mais ces conditions de laboratoire très contrôlées et stéréotypées sont difficilement transposables au comportement alimentaire de l'humain, qui ne développe pas d'addiction à un nutriment spécifique et isolé. L'imagerie cérébrale fonctionnelle et les neurosciences cognitives nous permettent cependant d'identifier certaines catégories d'aliments (i.e. très transformés, sucrés, gras et/ou salés) dont la consommation chronique peut induire chez l'humain les mêmes altérations au niveau cérébral et comportemental que celles observées pour d'autres formes de conduites addictives.

#### Mini CV



David VAL-LAILLET est directeur de recherche à INRAE, co-responsable de l'équipe EAT (Contrôle des Comportements Alimentaires) de l'Institut NuMeCan. Il est également chef adjoint du département d'Alimentation Humaine à INRAE et directeur adjoint du Centre de Recherche en Nutrition Humaine de l'Ouest (CRNH-Ouest). Son expertise majeure concerne les neurosciences comportementales et ses recherches s'intéressent principalement à l'impact de l'alimentation sur le comportement, le bien-être et la santé, ainsi qu'aux mécanismes neurocognitifs liés à l'obésité, aux troubles du comportement et aux addictions alimentaires. Il coordonne actuellement plusieurs études cliniques en collaboration avec des cliniciens dans le but de développer et de valider de nouvelles stratégies préventives, diagnostiques et thérapeutiques s'appuyant notamment sur l'imagerie cérébrale.

#### Conclusion

*Philippe Besnard, AAF, section 8 : Alimentation humaine*