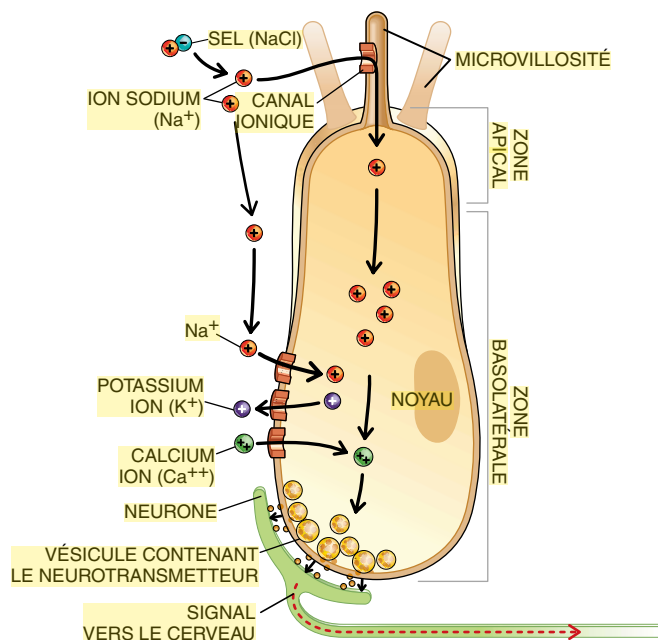


Des saveurs aux cellules

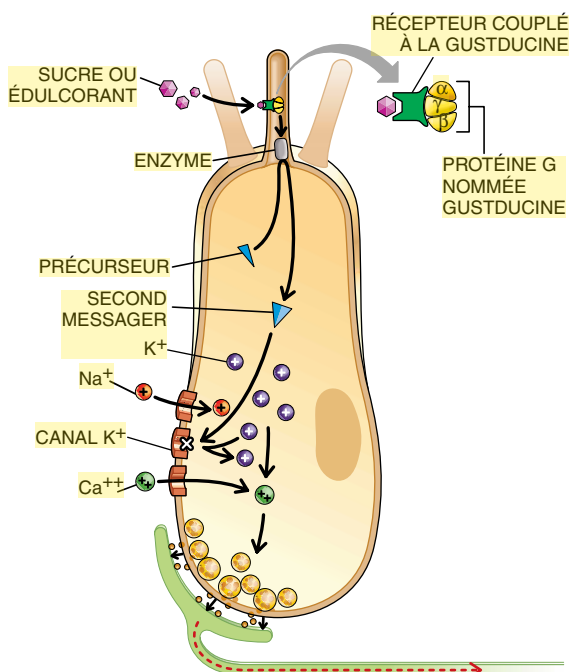
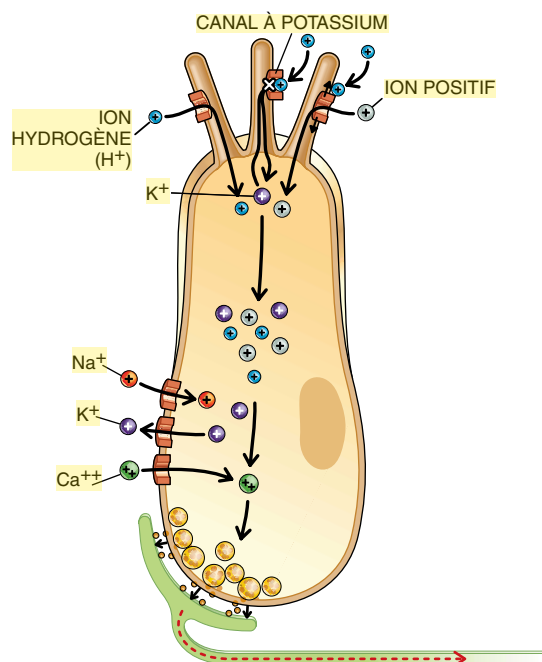
Les saveurs que le cerveau interprète comme salées, acides, sucrées, amères et, peut-être, umami, sont enregistrées sous forme d'une série de réactions chimiques qui se déroulent dans les cellules des bourgeons gustatifs. Les cinq voies biochimiques

sous-jacentes à chacune des cinq qualités sapides sont décrites ici dans des cellules séparées, mais c'est uniquement pour des besoins de clarté. En réalité, toutes les cellules gustatives sont sensibles à plusieurs types de stimulus sapides.

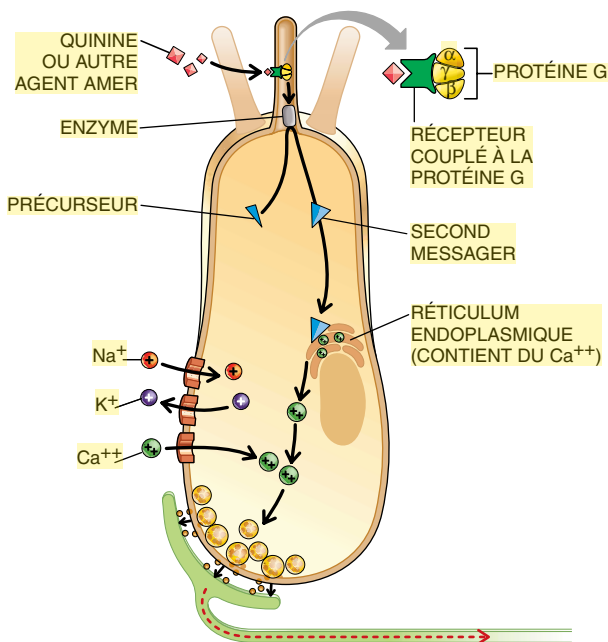


Les sels, tel le chlorure de sodium, sont perçus par les cellules gustatives lorsque les ions sodium (Na^+) traversent les canaux ioniques des microvillosités du sommet de la cellule (les ions sodium pénètrent également par des canaux situés sur le côté de la partie inférieure de la cellule). L'accumulation d'ions sodium modifie l'état électrochimique de la cellule et crée une dépolarisation qui entraîne l'entrée d'ions calcium (Ca^{++}) dans la cellule. Puis des signaux chimiques, nommés neurotransmetteurs, contenus dans des vésicules, sont libérés à l'extérieur de la cellule et sont captés par des neurones qui transmettent alors un signal électrique au cerveau. Les cellules du goût retrouvent leur état initial après la sortie d'ions potassium (K^+) par des canaux potassium.

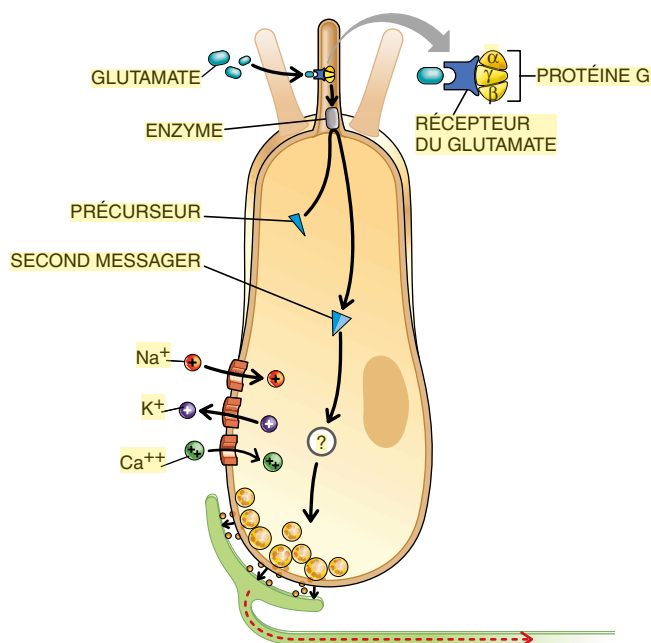
Les acides créent des ions hydrogène (H^+) lorsqu'ils sont en solution. Ces ions agissent sur les cellules gustatives de trois façons : ils entrent dans la cellule ; ils bloquent les canaux potassium (K^+) des microvillosités ; ils se lient aux canaux des microvillosités qu'ils ouvrent, et laissent ainsi entrer des ions positifs dans la cellule. L'accumulation de charges positives qui en résulte dépolarise la cellule et entraîne la libération du neurotransmetteur.



Les aliments sucrés, tels le saccharose ou les édulcorants artificiels, n'entrent pas dans les cellules gustatives, mais modifient l'intérieur de la cellule. Ils se lient à des récepteurs de la cellule gustative couplés à des protéines G. Les sous-unités alpha, bêta et gamma de ces protéines se séparent et activent une enzyme proche. Celle-ci transforme une molécule précurseur en un second messager qui ferme les canaux potassium.



Les stimulus amers, telle la quinine, agissent aussi par l'intermédiaire des récepteurs couplés aux protéines G et des seconds messagers. Ici, sous l'action des seconds messagers, le réticulum endoplasmique libère des ions calcium. L'accumulation de ces ions provoque une dépolarisation des neurones et une libération de neuromédiateur.



Les acides aminés, tel le glutamate, à l'origine de la saveur umami, se lient à des récepteurs couplés à des protéines G et activent des seconds messagers. On n'a pas encore identifié toutes les étapes intermédiaires entre les seconds messagers et la libération du neurotransmetteur.

du gène *mt2r5* est liée à la sensation d'amertume conférée par l'antibiotique cycloheximide.

On n'a pas encore identifié les récepteurs du goût sucré. En 1998, Nirupa Chaudhari et Stephen Roper, de l'Université de Miami, ont identifié, chez le rat, un récepteur qui se lierait au glutamate. Ce récepteur serait responsable de la saveur umami. Cependant, la saveur umami n'est pas encore reconnue comme le cinquième goût fondamental. Le glutamate correspond peut-être à une sensation gustative particulière, mais, jusqu'à présent, seuls les Japonais ont un mot pour la désigner.

Une palette de saveurs

La saveur ne se résume pas à la simple juxtaposition de sensations perçues par quatre (ou cinq) types de récepteurs indépendants, chacun dévolu à un agent sapide primaire. Pour traduire l'information relative au goût, on parle en termes de sucré, salé, acide et amer, mais le goût relève de bien d'autres stimulus. Par exemple, nous ressentons l'intensité d'un goût, son caractère agréable, désagréable ou indifférent, la température et la texture des aliments. Les neurones gustatifs enregistrent simultanément toutes ces caractéristiques, de la même façon que le système visuel représente la forme, l'éclat, la couleur et le mouvement.

Les neurones gustatifs réagissent-ils spécifiquement à un agent sapide unique, tel le sel ou le sucre? Ou bien participent-ils à l'élaboration de plusieurs saveurs? Les neurones gustatifs centraux et périphériques réagissent à plusieurs classes de stimulus gustatifs. Bien que les neurones réagissent plus intensément à un agent sapide particulier, il sont souvent sensibles à divers stimulus gustatifs (voir la figure 2). Ainsi, le cerveau identifie des qualités gustatives variées à l'aide de combinaisons spécifiques de neurones activés.

Cette hypothèse avait déjà été émise, en 1940, par Carl Pfaffmann, de l'Université Brown. À l'aide d'études électrophysiologiques, il avait démontré que les neurones périphériques enregistrent tout un spectre de saveurs, et que la perception des saveurs résulte de l'activité de plusieurs neurones, puisque l'information de chaque neurone est ambiguë.

Cependant, dans les années 1970 et 1980, d'autres études avaient semblé montrer que des neurones spécifiques réagissaient de façon maximale à une saveur, c'est-à-dire qu'un type de cellules représente une qualité gustative donnée. Selon cette nouvelle hypothèse, des neurones sensibles au sucre signalent au cerveau le sucré, ceux qui sont sensibles au sel signalent le salé, etc.

Cette idée allait de pair avec le «découpage» de la langue humaine en régions spécifiques de la détection des goûts. Sur cette «carte du goût», le sucré est détecté par les bourgeons gustatifs du bout de la langue, l'acide par des bourgeons localisés sur les côtés, l'amer par des bourgeons du fond et le salé par des bourgeons latéraux.

Ces cartes du goût résultent d'une interprétation erronée de résultats acquis à la fin du XIX^e siècle ; elles sont fausses, mais, depuis leur apparition au début du XX^e siècle, elles persistent dans la littérature scientifique. En fait, toutes les qualités sapes sont perçues par toutes les régions de la langue, à condition que des bourgeons gustatifs y soient présents.

En 1983, nous avons montré que les neurones que l'on pensait dédiés à la détection spécifique du salé ou du sucré