



**HAL**  
open science

## Perception des saveurs : Aspects méthodologiques de l'acquisition et de l'interprétation des données

Claude Marcel Hladik

► **To cite this version:**

Claude Marcel Hladik. Perception des saveurs : Aspects méthodologiques de l'acquisition et de l'interprétation des données. Alain Froment; Igor de Garine; Charles Binam Bikoi; Jean-Félix Loung. Bien manger et bien vivre. Anthropologie alimentaire et développement en Afrique intertropicale : du biologique au social, L'Harmattan ; ORSTOM, pp.99-108, 1996, 2-7384-4321-4. hal-00547250

**HAL Id: hal-00547250**

**<https://hal.science/hal-00547250>**

Submitted on 15 Dec 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Chapitre 9

# Perception des saveurs□: Aspects méthodologiques de l'acquisition et de l'interprétation des données

Claude Marcel Hladik

CNRS, Anthropologie et Écologie de l'Alimentation,  
Muséum National d'Histoire Naturelle, 4 Av. du Petit Château, 91800 Brunoy, France

### Résumé

*La perception des saveurs est une caractéristique sensorielle dont l'importance semble évidente dans le déterminisme des comportements alimentaires. Cependant, chez les populations humaines, cette caractéristique doit être étudiée dans le cadre élargi d'une perception des aliments résultant à la fois des bases biologiques et d'un environnement socioculturel qui peut, dans certains cas, inverser la résultante des perceptions psychophysiologiques initiales. Au cours des travaux de quantification de la consommation alimentaire, réalisés en collaboration avec l'Institut des Sciences Humaines, sur les populations forestières du Sud Cameroun et sur les populations de savane du Nord Cameroun, nous avons entrepris une évaluation comparative des aptitudes à discriminer les saveurs. Nous avons utilisé des produits naturels purifiés (différents sucres et acides organiques, sels et produits amers), afin de déterminer les seuils de perception. Les variations observées dans la perception du chlorure de sodium sont discutées en fonction de leur valeur adaptative, pour les individus et les populations. Nous avons également mis en évidence des différences significatives, portant sur la perception des produits sucrés, entre les populations de forêt et les populations des milieux plus ouverts. Leur interprétation fait référence à la composition globale d'un « environnement biochimique » où la diversité spécifique a changé les teneurs en sucres et autres composants des aliments du milieu naturel. A ces aspects biologiques qu'il était indispensable de quantifier, s'ajoutent les composantes psychoaffectives qui déterminent, dans chaque population, les bases du comportement alimentaire. La valorisation des produits alimentaires et leur succès dans les circuits de l'économie de marché dépend autant de ces aspects perceptifs que de leur base biologique.*

### Gustatory perception: methodological aspects

*Gustatory perception is a sensory characteristic, the role of which seems obvious in determining feeding behaviours. However, in human populations, this characteristic must be studied within a broader context of food perception resulting both from biological parameters and a sociocultural environment that can, in certain cases, change the initial psychological and physiological perception. During quantification studies of food consumption, carried out with the collaboration of the Institute of Human Sciences, on forest populations of Southern Cameroon, and on savanna populations in Northern Cameroon, we began a comparative evaluation of abilities to differentiate tastes. We used purified natural products (various sugars, organic acids, salt and bitter products) to determine at what point extremely diluted solutions would be perceived. Variations of taste threshold for sodium chloride are discussed in relation to adaptive value for individuals and populations. We also found significant*

*differences between forest populations and populations living in more open environments, that are related to the perception of sweet products. The interpretation of these gustatory variations refers to the global composition of a “biochemical environment” where species diversity and the resulting selective pressure led to an increase of the sugar content of rainforest fruits. Although psychological and affective parameters tend to modulate feeding behaviour of any population, the biological parameters need a careful assessment. Valorization of foodstuffs, which is paramount for developing commercial networks, depends on these perceptive aspects.*

## **Introduction**

Les aspects méthodologiques de la recherche – notamment dans le domaine de l’anthropologie alimentaire – ont un impact déterminant sur les possibilités d’exploitation des résultats et sur les applications qu’on peut en attendre ; aussi doit-on appréhender les techniques utilisées dans toute l’étendue de leurs liens avec les théories et les modèles sur lesquels sont basés les programmes de recherche. En ce qui concerne la perception gustative, cette remarque est particulièrement importante, car si les tests utilisés apparaissent comme relativement simples, ils impliquent, en revanche, des phénomènes d’une grande complexité dont certains aspects font encore l’objet d’interprétations divergentes.

Au cours des travaux de quantification de la consommation alimentaire, réalisés en collaboration avec l’Institut des Sciences Humaines de Yaoundé (Loung, 1995 ; Koppert, 1995, ce volume), sur les populations forestières du Sud Cameroun et sur les populations des milieux de savane du Nord Cameroun, nous avons entrepris une évaluation comparative des aptitudes à discriminer les saveurs. Les principaux résultats de ces recherches – exposés ci-dessous – permettent d’interpréter les comportements qui découlent d’un ensemble de bases biologiques et du contexte environnemental et déterminent en partie les choix alimentaires. Des comparaisons avec d’autres environnements apportent des éléments d’interprétation des adaptations à long terme et leurs bases génétiques.

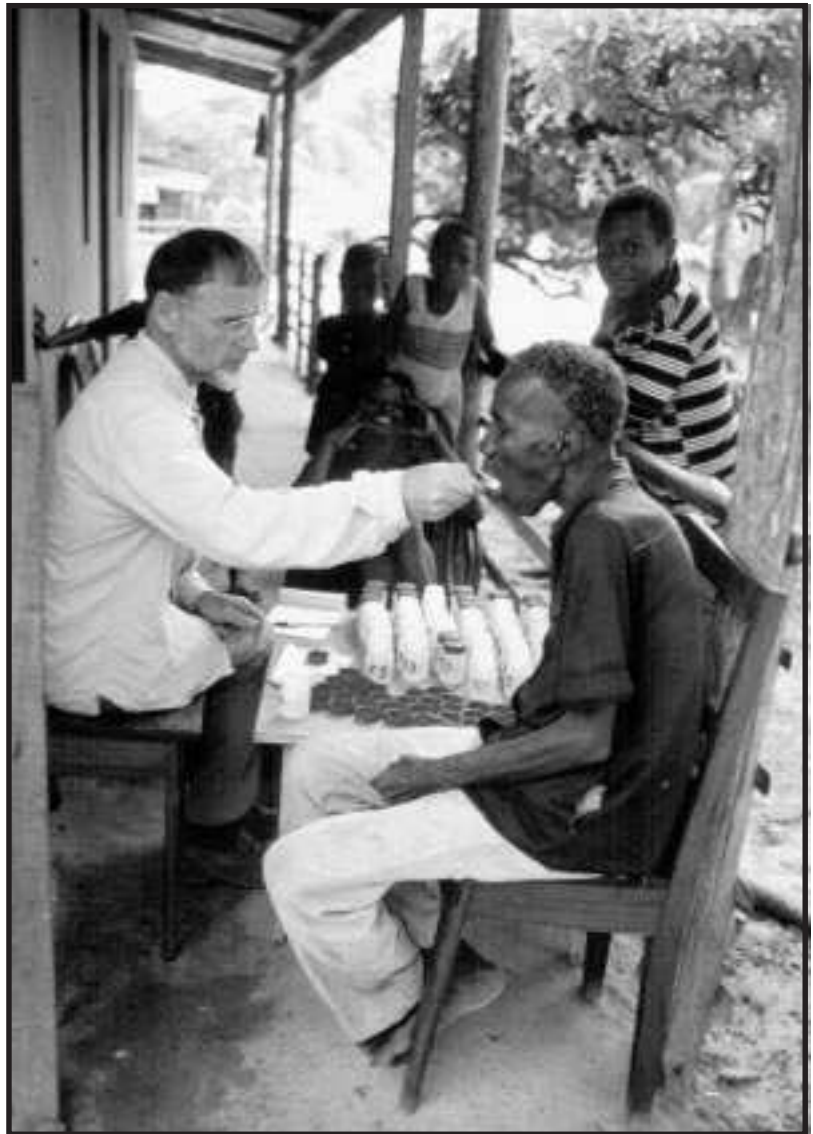
Cependant, chez les populations humaines, les caractéristiques de la gustation doivent être

interprétées dans un cadre encore plus large d’une appréciation des aliments résultant à la fois de ces bases biologiques et du contexte socioculturel qui peut, dans certains cas, inverser totalement la résultante des perceptions initiales (Hladik, 1989).

## **Technique d’évaluation des seuils de discrimination gustative en relation avec les mécanismes psychophysologiques de la perception**

Les comparaisons entre populations ont porté sur les possibilités de discrimination des substances solubles les plus courantes : sucres, sel, acides organiques, etc. Le choix des produits utilisés et des procédures découle des connaissances récemment acquises dans le domaine de la psychophysiologie du goût.

En effet, la perception du goût des aliments résulte de la combinaison de plusieurs stimuli qui, en première analyse, semblent difficiles à séparer. C’est le cas en particulier de la composante olfactive – l’odeur d’un aliment – toujours perçue au même moment que la saveur qui, elle, résultent exclusivement du contact des substances solubles avec les bourgeons du goût de la cavité buccale. Par exemple l’odeur caractéristique d’une orange, stimulus qui arrive sous forme gazeuse au contact de la muqueuse nasale, ne doit pas être confondue avec la composante sapide qui dépend exclusivement des substances dissoutes dans le jus au contact de la cavité buccale et détermine, pour ce fruit, la perception de sucré/acide. Le terme de « flaveur » proposé par Le Magnen (1985) intègre les contributions si-



**Photo 9.1.** La méthode utilisée pour déterminer le seuil de perception gustative implique de tester simultanément des solutions de sucres (saccharose, fructose, glucose), d'acides (citrique et oxalique), de produits amers et de solutions salées qui sont présentées dans un ordre aléatoire mais en partant toujours des solutions les plus diluées, jusqu'à la reconnaissance du produit. (Cliché E. Dounias, Nkoelon, 1986)

multanées des odeurs et des saveurs pour former une perception globale dans laquelle viennent également se combiner des informations sur la texture et la température de l'aliment. C'est ce complexe multisensoriel qui détermine les qualités organoleptiques des aliments.

Les mécanismes physiologiques de la perception, qui intègrent ces différentes composantes sensorielles, impliquent l'usage de plusieurs voies nerveuses afférentes et de plusieurs centres de projection sur les aires corticales, concernant, en particulier, les composantes gustatives et olfactives des saveurs. Jusqu'aux années 80, des modèles relativement simples étaient proposés pour expliquer comment les stimulations gustatives parviennent aux aires cérébrales. Une hy-

pothèse faisait état de quatre voies séparées véhiculant respectivement les signaux des goûts salé, sucré, acide et amer. A ce système relativement simple de la perception de quatre saveurs de base, on opposait la grande complexité du système de perception des odeurs. Pour ces dernières, le codage des signaux caractérisant une substance s'élabore au niveau de la muqueuse olfactive et il existe presque autant de formes de signaux que de formes de molécules de produits odorants. Ces signaux subissent un filtrage partiel à différents niveaux des voies olfactives (MacLeod, 1971) mais ils parviennent au cortex cérébral en conservant une grande partie de leur complexité initiale, ce qui permet de discriminer par exemple, avant même de les avoir goûtés,

l'odeur de différents fruits, de viande ou de poisson grillés, etc.

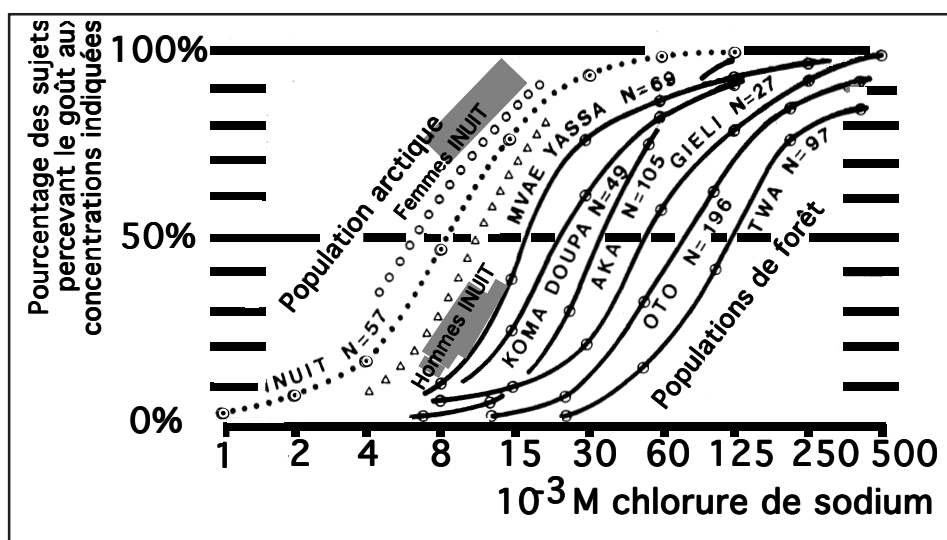
Cette notion d'une grande différence de complexité entre la partie du signal concernant la composante odorante d'un aliment et celle qui ne concerne que la saveur des produits en solution tend actuellement à s'estomper dans l'esprit des chercheurs. Les travaux de Faurion (1987) ont démontré par exemple que des substances comme le fructose, le glucose et le saccharose, voisines d'un point de vue stéréochimique et dont le goût est toujours qualifié de « sucré » sont en fait des stimuli sensiblement différents. Il n'y a que très peu de cellules des bourgeons du goût réagissant uniquement à l'une de ces substances. Au contraire, la plupart des cellules sensorielles réagissent à plusieurs produits (sucres, sels, acides, etc.) et c'est l'ensemble des potentiels évoqués par toutes les cellules des bourgeons du goût qui détermine, pour chacun d'eux, la forme d'un signal initial dont la complexité semble aussi grande que celle du signal déclenché par les produits odoriférants sur la muqueuse olfactive. Ces signaux codés constituent, en quelque sorte, la signature biochimique de chaque molécule sapide et s'ils diffèrent les uns des autres, certains (ceux évoqués par les différents sucres, par exemple) sont suffisamment semblables entre eux pour être confondus et décrits sous un même vocable. Mais on a abandonné l'idée des récepteurs qui auraient réagi à cette catégorie de produits pour provoquer un « goût de base ».

C'est cette « signature biochimique » que nous avons cherché à mettre en évidence en mesurant les seuils de discrimination gustative de différents produits purs. Pour y parvenir, il était d'abord indispensable de ne traiter que d'un seul type de signal, c'est à dire d'éviter l'utilisation de substances ayant à la fois un goût et une odeur, comme l'acide acétique (base du vinaigre) dont on peut détecter des traces d'odeur bien avant d'en percevoir le goût acide. Le choix de substances pures comme l'acide citrique et l'acide oxalique, dont les cristaux en solution dans l'eau ne présentent aucune odeur, a évité ce

problème d'un signal sensoriel à plusieurs composantes dont il aurait été difficile de déterminer sur quel registre le sujet effectue la reconnaissance des produits.

Une autre difficulté expérimentale, sachant que la plupart des cellules des bourgeons du goût réagissent à plusieurs produits (et que seul l'ensemble du signal complexe évoqué permet de discriminer les différentes substances), était d'éviter les réponses ambiguës, en particulier lorsque la concentration du produit testé est trop faible pour évoquer une sensation gustative identifiable. C'est le cas en particulier pour des solutions très diluées de sucres ou de quinine dont la forme des signaux gustatifs sont relativement voisines. En dessous du seuil de reconnaissance d'une sensation que nous nommons « sucré » ou « amer » les signaux sont trop semblables pour qu'on puisse les différencier. Ainsi, lorsque nous faisons goûter une solution de quinine très diluée à un sujet ne sachant pas quel produit il est supposé reconnaître, il nous répondra le plus souvent qu'il s'agit de sucre lorsque nous utiliserons des dilutions au-dessous de son seuil de reconnaissance, le goût amer n'étant reconnu qu'avec une solution plus concentrée. La concentration limite pour laquelle le goût amer est effectivement reconnu (avec souvent un effet de surprise chez le sujet testé) est le seuil de reconnaissance.

Cette nécessité de la discrimination d'un signal non-ambigu nous a amenés à effectuer tous les tests « en aveugle », c'est à dire sans que le sujet sache quelle substance il devait reconnaître parmi des sucres, des acides organiques, du sel et d'autres substances comme le chlorhydrate de quinine et la thiourée. Le seuil « absolu » de gustation indiqué dans la littérature scientifique pour ces mêmes substances concerne, en fait, un goût ambigu (c'est-à-dire un signal incomplet, ne permettant pas d'identifier une substance définie) qu'un sujet est capable de discriminer par rapport à de l'eau pure, à des dilutions en général très inférieures à celles que nous avons déterminées en tant que seuils de reconnaissance. La signification biologique des seuils absolus est



**Figure 1.** Seuils de perception du chlorure de sodium pour différentes populations. Chacune des courbes indique, pour une population, les pourcentages cumulés des sujets capables de reconnaître le goût salé d’une solution aux concentrations indiquées. Les concentrations sont exprimées en millimoles ( $10^{-3}$  M) par litre (30 mM = 1,75 g de chlorure de sodium par litre d’eau).

évidemment fort différente de celle des seuils de reconnaissance que nous avons mesurés et nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

D’une façon pratique, nous avons proposé à chaque personne testée, de goûter des solutions très diluées de différents sucres (glucose, fructose ou saccharose), de sel (chlorure de sodium), de quinine (chlorhydrate de quinine) ou de thiourée, ainsi que d’acides organiques (acide citrique ou acide oxalique), présentées dans un ordre aléatoire mais en allant toujours des solutions les plus diluées aux plus concentrées, jusqu’à reconnaissance du produit. La présentation en est faite dans une petite cuillère (en matière plastique neutre) contenant 2 ml de solution que le sujet peut recracher après chaque essai. Une rinçage très soigneux de la petite cuillère entre deux opérations laisse un temps suffisant au sujet pour commenter sa perception.

Cette méthode implique que le sujet connaisse la plupart des produits (dont on lui a annoncé la présence éventuelle) et possède un vocabulaire permettant d’en décrire le goût. Les quatre descripteurs sémantiques communs à la plupart des langues parlées (sucré, salé, acide, amer), bien qu’ils n’impliquent absolument pas

l’existence de quatre « sensations de base » (Faurion, 1993), sont néanmoins des termes commodes, utilisés la plupart du temps, pour définir les sensations gustatives. Cependant, les interviews préalables – réalisées avec un interprète si nécessaire – ont montré la grande variabilité de ce vocabulaire. Le mélange de termes se référant à la consistance et à la texture des aliments (le goût « gras », par exemple) et, dans certains cas, la superposition des champs sémantiques (par exemple, dans la langue des Pygmées Bakola, un même terme désigne le goût des solutions salées et sucrées) ont ainsi été mises en évidence.

### Perception du chlorure de sodium

Le sel (chlorure de sodium) est différemment perçu par les populations humaines, selon leur environnement. Ces différences sont illustrées (Figure 1) par les résultats des tests effectués chez des populations vivant en milieu forestier (Pygmées du Sud Cameroun, de Centrafrique et du Zaïre) et chez celles qui habitent un milieu de savane (Koma et Doupa du Nord Cameroun). Nous avons comparé ces résultats à ceux – obtenus avec le même protocole – chez une popu-

lation habitant un milieu extrêmement différent : les Inuit (Eskimos) du Groenland dont les performances gustatives (avec un seuil remarquablement bas, donc une grande acuité de perception du sel) sont figurées par la courbe en pointillés.

Les résultats de ces tests sur la gustation ont été exprimés en pourcentages cumulés des sujets de chacune des populations capables de discriminer le goût d'une solution salée à une concentration définie. Un test statistique ( $\chi^2$ ) a permis de déterminer, en fonction de toutes les réponses obtenues, les différences significatives entre populations.

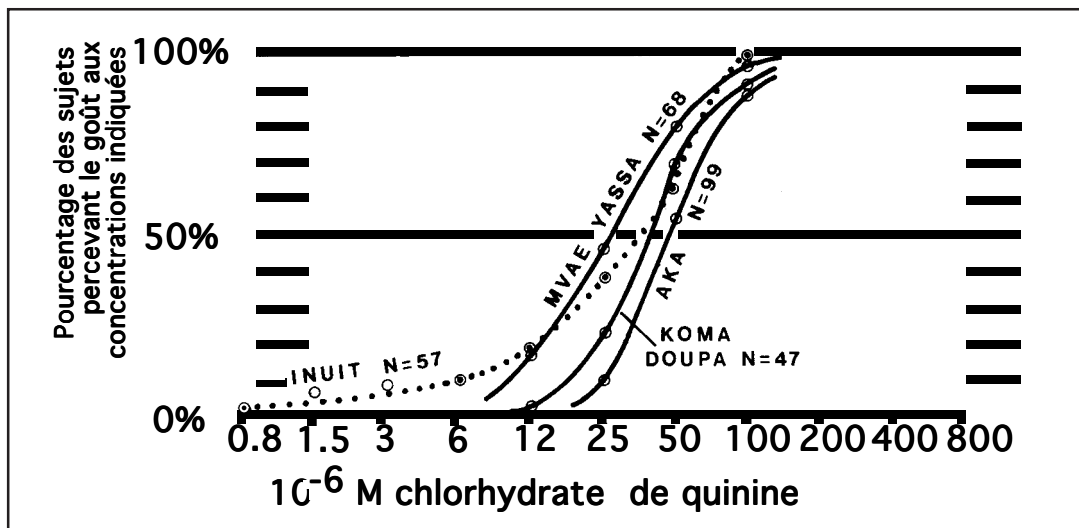
On remarque la grande variabilité des résultats qui sont significativement différents ( $p < 0,001$ ) lorsqu'on compare entre elles les populations forestières et non forestières, et surtout la population Inuit par rapport à toutes les autres (Hladik et al., 1986). Dans ce dernier cas, la population risquerait un excès d'ingestion de sodium, à cause de la consommation de grandes quantités d'eau prélevée sur les icebergs, et nous avons montré (Simmen et Hladik, 1993) que la plus grande acuité gustative de cette population est une adaptation aux particularités du milieu arctique. La consommation de viande de chasse (le phoque dans ce cas) en très grande quantité, entraîne la nécessité de boire beaucoup d'eau. Le risque d'ingérer un excès de sodium (et les risques correspondants de maladies cardio-vasculaires) lorsque la glace de mer est mal séparée de la glace d'eau douce, peut, dans ce cas particulier, constituer un facteur de sélection dont il résulte une plus grande fréquence du gène (ou des gènes) codant une meilleure acuité de perception des solutions salées. On remarque également sur la Figure 1 que, dans la population Inuit, les femmes ont une sensibilité au chlorure de sodium significativement supérieure à celle des hommes, ce qui pourrait correspondre à un meilleur entraînement à goûter la glace avant de la fondre pour en faire de l'eau de boisson, la perception étant toujours affectée par le contexte socioculturel. D'une façon générale, dans la cul-

ture Inuit, le sel est perçu comme étant potentiellement toxique (Robbe et Hladik, 1994), ce qui renforce l'efficacité d'une adaptation biologique à un régime alimentaire très spécialisé.

Les populations Pygmées qui ont également un régime alimentaire riche en protéines animales (Koppert *et al.*, 1993 ; Koppert, 1995, ce volume) ont, au contraire, un seuil de perception du chlorure de sodium très élevé (correspondant à une moins bonne perception du sel). Par exemple, la valeur médiane du seuil des Pygmées Twa du Zaïre est de 125 mM, c'est à dire qu'une solution contenant 7 g de sel par litre d'eau sera perçue comme salée par 50 % de la population Twa, alors qu'il suffit de 0,35 g de sel par litre pour que 50 % des femmes Inuit reconnaissent le goût salé. Le contexte environnemental est évidemment bien différent et il n'y a pas de risque d'excès de sodium dans les aliments traditionnels des populations forestières.

Les risques de carence en sodium sont également inexistantes, dans la mesure où les aliments de cueillette et de chasse restent une composante majeure du régime alimentaire. En effet, chez les espèces animales forestières qui pratiquent la géophagie (ingestion de terre), nous avons mesuré l'ensemble des apports de différents éléments minéraux (Hladik et Gueguen, 1974) et montré que la quantité de sodium disponible dans les aliments (fruits et feuillages) était supérieure aux quantités recommandées par la FAO. L'ingestion de terre ne correspond pas, dans le cas des régimes forestiers, à une carence en sodium (il s'agit, en fait de la nécessité de neutraliser les tannins lorsqu'ils sont ingérés en trop grande quantité).

Le cas des populations de savane, dont on remarque (Figure 1) la meilleure acuité gustative au chlorure de sodium lorsqu'on les compare aux populations forestières, pourrait relever d'une adaptation à la recherche d'éléments minéraux qui peuvent faire défaut dans l'alimentation. Prinz (1993) a remarqué, à ce sujet, que l'iode, tout autant que le sodium, était un élément important des cendres végétales dont on extrait le



**Figure 2.** Seuils de perception du chlorhydrate de quinine pour différentes populations. Chacune des courbes indique, pour une population, les pourcentages cumulés des sujets capables de reconnaître le goût amer d'une solution aux concentrations indiquées. Les concentrations sont exprimées en micromoles ( $10^{-6}$  M) par litre.

sel utilisé traditionnellement dans l'alimentation, pratique encore observée, de nos jours, par exemple chez les Koma du Nord Cameroun.

Enfin, à propos de cette dualité du chlorure de sodium qui peut, dans un certain contexte être potentiellement toxique, alors que dans d'autres cas, il est un élément recherché pour ses effets bénéfiques, notons qu'au cours des recherches sur les seuils de perception dans le Sud Cameroun, la tension artérielle des sujets testés était mesurée au cours de la même séance. Les sujets aux marges de l'hypertension étaient fréquemment ceux qui avaient une mauvaise perception du chlorure de sodium (Froment, 1990). Sans que ces résultats soient suffisamment nombreux pour permettre une analyse statistique, il était important, au moins à titre individuel, d'informer le sujet sur les risques d'un excès d'ingestion de sel lorsque sa mauvaise perception le pousse à augmenter la dose dans l'alimentation.

### Perception des produits amers et acides

L'interprétation du rôle biologique des produits amers des plantes ou des acides, lorsqu'ils se présentent sous une forme assez concentrée, semble relativement claire en fonction de la théorie néo-Darwinienne. La toxicité de beaucoup d'alcaloïdes au goût amer pour l'Homme et la

plupart des vertébrés non spécialisés (c'est à dire ne possédant pas de mécanismes physiologiques de détoxification) explique les résultats illustrés par la Figure 2 où l'on remarque la grande similitude des seuils de perception : il n'y a aucune différence significative entre les populations testées, le seuil médian se situant à 25 micromoles par litre (0,01 g/l), la variation interindividuelle, relativement peu importante, se traduisant par la forte pente des courbes de pourcentage cumulé des sujets sensibles à des doses croissantes de chlorhydrate de quinine.

Bien que tous les produits amers ne soient pas toxiques – loin de là – le danger que feraient courir aux espèces animales l'ingestion de certains alcaloïdes explique la réaction généralisée de rejet de cette catégorie de produits qui se matérialise chez le jeune par le « réflexe gusto-facial » (Steiner et Glaser, 1984) et la sensibilité à de très faibles quantités.

En fait, le risque d'ingérer un alcaloïde toxique est relativement faible en milieu forestier, ces produits résultant des mécanismes de sélection des plantes. Car les végétaux dispersés dans la matrice hétérogène d'une forêt tropicale n'ont pas de gros risques de destruction massive par des consommateurs (vertébrés ou invertébrés). La plupart des alcaloïdes que nous avons détec-



tés dans les plantes de la forêt du Gabon (Hladik et Hladik, 1977) ne semblent guère plus toxiques que la caféine que nous ingérons quotidiennement dans notre café. En revanche, parmi les végétaux des milieux ouverts, beaucoup plus exposés aux herbivores (en particulier aux insectes) parce que groupés en agrégats, les formes mutantes contenant les produits les plus toxiques ont été favorisées par la pression de sélection.

Mais pour les populations forestières qui se déplacent jusqu'aux marges de la forêt, le risque est important et la perception nociceptive de l'amertume des composés potentiellement toxiques est une adaptation vitale qui n'a pas été modifiée dans les différents environnements auxquels l'Homme s'est adapté.

#### **Perception des produits sucrés chez les populations forestières et non-forestières ; différence de « pouvoir sucrant » du saccharose, du glucose, et du fructose**

Si l'on compare, selon le même protocole, le seuil de discrimination des solutions de saccharose, on trouve de nouveau des différences significatives ( $p < 0,05$ ) entre les populations forestières du Sud Cameroun (notamment les Pygmées Bakola) et les populations non-forestières du Nord-Cameroun (Koma et Duupa) vivant dans l'environnement plus ouvert et plus sec aux limites de la zone Soudanienne. Alors que 50 % des Pygmées Bakola ne discriminent pas une solution de saccharose à 50 millimoles (plus de 17 g de sucre par litre), le seuil médian de l'ensemble des Koma et des Duupa se situe au-dessous de 10 millimoles (moins de 3,42 g de sucre par litre).

Pour expliquer cette différence, nous avons avancé une hypothèse (Hladik *et al.*, 1986) en relation avec les concentrations de sucre présentes dans les aliments les plus fréquents de l'environnement naturel : les fruits charnus des phanérogames. Comme dans le cas des produits toxiques évoqués plus haut, la sélection des produits qui peuvent procurer aux vertébrés une source précieuse de glucides et de vitamines –

notamment les pulpes des fruits – résultent des pressions sélectives qui se sont exercées depuis le début de l'ère Tertiaire et de la diversification des phanérogames et des mammifères.

La grande diversité spécifique des forêts tropicales et la compétition qui en résulte, entre les espèces productrices de fruits sucrés, pour une dissémination efficace de leurs graines par les animaux frugivores est la cause la plus vraisemblable d'une coévolution diffuse. Cela explique que l'on trouve, parmi les plantes des forêts, davantage de fruits sucrés et avec des teneurs en sucres solubles (saccharose, glucose, fructose) plus élevées que chez les espèces des milieux plus ouverts (Hladik, 1993).

L'abondance des fruits riches en sucres des forêts tropicales ne constitue pas un facteur de sélection de la performance gustative. Au contraire, dans les régions de savane où un nombre d'espèces limité produit des fruits aux teneurs en sucres nettement plus faibles, l'efficacité de la quête alimentaire peut être accrue par une meilleure perception des sucres. La plus grande sensibilité au saccharose des populations vivant en dehors des forêts constitue donc une adaptation à une détection efficace de sucres solubles dans leur environnement naturel. Cette plus grande sensibilité existe également vis à vis du glucose : alors que le seuil médian se situe à 50 mM pour les Mvae et les Yassa vivant en lisière de forêt, il faut une solution de glucose à 200 mM pour que 50 % des sujets testés d'une population Pygmée en reconnaissent le goût sucré.

Cependant ces différences ne se reproduisent pas d'une façon analogue et ne sont pas toujours significatives, selon la nature du sucre testé. En particulier, il n'est pas apparu de différence significative entre populations en ce qui concerne la sensibilité au fructose. Or, en fonction des équivalences entre les divers sucres (établies selon des tests réalisés aux Etats-Unis et en Europe) on attribue au fructose 1,73 fois le pouvoir sucrant du saccharose (Le Magnen, 1963). L'adaptation de la sensibilité gustative apparaît,

en fait, avec une dynamique propre à chaque élément, sucres et autres. Il en résulte des équivalences de pouvoir sucrant qui varient d'une population à l'autre et, dans les cas que nous avons observés, les équivalents de pouvoir sucrant ne peuvent pas être identiques pour un Pygmée et pour un Koma.

Si les Pygmées n'ont pas une moindre sensibilité au fructose que les populations non forestières, leur sensibilité globale aux produits sucrés reste la plus faible de tous les échantillons de populations que nous avons testés. En fait il n'y a aucune raison (aucune pression sélective, dirait-on en termes néo-Darwiniens) pour que la sensibilité gustative des Pygmées vis à vis de ces sucres solubles soit élevée, puisque les concentrations qu'ils trouvent dans les produits de leur environnement sont de 10 à 50 fois supérieures à leur seuil de sensibilité (Hladik, 1993). Cela n'est pas incompatible avec une valorisation culturelle de tous les produits sucrés, en particulier du miel, valorisation extrême qui s'oppose à la nature apparente des bases biologiques de la perception (Hladik et Bahuchet, 1994).

### **Discussion : la valorisation des produits alimentaires**

La valorisation d'un produit alimentaire, dont dépend le succès de sa commercialisation, est le résultat d'un ensemble de perceptions de nature à la fois biologique et culturelle.

Les seuils de discrimination gustative jouent un rôle plus ou moins important dans le comportement alimentaire; mais ils peuvent, dans les cas que nous avons commentés ci-dessus, constituer une adaptation biologique d'importance vitale. Le « seuil absolu » n'est pas un critère à retenir puisqu'il ne correspond à aucun des mécanismes adaptatifs nécessitant la reconnaissance d'une catégorie biochimique de produits.

Cependant les techniques de mesure de la perception gustative ont permis de mettre en évidence les différences significatives entre les populations de forêt et les populations des milieux plus ouverts, différences qui portent notamment sur la perception des produits sucrés. Les interprétations font référence à la composition globale d'un « environnement biochimique » où la diversité spécifique a changé les teneurs en sucres et autres composants des aliments du milieu naturel.

L'adaptation à cet environnement passe par les mécanismes d'aversion et de préférence, les premiers permettant d'éviter les produits toxiques par la sensation déplaisante qu'un goût amer ou fortement acide peut déterminer, tandis que la base génétique de certaines préférences alimentaires – notamment vis à vis des sucres – permet d'accroître l'efficacité des comportements adaptés à la couverture des besoins métaboliques (Simmen et Hladik, 1993).

A ces aspects biologiques qu'il était indispensable de quantifier, s'ajoutent les composantes psycho-affectives qui déterminent, dans chaque population, les bases du comportement alimentaire. Ainsi, aux mécanismes d'identification des différentes substances permettant l'intégration d'une information de nature biologique dans le comportement alimentaire s'ajoutent les systèmes de représentation et les facteurs socioculturels (Garine, 1995, ce volume) qui jouent un rôle déterminant dans les préférences et les aversions des différentes populations pour moduler les choix alimentaires et même aller, dans certains cas, jusqu'à inverser les tendances initiales.

C'est l'ensemble de ces facteurs qui déterminent la valeur hédonique d'un aliment nouveau ou traditionnel, valeur dont dépend le succès de sa diffusion dans les réseaux de distribution.

## Bibliographie

- Faurion, A. (1987). Physiology of the sweet taste. In: *Progress in sensory physiology*. (D. Ottoson, Ed.), Springer Verlag, Berlin. pp. 130-201.
- Faurion, A. (1993). Why four semantic taste descriptors and why only four? *11th International Conference on the Physiology of Food and Fluid Intake*, Oxford, Juillet 1993 : 58.
- Froment, A. (1990). Biomedical surveys in relation to food and nutrition. In: *Food and nutrition in the African rain forest* (C.M. Hladik, S. Bahuchet et I. de Garine Eds.). UNESCO/CNRS, Paris. pp. 69-72.
- Garine, I. de (1995, *ce volume*). Contribution de l'Anthropologie culturelle aux enquêtes pluridisciplinaires sur l'alimentation. Chapitre 3, pp 23-34.
- Hladik, A. et Hladik, C.M. (1977). Signification écologique des teneurs en alcaloïdes des végétaux de la forêt dense: résultats des tests préliminaires effectués au Gabon. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie)*, **31**, 515-555.
- Hladik, C.M. (1989). Perception gustative et qualités organoleptiques des aliments. In : *Se nourrir en forêt équatoriale : Anthropologie alimentaire des populations des régions forestières humides d'Afrique* (C.M. Hladik, S. Bahuchet et I. de Garine, Eds.). UNESCO/CNRS, Paris. pp. 67-68.
- Hladik, C.M. (1993). Fruits of the rain forest and taste perception as a result of evolutionary interactions. In: *Tropical forests, People and Food. Biocultural Interactions and Applications to Development* (C.M. Hladik, A. Hladik, O.F. Linares, H. Pagezy, A. Semple et M. Hadley eds.). UNESCO, Paris. pp. 73-82.
- Hladik, C.M. et Bahuchet, S. (1994). Perception and utilization of rain forest fruits and honey by the Aka Pygmies (Central African Republic). In: *Current Primatology : Selected Proceedings of the XIV th Congress of the International Primatological Society* (B. Thierry, J. R. Roeder, et J.J. Herrens Schmidt Eds.). Editions de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg, pp. 155- 159.
- Hladik, C. M., et Gueguen, L. (1974). Géophagie et nutrition minérale chez les Primates sauvages. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **279**, 1393-1396.
- Hladik, C. M., Robbe, B. et Pagezy, H. (1986). Sensibilité gustative différentielle des populations Pygmées et non Pygmées de forêt dense, de Soudaniens et d'Esquimos, en rapport avec l'environnement biochimique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **303**, 453-458.
- Koppert, G.J.A. (1995, *ce volume*). La consommation alimentaire dans différentes zones écologiques et économiques du Cameroun. Chapitre 22, pp 237-254.
- Koppert, G.J.A., Dounias, E., Froment, A. et Pasquet, P. (1993). Food consumption in the forest populations of the southern coastal area of Cameroon. In: *Tropical forests, People and Food. Biocultural Interactions and Applications to Development* (C.M. Hladik, A. Hladik, O.F. Linares, H. Pagezy, A. Semple et M. Hadley eds.). UNESCO, Paris. pp. 295-310.
- Le Magnen, J. (1963). Gustation. In: *Physiologie*. (Kayser, C., Ed.). vol.2. Editions Médicales Flammarion, Paris. pp. 655-668.
- Le Magnen, J. (1985). *Hunger*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Loung, J.F. (1995, *ce volume*). Le Programme « Anthropologie alimentaire des populations camerounaises » Chapitre 5, pp 49-52.
- MacLeod, P., (1971). Structure and function of higher olfactory centers. In: *Handbook of sensory physiology, vol. IV Chemical senses Part 1 Olfaction*. (L.M. Beidler, Ed.). Springer Verlag, Berlin. pp. 182-204.
- Prinz, A. (1993). Ash salt, cassava and goitre: change in the diet and development of endemic goitre among the Azandé in central Africa. In: *Tropical forests, People and Food. Biocultural Interactions and Applications to Development* (C.M. Hladik, A. Hladik, O.F. Linares, H. Pagezy, A. Semple et M. Hadley eds.). UNESCO, Paris. pp. 339-348.
- Robbe, B. et Hladik, C.M. (1994). Taste responses, food choices and salt perception among the Inuit of Greenland. In: *Current Primatology : Selected Proceedings of the XIV th Congress of the International Primatological Society* (B. Thierry, J. R. Roeder, et J.J. Herrens Schmidt Eds.). Editions de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg, pp. 151- 154.
- Simmen, B. (1994) Taste discrimination and diet differentiation among New Worlds primates. In: *The digestive system in mammals: food, form and function* (D.J. Chivers et P. Langer eds.). Cambridge University Press, Cambridge. pp.150-165.
- Simmen, B. et Hladik, C.M. (1993). Perception gustative et adaptation à l'environnement nutritionnel des primates non-humains et des populations humaine. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., t. **5**, 343-354.
- Steiner, J. E. et Glaser, D. (1984). Differential behavioral responses to taste stimuli in nonhuman Primates. *Journal of Human Evolution*, **13**, 709-723.