Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 131 (2005)
Heft: 24: Gastornomie moléculaire

Artikel: Science alimentaire et analyse sensorielle
Autor: Escher, Felix / Nuessli, Jeannette / Péneau, Sandrine
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-99436

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Felix Escher, Jeannette Nuessli et Sandrine Péneau

Science alimentaire et **analyse sensorielle**

Saveurs, couleurs, odeurs et textures : nos choix alimentaires sont fortement influencés par les caractéristiques sensorielles. Pour mieux saisir nos préférences, il faut prendre en compte les aspects linguistiques et psychologiques. Que signifie « frais », par exemple ? Une pomme est-elle fraîche si elle a une belle couleur ? Si elle est croquante ? Petit tour d'horizon de différentes analyses sensorielles d'aliments.

Peu de quotidiens ne se sont pas intéressés au cours de ces dernières semaines à la récolte de vin, aux pertes de raisin et aux possibles avantages des cuves à vin pour l'affinage. De manière générale, le raisin et le moût de raisin, en tant que matière première et produit intermédiaire, mais encore plus le vin sont décrits avec un vocabulaire extrêmement riche, en particulier en ce qui concerne la couleur, le bouquet et le corps. Car quelles sont les caractéristiques importantes du vin, à part celles que l'on perçoit avec les yeux, le nez et le palais ?

Ce qui nous paraît aller de soi quand il s'agit de vin est également valable pour tout ce que nous consommons au quotidien : nous mangeons et buvons avec nos sens. Les qualités sensorielles des aliments et des boissons ont donc une importance toute particulière. Nous achetons un produit particulier, le préparons fréquemment ou le réservons pour des moments exceptionnels sur la base de nos souvenirs sensoriels. Cependant, nous ne sommes en général pas conscient de l'étendue de l'influence des perceptions sensorielles sur notre alimentation de tous les jours. C'est un fait qu'un aliment physiologiquement équilibré ne sera pas consommé sur la durée si ses qualités sensorielles ne sont pas satisfaisantes, autrement dit si sa couleur, son arôme, son goût et sa texture laissent à désirer.

Pour analyser de manière détaillée les qualités sensorielles des aliments, l'avis d'experts n'est souvent pas suffisant, même s'ils possèdent une bonne connaissance d'un aliment particulier et sont capables de détecter de faibles nuances de goût ou d'odeur. De plus, il ne suffit pas, pour constater l'acceptabilité sensorielle ou la préférence d'aliments sur le marché, de récolter l'opinion de certains consommateurs. Il est nécessaire d'utiliser systématiquement deux approches : une analyse qui tente de décrire de façon objective les relations entre le stimulus et la perception, et une analyse orientée vers le marché, qui appréhende les impressions sensorielles d'acceptabilité et de préférence, qui sont subjectives.

L'approche analytique

La première approche implique généralement des groupes de juges comprenant de huit à quinze participants, entraînés à l'évaluation sensorielle et familiarisés avec la question à résoudre (fig. 1). Avec ce type de méthode, nous avons estimé il y a quelques années le potentiel sucrant de certains édulcorants dans les bonbons non sucrés, avec comme but de déduire la relation entre la concentration d'édulcorants et la perception du sucré. Une telle relation - que l'on nomme fonction psychophysique - est plus difficile à déterminer pour un produit ferme (tel un bonbon) que pour une solution aqueuse. En effet, dans un produit ferme, l'intensité de la perception du sucré dépend entre autres de la vitesse a laquelle les composés édulcorants sont éliminés de la structure ferme du bonbon par la succion. La perception du sucré de bonbons comprenant une note fruitée est influencée par l'acidité, présente sous forme d'acide citrique ou d'autres acides. Plus la concentration en acide est élevée, moins on perçoit le sucré, malgré une concentration en édulcorant qui reste constante : il existe ce qu'on appelle des « interactions sensorielles » entre le sucré et l'acide.

Saveurs et odeurs

Les interactions sensorielles sont d'une grande importance. Elles n'existent pas seulement entre différentes saveurs, mais également entre saveurs et odeurs. Par exemple, un produit sucré contenant un arôme de vanille sera perçu comme plus sucré qu'un même produit qui n'en contient pas. Comment de telles interactions ont-elles lieu ? Dans tous les cas, elles peuvent difficilement se situer au

Fig. 1 : Déroulement d'une analyse sensorielle de pommes. L'évaluatrice répond à des questions qui s'affichent à l'écran. Pour certaines dégustations, on peut « masquer » les échantillons avec de la lumière rouge, afin d'éviter qu'on les reconnaisse à leur couleur.

niveau des cellules sensorielles, qui sont respectivement localisées au niveau des papilles gustatives de la langue pour la saveur, et au niveau de l'épithélium olfactif du nez pour l'odeur. Il est probable que ces deux perceptions soient liées au niveau du cerveau. Les mécanismes de ces interactions sont en cours d'étude avec les nouvelles méthodes d'analyse de la fonction cérébrale (imagerie par résonance magnétique).

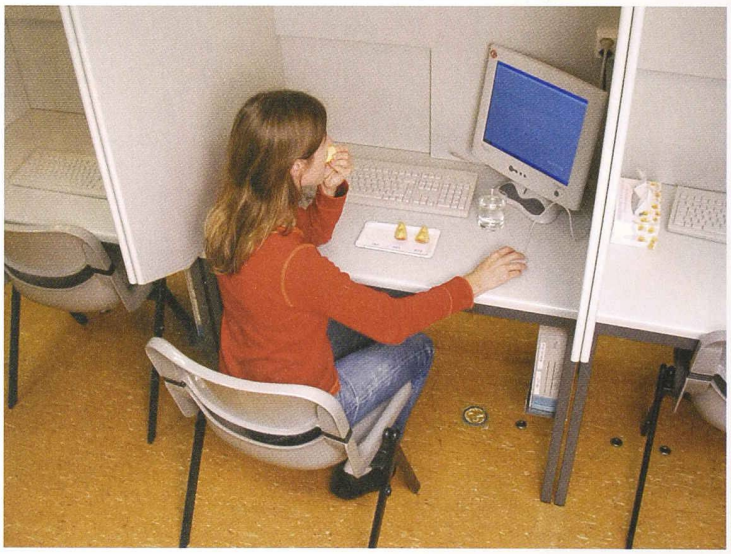
Couleurs et textures

Enfin, il semblerait que les couleurs interagissent aussi d'une certaine manière avec les saveurs et les odeurs. Ces interactions semblent cependant davantage liées à la reconnaissance des aliments. On peut d'ailleurs facilement démontrer qu'en colorant et aromatisant des échantillons de yaourt, l'arôme de fraise dans un yaourt à couleur caramel ne sera reconnu que par un petit nombre d'individus.

A côté de la couleur, de la saveur et de l'odeur, la texture est une caractéristique sensorielle particulièrement importante. Nous percevons la texture avec les yeux (une boisson peut être plus ou moins liquide au moment de la verser), avec les oreilles (nous entendons si un biscuit est croquant), avec le sens tactile statique (la surface d'un produit est perçue comme plus ou moins collante) et avec le sens tactile dynamique (du pain est ferme sous les doigts lorsqu'on le rompt, un morceau de viande est tendre lorsqu'on le mastique, un pudding est crémeux lorsqu'on l'avale).

La perception sensorielle de la texture - du visuel à l'audition en passant par le toucher, la mastication et la déglutition - est décrite de manière systématique dans ce qu'on appelle des « profils sensoriels de texture ». Un panel de juges entraînés et travaillant de matière analytique évalue au moment de la dégustation les attributs de texture qui auront été définis préalablement, par exemple « collant », « ferme », « tendre » ou « crémeux ». Le panel de juges évalue les différentes caractéristiques des produits testés sur des échelles continues ou discontinues (par exemple 1 = non collant, 5 = très collant).

Cette première méthode d'analyse nécessite une certaine expérience et représente un investissement en temps important. Avec certaines adaptations, il est également possible d'évaluer les caractéristiques de produits non familiers. Par exemple, un travail de recherche, mené en collaboration avec la Côte d'Ivoire, a eu pour but d'évaluer la texture sensorielle du « foutou », une pâte réalisée à partir de la racine d'igname (fig. 2). Puisque la racine d'igname, très riche en amidon, est une base de l'alimentation de l'Afrique de l'Ouest, il est nécessaire de développer sa culture à travers une amélioration des techniques. Il est particulièrement important que le choix des nouvelles variétés d'igname ne se fasse pas seulement sur la base de critères agronomiques : il faut également prendre en compte la qualité sensorielle du foutou, dérivé le plus important de l'igname. Des tests d'évaluation réalisés au centre de recherche d'Abidjan et soutenus par la Suisse ont fourni des résultats fiables sur la possible adéquation de nouvelles sortes d'igname pour le marché ivoirien.

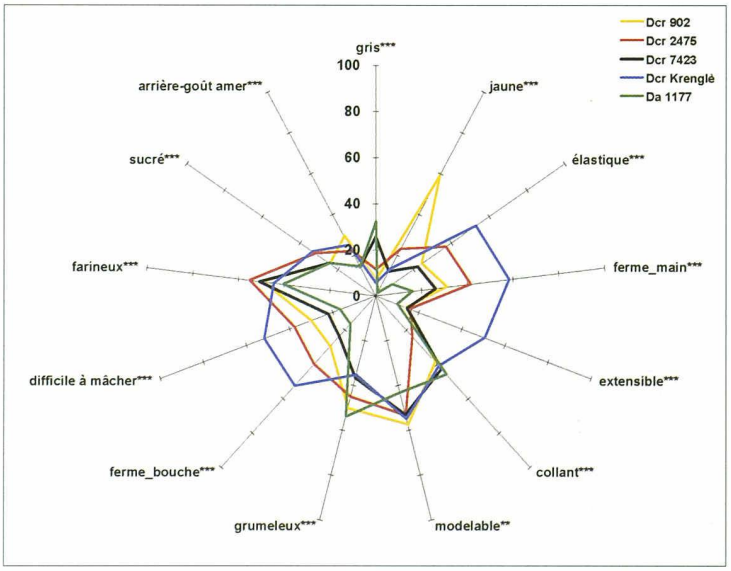


1

Fig. 2 : Point de vente de tubercules d'igname à Cotonou, Bénin (Image Campus Numérique Francophone de Cotonou)

Fig. 3 : Graphique en toile d'araignée du profil sensoriel du foutou issu de différentes sortes d'igname

2



3

L'approche orientée vers le marché

Il est bien clair que les différentes textures du foutou (selon les différentes sortes d'igname) doivent être décrites par la population qui est confrontée à ce produit. Pour cela, il est possible d'utiliser des tests plus orientés vers le marché (fig. 3). De manière générale, il est conseillé de travailler avec de grands groupes d'individus qui recouvrent un segment spécifique de la population et peuvent être facilement définis démographiquement (age, sexe, etc.). Les données sur les produits alimentaires sont généralement récoltées grâce à l'utilisation de questionnaires. Il est par ailleurs connu que le type de questionnaire, notamment la construction des questions, est susceptible d'influencer significativement les réponses des participants.

Un projet de recherche récemment achevé a montré cette influence des techniques d'interview sur les données obtenues et nous a amenés à nous pencher davantage sur les formulations utilisées dans les questionnaires. Dans le cadre d'un projet sur les techniques à utiliser après la récolte et lors du stockage des pommes de table, nous avons étudié le concept et la perception de la fraîcheur des fruits et légumes. A l'heure actuelle la fraîcheur, liée à la qualité des produits, est un critère déterminant pour le marché alimentaire. On développe donc de nouvelles techniques de conservation, mais sans avoir éclairci ce que le consommateur entend par « frais » et sans examiner la façon dont il perçoit la fraîcheur.

Aspects sémantiques

Nous avons obtenu le soutien du Séminaire de langue allemande de l'Université de Zurich afin d'investiguer la notion de fraîcheur des fruits et légumes[1]. Cette collaboration nous a permis d'appréhender les aspects linguistiques de l'analyse sensorielle sous le titre de « sémantique des sens ». Environ 5000 visiteurs de l'exposition « Food Design », qui a eu lieu au Gewerbemuseum de Winterthur pendant

[1] Voir à ce sujet la dissertation récemment terminée de Sandrine Péneau sur le concept et la perception de la fraîcheur des fruits et légumes, Institut de Science Alimentaire et de Nutrition de l'ETHZ.

Fig. 4 : Vue partielle des 365 pommes exposées dans le pavillon Manna *d'*Expo.02 *(Image <http://robotics.epfl.ch>)*

Fig. 5 : Evaluation de l'importance des différents attributs pour la perception de la fraîcheur de pommes (moyennes et déviations standard), selon une enquête réalisée au Gewerbemuseum de Winterthur

(Sauf mention, tous les documents illustrant cet article ont été fournis par les auteurs)

l'hiver 2002/2003, ont accepté d'indiquer les critères qui doivent être remplis à leurs yeux pour qu'une pomme soit considérée comme fraîche (fig. 4 et 5). Cet échantillon ainsi que des expérimentations supplémentaires sur des pommes, des fraises et des carottes ont montré que pour un individu moyen, la notion de fraîcheur est liée au vieillissement physiologique et, de ce fait, à la durée de stockage des fruits et légumes. Par ailleurs, une étude plus générale a souligné l'importance de la distance entre lieu de production et lieu de vente, du temps de transport et du type de traitement appliqué afin d'augmenter la durée de conservation.

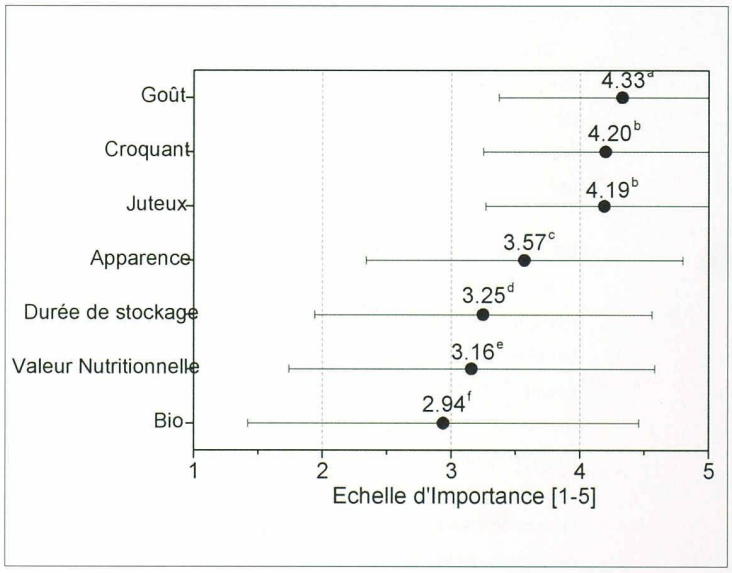
Le vocabulaire utilisé pour décrire la qualité sensorielle des fruits et légumes est multiple. A ce niveau, il existe des différences intéressantes dans la manière d'exprimer les multiples sensations éprouvées. La texture d'une pomme fraîche est définie « croquante », « ferme », « juteuse » et non « farineuse ». Par contre, il est souvent plus difficile de formuler nos perceptions de l'arôme, et nous avons fréquemment recours à des comparaisons : une pomme nous fait penser à « celles de la cave de ma grand-mère »...

Les aspects linguistiques de l'analyse sensorielle mènent bien plus loin, et la psychologie joue ici également un rôle majeur. Dans les faits, l'analyse sensorielle est un domaine qui se situe à la croisée de plusieurs disciplines, et qui représente donc un défi particulier pour la recherche moderne.

Professeur Felix Escher, Dr sc. tech., dipl. Ing.-Agr. ETH
Jeannette Nuessli, Dr. sc. tech, dipl. Lm.-Ing. ETH, enseignante et chargée de recherche
Sandrine Péneau, DEA Université de Bourgogne

ETH Zurich, Institut de Science Alimentaire et de Nutrition
Schmelzbergstrasse 9, CH - 8092 Zurich

4



5