CAHIER PROJET ETUDIANT N°3

Cahier SFAS 2025 des projets étudiants

20 novembre 2025

SFAS, la Société Française d'Analyse Sensorielle a pour but de rassembler les acteurs de l'évaluation sensorielle (approches sensorielles et/ou consommateurs).

L'association vise à faciliter les échanges entre ses membres, à recueillir, partager et diffuser des informations relatives au domaine sensoriel, à promouvoir les métiers du sensoriel, à organiser des conférences, cours ou groupes de travail, à établir des passerelles avec d'autres structures et à entreprendre toute autre activité en accord avec les objectifs ci-dessus.

Le présent document regroupe les candidatures validées pour le prix de projet étudiant 2024 organisé par la SFAS. L'étudiant.e s'est engagé à recueillir auprès de son maitre de stage l'autorisation de diffuser la fiche de son projet à la SFAS.

Diffusion : www.sfasenso.fr 20 novembre 2025

SOMMAIRE

iPref : Une nouvelle approche pour décrypter les préférences des consommateurs Sarah DARIO Lauréate du prix SFAS 4

Classification des sensations trigéminales piquantes et élaboration de profil sur des attributs émotionnels, conceptuels et sensoriels Rebecca JOHNS 8

Mise en place d'un panel expert capillaire sur mèches Lucie SAINT-MARTIN..... 13

Fiche de projet étudiant 2025 n°1

Si vous souhaitez citer ce document : Fiche_étudiant_2025_SFAS_01

iPref : Une nouvelle approche pour décrypter les préférences des consommateurs

Nom et prénom de l'étudiant.e : DARIO Sarah
Société, nom et prénom du tuteur de stage, fonction : Sensostat, Thomas Arnaud, Responsable Recherches et Innovation.
Université / Ecole : ONIRIS, Nantes
Année et durée du stage : Avril à septembre 2025 (6 mois)

Mot-clés : iPref, préférences consommateurs, choix séquentiel, discrimination sensorielle, hiérarchie de préférences, méthodologie expérimentale

Présentation de l'étudiant.e : Diplômée ingénieure agroalimentaire d'ONIRIS en 2025, je me suis spécialisée en sciences des données appliquées aux sciences sensorielles au sein de la filière *Formulation, Optimisation Organoleptique et Data Sciences*. J'ai exploré l'utilisation des expressions faciales comme indicateur de préférence lors de mon stage à Puratos (Bruxelles), avant de poursuivre mon stage de fin d'études chez Sensostat (Dijon) sur le développement d'une nouvelle méthode de mesure de l'appréciation.

Introduction : Satisfaire le client est le socle de toute stratégie d'entreprise. Un client satisfait sera plus enclin à renouveler son achat et devenir vecteur de recommandations positives (Anderson, 1998). Dans la conjoncture actuelle où l'offre alimentaire est multiple et changeante, la fidélisation repose pour beaucoup sur l'agrément sensoriel. Maximiser l'appréciation d'un produit constitue un levier de ré-achat et donc un enjeu stratégique pour les industriels (Grunert, 2003). Les tests de notation hédoniques, basés sur des échelles explicites, se sont imposés comme l'outil standard pour mesurer cette appréciation. Cependant, ces tests restent peu impliquants pour le consommateur et aboutissent à une mesure absolue du plaisir, dont l'interprétation est limitée en l'absence de connaissance du seuil individuel d'acceptabilité du produit. Dans une situation de consommation ou d'achat, l'individu n'attribue pas une note abstraite : il choisit. Le choix implique une comparaison directe entre alternatives, un arbitrage dynamique, et engage une logique décisionnelle distincte du simple jugement évaluatif (Filser, 1994). Fort de ces constats, ce travail s'inscrit dans une réflexion méthodologique sur la mesure de l'appréciation, et vise à proposer une approche alternative, pensée pour mieux refléter un comportement se rapprochant davantage d'une situation naturelle de choix pour le consommateur. Ce travail propose et évalue les performances de la méthode iPref en comparaison avec une méthode hédonique classique de référence (liking évalué en monadique séquentiel) dans un cadre expérimental contrôlé. L'objectif minimal est de démontrer la cohérence d'iPref avec le liking classique, tout en évaluant sa capacité à révéler des contrastes fins et à apporter une valeur ajoutée.

Principe de la méthode : La méthode iPref pour *inherited preference*, s'inspire de la démarche initiée dans Hedonext® (Sieffermann, 2012) et consiste à déduire les préférences relatives des produits à partir d'un produit final choisi, en suivant un principe de cascade : à chaque étape, le produit préféré est conservé pour être comparé au suivant, permettant ainsi de reconstruire une hiérarchie de préférences à partir de la dernière sélection. La méthode repose sur une série de comparaisons par paires en monadique séquentiel, au cours desquelles le degré de préférence est noté sur une échelle Likert en cinq points. À la fin de la séquence, le produit final conservé est comparé au produit habituel de consommation. Celui-ci sert de référence stable et pertinente, propre à chaque individu, et permet d'exprimer les scores d'*inherited préférences* (IP). Le principe consiste à considérer le produit habituel comme référence fixe, son score étant normalisé à 0. Les autres produits sont positionnés relativement à cette référence en fonction des résultats successifs de comparaison. Le calcul procède de manière rétroactive. À partir de la dernière comparaison réalisée par chaque sujet, les scores sont reconstruits de manière itérative : lorsqu'un produit *A* est préféré à un produit B avec un degré *k*, le produit perdant, ici *B* reçoit un score défini comme le score du produit gagnant augmenté de la distance de préférence *k* renseignée par le participant : $score(B) = score(A) + k$. Cette propagation est répétée jusqu'à la première comparaison, produisant un vecteur de scores par sujet et par produit. Un exemple schématique est donné en Figure 1. Si le produit habituel *HAB* est fixé à 0, et que *D* est battu par *HAB* avec un degré de 2, alors : $IP_D = 2$. Si *D* avait auparavant battu *E* avec un degré de 0, on en déduit $IP_E = IP_D + 0 = 2$. Si *D* est préféré à *B* avec un degré de 1, alors : $IP_B = IP_D + 1 = 3$. Le processus se poursuit jusqu'à reconstituer l'ensemble des scores individuels. Ainsi, pour chaque sujet, on obtient une matrice des distances de préférence.

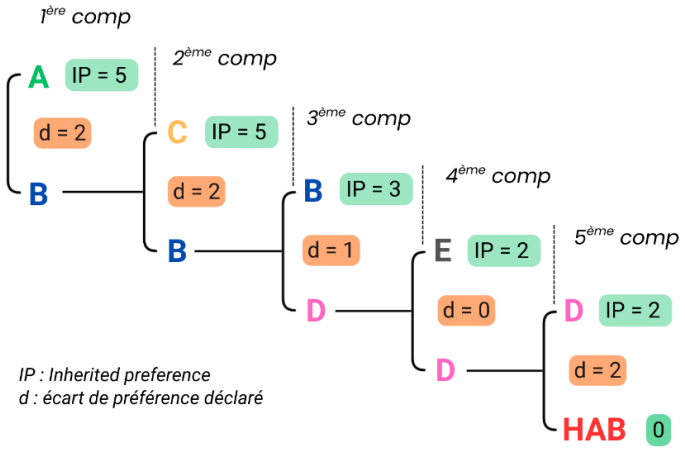


Figure 1 - Principe de la méthode iPref

Design expérimental : L'étude a porté sur 6 eaux minérales représentant un éventail de minéralisation, servies à l'aveugle dans des gobelets opaques (10 mL, T° ambiante). Cent quinze consommateurs réguliers d'eau embouteillée (68 femmes, 47 hommes, 18–67 ans) ont participé à deux séances distinctes (15–20 min chacune), selon un plan *within-subject* comparant un test hédonique classique (échelle de 9 points) et la méthode iPref. L'ordre des méthodes a été contrebalancé (plan de type Williams Latin Square). Les séances se sont déroulées en cabines individuelles, sous lumière blanche standardisée. Les données ont été recueillies avec le logiciel FIZZ (v3.0, Biosystèmes, Courtenon, France).

Résultats : *Afin d'assurer la comparabilité avec les notations hédoniques, les scores IP sont rééchelonnees de sorte qu'une valeur élevée corresponde à une forte préférence, suivant la même logique que l'échelle de liking.*

Les deux méthodes produisent une structure cohérente des préférences, avec une opposition nette entre les eaux fortement minéralisées (Contrex, Hépar) et les profils plus équilibrés (Évian, Thonon, Volvic), comme illustré par les LSMeans et intervalles de confiance à 95% (Fig. 2). Le test

hédonique classique se montre légèrement plus discriminant, avec un effet produit plus marqué ($F(5,525) = 23,86$, $\eta^2p = 0,19$). La segmentation par clusters (Fig. 3) met en évidence que, si le liking distingue efficacement deux classes correspondant à la polarité lourdes vs équilibrées, la partition à trois classes n'apporte qu'un signal limité et statistiquement peu exploitable. À l'inverse, iPref conserve la polarité globale tout en révélant un segment supplémentaire centré sur Thonon, correspondant à un groupe de consommateurs spécifique. Les tests post-hoc LSD appliqués aux clusters confirment que Thonon et Évian sont significativement différenciées chez iPref, alors que cette distinction n'est pas détectée par le liking classique. Les tailles d'effet intra-cluster ($\eta^2 \approx 0,31–0,41$) confirment la cohérence interne et la robustesse statistique de cette segmentation. Ainsi, iPref reproduit l'information globale fournie par le liking tout en offrant une granularité supplémentaire, permettant de détecter des tendances consommateur non accessibles par les mesures hédoniques classiques. Cette capacité à identifier des segments distincts illustre le potentiel d'iPref pour enrichir l'analyse sensorielle et la compréhension des préférences individuelles, sans compromettre la discrimination inter-produits.

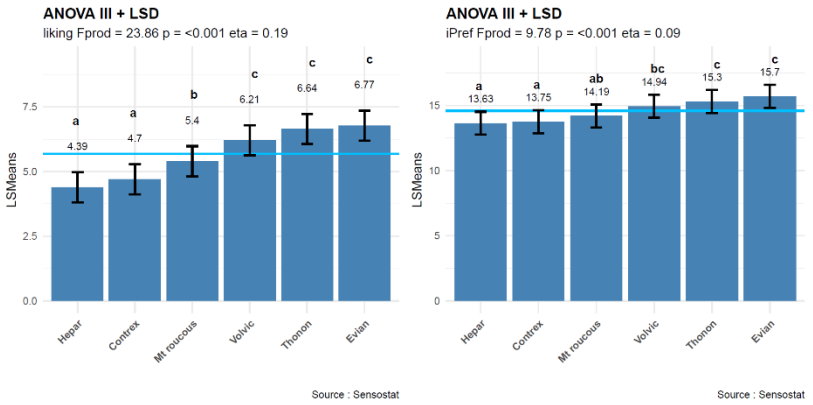


Figure 2 - Résultats des Test ANOVA post-hoc : Liking vs iPref

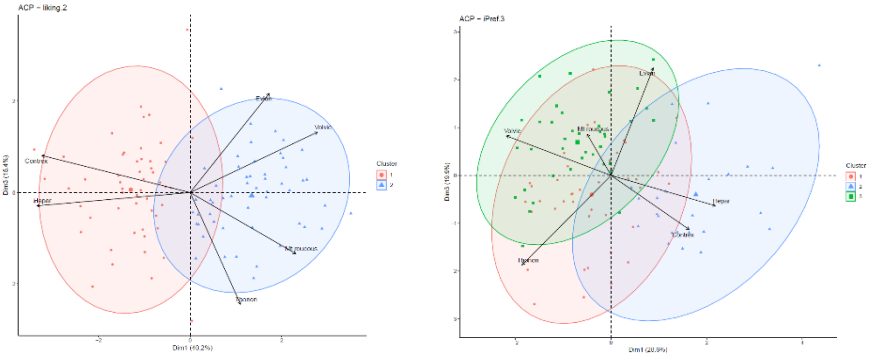


Figure 3 - Projection des préférences par cluster

Discussion et Conclusion : Là où le liking classique s'arrête à une vision attendue des préférences, iPref ouvre une dimension supplémentaire en révélant un cluster centré sur Thonon et en différenciant Évian de Thonon, deux produits jusqu'ici indifférenciés en tests consommateurs. Cette sensibilité provient directement de la mécanique séquentielle d'iPref, qui force un arbitrage réel à chaque étape. Le produit conservé devient une ancre, et les comparaisons successives concentrent l'attention sur des frontières décisionnelles plutôt que sur une évaluation isolée sur une échelle. En ce sens, iPref ne mesure pas seulement un degré d'appréciation, mais la dynamique même du choix. Un autre aspect distinctif d'iPref réside dans la construction d'une échelle propre à chaque consommateur. Là où les méthodes classiques imposent une métrique commune, iPref laisse émerger

un référentiel individuel, centré sur les arbitrages successifs de chaque participant. Ce fonctionnement accroît la sensibilité intra-individuelle en captant des contrastes parfois invisibles sur une échelle standardisée, mais complexifie en retour la comparabilité inter-sujets. Ce paradoxe constitue autant une limite pratique qu'une opportunité scientifique : exploité avec des modèles hiérarchiques ou bayésiens, il pourrait permettre de conjuguer respect des dynamiques individuelles et robustesse des conclusions collectives. Il convient toutefois de rappeler que, dans cette étude, iPref a été analysé « comme du liking » afin de permettre une comparaison directe. Cette simplification a facilité l'interprétation mais a occulté une partie de la richesse séquentielle du protocole. Exploiter pleinement ces données nécessiterait de recourir à des cadres adaptés (Bradley–Terry, Plackett–Luce, logit conditionnel) capables d'intégrer à la fois les choix successifs et des indicateurs comportementaux tels que le nombre de changements avant choix final, signal simple mais pertinent de l'effort cognitif ou de la stabilité des préférences.

Bibliographie

Anderson, E. (1998). Customer satisfaction and word of mouth. *Journal of Service Research, 1*, 5–17.

Filser, M. (1994). Le comportement du consommateur. Paris : Dalloz.

Grunert, K. G. (2003). Purchase and consumption: The interdisciplinary nature of analysing food choice. *Food Quality and Preference, 14*(4), 277–283.

Sieffermann, J.-M., & Blumenthal, D. (2012). Bridging the gap between sensory hedonic scores and real-life purchase behaviors – Hedonext. In *27th IFSCC Congress*, Johannesburg, South Africa. New York.

Apport du stage : Ce stage de fin d'études a constitué une étape marquante de mon parcours, tant sur le plan scientifique que personnel. Il m'a permis de consolider mes compétences en analyse de données, en programmation statistique et en conception méthodologique, confirmant ainsi mon intérêt pour la recherche appliquée en sciences du consommateur. Au-delà de ces acquis techniques, cette expérience a été surtout riche en apprentissages humains. J'ai pris conscience de l'importance de la posture professionnelle, de l'adaptation au collectif et de la communication dans un projet de recherche. Enfin, ce stage a renforcé mon envie de prolonger cette dynamique par une thèse, afin d'approfondir des problématiques pointues liées à l'évaluation et à la modélisation des comportements consommateurs.

Fiche de projet étudiant 2025 n°2

Si vous souhaitez citer ce document : Fiche_étudiant_2025_SFAS_02

Classification des sensations trigéminales piquantes et élaboration de profil sur des attributs émotionnels, conceptuels et sensoriels

Nom et prénom de l'étudiant.e : JOHNS Rebecca
Société, nom et prénom du tuteur de stage, fonction : Université de Seoul, Hong Jaehee, professeur
Université / Ecole : L'Institut Agro Dijon (Hélène Labouré en tant que professeure référente)
Année et durée du stage : 2025, 5 mois

Mot-clés : *sensations trigéminales, émotion, concept, régulation, multidimensionnelle*

Présentation de l'étudiant.e : Je viens de terminer ma dernière année à l'Institut Agro Dijon, spécialisée en analyse sensorielle et science du consommateur. Je suis, à l'heure actuelle, à la recherche d'une thèse pour poursuivre dans le domaine de la recherche.

Introduction : Choisir sa nourriture est un processus complexe dans lequel nos émotions jouent un rôle important. Les aliments riches en sucre et en sel sont souvent utilisés comme un moyen de réconfort et de régulation émotionnelle (Dallman *et al.*, 2005). Des études ont montré que des émotions positives ou négatives peuvent augmenter la quantité de nourriture consommée (Match,1999) et pousser les individus à choisir des aliments qu'ils évitent habituellement pour des raisons de santé (Lyman, 2012).

Cependant, une nouvelle tendance émerge : la recherche d'aliments épicés pour réguler les émotions. Ces aliments déclenchent des sensations trigéminales comme la brûlure ou l'engourdissement. Ces sensations ne relèvent ni du goût ni de l'odorat et elles sont associées à la douleur. On peut se demander comment l'individu peut éprouver du réconfort en consommant des aliments épicés. D'un point de vue psychologique, le cerveau interprète la sensation trigéminale comme une menace, et le plaisir vient de la réalisation qu'il n'y a pas de réel danger (Rozin et Schiller, 1980). D'un point de vue biochimique, les molécules responsables du piquant activent les récepteurs TRPV1 de la bouche et du nez. Ces récepteurs peuvent également être activés par d'autres molécules impliquées dans le système de récompense. Cette double activation pourrait expliquer pourquoi la recherche de sensations trigéminales piquantes procure du plaisir.

Un projet de recherche intitulé « Spice up your emotions » a été lancé par la National Research Foundation of Korea et l'Université Nationale de Séoul pour étudier les mécanismes psychologiques et physiologiques de cette nouvelle tendance et explorer la relation entre le stress et les choix alimentaires. Cette première étude s'intéresse à différents stimuli trigéminaux incluant mais ne se

limitant pas à la capsaïcine, composé actif du piment, qui a déjà fait l'objet de nombreuses recherches. L'objectif principal de cette première étude est d'établir un profil des attributs sensoriels, émotionnels et conceptuels de huit produits connus pour leurs propriétés trigéminales.

Méthodes : Ce rapport analyse les données de la première des trois études qui composent la phase initiale du projet "Spice up your emotions". Ces données ont été recueillies de décembre 2024 à février 2025

■ L'étude a été menée auprès de 168 participants (103 femmes et 65 hommes) recrutés via des réseaux sociaux en Corée du Sud.

■ Huit produits ont été sélectionnés pour l'étude : piment, poivre, ail, moutarde, gingembre, cannelle, menthe et poivre de Sichuan. Ces produits ont été choisis pour leur capacité à déclencher des sensations trigéminales distinctes mais également pour leur pertinence dans la cuisine coréenne (FAO, 2022)

■ Les tests consommateurs ont utilisé deux types de stimuli, visuels et sensoriels. Dans un premier temps, des images des produits bruts et de plats cuisinés ont été présentées pour évaluer les associations émotionnelles et conceptuelles. Puis, des solutions ont été préparées avec de la poudre de chaque produit dilué à une concentration de 7%. Ces solutions ont été servies dans des gobelets noirs pour éviter les biais visuels.

■ La procédure d'évaluation s'est déroulée en deux étapes, chacune durant environ 15 minutes, avec une pause de cinq minutes entre les deux :

- Les participants ont évalué les images des produits bruts. Ils ont répondu à deux questionnaires CATA. Le premier portait sur les perceptions émotionnelles, le second sur les perceptions conceptuelles. La même procédure a été ensuite mise en place avec les images de plats cuisinés. L'ordre de présentation des stimuli a été généré à l'aide du carré latin de Williams pour éviter les effets d'ordre et de rang.
- Les participants ont dégusté les solutions. Ils ont évalué l'intensité globale des sensations sur une échelle analogique visuelle de 10 cm. Ils ont également complété un RATA pour évaluer les attributs sensoriels de chaque solution sur une échelle en 5 points. Pour éviter la fatigue sensorielle et la désensibilisation due à l'intensité des sensations trigéminales, chaque participant n'a évalué que quatre des huit produits. Un plan en blocs incomplets équilibrés a été utilisé pour garantir la fiabilité des données.

■ Les analyses statistiques ont été menées en quatre étapes, chacune répondant à un objectif spécifique : segmentation du panel, analyse des données émotionnelles et conceptuelles, analyse des données sensorielles, analyse des données combinées

- Pour prendre en compte les différences individuelles de nos participants, une ANOVA et une méthode de regroupement (K-means clustering) ont été réalisées.
- Les données des CATA ont été analysées avec le test Q de Cochran et le test de McNemar pour identifier les différences significatives entre les produits. Puis, une AFC a été réalisée pour visualiser les associations entre les produits et les descripteurs émotionnels et conceptuels.
- Une ANOVA a été menée sur les données sensorielle (RATA) pour évaluer l'intensité des attributs de chaque produit. Une ACP a été utilisée pour cartographiée sensoriellement les produits.

- Une AFM a été réalisée pour combiner les données sensorielles, émotionnelles et conceptuelles. Une analyse de regroupement hiérarchique sur les composantes principales a ensuite été appliquée pour regrouper les produits en fonction de leurs profils combinés.

Résultats et discussion :

1. Habitudes alimentaires et préférences de notre panel

Des différences significatives ont été constatées au niveau des préférences et de la fréquence de consommation des huit produits, permettant de diviser le panel en deux groupes distincts :

- un groupe modéré dont les membres consommaient du poivre noir, du piment et de l'ail 3 à 4 fois par semaine. Ils apprécient les aliments aux saveurs douces.
- un groupe d'amateurs de plats épicés qui consommaient les mêmes épices non seulement quotidiennement, mais plusieurs fois par jour, et manifestaient une préférence plus marquée pour 6 des 8 produits.

2. Réponses émotionnelles aux stimuli visuels

■ Les réponses aux images des produits brut ont fait émerger trois groupes de produits :

· Produits à forte activation émotionnelle, positive (*enthousiasme*) ou négative (*colère*)
· Produits à réponses émotionnelles positives modérées (*sympathie, satisfaction)*
· Produit unique : seule la menthe a été liée à des émotions de *sérénité* et *fraîcheur*

■ Lorsque les produits ont été présentés sous forme de plats préparés, les réponses émotionnelles ont changé et différents groupes ont émergé :

- un groupe a suscité des émotions familières et chaleureuses (moutarde, piment rouge, poivre noir, ail). Ce profil émotionnel est le reflet d'un lien fort, probablement établi à travers des habitudes et expériences culinaires développées dès le plus jeune âge.
- un groupe a suscité des émotions calmes et agréables (menthe, gingembre, cannelle).
- enfin, le poivre du Sichuan n'a été associé qu'à des émotions intenses. Il peut être considéré comme unique car il a été la seule épice à susciter à la fois des sentiments négatifs (*agressif, peur*) et positifs (*enthousiaste, aventureux*).

Ces résultats démontrent que le format de présentation (brut ou transformé) peut modifier les réactions émotionnelles suscitées par les produits.

3. Réponses conceptuelles aux stimuli visuels

Les résultats des réponses conceptuelles ont indiqué que la représentation visuelle des produits n'avait aucune influence. Nous avons trouvé les trois mêmes groupes de produits :

- Le premier groupe peut être défini comme les ingrédients essentiels. Il comprend le piment et l'ail, considérés comme indispensables. Ils ont été décrits comme harmonieux et créateurs de liens. Ils véhiculent une dimension sociale ancrée dans la culture et la tradition. La moutarde et le poivre noir sont également apparus comme essentiels. Ils se sont distingués par leur richesse sensorielle, les participants les considérant principalement comme des exhausteurs de goût.
- Le deuxième groupe comprend la menthe, la cannelle et le gingembre. Ils ne sont pas nécessaires dans la cuisine quotidienne. Ils sont simplement décoratifs, saupoudrés sur un petit pain par exemple (Pittman, 2000).

- L'ingrédient en plein essor : le poivre de Sichuan a été perçu comme *nouveau* et *exotique*, reflétant ainsi son émergence sur le marché coréen (Tyagi, 2024).

4. Réponse aux stimuli sensoriels

D'un point de vue sensoriel, plusieurs profils sensoriels se sont dégagés au niveau des sensations trigéminales perçues :

- Chaleur / brûlure (orale ou nasale).

- Le piment et le poivre noir ont été associés à une sensation de brûlure dans la bouche et la gorge. Ils étaient décrits comme une brûlure de la bouche, une brûlure de la gorge et une sensation de picotement dans la gorge.
- La moutarde et l'ail ont provoqué des sensations de brûlure et de picotement dans le nez.

- Fraîcheur : seule la menthe a été associée
- Engourdissement : provoquée par le poivre du Sichuan.

Il convient de noter que sur les 23 descripteurs sensoriels, seuls 2 ont montré une différence significative entre les 2 groupe de notre panel. Ce résultat suggère que la perception sensorielle n'est pas influencée par les habitudes alimentaires et les préférences alimentaires. La perception sensorielle est plus objective que la perception émotionnelle et conceptuelle.

5. Intégration des données émotionnelles, conceptuelles et sensorielles

Afin d'obtenir une vision multidimensionnelle complète, nous avons intégré les données sensorielles, émotionnelles et conceptuelles. Les produits ont pu être catégorisés en en trois groupes distincts :

- Un groupe présentait un profil équilibré : les produits étaient décrits avec 1/3 de descripteurs émotionnels, 1/3 de descripteurs conceptuels et 1/3 d'attributs sensoriels. Ils évoquaient des émotions familières (*convivialité* et *satisfaction)* et étaient associés aux concepts *essentiels* et *harmonieux*. D'un point de vue sensoriel, ils offraient des expériences intenses et complexes.
- Le deuxième groupe était très émotionnel. Il était dominé par des attributs émotionnels (plus de 75 % des descripteurs utilisés). Il ne comprenait qu'un seul produit le poivre du Sichuan. Nouveau produit sur le marché, les Coréens n'en ont pas une perception claire et intégrée, s'appuyant principalement sur les émotions qu'il suscite.
- Le troisième groupe présentait un profil diversifié. Il était légèrement dominé par les attributs émotionnels, à 60 %, et les attributs conceptuels et sensoriels complétaient le profil à parts égales.

Conclusion : L'étude n°1 du projet « Spice up your life » a permis d'explorer de manière exhaustive les perceptions des consommateurs à l'égard des aliments qui déclenchent des sensations trigéminales au-delà de la simple sensation de brûlure. Elle analyse les réponses émotionnelles, conceptuelles et sensorielles de huit épices à travers des stimuli visuels et gustatifs. Les résultats montrent que les ingrédients clés de la cuisine coréenne, tels que le piment et l'ail, sont liés à la tradition et aux expériences partagées. Ils suscitent des émotions positives fortes. La cannelle et le gingembre suscitent des émotions peu intenses, tandis que la menthe se distingue par sa sensation de fraîcheur. Le poivre du Sichuan présente un profil plus complexe, avec des émotions intenses et ambivalentes. Sur le plan sensoriel, le piment, le poivre noir et le poivre du Sichuan dominent par leurs sensations trigéminales orales, tandis que l'ail et la moutarde se distinguent par leur stimulation nasale.

Néanmoins, l'étude présente certaines limites.Les listes de descripteurs CATA étaient très longues (51 termes). Cela pouvait être source de confusion pour les participants et fatigant de réaliser les tâches requises. Il convient également de noter que le coefficient RV entre les profils émotionnels et conceptuels était très élevé (0,88). Les deux tâches CATA étaient peut-être redondantes. Enfin, les tests sensoriels, réalisés avec de la poudre diluée dans de l'eau, ne reflètent pas la manière dont ces ingrédients sont réellement consommés, ce qui pourrait altérer leur perception.

Bien que l'étude n'évalue pas directement les préférences, elle fournit des informations utiles pour identifier les épices qui peuvent procurer un confort émotionnel. Le piment et la moutarde sont identifiés comme des candidats potentiels pour les futures recherches en raison de leurs profils distincts. La menthe, la cannelle et le gingembre sont exclus des prochaines étapes du projet en raison de leurs profils émotionnels et conceptuels uniques et de leurs sensations trigéminales plus faibles. La prochaine étape du projet consistera donc à explorer la manière dont le piment, le poivre de Sichuan et la moutarde peuvent contribuer au confort émotionnel, notamment en situation de stress.

Bibliographie

Dallman M.F., **Pecoraro N.**, **Akana S.F.**, **La Fleur S.E.**, **Gomez F.**, **Houshyar H.**, **Bell M.E.**, **Bhatnagar S.**, **Laugero K.D.**, et **Manalo S.**, 2003. Chronic stress and obesity: A new view of « comfort food ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (20), p. 11696-11701. DOI : 10.1073/pnas.1934666100

FAO, 2022. *Crops and livestock products*. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Consulté le 7 juillet 2025).

Lyman B., 2012. *A Psychology of Food: More Than a Matter of Taste*. Springer Science & Business Media, 229 p. ISBN 978-94-011-7033-8

Macht M., 1999. Characteristics of Eating in Anger, Fear, Sadness and Joy. *Appetite*, 33 (1), p. 129-139. DOI : 10.1006/appe.1999.0236

Rozin P. et **Schiller D.**, 1980. The nature and acquisition of a preference for chili pepper by humans. *Motivation and Emotion*, 4 (1), p. 77-101. DOI : 10.1007/BF00995932

Tyagi I., 2024. *Taille du marché des assaisonnements aux saveurs du Sichuan et croissance future 2032*. https://www.wiseguyreports.com/fr/reports/sichuan-flavor-seasoning-market (Consulté le 24 juin 2025).

Fiche de projet étudiant 2025 n°3

Si vous souhaitez citer ce document : Fiche_étudiant_2025_SFAS_03

Mise en place d'un panel expert capillaire sur mèches

Nom et prénom de l'étudiant.e : SAINT-MARTIN Lucie

Société, nom et prénom du tuteur de stage, fonction : Groupe L'Occitane en Provence, Combes Maxime, Panel leader

Université / Ecole : AgroParisTech

Année et durée du stage : 2025 - 6 mois

Mot-clés : *analyse sensorielle, méthode d'analyse descriptive quantitative, produits capillaires, formation, industrie cosmétique*

Présentation de l'étudiant.e : *A la suite d'une classe préparatoire BCPST et de mon admission au concours A Agro-Veto en 2022, j'ai intégré l'école d'ingénieur en agro-alimentaire de Nantes – ONIRIS.*
Ce parcours m'a permis de découvrir l'univers du sensoriel à travers différents projets et options proposés par l'école. Pour compléter mon parcours, j'ai effectué la dernière année de mon cycle d'ingénieur au sein de la chaire de cosmétologie d'AgroParisTech où j'ai pu transposer l'évaluation sensorielle à la cosmétique, un secteur pour lequel je porte beaucoup d'intérêt. Enfin, afin de clôturer mon cycle, j'ai rejoint l'équipe d'évaluation sensorielle du groupe L'Occitane en Provence avec l'objectif de mettre en place un panel expert capillaire.

Introduction : L'Occitane en Provence dispose d'un large portefeuille de produits capillaires, nécessitant une évaluation sensorielle rigoureuse afin d'orienter la formulation et de garantir la satisfaction des consommateurs. Actuellement, plusieurs méthodes de tests sensoriels sont mises en place : les évaluations internes sur mèches permettent d'obtenir rapidement un retour technique, mais elles manquent de standardisation et ne produisent pas des données exploitables statistiquement. Les tests réalisés par des coiffeurs experts sont proche de l'usage réel, mais leur format restreint — seulement deux échantillons évalués par séance et un maximum de six volontaires— ne permet pas de générer des données exploitables statistiquement, en plus de représenter un coût élevé. **Enfin, les panels consommateurs à domicile reflètent la perception réelle des utilisateurs, mais ils ne fournissent pas de données objectives.**

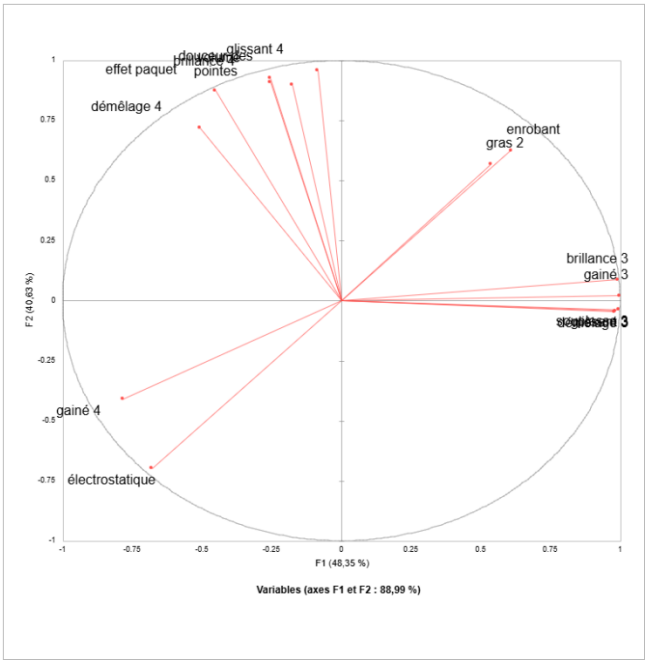
Face à ces contraintes, un besoin a été identifié : obtenir un avis expert, objectif et reproductible, permettant d'analyser un plus grand nombre de produits tout en restant complémentaire des tests existants. Dans ce contexte, l'objectif principal du stage a été de mettre en place un panel sensoriel

expert capillaire. Ce panel, constitué d'experts internes formés sur des mèches, vise à fournir des données robustes, reproductibles et exploitables statistiquement, afin d'améliorer l'évaluation sensorielle et d'accompagner le développement des produits capillaires de la marque.

Méthodes *:* La mise en place d'un panel sensoriel expert capillaire sur mèches, s'est déroulée en plusieurs étapes clés.
La première étape a consisté à standardiser les protocoles expérimentaux afin d'assurer des mèches homogènes pour toutes les analyses. Les différentes techniques de lavage, séchage, stockage et de quantités appliquées sur mèches ont été comparés puis validés par des tests sensoriels internes. Cette standardisation a permis de garantir des conditions reproductibles et d'éviter que des variations sensorielles n'influencent les résultats des évaluations.
Une fois ces protocoles établis, le recrutement des panélistes a été lancé. Un appel à volontaires en interne a conduit à la sélection de 22 collaborateurs, retenus sur leur motivation et leur disponibilité.
La formation a débuté par la génération des descripteurs, étape centrale du projet. Dans un premier temps, les panélistes ont produit individuellement un maximum de termes sensoriels en cabine lors de l'application de différents produits sur mèches. Ces termes ont ensuite été regroupés et discutés collectivement pour éliminer les termes non pertinents ou hédoniques, réduisant la liste initiale à 30 termes.
Afin de retenir les descripteurs les plus pertinents, un tri quantitatif et statistique a ensuite été réalisé. La moyenne géométrique, combinant la fréquence de citation du descripteur avec l'intensité perçue de celui-ci, a permis d'écarter les termes peu discriminants, et une analyse en composantes principales a éliminé les termes n'ayant pas une contribution importante sur les axes. Ce processus a conduit à la sélection finale de 14 descripteurs sensoriels.
Une définition précise et un protocole d'évaluation standardisé a ensuite été attribué à chaque descripteur, élaborés collectivement avec le panel puis validés par les services internes (formulation, marketing, valorisation). Enfin, des bornes d'intensité ont été définies pour chaque descripteur représentant les extrêmes d'une échelle de 0 à 5. Les séances, codées via le logiciel Fizz et analysées par ANOVA, ont permis de stabiliser ces bornes.

Résultats *:* Le tri quantitatif a d'abord montré que certains termes, en particulier ceux générés avant application (ex. : transparence, fluidité), présentaient une intensité perçue trop faible pour être retenus. Le calcul des moyennes géométriques a confirmé cette tendance, écartant également des termes peu discriminants comme l'électricité statique.

Figure 1 : Analyse en composante principale finale (15 descripteurs)



Le tri statistique, réalisé par analyses en composantes principales successives, a permis de réduire la liste à un ensemble cohérent d'une quinzaine de descripteurs. Les descripteurs avant application ont été définitivement écartés, faute de pertinence confirmée par les analyses et validée par les équipes internes. Certains termes jugés importants d'un point de vue consommateur (résidus, électricité statique, crissant) ont toutefois été conservés sous forme binaire (présence/absence), afin de déclencher le cas échéant des études complémentaires.

Au final, 15 descripteurs sensoriels ont été retenus pour le panel. Chacun a été précisément défini et associé à un protocole d'évaluation standardisé. Certaines bornes d'intensité ont ensuite été établies par ANOVA, permettant d'identifier les produits de référence positionnés en valeurs minimales et maximales pour certains critères (glissant, volume, fluidité).

Discussion et Conclusion : La mise en place du panel expert capillaire a permis de poser les bases d'une méthodologie pour caractériser la sensorialité des produits capillaires de manière objective. Les descripteurs validés et les protocoles associés offrent un cadre solide pour évaluer objectivement les formules et répondre aux besoins de la R&D. Ce panel constitue également une étape de présélection, permettant d'identifier les meilleures formules sur un même support avant de les soumettre aux tests coiffeurs ou consommateurs, plus représentatifs de la réalité d'utilisation et de la diversité des types de cheveux.
Cependant, cette approche présente certaines limites liées à l'évaluation sur mèches. En effet, ce support reste éloigné des conditions réelles d'utilisation : il ne reflète pas l'influence du cuir chevelu, du volume global d'une chevelure ou encore des gestes d'application des consommateurs. Par ailleurs, seules des mèches caucasiennes ont été utilisées au cours du projet. Or, la diversité capillaire influence fortement les perceptions sensorielles et devra être intégrée pour améliorer la représentativité du panel.

Malgré ces limites, le travail réalisé constitue une première étape solide vers une expertise sensorielle capillaire structurée. L'ajout progressif de nouvelles typologies capillaires et le renforcement de l'entraînement des panélistes, permettront d'enrichir la fiabilité et la pertinence scientifique du panel. En conclusion, ce projet a permis d'établir une méthodologie qui représente un outil stratégique pour guider la formulation et différencier les produits capillaires.

Bibliographie

- Marque, C.; Pensé-Lhéritier, A.-M.; Bacle, I. 9 - Sensory Methods for Cosmetics Evaluation. In Nonfood Sensory Practices; Pensé-Lhéritier, A.-M., Bacle, I., Delarue, J., Eds.; Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition; Woodhead Publishing, 2022; pp 169–196. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821939-3.00012-9.
- Roux, J.; Lavarde, M.; Fréville, V.; Lheritier, A.; Bouton, F. DEMARCHE DE DEVELOPPEMENT D'UN REFERENTIEL SENSORIEL POUR L'ANALYSE DES PRODUITS COSMETIQUES A APPLICATION CAPILLAIRE; 2017.
- Depledt, F.; Alimentaire (SSHA), S. S. d'Hygiène. Evaluation Sensorielle : Manuel Méthodologique, 3ème éd. revue et augmentée.; Collection Sciences et techniques agroalimentaires; Editions Tec & Doc: Paris, 2009.
- ISO 11035:1994. ISO. https://www.iso.org/standard/19015.html (accessed 2025-08-29).
- Deubler, G.; Zhang, C.; Talavera, M. J.; Swaney-Stueve, M. Sensory Evaluation in the Personal Care Space: A Review. Journal of Sensory Studies 2022, 37 (6), e12788. https://doi.org/10.1111/joss.12788.
- E2082 Standard Guide for Descriptive Analysis of Shampoo Performance. https://store.astm.org/e2082-12r20.html (accessed 2025-08-29).

Apport du stage : Ce stage m'a permis de développer des compétences solides en gestion de projet et en organisation de panels sensoriels, en apprenant à planifier, coordonner et animer des séances. J'ai acquis une bonne maîtrise des outils spécifiques comme le logiciel FIZZ, ainsi que des méthodes d'analyse statistique appliquées à la sensorialité. La participation à la vie d'équipe m'a permis de renforcer mes capacités de communication et d'adaptation. Enfin, la rédaction de rapports a consolidé mes aptitudes en synthèse. Cette expérience a confirmé mon intérêt pour un projet professionnel dans le domaine de l'évaluation sensorielle.