

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Mme BENHAMMOU Safia Latifa

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: Biotechnologie Alimentaire

THÈME

**Analyse sensorielle du Yaourt commercial.
Cartographie des préférences externes des
consommateurs**

Soutenue publiquement le 15/09/2019

DEVANT LE JURY

Président	TADJA Abdelkader	MCA	U. Mostaganem
Examinatrice	SISBANE Ismahane	MAA	U. Mostaganem
Encadreur	DAHLOUM Lahouari	MCA	U. Mostaganem

Thème Réalisé au laboratoire de Biochimie et de Microbiologie à l'Université de Mostaganem.

2018 - 2019

Dédicace



Je tiens à dédier ce modeste travail

A la mémoire de mon défunt père hadj BENHAMMOU

Ainsi qu'à la mémoire de mon chère frère ABDELHAMID

A ma très chère mère, Source de tendresse, d'amour et de sacrifice.

A ma Sœur RAHMA pour ses sacrifices qu'elle a fait à mon ègard

A mes chères sœurs (Khadidja, Samia), pour leur soutien et encouragement

A mon cher mari, pour sa générosité, son aide et sa patience.

A mes enfants (Basmala, Abdelhak, Farah, Abdelhamid), que dieu les protègent.

A mes chers frères (Hadji, Hamidou, Mohamed).

**A mes neveux et nièces(Sofiane ,Anissa, Mohamed, Walid , Najwa ,mon adorable
Leila, Fatima, Khadidja ,Mohamed)**

A tous mes ami(e)s, Meriem, Leila, pour leur conseil et leur disponibilité.

& Enfin à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Latifa



Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord :

- A *Dieu*, tout puissant, source de toute connaissance.
- A mon directeur de mémoire, **Mr. DAHLOUM LH.**, Docteur à l'université de Mostaganem, pour son aide, sa patience et sa disponibilité tout au long de la rédaction de ce mémoire.
- Aux membres du jury, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail, en acceptant de l'examiner et de l'évaluer, plus particulièrement **Mr. TADJA A.**, Président du jury et Docteur à l'université de Mostaganem, ainsi que **Mme. SISBANE I.**, Maître assistante à l'université de Mostaganem.
- A l'équipe pédagogique de l'établissement, pour la richesse et la qualité des enseignements fournis tout au long de l'année.
- A tous les ami(e)s qui ont su apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche. Ici un petit clin d'œil à **M. BENOTMANE K**
- Et pour finir, j'adresse un grand remerciement à ceux qui ont fait mon bonheur, ma mère, mon mari, mes frères et mes sœurs, ainsi que mes enfants chéris.

Benhammou Safia Latifa

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre du tableau	N° de page
Tableau 1	Effectif et qualification des dégustateurs	5
Tableau 2	Codage des échantillons de yaourt	22
Tableau 3	Moyenne des notes par produit par descripteur	23
Tableau 4	Moyenne pour chaque produit dans chaque classe	25

Liste des figures

Figure N°	Titre de la figure	N° de page
Figure 1	Les cinq sens intervenant dans la perception organoleptique d'un produit	3
Figure 2	Les grands types d'épreuves en analyse sensorielle	10
Figure 3	Evolution de la production par continent (en millions de tonnes)	13
Figure 4	Principaux exportateurs de produits laitiers (en millions de tonnes en équivalent lait)	14
Figure 5	Processus de transformation et d'élaboration des yaourts fermes, yaourts à boire et yaourts brassés	17
Figure 6	Classification hiérarchique ascendante des consommateurs.	25
Figure 7	Cercle de corrélation (préférences des classes).	26
Figure 8	Relation données sensorielles – données instrumentales.	27
Figure 9	Carte factorielle des préférences.	28
Figure 10	Cartographie des préférences, Modèle quadratique complet.	29
Figure 11	Préférences des consommateurs (Appréciation globale).	30
Figure 12	Préférences des consommateurs (par rapport à la Sensation).	31
Figure 13	Préférences des consommateurs (par rapport à la quantité de fruits).	32
Figure 14	Préférences des consommateurs (Acidité).	33
Figure 15	Préférences des consommateurs (Sucrosité).	34
Figure 16	Préférences des consommateurs (par rapport au goût).	35
Figure 17	Préférences des consommateurs (par rapport à l'arôme).	36
Figure 18	Préférences des consommateurs (par rapport à la couleur).	37

Liste des abréviations

ACP	: Analyse en Composantes Principales
AOAC	: Association Of Analytical Communities
CEN	: Comité Européenne de Normalisation
°C	: degré celcius
FAO	: Food Agriculture Organisation
FIL	: Fédération Internationale de Laiterie
hab	: habitant
ISO	: International Organisation for Standardisation
LPC	: Lait Pasteurisé Conditionné
%	: Pourcentage
Qt	: Quantité
UE	: Union Européenne
UHT	: Ultra Haute Température

Introduction

A l'heure actuelle, les consommateurs ont tendance à allier plaisir et bien-être dans leur alimentation, et pour répondre à leurs attentes, les industriels développent des produits de bonne qualité gustative et exploitent, depuis quelques années, leurs propriétés visuelle, tactile, olfactive voire auditive. Sur les lieux de vente comme sur les lieux de consommation, le marketing poly-sensoriel a un rôle majeur à jouer dans la stratégie d'innovation du secteur agroalimentaire. Ainsi les cinq sens du consommateur sont stimulés, depuis le produit jusqu'au lieu de consommation en passant par le lieu de vente, devenant alors des vecteurs d'innovation pour ces différents domaines (Birca et *al.*, 2005).

Lors du développement et de l'introduction d'un nouvel aliment, la compréhension des croyances, des attitudes et des préférences sensorielles des consommateurs est très importante. Aujourd'hui, le client est de mieux en mieux informé et son choix est alors orienté par les propriétés sensorielles du produit, autrement dit, par son design ou sa qualité perçue (Poirson, 2006).

C'est dans le contexte de ces quelques idées bibliographiques qu'une réflexion s'est vue construite à travers l'objectif assigné.

Cette étude vise à établir une cartographie des préférences à partir de données sensorielles portant sur un produit (yaourts) afin de visualiser les préférences des consommateurs, identifier des segments de consommateurs avec des préférences similaires et résumer les résultats obtenus d'une manière aisée à comprendre.

La première partie de ce manuscrit (revue bibliographique) s'attache à donner au lecteur les notions de base, essentielles à la compréhension de l'étude. Elle sera consacrée à la compréhension de l'analyse sensorielle, ses principaux objectifs et les principales méthodes descriptives et discriminatives qu'elle utilise. S'en suivra une synthèse sur le marché des produits laitiers, les entreprises laitières installées en Algérie et la gamme des produits mis à la disposition du consommateur, avant d'exposer la partie expérimentale qui consiste à évaluer les préférences des consommateurs du produit (yaourts) mis à leur disposition après analyse sensorielle.

Un troisième volet expérimental sera par la suite alloué à la discussion des résultats obtenus, pour conclure par un résumé qui englobe les résultats de notre travail et les perspectives pour des recherches avenir.

1. Qu'est ce qu'une analyse sensorielle ?

1.1. Définition

L'analyse sensorielle ou métrologie sensorielle représente l'ensemble des méthodes, des outils et des instruments qui permettent d'évaluer les qualités organoleptiques d'un produit, c'est-à-dire les caractéristiques faisant intervenir les perceptions sensorielles provoquées par un produit grâce aux 5 sens humains : le goût, l'odorat, la vue, le toucher et l'ouïe (Lefebvre et Bassereau, 2003).

2. Principaux objectifs de l'analyse sensorielle

L'analyse sensorielle apporte des réponses à toutes sortes de questions en lien avec la conception ou la rénovation d'un produit.

Elle représente un moyen privilégié de contrôle de la qualité d'un produit et constitue surtout une aide précieuse au développement et à la conception de produits nouveaux. Si le produit doit être perçu comme différent, les épreuves d'évaluation sensorielle permettent de confirmer ou d'infirmer cette réalité. Elles contribuent à maîtriser les efforts de conception nécessaires à l'amélioration des stimuli perçus par le consommateur (Avramescu et *al.*, 2014).

Ainsi, selon le type, l'évaluation sensorielle peut avoir comme objectifs :

- La description objective d'un produit pour établir un profil sensoriel ;
- L'étude de la satisfaction des consommateurs et/ou de leurs préférences ;
- La conception de nouveaux produits ou l'optimisation de ceux qui existent déjà ;
- L'imitation de certains produits ;
- L'étude de l'évolution du produit dans le temps (au cours du stockage) pour assurer sa qualité ;
- La comparaison entre les produits concurrents ;
- La comparaison entre deux produits pour étudier l'influence de certains procédés technologiques sur les qualités organoleptiques de ce dernier (Branger et *al.*, 2007).

3. Les descripteurs du produit « de la perception à l'analyse »

Analyser un produit consiste à le décrire selon un ensemble de descripteurs qui repose sur chacun de nos sens, à savoir : la vue, l'odorat, le goût, l'ouïe et le toucher (Figure 1).

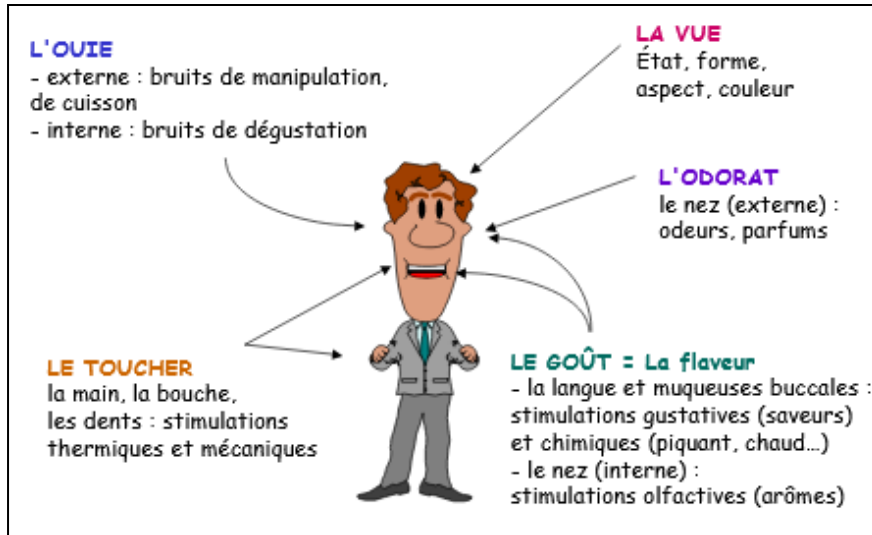


Figure 1. Les cinq sens intervenant dans la perception organoleptique d'un produit (Evrat, 2008).

3.1. La vision

L'observation d'un aliment nous renseigne sur sa forme, sa couleur, son apparence et sa consistance.

- Un fruit peut être plus ou moins gros ou avoir une forme plus ou moins régulière et équilibrée.
- Les saumons fumés non pas tous la même couleur, un jambon gris ne plaît pas toujours, les vins transmettent une partie de leur méthode d'élaboration à travers leur couleur.
- Une peau terne et légèrement flétrie d'un fruit nous renseigne sur son état de fraîcheur, en vaporisant de l'eau sur un légume, il offre un aspect brillant nettement plus agréable. Les boissons peuvent apparaître limpides ou troubles, brillantes ou ternes.
- Et pour ce qui est de la consistance, un vin doux naturel montre une densité plus épaisse qu'un vin blanc (Toussain, 2003).

3.2. L'odorat

L'odorat nous apporte de nombreux renseignements sur l'état d'un aliment et sur sa comestibilité. On pourra remarquer que naturellement, nous faisons confiance envers un produit qui émane des effluves sucrées alors que nous nous montrons méfiants envers les odeurs âcres. L'odorat est aussi un élément qui permet d'anticiper le goût.

On peut regrouper les odeurs en grandes familles : sucrés, âcres, putrides, acides, florales, animales ou sauvages, herbacées, etc. (ITAB, 2019).

3.3. Le goût

Le goût au sens commun du terme regroupe en réalité l'olfaction et la gustation. En effet, lors de la prise d'un aliment en bouche, les molécules sapides se solubilisent dans la salive et stimulent les bourgeons du goût situés dans les papilles de la langue : la sensation perçue est appelée saveur. Quant aux molécules odorantes, qui sont volatiles, elles remontent vers la cavité nasale par l'arrière du voile du palais pour aller stimuler notre système olfactif. On parle alors de stimulation olfactive par la voie rétro-nasale. On devrait alors parler de flaveur, terme regroupant l'ensemble des sensations perçues par les voies olfactives et gustatives, à savoir l'arôme et la saveur.

L'être humain comme la plupart des animaux est capable de percevoir et de distinguer cinq saveurs primaires différentes qualifiées également de fondamentales : le sucré, l'acide, l'amer et le salé et une cinquième saveur, moins connue du grand public, appelée saveur *umami* (Briand, 2018).

3.4. Le toucher

Le toucher est l'un des cinq sens qui permet de percevoir la consistance et la texture d'un aliment. Par pression, on perçoit par exemple le degré de maturité d'un fromage, et par contact, la douceur de la peau d'un fruit. Le toucher permet aussi d'apprécier la température des objets ou des produits à analyser.

D'autres parties du corps possèdent des récepteurs du toucher, notamment la bouche. En bouche, nous obtenons une grande quantité d'informations plus précise sur : l'onctuosité, le croustillant, le fondant, le moelleux ou le gluant pour certains produits (Picard, 2013).

3.5. L'audition

Même si l'oreille participe peu à l'analyse sensorielle, elle peut se révéler importante pour certains produits : un pain doit croustiller, un biscuit trop craquant peut être déplaisant à l'oreille lors de sa mastication (Toussain, 2003).

4. Qui fait l'évaluation sensorielle ?

Deux types de jury, également appelé panel sont choisis pour réaliser des tests d'analyse sensorielle : un jury analytique et un jury consommateur.

Le jury analytique est constitué de personnes sélectionnées sur leurs aptitudes à discriminer, quantifier, reconnaître et mémoriser des perceptions. Suivant son niveau de qualification, un jury analytique peut être un jury initié à l'analyse sensorielle, un jury qualifié sur une famille de produits ou un jury expert sur un aliment déterminé.

Le jury consommateurs quand à lui rassemble des personnes non entraînées à l'analyse sensorielle, appelées naïves, retenues pour une étude selon leurs habitudes alimentaires, leur âge, leur sexe et leur catégorie socioprofessionnelle (Branger et *al.*, 2007).

Le tableau N°1, résume l'effectif requis et la qualification des dégustateurs pour l'analyse sensorielle.

Tableau 1. Effectif et qualification des dégustateurs (Branger et *al.*, 2007).

	Jury analytique	Jury consommateur
Effectif requis	12 à 80 personnes selon la méthodologie	Au moins 60 personnes
Qualification des dégustateurs	1 ^{er} niveau : initiés	Naïfs
	2 ^{ème} niveau : qualifiés	
	3 ^{ème} niveau : experts	

5. Dans quelles conditions ?

La perception par nos sens dépend fortement des facteurs externes que nous devons maîtriser. De là, une participation à un panel demande beaucoup de concentration et une implication totale pour réussir et avoir une réponse objective et reproductible.

Les tests doivent avoir lieu dans un environnement qui ne distrait pas le sujet (normalisé l'environnement), tels que le bruit, l'éclairage, l'aération et la température et des consignes doivent être remises aux sujets et rappelées courtoisement chaque fois que nécessaire (Watts et *al.*, 1991).

Les personnes sélectionnées pour constituer un panel d'analyse sensorielle, devront, au minimum, répondre aux critères suivants :

- démontrer une réelle motivation pour l'analyse choisie (disponibilité, engagement, assiduité...),
- ne pas présenter de répulsion pour les produits à tester,

- ne pas subir de traitement médical (ou s'assurer qu'il n'altère pas la perception sensorielle),
- ne pas avoir de prothèse dentaire (altérant la perception de la texture),
- ne pas présenter de déficience sensorielle : daltonisme, agnosie, agueusie...,
- être en mesure de comprendre et respecter les consignes données (cadre, questions, ne pas se parfumer, fumer, manger avant un test...),
- avoir la capacité d'exprimer clairement ses perceptions et de les mémoriser (Bouaoudia, 2009).

6. Les différents tests d'évaluation sensorielle

6.1. Les tests d'analyse sensorielle discriminatifs

L'objectif ici est de repérer la différence entre deux ou plusieurs produits pour savoir, par exemple, si un changement dans le mode de production (changement d'ingrédients, de matériel de production, de processus...) a une conséquence sur la perception finale du produit par le consommateur.

On peut donc tester des produits concurrents, des formules différentes du même produit, le même produit à différents stades de maturation, ayant bénéficié de méthodes de stockage ou de conservation différenciée ou provenant de différents lots, etc. On peut également tester des produits que l'on sait différents, afin d'évaluer cette fois la fiabilité des testeurs et de sélectionner ainsi ceux qui décèlent le mieux les nuances et qui sont donc les plus aptes à participer à un panel d'analyse sensorielle (Depledt, 2009).

Les tests discriminatifs sont généralement faciles à mettre en œuvre et à interpréter. Ils reposent sur des questionnaires simples mais exigent des réponses obligatoires des testeurs (Raoux, 1998).

6.1.1. Le test triangulaire

Parmi les tests discriminatifs, l'un des plus utilisés est le test triangulaire (Norme ISO 4120, 1983). Les testeurs sont confrontés à 3 échantillons dont 2 sont identiques. Ces trois échantillons sont organisés dans les six combinaisons possibles AAB, ABA, BAA, BAB, BBA, ABB. On demande à chaque testeur d'indiquer, dans chaque combinaison qui lui est présentée, le produit qui lui paraît se distinguer des deux autres. Chaque testeur n'a pas, bien entendu, à répondre pour chacune des 6 combinaisons, ce qui l'amènerait à tester 18 échantillons. On prépare plutôt un nombre équivalent des 6 combinaisons que l'on répartit aléatoirement sur le groupe des testeurs, à raison d'une ou 2 combinaisons par testeur.

L'analyse des réponses obtenues permet de se prononcer sur la différence ou la similitude réelle entre les deux produits représentés, à un certain niveau de risque. On utilise pour cela le test de la loi binomiale avec $p=1/3$. En effet, si les deux produits ne peuvent pas être distingués (hypothèse nulle $H_0 : A=B$), chaque échantillon a une probabilité de 1 sur 3 d'être désigné comme l'échantillon différent des deux autres (Albert, 2019).

6.1.2. Le test A/Non-A

Parmi les autres tests discriminatifs fréquemment utilisés, on peut évoquer le test de conformité A/Non A (Norme ISO 8588 : 2017).

Ce type d'épreuve consiste à présenter un échantillon témoin comme tel aux panélistes. Ces derniers doivent ensuite, de mémoire, indiquer si les échantillons suivants sont différents ou non du témoin. On désigne le produit de référence par la lettre A et on indique pour chacun des échantillons présentés aux testeurs s'ils sont A ou non A (Fournet-Fayard, 2017).

6.1.3. Le test duo – trio

On peut également citer, dans la panoplie des tests discriminatifs utilisés en analyse sensorielle les épreuves duo-trio. Ici, on propose à chaque testeur 3 échantillons provenant de deux lots. L'un des trois est marqué comme échantillon de référence. On demande au testeur de choisir parmi les deux autres échantillons, celui qui est identique à l'échantillon témoin. Le traitement fait appel à la loi binomiale avec $p=1/2$ (Branger et *al.*, 2009).

6.1.4. Les épreuves p sur n

Dans ce type d'épreuves (généralement 2 sur 5), on propose à chaque testeur p échantillons identiques et y échantillons différents en lui demandant d'identifier les p semblables et les y différents. Le traitement fait appel à la loi binomiale avec $p= 1/Cnp$ (Mbodj, 2004).

6.2. Les tests descriptifs

Les tests discriminatifs servent essentiellement à déterminer s'il existe des différences sensorielles entre des produits. Si on veut aller plus loin et qualifier ces différences éventuelles, il convient d'avoir recours aux tests descriptifs. L'objectif de ces derniers est d'aboutir à une description efficace des échantillons analysés. On parle de la définition du «profil sensoriel» du produit.

L'approche se base généralement, sur une première phase de mise en évidence de descripteurs sensoriels pertinents, permettant d'établir de manière claire et précise une véritable carte d'identité du produit. Certaines familles de produits comme les fromages, les poissons, la charcuterie ou les corps gras disposent déjà d'une documentation fournie recensant les descripteurs les plus pertinents, que l'on pourra utiliser et/ou compléter. Pour les autres, il convient de s'atteler au recensement de tous les termes et adjectifs appartenant à l'univers sensoriel du produit et pouvant apporter un éclairage sur ses caractéristiques (Rousseau, 2017).

Ce travail peut être conduit à l'aide du panel d'experts et en s'appuyant sur toutes les ressources bibliographiques possibles (documents métier, dictionnaires...). Il aboutit généralement à une liste contenant un grand nombre de termes que l'on affine ensuite avec les experts et en utilisant des méthodes statistiques adaptées.

Il convient, au final, d'arriver à une liste contenant de 5 à 20 descripteurs clairement définis et compréhensibles de tous, capables de qualifier les produits concernés, de manière fiable et reproductible (Thomas, 2016).

Généralement, lorsque le nombre de descripteurs est important, il est possible de les présenter dans un regroupement par famille ou catégorie sensorielle (odeur, saveur, texture..). Le profil sensoriel ainsi défini permet désormais aux juges, formés et entraînés à l'utilisation des descripteurs établis, d'évaluer les intensités sensorielles pour différents échantillons de produits. Cette évaluation se fait généralement pour chaque descripteur sur une échelle en n points qui permet de dessiner, sur un graphique en étoile, le diagramme correspondant à chaque produit évalué (Thomas, 2016).

Il est à noter qu'on peut définir le profil sensoriel d'un produit dans un objectif d'évaluation qualitative. Les descripteurs sont prévus, dans ce cas, avec une échelle d'intensité qui part d'un niveau 0 (absence de défaut) jusqu'à un niveau n (3, 4 ou 5) marquant un défaut important sur le critère concerné. Ainsi, on peut évaluer, pour un poisson, l'état de fraîcheur en notant l'aspect de la peau (0= Brillant luisant, 1=Brillant, 2= Terne), les tâches de sang dans les ouïes (0= Sans, 1= Petit, 2=Gros, 3= Très important), etc. (Rousseau, 2017).

6.3. Les tests hédoniques

Contrairement aux tests discriminatifs et descriptifs qui sont des approches analytiques visant à une évaluation objective du produit testé, les tests hédoniques s'attachent à la dimension « plaisir » et aux ressentis personnels des testeurs. Ces tests font appel à des

consommateurs naïfs, sélectionnés pour correspondre à la cible du produit et qui sont placés dans les conditions les plus proches possibles des conditions réelles de consommation. L'idée ici consiste donc à prendre une photographie des préférences ou de la satisfaction par rapport au produit, en s'attachant aux ressentis individuels plutôt qu'à l'évaluation normalisée de certains critères (Evrat, 2008).

6.3.1. Le test de classement

Ce test permet de classer des produits ou des lots les uns par rapport aux autres, en fonction des préférences des consommateurs. On ne cherche pas ici à déterminer le niveau de satisfaction procuré par chaque produit ou lot mais plutôt à le hiérarchiser par rapport aux autres produits. Les produits sont généralement présentés simultanément au consommateur qui doit leur attribuer un rang de préférence sur différents critères proposés (aspect, toucher, goût, etc.). Le traitement des réponses s'effectue à l'aide du test de Friedman (NF ISO 8587), à partir de la somme des rangs obtenus par chaque produit (Thomas, 2016).

6.3.2. La notation hédonique

Cette épreuve vise à évaluer le niveau de satisfaction des consommateurs par rapport aux produits testés, sur un certain nombre de critères. Les produits sont présentés de préférence un par un pour éviter les comparaisons entre eux dans le cas d'une présentation simultanée.

Les consommateurs doivent donner une note d'appréciation à chaque produit, pour chacun des critères proposés. La notation peut se faire sur une échelle numérique en n points (note de 1 à n), une échelle sémantique (je déteste, je n'aime pas du tout, ... j'adore) ou sur une échelle visuelle représentée par une ligne avec à l'extrémité gauche « Je déteste » et à droite « J'adore » et sur laquelle le consommateur doit positionner une marque (un trait ou une croix) marquant son appréciation.

Traditionnellement, l'analyse de cette information est effectuée ensuite à l'aide d'une règle qui permet de transformer la position indiquée en valeur à saisir dans le logiciel de traitement. Si on a recours à une solution automatisée de saisie sur scanner, il est possible de faire appel à des logiciels comme OMR Manager Scan, capable de transformer automatiquement la marque en note (Albert, 2019).

Enfin, si le processus d'évaluation est informatisé, certains logiciels comme NET-Survey permettent de cocher une position directement à l'écran ou de faire bouger un curseur sur la ligne pour marquer le niveau d'appréciation. Le traitement des données recueillies peut

faire l'objet d'une analyse de la variance pour examiner et interpréter les différences de moyennes obtenues (Albert, 2019).

6.3.3. Le test d'acceptabilité

Il s'agit d'une variante de la notation hédonique qui s'attache à présenter un seul produit, afin d'éviter les comparaisons conscientes ou inconscientes entre différents éléments. On demande au testeur de noter les critères pour ce produit en fonction de son standard personnel pour évaluer, par exemple, l'acceptabilité par rapport au dosage en sel, au niveau de cuisson, à l'odeur, à la forme, à l'aspect, etc. (Jacquot et al., 2012).

La figure ci-dessous, présente le schéma des différentes épreuves précitées en fonction de l'objectif assigné :

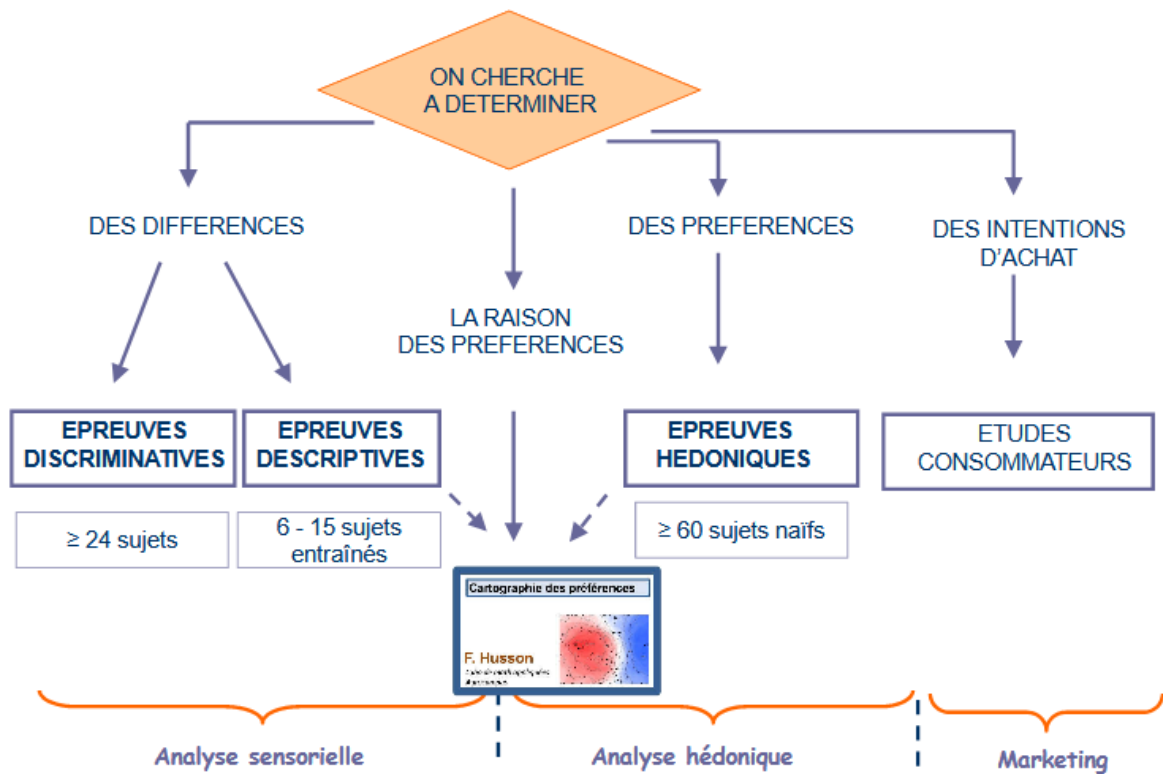


Figure 2. Les grands types d'épreuves en analyse sensorielle (Delacharlerie et al., 2008).

6.4. Cartographie des préférences

Complémentaires, les trois grandes familles de méthodes sensorielles présentées précédemment s'articulent généralement entre elles dans le but de corrélérer les préférences aux informations descriptives des produits et ainsi de mieux comprendre le choix des consommateurs.

Basée sur les données d'un panel descriptif d'experts et d'un panel hédonique de consommateurs naïfs, la cartographie des préférences vise à relier les deux types d'informations dans le but de représenter leurs relations par des cartes de préférences plus visuelles (Thomas, 2016).

Fournissant des résultats pouvant être complémentaires, deux approches de cartographie peuvent être distinguées :

- *Cartographie interne* : les différences entre produits sont basées sur les préférences des consommateurs puis mise en relation avec les données descriptives des produits issus du panel d'experts.
- *Cartographie externe* : les différences entre produits sont basées sur les données descriptives des produits puis mise en relation avec les préférences des consommateurs (Schlich et Chabanon, 2000).

1. Introduction

La consommation des produits laitiers est bien ancrée dans les habitudes alimentaires des Algériens. La demande est en plein essor, alimentée par la croissance démographique, l'amélioration du niveau de vie et l'urbanisation.

Outre la consommation du lait à boire, le marché algérien voit se développer des produits à haute valeur, comme les boissons lactées et les desserts fermentés qui répondent à la préférence croissante parmi les consommateurs jeunes et les moins jeunes portés par la restauration hors foyer et les repas à emporter. Cette nouvelle évolution crée pour les entreprises des opportunités pour l'innovation du point de vue tant des produits que du conditionnement **(Kaci et Yahiaoui, 2017)**.

1.1. Panorama du marché mondial des produits laitiers

Estimée à 837 millions de tonnes toutes espèces confondues en 2017, la production laitière mondiale a retrouvé sa progression tendancielle et a égalé la demande solvable. L'essentiel de la croissance de la production laitière repose toujours sur le lait de vache (83 % de la production mondiale totale). Cependant, depuis 2000 elle a progressé moins vite (+ 41 %) que celle des laits issus des autres ruminants (brebis, chèvres et bufflonnes) en hausse de 57 % **(Garnier, 2018)**.

➤ Croissance ferme de la production mondiale

L'Asie joue toujours un rôle majeur, mais moins prédominant qu'auparavant, dans la croissance de la production laitière mondiale : + 7 millions de tonnes de lait en 2017 (+ 2 % par rapport à 2016), surtout en Inde (+ 6 millions de tonnes de lait soit + 4 % par rapport à 2016) qui conforte sa position de 1er producteur mondial. Le continent asiatique, Chine en tête, a absorbé à lui seul, 57 % des échanges internationaux en 2017 selon la FAO, pour couvrir un déficit estimé à 34 millions de tonnes équivalent lait (10 % de la consommation asiatique) **(Garnier, 2018)**.

➤ Croissance forte dans les deux Amériques

En Amérique du Nord, la production a progressé rapidement aux États-Unis (+ 1,4 % par rapport à 2016), stimulée par le dynamisme de la demande intérieure (276 litres/hab.), notamment en matière grasse laitière. En revanche, l'Amérique centrale, Mexique en tête, est toujours plus déficitaire en poudres de lait, surtout importées des États-Unis, malgré le dynamisme de sa production nationale (+ 1,7 % par rapport à 2016).

En Amérique du Sud, la production a rebondi (+ 4 % par rapport à 2016) après le reflux en 2016 provoqué par des conditions climatiques défavorables au Brésil, en Argentine comme en Uruguay. Les échanges extérieurs ont peu varié, mais l'excédent laitier de ce sous-continent fond comme une peau de chagrin (**Garnier, 2018**).

➤ **Croissance relancée en Europe**

En Europe, la production laitière a rebondi au second semestre 2017 (+ 0,8 % par rapport à 2016 à 223 millions de tonnes), essentiellement dans l'UE-28. En revanche, elle n'a que faiblement progressé en Russie et Biélorussie, et a poursuivi son déclin en Ukraine. Le continent européen maintient son excédent de production par rapport à ses besoins de consommation (110 % en 2017). En Océanie, la production a marqué le pas à 31,4 millions de tonnes de lait en 2017, sous l'effet de conditions climatiques peu favorables, dont un printemps austral sec en Nouvelle-Zélande (**Garnier, 2018**).

➤ **Croissance faible en Afrique**

En Afrique, le rendement laitier est considéré comme le plus faible au monde (de 509 l/VL/an en 2007 à 520l/VL/an en 2013) et il est extrêmement difficile de l'améliorer compte tenu des systèmes d'élevage.

Ce continent très déficitaire dépend fortement des importations, estimées à 10 millions de tonnes équivalent-lait, qui couvrent le quart de la consommation du continent (**Makhlouf, 2015**).

Les figures 3 et 4, illustrent l'évolution de la production laitière par continent et les principaux exportateurs de produits laitiers dans le monde.

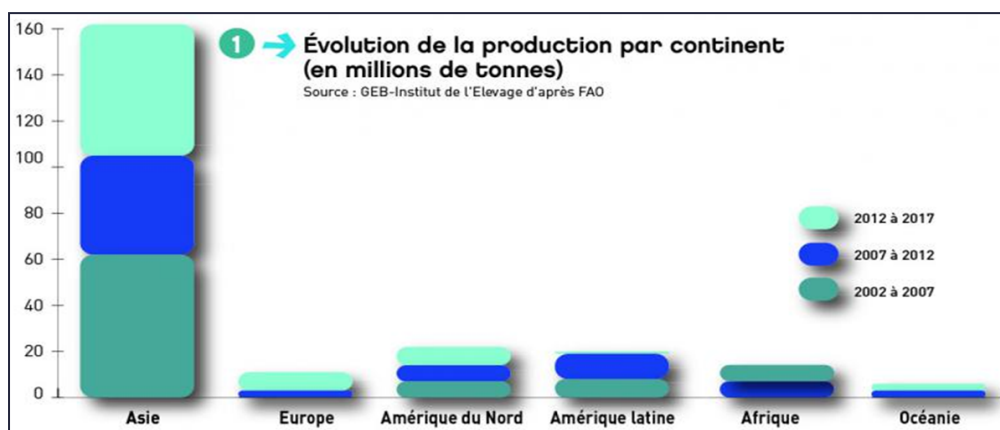


Figure 3. Evolution de la production par continent (en millions de tonnes),
Source : GEB – Institut de l'élevage d'après FAO.

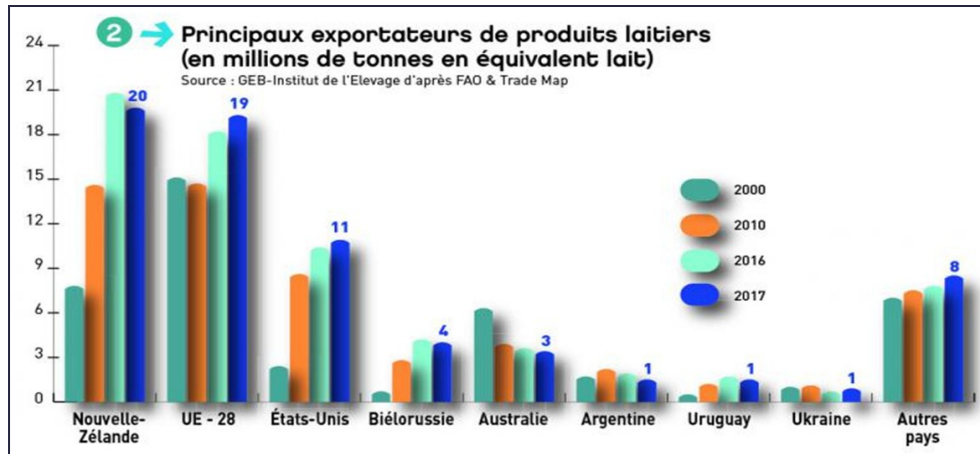


Figure 4. Principaux exportateurs de produits laitiers (en millions de tonnes en équivalent lait),
Source : GEB – Institut de l'élevage d'après FAO & Trade Map.

1.2. Le marché des produits laitiers en Algérie

La production laitière algérienne ne couvre qu'une faible partie de la demande en lait des industries. De ce fait, une grosse partie du lait liquide, des yaourts et des fromages produits en Algérie sont fabriqués avec de la poudre de lait importée. Le lait en poudre représente plus de 94% des importations globales des produits laitiers en Algérie.

En 2014, les quantités de lait importées en Algérie ont augmenté de 64%, pour atteindre 396 000 tonnes contre 270 000 en 2013. La valeur globale de ces importations de produits laitiers est estimée à presque 2 milliards de dollars en 2014 contre 1,1 milliard en 2013. L'Algérie a importé environ 17% du marché mondial du lait en poudre au cours des 5 dernières années

Le lait aromatisé représente 6% du marché des produits laitiers liquides en Algérie, où le lait blanc domine avec 1 950 millions de litres consommés en 2012, et sa consommation ne cesse d'augmenter. Elle est passée de 0,3 litre par personne en 2011 à 0,7 litre en 2013 (www.boisson-sans-alcool.com, 2019). L'Algérie, classée troisième importateur de lait en poudre est très dépendante du marché mondial.

Les efforts menés pour réduire le coût des importations et redresser la situation de ce secteur se sont le plus souvent soldés par des échecs. L'investissement à l'élevage et à la ferme dans le cadre plus général des différentes politiques de développement agricole (programme de réhabilitation de la filière lait en 1995, Plan National de Développement Agricole et Rural PNDA en 2001, le PNDAR en 2002 et le Renouveau Agricole à partir de

2009) ne pouvaient plus constituer la solution requise pour une meilleure performance de la filière laitière dans sa globalité (**Makhlouf et Montaigne, 2017**).

Le problème majeur sur lequel bute la production laitière est aussi justifié par la cherté de l'aliment de bétail et le manque de surfaces fourragères sur tout le territoire. Cela se répercute aussi sur le rendement de la vache laitière et le prix de revient du litre de lait, difficilement supporté par les éleveurs (**Kalli et al., 2018**).

En effet, allant de l'amont à l'aval, la filière lait peut être décomposée et structurée en fonction de plusieurs variables, l'évolution de l'ensemble des variables pourrait déterminer, par conséquent, l'évolution de toute la filière (**Hadji et al., 2018**).

1.3. Les entreprises laitières en Algérie

L'algérien est un grand amateur de produits laitiers frais dont il consomme un peu plus de 300.000 tonnes par an. Une habitude alimentaire assez récente mais qui fait le bonheur de ceux qui ont investi dans ce créneau à l'image de Danone, Djurdjura, Soummam, Hodna, Yoplait et Trefle qui se partagent un marché de plusieurs milliards de dinars.

Le marché des yaourts en Algérie est dominé par Soummam qui détient désormais un peu plus de 45% des parts du marché, selon une étude très récente, contre 23% pour Danone, son poursuivant immédiat. Ces deux géants se sont accaparés les trois quarts du marché ne laissant que des miettes à leurs concurrents. Seulement, avec une production journalière de plus de 4.000.000 de produits, Soummam fait figure de mastodonte qui écrase tout sur son passage. Derrière ces chiffres anodins se cache une guerre de positions implacable. Ainsi, la collecte de laits frais est l'un des secteurs névralgiques du créneau pour les laiteries qui tiennent à s'émanciper d'un marché de la poudre de lait où les prix jouent au yoyo (**Rayane, 2010**).

1.4. Gamme des produits laitiers mis sur le marché algérien

• **Le lait conditionné** : Le lait conditionné est commercialisé en Algérie, essentiellement avec trois types de confinements :

- ✓ Le lait pasteurisé conditionné (LPC) en sachet polyéthylène monocouche. C'est un lait demi-écrémé (15% de matière grasse). Le LPC est largement consommé, car bénéficiant d'une subvention de l'Etat. Ce segment représente environ 64% du volume commercialisé.

- ✓ Le lait stérilisé UHT, commercialisé en brique et en sachet de type tétra-pack. Le produit est décliné en partiellement écrémé, entier et 0% de matière grasse.
- ✓ Le lait cru local, stérilisé et conditionné en brique ou sachet polyéthylène tri-couches. Le produit est généralement entier.
- **Boisson lactées** : Le marché des boissons lactées est en pleine croissance en Algérie et connaît une dynamique d'innovation en matière de formats et d'ingrédients.
 - ✓ Le lait chocolaté domine le marché. Il constitue pour les consommateurs une alternative au lait pur.
- **Les laits aromatisés** : constituent un autre produit largement commercialisé, avec des parfums variés (fraise, ananas, mangue, pêche, etc.).
- **Laits acidulés (l'ben et raïb)** : Leur succès auprès des consommateurs reste le même. la saisonnalité favorable de consommation de ces produits est en été ou pendant le mois de ramadan.
- **Les laits gélifiés (Yaourts et autres préparations)** : le yaourt et les desserts lactés sont appréciés de tous. Agréables à déguster, bons pour la santé, et pratiques à manger, ils offrent une telle variété qu'il y en a pour tous les goûts (CSA, 2012).
- **Beurre** : plébiscité et approuvé par le grand public, il peut être consommé en tartine ou comme ingrédient ajouté dans plusieurs préparations culinaires.
- **Fromages (fondus « en portions ou en barres », camembert...)** : très sollicités par le consommateur, le fromage est un produit qui s'écoule rapidement des étales de commerces. En plus de ses atouts nutritionnels, son caractère lui procure une texture onctueuse, un arôme naturel et une saveur inégalée. (Kaci et Yahiaoui, 2017).

1.5. Les yaourts

Le yaourt ou yogourt, est un lait fermenté par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Star des desserts dans les rayons les plus fournis dans les supermarchés, il est consommé à tous les âges et constitue un excellent aliment pour son côté sain et nutritif.

Avec un taux de matière grasse variable, selon celui du lait utilisé pour sa fabrication et des matières lactières ajoutées. Il peut être nature, sucré ou non, ou contenir des ingrédients autres que laitiers qui ne doivent pas représenter plus de 30% du poids final du yaourt (morceaux de fruits, miel, confiture, arômes naturels ou de synthèse autorisés...). Ces ingrédients sont pasteurisés ou stérilisés avant d'être incorporés.

L'addition de stabilisateurs, épaississants ou gélifiants hormis ceux provenant des préparations de fruits, est interdite. La dénomination de vente est complétée de l'espèce ou des espèces animales si les produits utilisés ne proviennent pas de l'espèce bovine (GEMRCN, 2009).

De là, une grande variété de yaourts existe. Ils sont classés selon leur consistance (coagulés, liquides, mousses), leur composition (écrémés, demi-écrémés, normaux, enrichis) ou leur saveur (naturels, sucrés, aromatisés, aux fruits, etc) (CAR/PP, 2002).

1.5.1. Circuit de fabrication des yaourts

La transformation du lait au yaourt s'accompagne de la mise en place d'une structure complexe et d'un changement important des propriétés rhéologiques en passant d'un liquide Newtonien à un gel viscoélastique à destruction non réversible. Les additifs et les étapes du procédé de fabrication jouent un rôle majeur sur le comportement rhéologique du yaourt qui sera apprécié par le consommateur (Paci Kora, 2004).

La figure 5, résume les principales étapes de fabrication du yaourt. Celle-ci peut subir des variantes de sorte que les étapes indiquées peuvent faire l'objet de modifications dans leur ordre comme dans leur nombre.

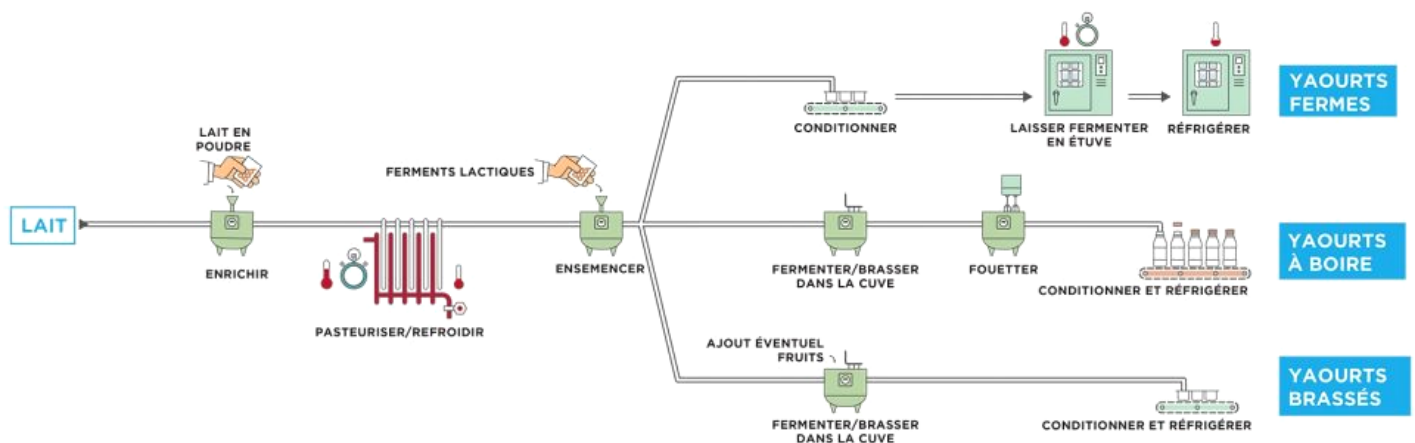


Figure 5. Processus de transformation et d'élaboration des yaourts fermes, yaourts à boire et yaourts brassés.

1.5.1.1. Description des opérations du processus de production

➤ **Ensemencement**

L'ensemencement consiste à inoculer le ferment dans le lait préalablement chauffé à la température d'incubation adaptée au ferment.

Selon le type de yaourt, l'ensemencement peut s'effectuer en régime continu, en dosant la culture directement dans le flux de lait avant l'emballage, ou de manière discontinue, en l'introduisant dans la cuve d'incubation (**CAR/PP, 2002**).

➤ **Incubation**

Après l'ensemencement des ferments, on passe à l'étape d'incubation. Dans cette étape, les microorganismes fermentatifs métabolisent le lactose en produisant de l'acide lactique. Ce phénomène entraîne la réduction du pH et la coagulation de la caséine. Ce processus prend place dans des conditions de température et de temps bien précises (42°C - 45°C pendant 2,5-3 heures), variables en fonction du type de ferment utilisé.

Après la coagulation de la caséine, le processus s'interrompt et entraîne une brusque chute de la température.

La formation du gel de caséine étant particulièrement sensible aux efforts mécaniques, l'incubation doit s'effectuer en période de repos total (**Barry, 2002**).

En fonction du produit à élaborer et du type d'installation disponible, l'incubation peut s'effectuer de différentes manières :

- Fermentation dans les emballages. Utilisé pour la fabrication du yaourt ferme ; la fermentation s'effectue dans l'emballage-même de commercialisation du produit. L'ensemencement du lait s'effectue en ligne avant l'emballage et la palettisation. Les palettes d'emballages sont introduites dans les chambres d'incubation chauffées par air. Du point de vue énergétique, il s'agit du système le moins efficace.
- Fermentation discontinue en cuves. Du point de vue de la production et de l'énergie, il s'agit de la technique la plus efficace. L'incubation s'effectue en cuves de fermentation ; après cette opération, on laisse le yaourt se refroidir et on l'emballage. Ce système est plutôt utilisé pour la fabrication des yaourts battus, même s'il est envisageable pour les yaourts coagulés (en ajoutant des agents stabilisateurs au lait).
- Fermentation continue. Ce type de fermentation exige des fermentateurs spéciaux permettant la formation du yaourt par mouvement modéré. La technologie nécessaire

est donc moderne et coûteuse ; toutefois, elle présente des avantages évidents du point de vue de la production et de l'énergie (CAR/PP, 2002).

➤ **Refroidissement**

Le refroidissement du yaourt paralyse les réactions fermentatives, ce qui stoppe l'acidification du yaourt. Selon le type de système d'incubation utilisé, on trouve deux principaux systèmes de refroidissement :

- Les tunnels de refroidissement par air sec : si la fermentation s'effectue dans l'emballage même, les palettes avec les emballages sont introduites dans des tunnels de refroidissement par air sec froid qui font descendre la température du produit à 15 °C.
- Les échangeurs à plaques : si le refroidissement se produit après la fermentation et avant l'emballage, il est possible de refroidir rapidement le yaourt incubé à l'aide d'échangeurs à plaques (Meghachou, 2014).

➤ **Emballage**

Pour l'emballage du yaourt, on utilise presque toujours des emballages en polystyrène avec des opercules laminés en aluminium recouverts de polyéthylène scellable à chaud. On utilise également d'autres types d'emballage, par exemple les pots en verre (Meghachou, 2014).

1.6. Méthodes générales pour l'évaluation sensorielle des produits laitiers

Les méthodes de référence appliquées pour l'analyse et l'évaluation de la qualité du lait et des produits laitiers, sont souvent des méthodes publiées par des organismes internationaux tels que le comité européen de normalisation (CEN), la fédération internationale de laiterie (FIL), l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ou l'Association scientifique garante de l'excellence des méthodes analytiques (AOAC International).

Un groupe d'experts de la Fédération Internationale de Laiterie (FIL) a élaboré une norme pour l'évaluation sensorielle des produits laitiers (Norme FIL Internationale 99C:1997). Le document proposé se compose de plusieurs parties :

- Une méthode générale recommandée pour l'évaluation sensorielle des produits laitiers ;

- et des méthodes spécifiquement recommandées pour l'évaluation sensorielle du beurre, du lait en poudre, du fromage, du lait de consommation, de la crème, des produits à base de lait fermenté et de la crème glacée.

La partie générale de la norme s'appuie sur une série de références normatives (normes ISO) qui reprend les notions élémentaires indispensables au bon déroulement des séances d'analyse sensorielle (quelques définitions, les différentes consignes concernant la salle d'essai, le jury d'experts, etc.).

Seules quelques recommandations sont purement spécifiques à cette norme qui porte sur les produits laitiers :

- Prélèvement des échantillons : les échantillons doivent être prélevés selon les besoins pour chaque produit conformément aux directives pour l'échantillonnage des produits laitiers (Norme FIL 50C:1995).
- Exigences envers le panel : le nombre de sujets de produits laitiers dans le panel doit être impair, le nombre minimum étant de trois.
- Evaluation: les membres du panel doivent évaluer séparément l'apparence, la consistance et la flaveur (sensations olfactives, gustatives et trigéminales au moment où l'on goûte le produit). Pour la notation de chacun de ces trois attributs, la magnitude de la déviation est donnée par une échelle à six points numérotés de 0 à 5.

A partir du moment où un sujet accorde à un attribut une déviation notable par rapport à la spécification sensorielle préétablie, il est invité à fournir une description de la déviation. Pour ce faire, il doit utiliser la nomenclature terminologique qui a été dressée séparément pour chaque produit ou groupe de produits (**Journal Officiel de l'UE, 2008**).

1. Matériel et Méthodes

1.1. Objectif du travail

Ce travail a été réalisé au sein du laboratoire de microbiologie de l'université de Mostaganem. Il a pour objectifs de répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi les consommateurs aiment ou n'aiment pas un produit ?
- Quel nouveau produit fabriquer pour qu'il soit apprécié par les consommateurs (quel nouveau marché viser) ?

A travers ces questions, nous avons essayé de relier les préférences du consommateur aux caractéristiques physico-chimiques et/ou sensorielles du produit et visualiser par la suite ces relations sur une carte des préférences (ou un mapping).

Rappelons brièvement que la cartographie des préférences est un ensemble de techniques statistiques dédiées à la modélisation des préférences d'un panel de consommateurs par les profils sensoriels des produits établis par un groupe d'analyse sensorielle descriptive. On parle dans ce cas de cartographie externe des préférences, par opposition à la cartographie interne qui ne s'intéresse qu'à l'analyse des notes de préférence sans référence aux profils sensoriels.

Le produit utilisé dans cette étude et qui a fait l'objet d'une analyse sensorielle est un produit laitier (yaourt), largement apprécié par le consommateur Algérien.

Un questionnaire de dégustation a été établi (voir annexe) dans ce sens, pour mieux saisir les préférences des consommateurs.

1.2. Echantillonnage

Un lot de 250 pots de yaourts de différentes variétés (yaourt aromatisé, yaourt nature, yaourt fruité, brassé aromatisé et brassé fruité) issus de la même filiale Soummam ont été collectés auprès du commerce et placés dans une glacière et transportés au laboratoire.

Les pots de yaourt ont été tous étiquetés avant l'analyse et doivent rester anonyme (aucune information sur la composition du produit ne doit apparaître) aux dégustateurs pour la fiabilité des résultats (un code a été attribué pour chaque produit) (voir tableau N°2).

Tableau 2. Codage des échantillons de yaourt

Type de yaourt	Codage du produit
Yaourt aromatisé	AB10
Yaourt nature	B26
Yaourt brassé fruité	F16
Yaourt fruité	G12
Yaourt brassé aromatisé	R25

1.3. Description de la base de données

Nous disposons d'un jeu de données comportant comme individus 5 produits différents de Yaourt. Une évaluation sensorielle a été organisée pour caractériser ces produits. Un jury de dix personnes entraînées, ont dégustés ces produits (Yaourts) et une fiche comportant 08 descripteurs sensoriels (considérées ici comme variables quantitatives actives) a été établie

Les cinq produits ont été également soumis à l'évaluation sensorielle par quarante personnes naïves.

1.4. Traitement statistique des données

La moyenne pour chaque produit pour chaque descripteur a été calculée. Une analyse en composantes principales a été appliquée simultanément sur les individus et les produits. Les données ont été par la suite soumises à une classification hiérarchique ascendante. La dernière étape consistait à établir une cartographie des préférences externes. Celle-ci a été réalisée à l'aide du package `SensoMineR` du logiciel R.3.5.3 tandis que les analyses exploratoires ont été réalisées à l'aide du package `FactoMineR`.

- Télécharger les 02 packages `FactoMineR` : `library(FactoMineR)` et `SensoMineR` :
`library(SensoMineR)`
- Importer le jeu de données **
- Effectuer une ACP
- Reporter l'éboullis des valeurs propres
- Réaliser le cercle de corrélation et le graphe des individus et des produits.
- Concaténer les jeux de données
- Construire le « Preference Mapping » ou carte des préférences externes.

1. Résultats et discussion

1.1. Analyse des préférences des consommateurs (Cartographie des préférences)

Dans le tableau ci-dessous, nous avons en lignes tous les produits, en colonnes les descripteurs et dans chaque case les moyennes par produit et par descripteur.

Par la suite l'analyse consiste à réaliser une ACP sur les descripteurs sensoriels et sur le plan d'ACP on va projeter les préférences des consommateurs.

Tableau 3. Moyenne des notes par produit par descripteur.

Produit	Couleur	Arôme	Goût	Sucrosité	acidité	Qt fruits	Sensation	Accp. globale
AB10	3.70	3.30	3.60	3.60	2.15	1.60	2.10	6.1
B26	4.55	1.30	2.35	1.20	3.20	1.15	2.15	4.5
F16	2.10	3.50	3.75	3.25	2.95	3.30	2.30	6.6
G12	2.35	3.60	3.35	2.85	2.35	2.90	2.80	6.4
R25	2.25	3.45	4.10	3.70	1.90	2.30	1.50	6.5

C1	C2	C3	C4	C5
Min. :1	Min. :1	Min. :2.0	Min. :2.0	Min. :3.0
1st Qu.:4	1st Qu.:5	1st Qu.:5.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:5.0
Median :5	Median :5	Median :6.0	Median :6.0	Median :6.0
Mean :5	Mean :5	Mean :5.6	Mean :5.6	Mean :5.8
3rd Qu.:7	3rd Qu.:6	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:7.0
Max. :8	Max. :8	Max. :8.0	Max. :8.0	Max. :8.0
C6	C7	C8	C9	C10
Min. :1	Min. :1	Min. :3.0	Min. :1.0	Min. :1.0
1st Qu.:4	1st Qu.:3	1st Qu.:6.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:2.0
Median :4	Median :6	Median :6.0	Median :6.0	Median :5.0
Mean :5	Mean :5	Mean :5.8	Mean :5.4	Mean :4.8
3rd Qu.:8	3rd Qu.:7	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:8.0
Max. :8	Max. :8	Max. :8.0	Max. :8.0	Max. :8.0
C11	C12	C13	C14	C15
Min. :2.0	Min. :1	Min. :1.0	Min. :1	Min. :1.0
1st Qu.:6.0	1st Qu.:2	1st Qu.:5.0	1st Qu.:5	1st Qu.:4.0
Median :7.0	Median :3	Median :6.0	Median :6	Median :6.0
Mean :6.2	Mean :3	Mean :5.4	Mean :5	Mean :5.2
3rd Qu.:8.0	3rd Qu.:4	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:6	3rd Qu.:7.0
Max. :8.0	Max. :5	Max. :8.0	Max. :7	Max. :8.0
C16	C17	C18	C19	C20
Min. :1	Min. :1.0	Min. :2.0	Min. :5.0	Min. :3

1st Qu.:2	1st Qu.:3.0	1st Qu.:2.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:4
Median :3	Median :4.0	Median :3.0	Median :5.0	Median :7
Mean :3	Mean :3.8	Mean :3.4	Mean :5.8	Mean :6
3rd Qu.:4	3rd Qu.:5.0	3rd Qu.:4.0	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:8
Max. :5	Max. :6.0	Max. :6.0	Max. :8.0	Max. :8
C21	C22	C23	C24	C25
Min. :6.0	Min. :1.0	Min. :1.0	Min. :1.0	Min. :1.0
1st Qu.:6.0	1st Qu.:2.0	1st Qu.:1.0	1st Qu.:1.0	1st Qu.:3.0
Median :6.0	Median :6.0	Median :1.0	Median :1.0	Median :5.0
Mean :6.6	Mean :4.4	Mean :2.8	Mean :2.8	Mean :3.8
3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:4.0	3rd Qu.:4.0	3rd Qu.:5.0
Max. :8.0	Max. :7.0	Max. :7.0	Max. :7.0	Max. :5.0
C26	C27	C28	C29	C30
Min. :3.0	Min. :1.0	Min. :4.0	Min. :4.0	Min. :1.0
1st Qu.:5.0	1st Qu.:4.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:2.0
Median :5.0	Median :5.0	Median :6.0	Median :6.0	Median :5.0
Mean :4.8	Mean :4.2	Mean :5.6	Mean :5.8	Mean :4.6
3rd Qu.:5.0	3rd Qu.:5.0	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:7.0
Max. :6.0	Max. :6.0	Max. :7.0	Max. :7.0	Max. :8.0
C31	C32	C33	C34	C35
Min. :1.0	Min. :3	Min. :4	Min. :1.0	Min. :3.0
1st Qu.:5.0	1st Qu.:5	1st Qu.:5	1st Qu.:3.0	1st Qu.:5.0
Median :6.0	Median :6	Median :6	Median :4.0	Median :5.0
Mean :5.4	Mean :6	Mean :6	Mean :4.2	Mean :5.4
3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:8	3rd Qu.:7	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:6.0
Max. :8.0	Max. :8	Max. :8	Max. :7.0	Max. :8.0
C36	C37	C38	C39	C40
Min. :1.0	Min. :2.0	Min. :1.0	Min. :1.0	Min. :2.0
1st Qu.:3.0	1st Qu.:6.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:5.0	1st Qu.:6.0
Median :5.0	Median :6.0	Median :6.0	Median :5.0	Median :6.0
Mean :4.4	Mean :5.4	Mean :5.4	Mean :5.4	Mean :5.8
3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:6.0	3rd Qu.:7.0	3rd Qu.:8.0	3rd Qu.:7.0
Max. :7.0	Max. :7.0	Max. :8.0	Max. :8.0	Max. :8.0

1.1.1. Classification et segmentation des consommateurs

Le tableau ci-dessous, illustre la moyenne pour chaque produit dans chaque classe et la figure qui suit présente les résultats de classification hiérarchique ascendante des consommateurs.

Tableau 4. Moyenne pour chaque produit dans chaque classe

	Coefficient	Moyenne	Probabilité
Classe 1			
B26	1.41	4.7	p<0.0001
AB10	-0.80	3.3	0.010
R25	-0.95	4.3	0.007
G12	-1.73	3.0	p<0.0001
Classe 2			
G12	1.73	6.46	p<0.0001
R25	0.95	6.20	0.007
AB10	0.80	4.90	0.010
B26	-1.41	1.86	p<0.0001

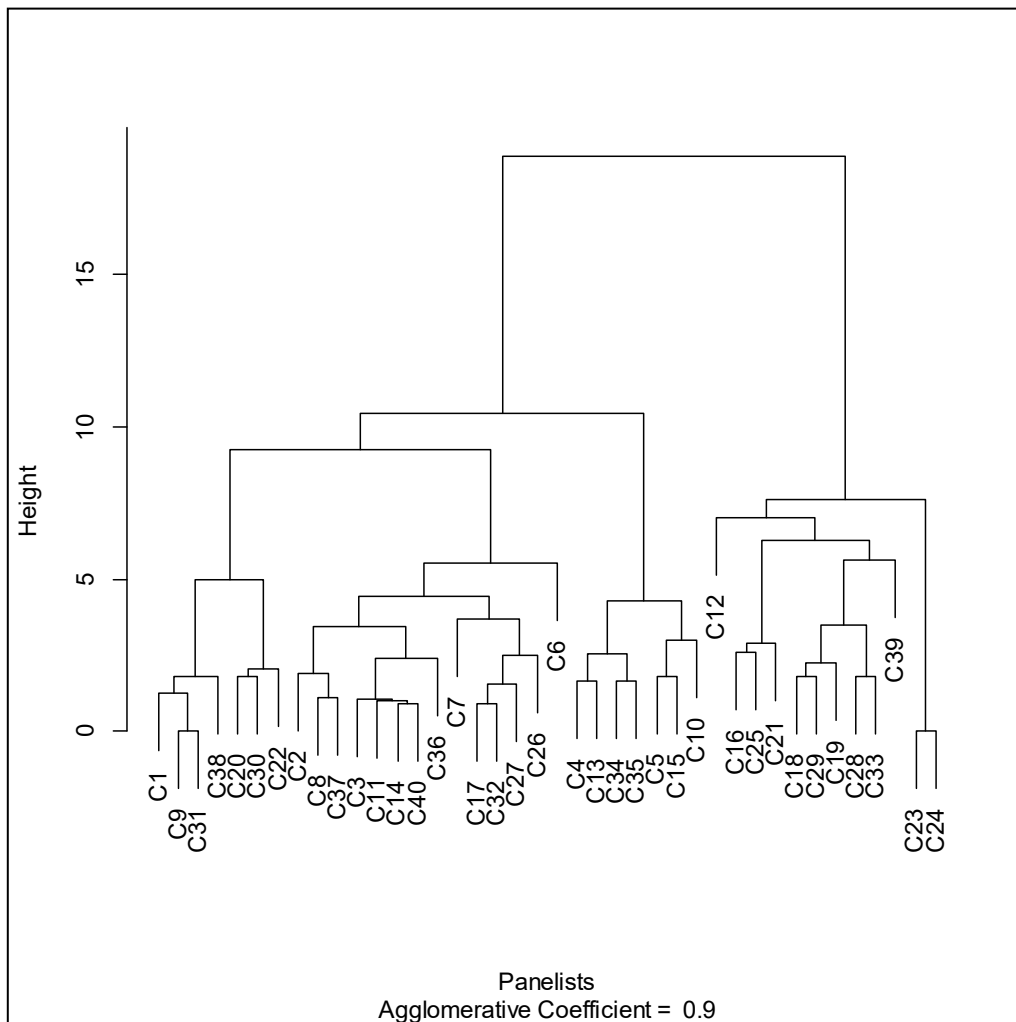


Figure 6. Classification hiérarchique ascendante des consommateurs.

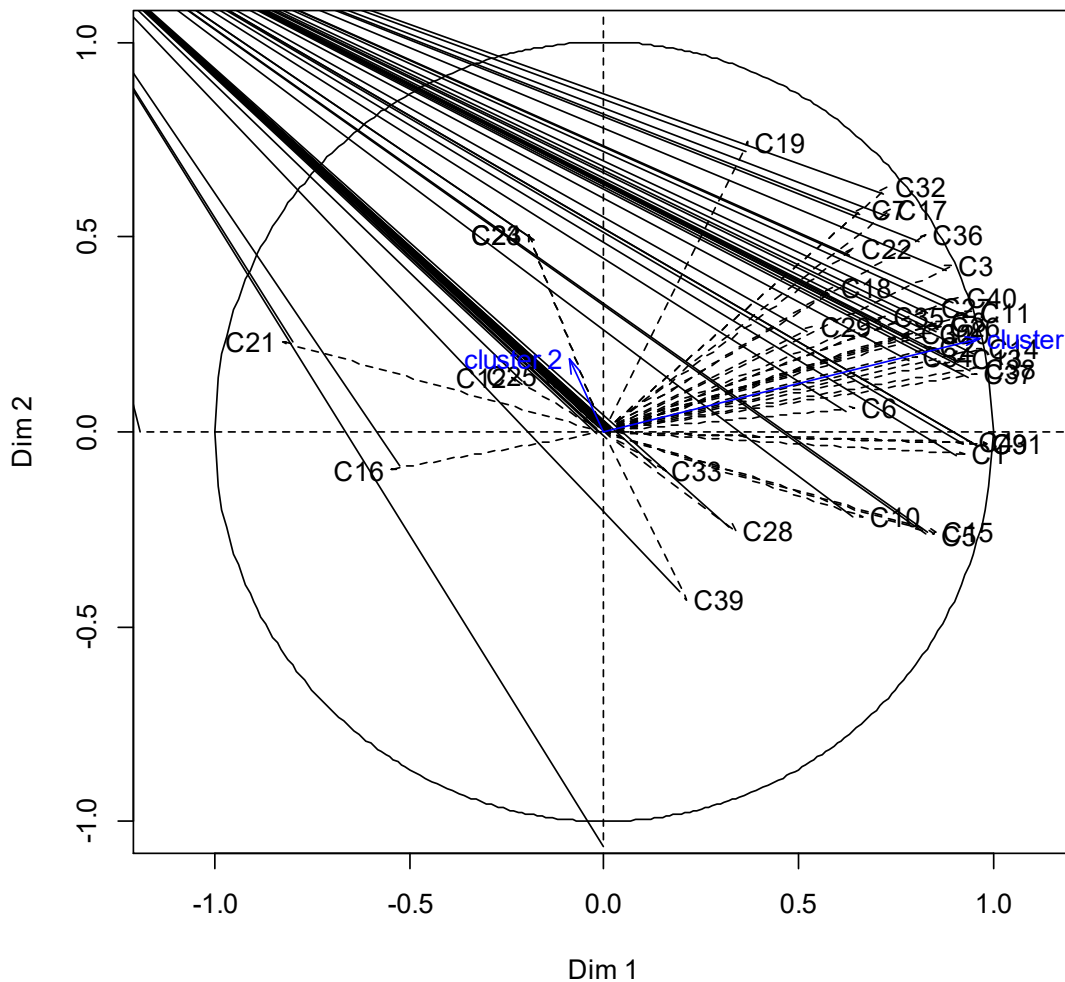


Figure 7. Cercle de corrélation (préférences des classes).

Dans la figure ci-dessus chaque Flèche correspond à un consommateur, on peut constater sur la figure que l’appréciation des consommateurs est presque homogène, tout le monde apprécie les produits qui sont à droite du plan factoriel. Pour comprendre justement que certaines personnes aiment un produit plutôt qu’un autre, nous avons projeté les descripteurs sur le plan (figure 8). On remarque que les gens favorisent les produits plus sucrés avec un arôme plus fort avec une bonne quantité de fruits. Toutes ces variables sont corrélées positivement avec l’axe 1. En revanche, les appréciations acidité et couleur sont négativement corrélées avec cet axe, donc les consommateurs rejettent les produits trop acides et qui présentent une couleur assez foncée.

1.1.2. La carte factorielle

Sur la carte factorielle (figure ci-dessus), G12 et F16 sont très proches, donc le jury a trouvé que ces 02 produits avaient le même profil sensoriel. Nous constatons également que le produit B26 est très éloigné, donc il est très différents des autres Yaourts.

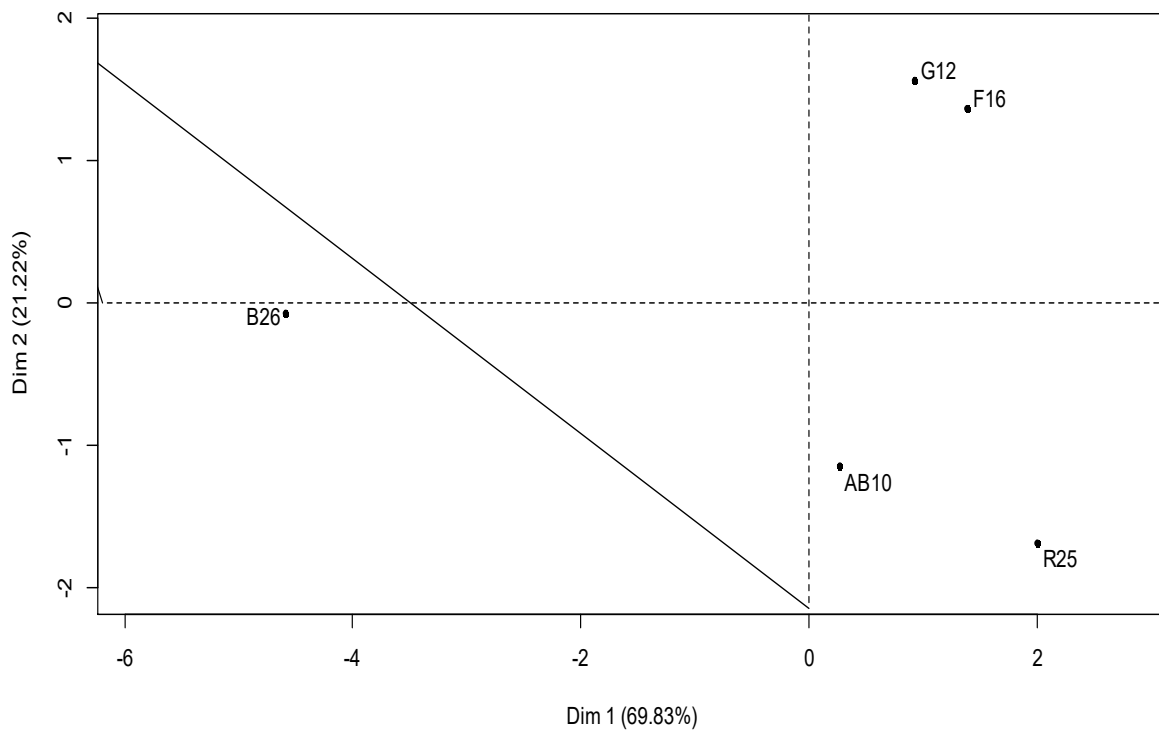


Figure 9. Carte factorielle

1.1.3. La cartographie des préférences

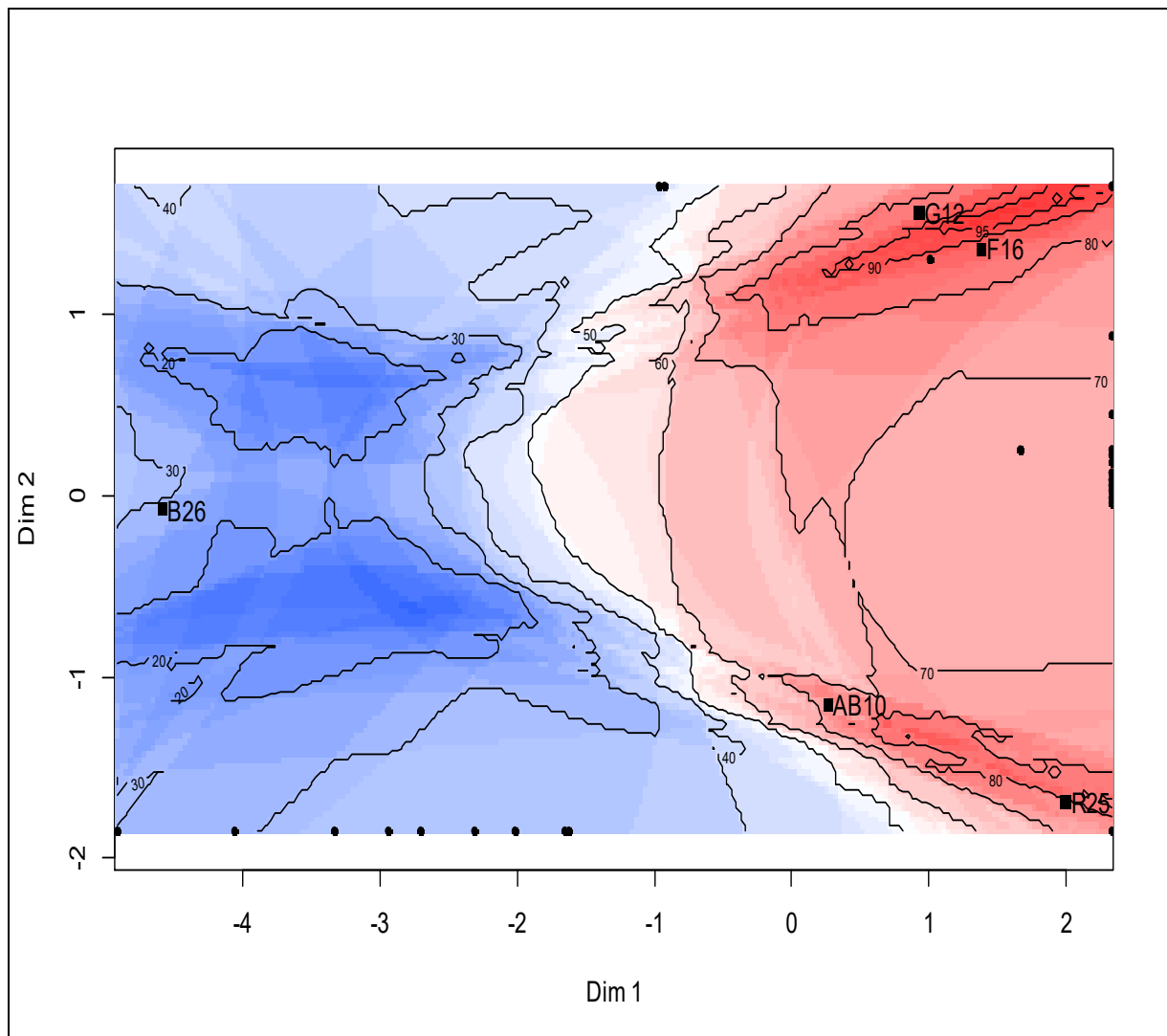


Figure 10. Cartographie des préférences, Modèle quadratique complet.

Cette carte est une superposition de trois cartes, une carte de positionnement des produits, une autre qui concerne la segmentation et la classification des consommateurs et une dernière qui comporte les descripteurs sensoriels.

Les zones colorées en rouge sont des zones de préférence des consommateurs. Ici, 80% des consommateurs apprécient les produits dégustés (F16, G12 et R25) suivis par le produit AB10. Au contraire, les zones colorées en bleu sont des zones de rejet. Seulement 30% des consommateurs apprécient le produit B26.

Bien entendu, la cartographie obtenue aurait été meilleure si nous avions un nombre de produits plus important.

A partir de la classification hiérarchique des consommateurs (figure 6), réalisée avec un découpage en 02 classes, on a calculé la moyenne de toutes les notes des individus pour chaque classe et par produit (tableau 4). Nous avons par la suite projeté les préférences de chaque classe (figure 11) pour voir justement que les préférences ne sont pas très proches. Elles sont principalement vers les produits qui sont à droite de la carte factorielle.

Comme il y a uniquement 2 classes, bien évidemment, la classe 2 est caractérisée comme une classe qui apprécie au contraire le produit B26 qui est à gauche de la carte.

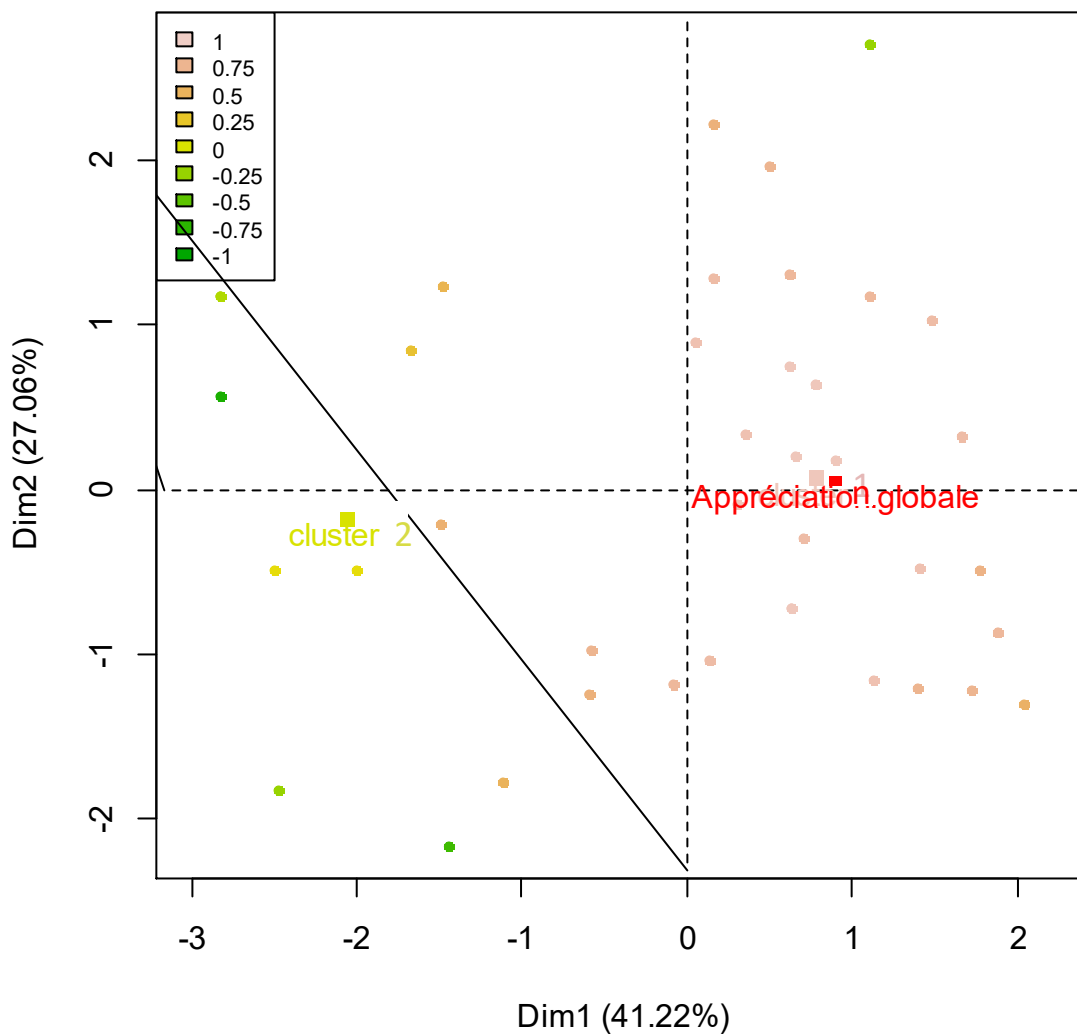


Figure 11. Préférences des consommateurs (Appréciation globale).

Les préférences des consommateurs des échantillons de yaourts proposés par rapport à la sensation, étaient plus vers les produits F16 (yaourt brassé fruité) et G12 (yaourt fruité). Au contraire, le produit B26 (yaourt nature) est toujours le moins apprécié.

La composition du produit a une influence sur le choix du consommateur.

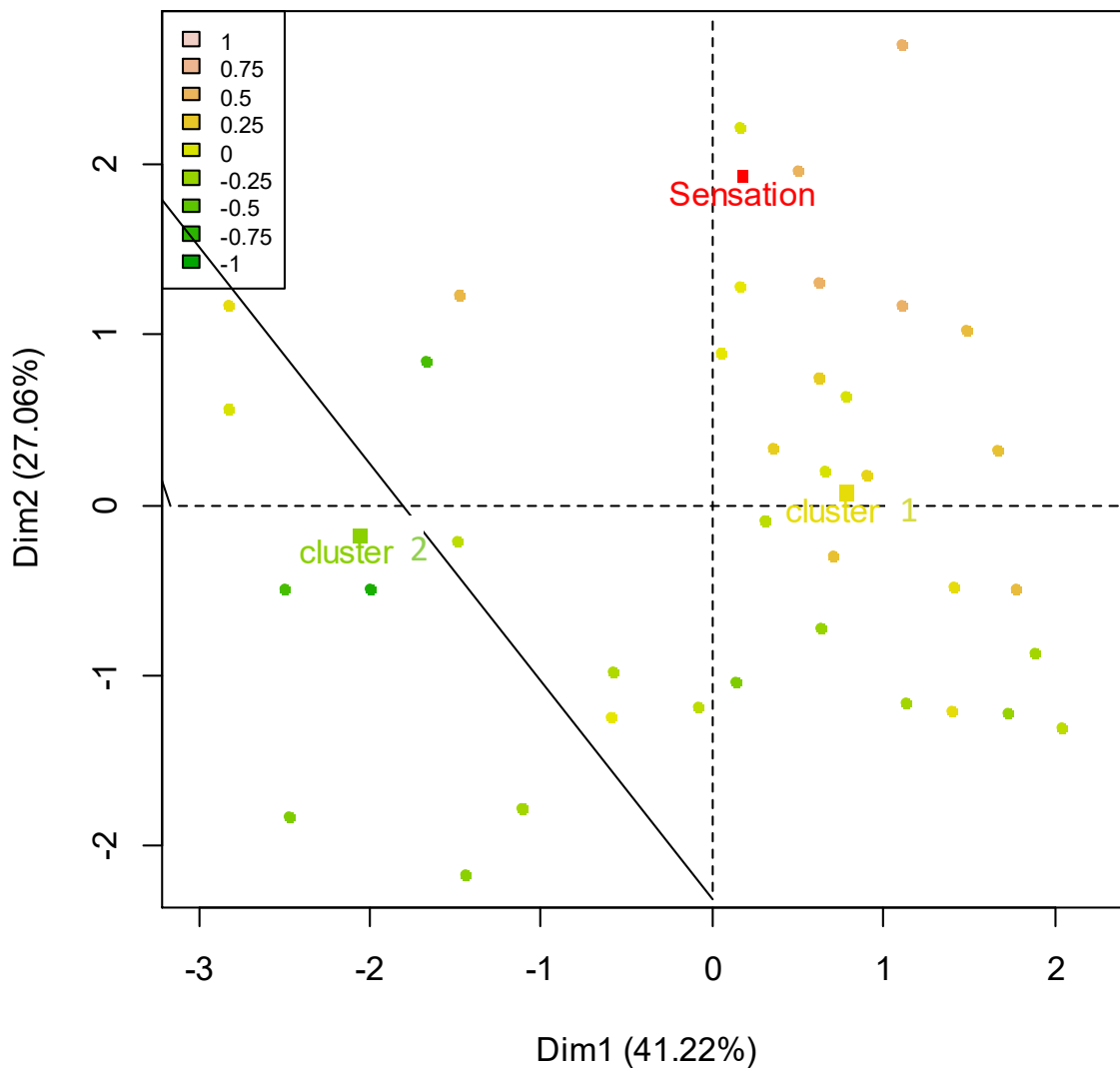


Figure 12. Préférences des consommateurs (par Sensation).

Les préférences des consommateurs des différents produits proposés par rapport à la quantité de fruits, étaient plus vers les produits F16 (yaourt brassé fruité), G12 (yaourt fruité) et AB10 (Brassé aromatisé).

Les deux produits B26 (yaourt nature) et R25 (yaourt aromatisé) sont les moins estimés.

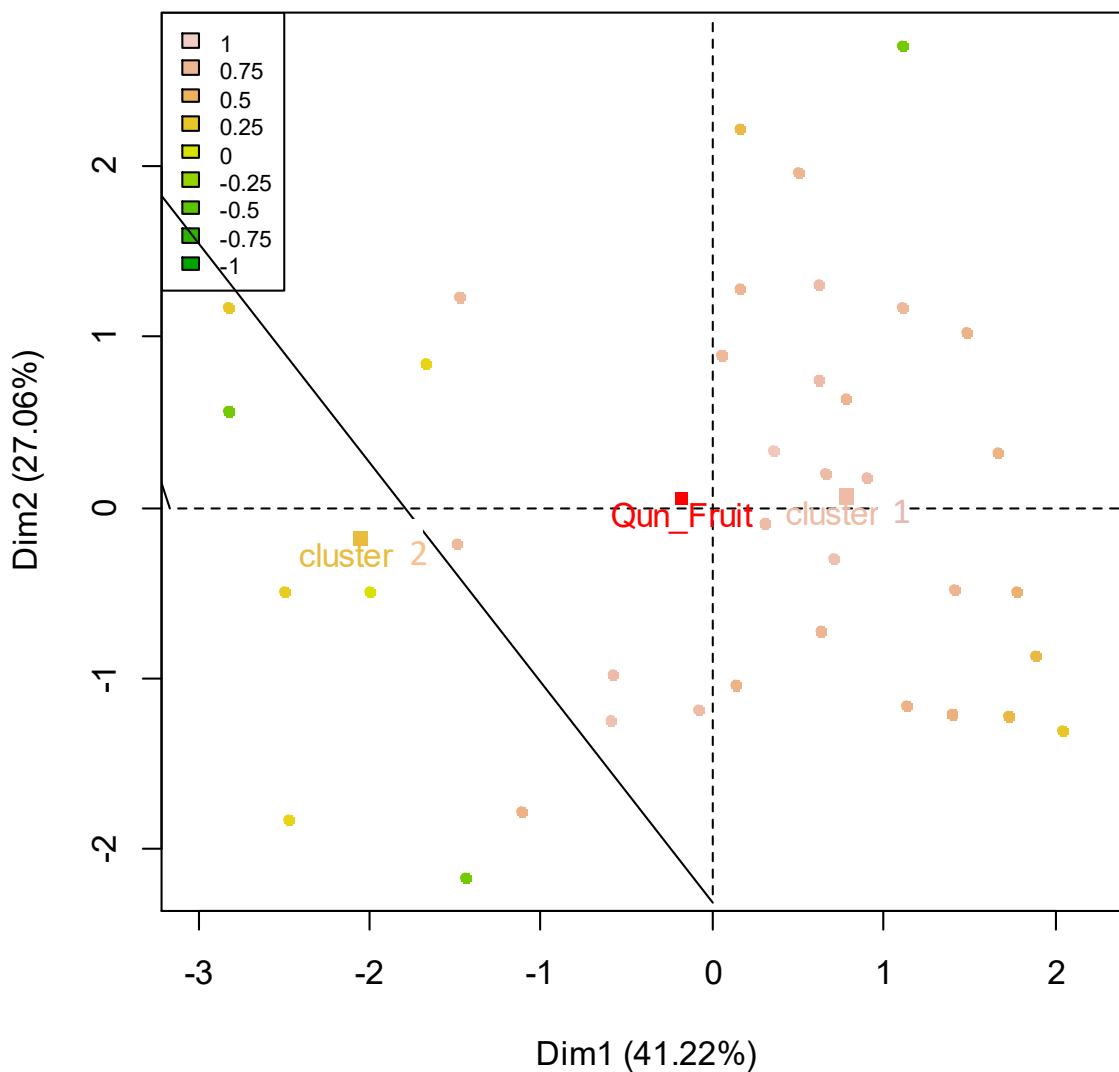


Figure 13. Préférences des consommateurs (par quantité de fruits).

Concernant le critère d'acidité, Les préférences du panel de consommateurs de la classe 2, des différents produits proposés, étaient plus vers le produit B26 (yaourt nature).

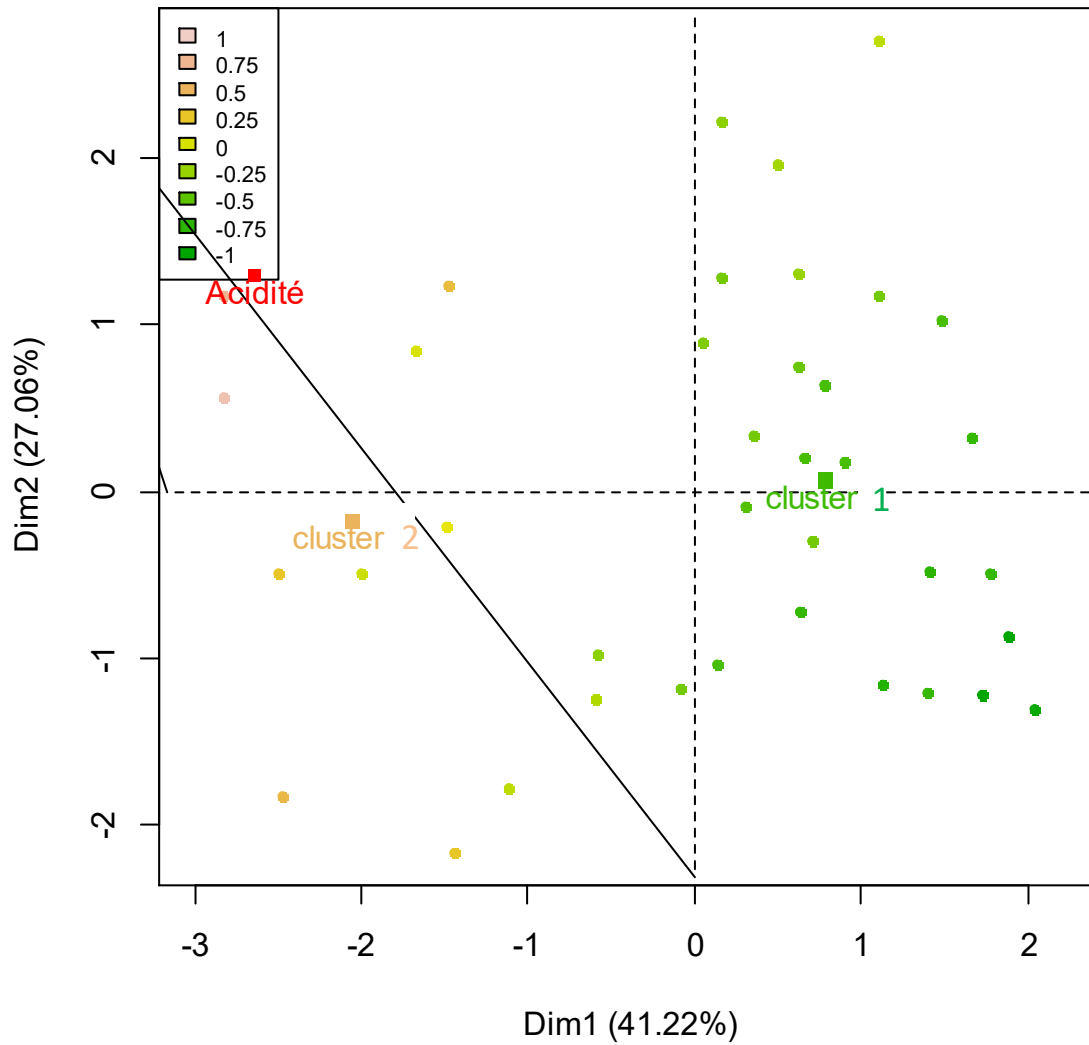


Figure 14. Préférences des consommateurs (Acidité).

Par rapport à la Sucrosité, les préférences des consommateurs des différents échantillons de yaourt proposés, étaient plus vers les produits : F16 (yaourt brassé fruité), G12 (yaourt fruité), AB10 (Brassé aromatisé) et R25 (yaourt aromatisé). Quoique, quelques individus de cette même classe, n'ont pas apprécié le goût sucré du yaourt.

Les consommateurs de la classe 2 se sont par contre révélés être partagé entre acceptation et dénigrement du produit B26.

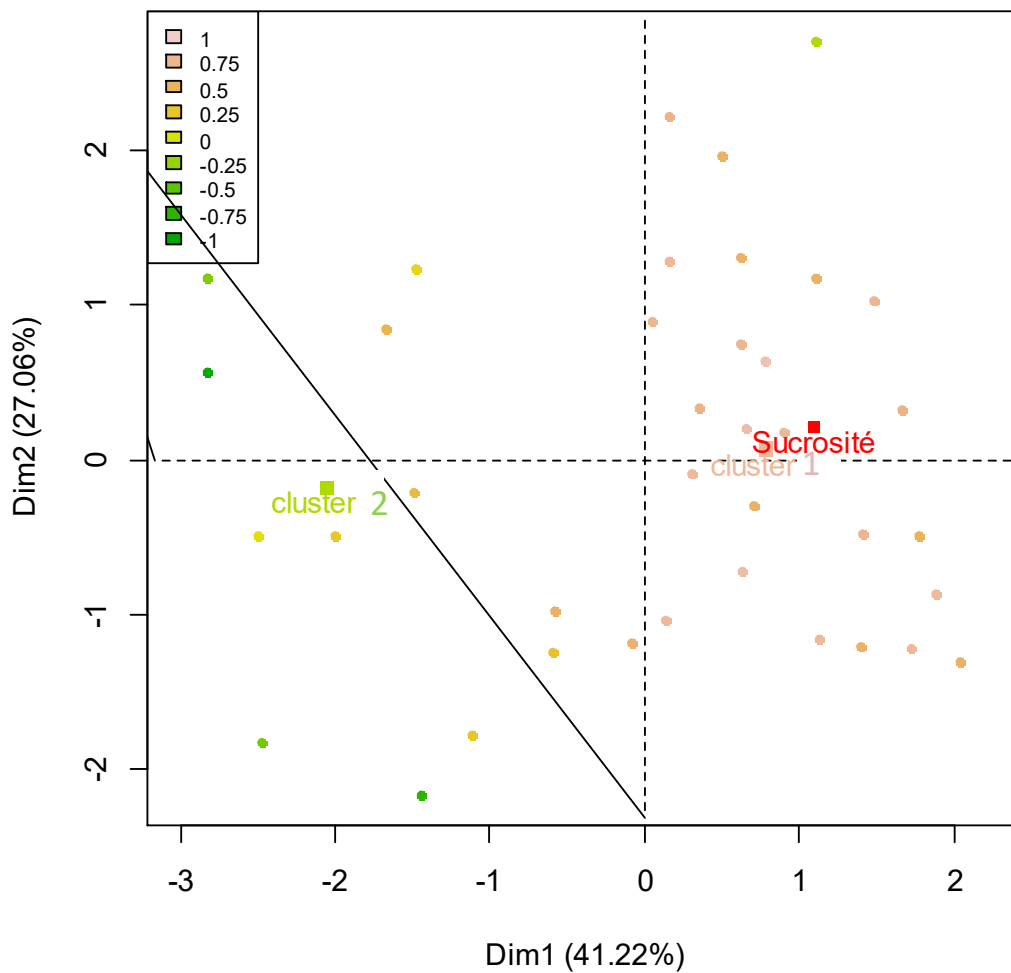


Figure 15. Préférences des consommateurs (Sucrosité).

Par rapport au goût, la plupart des consommateurs ont préféré les produits F16 (yaourt brassé fruité), G12 (yaourt fruité), AB10 (Brassé aromatisé) et R25 (yaourt aromatisé).

Les consommateurs de la classe 2 ont par contre étaient mitigés par rapport au goût du produit nature.

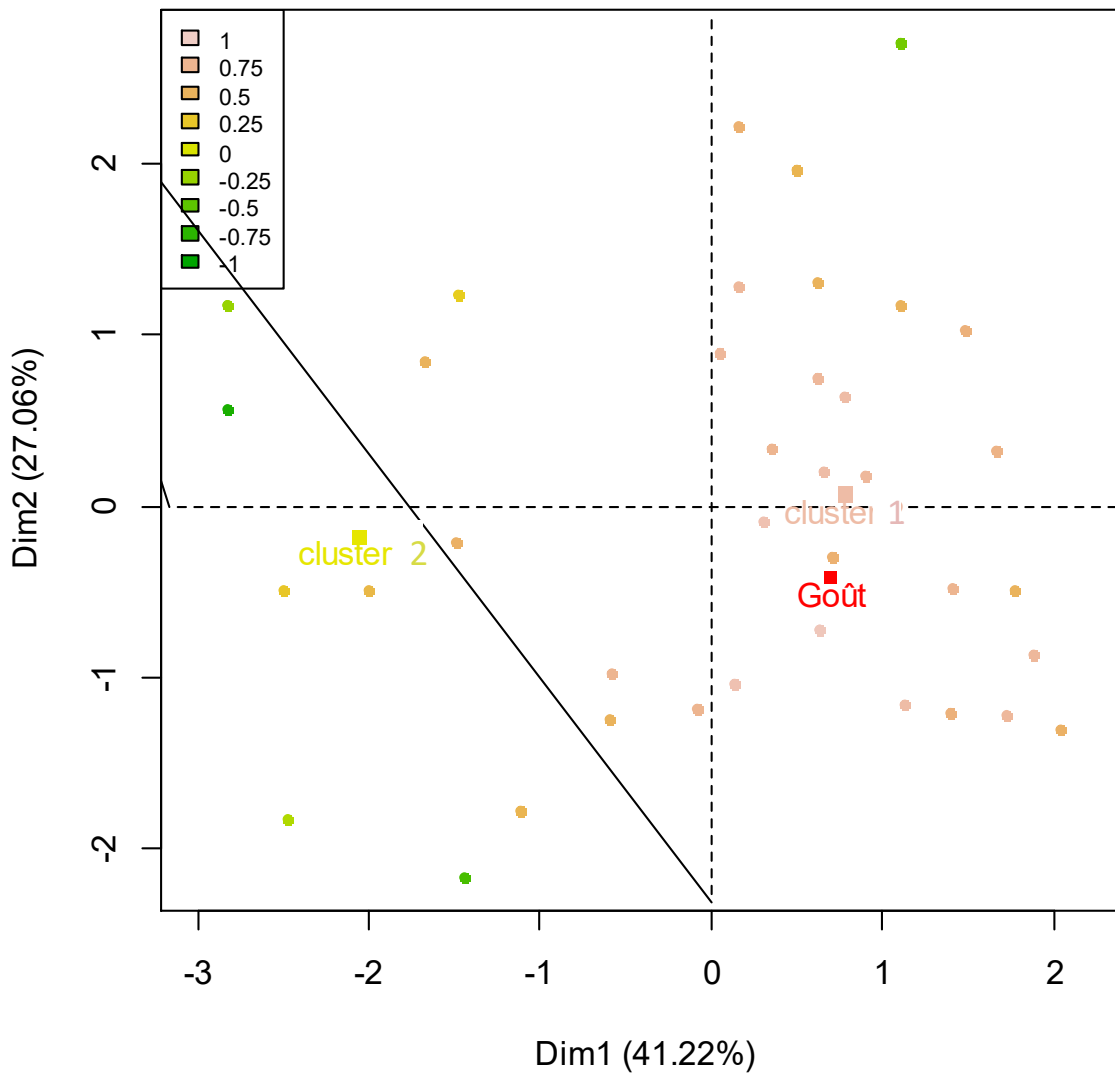


Figure 16. Préférences des consommateurs (par rapport au goût).

Concernant l'arôme, les différents consommateurs des différents échantillons de yaourt, étaient plus penchés vers les produits : F16 (yaourt brassé fruité), G12 (yaourt fruité), AB10 (Brassé aromatisé) et R25 (yaourt aromatisé).

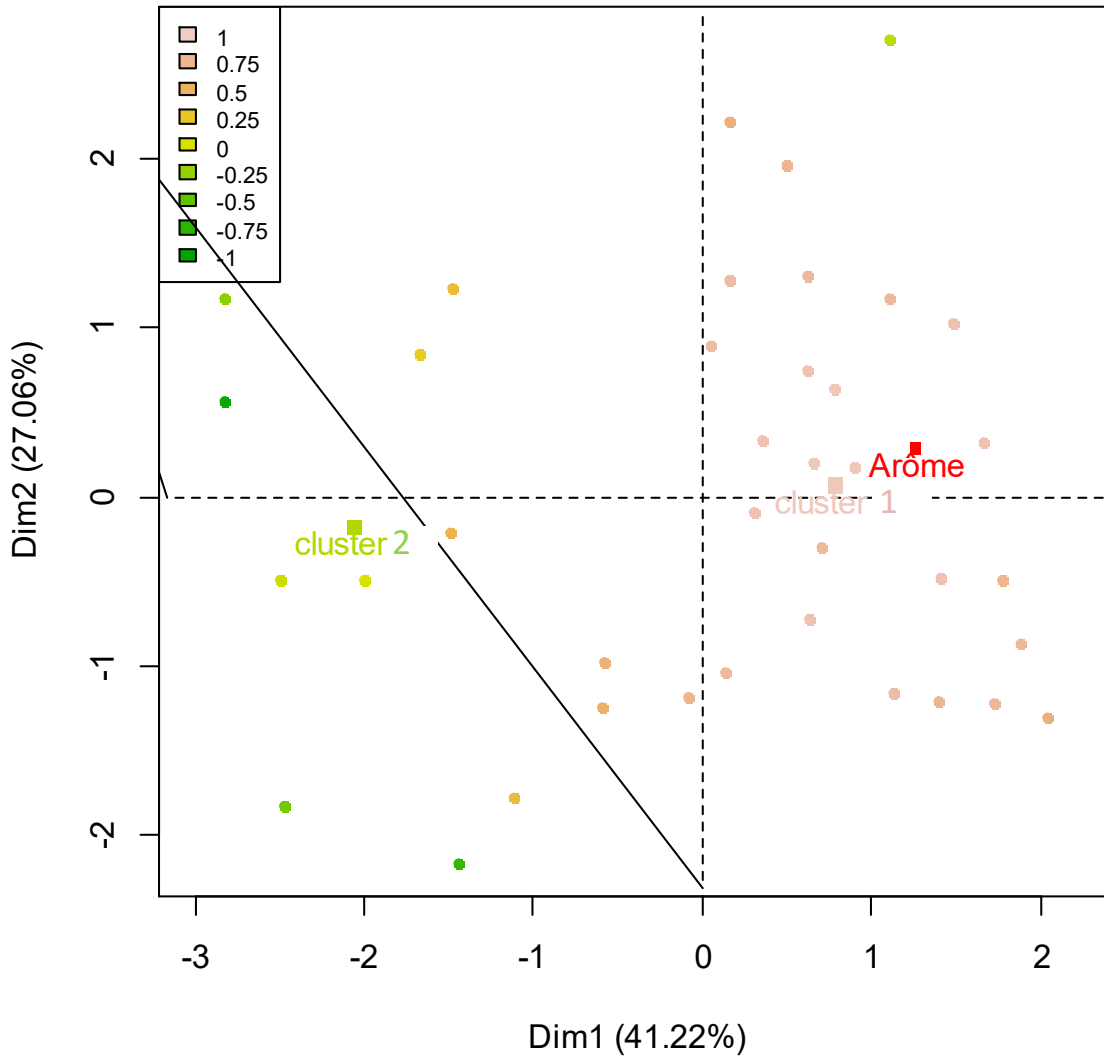


Figure 17. Préférences des consommateurs (par rapport à l'arôme).

Un yaourt coloré n'est guère apprécié par la majorité des dégustateurs, exception faite pour quelques individus de la classe 2 par rapport au yaourt nature.

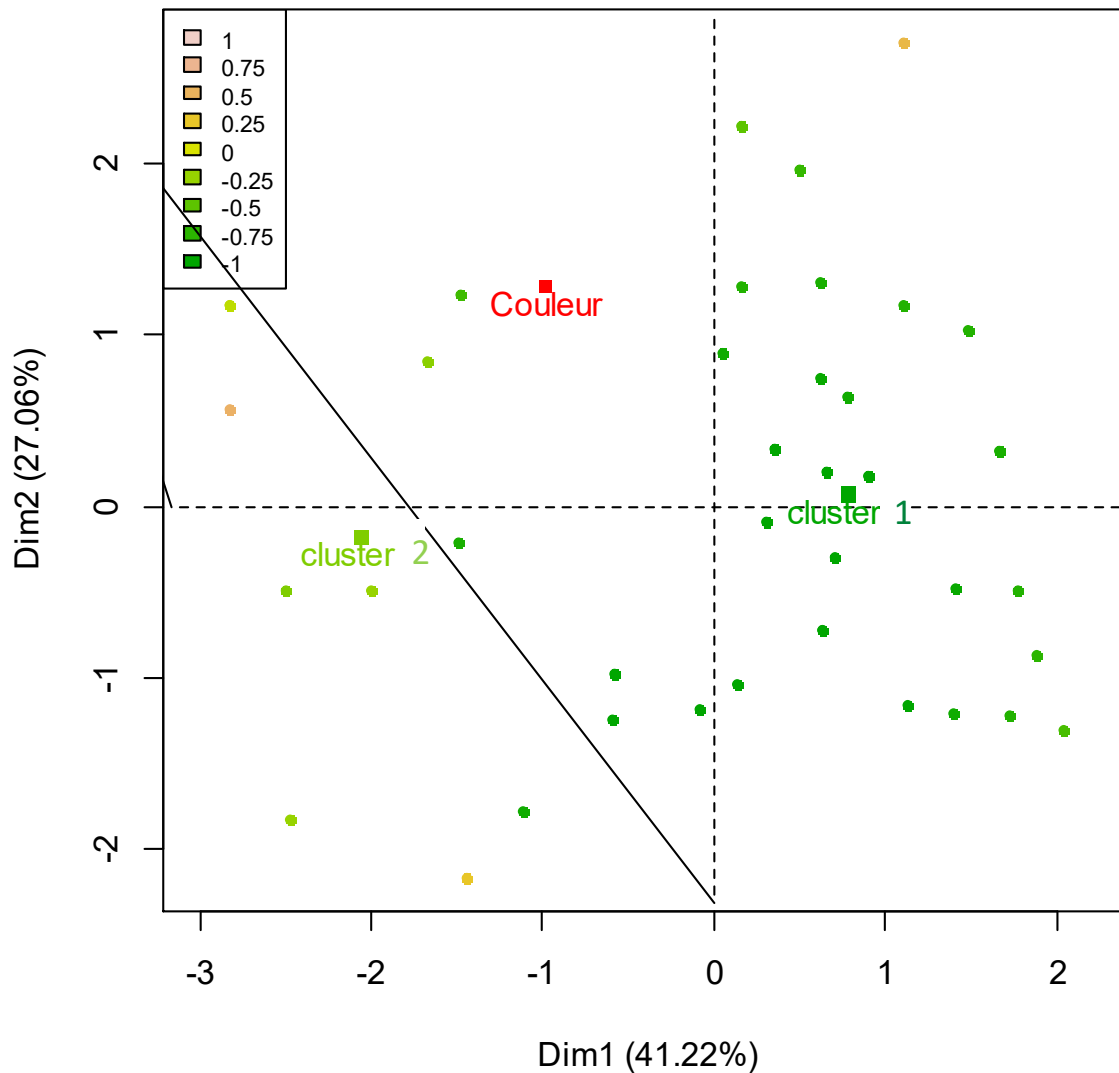


Figure 18. Préférences des consommateurs (par rapport à la couleur).

Conclusion

Le concept de qualité a toujours existé, mais il prend aujourd'hui une dimension plus «humaine». La qualité devient de plus en plus surveillée à travers les préférences du consommateur et les industriels commencent à s'orienter vers les besoins de ce consommateur pour cerner ses attentes. Les sens deviennent un champ d'investigation pour les acteurs du marketing et de nouvelles données sont apportées avant d'introduire n'importe quel produit dans le marché.

C'est dans ce contexte que nous nous sommes projeté dans cette étude à essayer de relier les perceptions et les préférences du consommateur aux caractéristiques organoleptiques et physicochimiques du produit choisi (5 variétés de yaourts) et visualiser par la suite ces relations sur une carte des préférences.

En effet, et d'après les résultats obtenus, les appréciations du panel de dégustateurs ont révélé :

- Une préférence du consommateur pour les produits plus sucrés avec un arôme plus fort et une bonne quantité de fruits. En revanche, ils rejettent ceux qui sont trop acides et qui présentent une couleur assez foncée.
- La cartographie des préférences qui donne la position de chaque produit dans différentes zones (zone de préférence et zone de rejet) à montrer que 80% des consommateurs apprécient presque tous les produits avec un privilège pour les échantillons F16 et G12 correspondant respectivement au yaourt Brassé Fruité ainsi qu'au yaourt Fruité. Le produit B26 qui s'est trouvé en zone de rejet, était le moins apprécié de tous les échantillons. Il correspond au yaourt Nature.

En terme d'application, cette étude a permis de mettre en évidence le choix du consommateur à travers le panel de dégustateur (flexibilité pour un produit par rapport à un autre). Un choix qui pourrait avoir une influence dans la décision d'achat et donc aux yaourtières de recommander le produit le plus plébiscité.

En perspective, il serait intéressant de compléter ce travail par des enquêtes et des études plus détaillées utilisant des méthodes d'analyses plus élaborées avec l'aide d'experts et constituer une base de données pouvant servir au future .

Références bibliographiques

- ✓ **ALBERT T.**, Site web : <https://www.soft-concept.com/definitions-techniques-methodes-analyse-sensorielle.html>, Consulté le 03.07.2019.
- ✓ **AVRAMESCU A M. BAZZARO F. MAHDJOUR M. SAGOT J C. SIMION I.**, 2014 : Elaboration d'une Approche d'Analyse Sensorielle Tactile des Matériaux Biosources, U.P.B. Sci. Bull., Séries B, Vol. 76, Iss. 1, ISSN 1454 – 2331, p.236 – 245.
- ✓ **BARRY E.**, 2014 : Amélioration de la Technique de Fabrication du Yaourt Pratiquée dans la Commune Urbaine de Mamou, Thèse de Doctorat, p. 16.
- ✓ **BOUAUDIA A.**, 2009 : Etude Comparative du point de vue Physicochimique et Organoleptique de Plusieurs Variétés d'Huile d'Olive, Mémoire de Magister en Sciences Alimentaires, Option : Contrôle de Qualité des Aliments, Certification et Méthodes de Validation, Université Abderrahmane Mirra, Béjaia, p.15 – 17.
- ✓ **BRANGER A. RICHER M. ROUSTEL S.**, 2007 : Alimentation, Sécurité et Contrôle Microbiologique, Ouvrage Collectif, p 131.
- ✓ **BRANGER A. RICHER M. ROUSTEL S.**, 2009 : Alimentation, Processus Technologiques et contrôles, Applications pratiques et dirigées, ouvrage collectif, Educagri édition, p. 126.
- ✓ **BRIAND L.**, 2018 : La Chimie du Goût, Article publié par Claire VILAIN, responsable éditoriale du site Culture Sciences-Chimie.
- ✓ **DELACHARLERIE S. DE BIOURGE S. CHENE C. SINDIC M. DEROANNE C.**, 2008 : HACCP Organoleptique, Guide Pratique, Livre, ISBN 978-2-87016-084-8. p. 64-80.
- ✓ **DEPLEDT F.**, 2009 : Evaluation Sensorielle, Manuel Méthodologique, Lavoisier, 3^{ème} édition, p. 102-127.
- ✓ **EV RAT G. C.**, 2008 : Bibliographie Critique des Méthodes Instrumentales de mesure de la Tendreté de la Viande Bovine, Compte rendu final n° 17 08 32 028, Département technique d'élevage et qualité, Service qualité des viandes, p. 27, 29.
- ✓ **FOURNET- FAYARD A C.**, 2017 : Analyse Sensorielle : Etude Discriminative, Test de Différenciation, Article Scientifique.
- ✓ **GARNIER C.**, 2018 : Marchés Mondiaux des Produits Laitiers : Dans le Sillage de la Croissance Economique Mondiale, Revue de Presse (Lait de Normandie et d'ailleurs), Site web : <http://laitdenormandie.blogspot.com>.

- ✓ **GEMRCN (Groupe d'Etude des Marchés de Restauration Collective et de nutrition), 2009** : Spécification Technique de l'Achat Public, Laits et Produits Laitiers, p. 14. Document téléchargeable sur le site : <http://www.minefe.gouv.fr>.
- ✓ **HADJI K. H. HARRACHE B. BENAMIROUCHE H., 2018** : Analyse Structurale de la Filière Lait en Algérie, Publication, Revue des économies nord africaines, ISSN : 1112-613239, Vol 14 / N° (19), p. 39-47.
- ✓ **ISO 8588:2017** : Analyse Sensorielle -- Méthodologie -- Essai "A" - "non A", Site web : <https://www.iso.org/fr/standard/63403.html>.
- ✓ **ITAB., Site web** : http://www.itab.asso.fr/downloads/colloque-peuv/9_moisseeff.pdf
Consulté le 10.06.2019.
- ✓ **JACQUOT M. FAGOT P. VOILLEY A., 2012** : La Couleur des Aliments, de la Théorie à la Pratique, Ouvrage, Editions Tec & Doc, Lavoisier, p. 168.
- ✓ **JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPEENE, 2008** : RÈGLEMENT (CE) No273/2008 DE LA COMMISSION du 5 mars 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) no1255/1999 du Conseil en ce qui concerne les méthodes à utiliser pour l'analyse et l'évaluation de la qualité du lait et des produits laitier, Volume 88p.
- ✓ **KACI M. YAHIAOUI S., 2017** : Etude Lait Conditionné et Boissons Lactées, Algérie, Synthèse 2017, p.12.
- ✓ **KALLI S. SAADAOUI M. AIT ELMOKHTAR S. BELKHEIR B. BENIDIR M. BITAM A. BENMEBAREK A., 2018** : Eléments d'Enquête Générale sur la Filière Lait en Algérie, Ecole Nationale Supérieur d'Agronomie (ENSA), Algérie, Article publié sur Researchgate, p. 341.
- ✓ **Le site des Boissons sans Alcools: Les Marques de laits Algériens : de Giplait à Tifra lait**, Site web : <http://www.boisson-sans alcool.com/index.html>. (**Visité le 11/07/2019**).
- ✓ **LEFEBVRE A. BASSEREAU J F., 2003** : L'analyse Sensorielle, Une Méthode de Mesure au Service des Acteurs de la Conception : Ses avantages, Ses limites, Ses voies d'amélioration. Application aux Emballages, 10ième Séminaire CONFERE, Belfort – France, pp. 3-11.
- ✓ **MAKHLOUF M. MONTAIGNE E., 2017** : Impact de la Nouvelle Politique Laitière Algérienne sur la Viabilité des Exploitations Laitières, New Medit, 16 (1), pp.2-10.
- ✓ **MAKHLOUF M., 2015** : Dynamique du Marché Mondiale des Produits Laitiers, Publication issue de l'Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou sur Researchgate.
- ✓ **MBODJ A., 2004** : Etude Pondérale et Evaluation Sensorielle Comparatives de Filets de Sole Traités et non Traités aux Polyphosphates, Mémoire pour l'Obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies en Productions Animales, Université Cheikh Anta Diob de Dakar, p.10.

- ✓ **MEGHACHOU W., 2014** : Approche Méthodologique à la Modélisation par les Plans d'Expériences pour l'Elaboration d'un Yaourt, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Magister en biotechnologie, option : Ecosystèmes Microbiens Complexes, p.14.
- ✓ **Paci Kora E., 2004** : Interactions Physico-chimiques et Sensorielles dans le Yaourt Brassé Aromatisé : Quels Impact Respectifs sur la Perception de la Texture et de la Flaveur ? Thèse de Doctorat de l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon, Science des Aliments.
- ✓ **PICARD C., 2013** : Peut on Imaginer Remplacer l'Analyse Sensorielle des Produits Cosmétiques par des Instruments de Laboratoire ? Présentation, Académie Nationale de Pharmacie, Université le HAVRE.
- ✓ **RAOUX, 1998** : Méthodologie et Spécificités de l'Analyse Sensorielle dans le Domaine des Corps Gras. ANALYSIS MAGAZINE, 1998, 26, N° 3© EDP Sciences, Wiley-VCH, article valable sur <http://analysis.edpsciences.org>.
- ✓ **RAYANE, 2010** : La Guerre des Yaourts fait Rage en Algérie, Synthèse de Rayane d'après le Quotidien d'Oran, site web : www.algerie-dz.com.
- ✓ **ROUSSEAU M., 2017** : L'analyse Sensorielle, Document n°3, p. 2 – 5, Site web : <https://docplayer.fr/29119055-Document-n-3-1-analyse-sensorielle.html>.
- ✓ **SCHLICH P. CHABANON C., 2000** : L'analyse Sensorielle Appliquée au Confort de Freinage. Revue Française de Marketing, 179/180, 129-142.
- ✓ **THOMAS A., 2016** : Analyse Sensorielle Temporelle Descriptive et Hédonique, Thèse de Doctorat, Discipline : Science de l'Alimentation, Université de Bourgogne Franche – comté, p. 26, 28, 29.
- ✓ **TOUSSAIN F., 2003** : Les Etapes de l'Analyse Sensorielle, Objectif de l'Analyse Sensorielle et les Descripteurs du Produit. Technologie Appliquée, Site web : TechnoResto.org.
- ✓ **WATTS B. M. YLIMAKI G. L. JEFFERY L. E. ELIAS L. G., 1991** : Méthodes de Base pour l'Evaluation Sensorielle des Aliments, Ouvrage, ISBN : 0-88936-569-5, p. 30 – 34.

**QUESTIONNAIRE D'ANALYSE SENSORIELLE DU YAOURT
(SUJETS EXPERTS).**

Age : Sexe : niveau d'instruction :

Nous vous proposons de déguster plusieurs échantillons de yaourt codés G12, B26, R25, F16, AB10, donner votre avis sur leur qualité sensorielle. Il vous est demandé d'attribuer une note (de 1 à 5) qui correspond à votre niveau de satisfaction pour chaque critère.

1 - La couleur du yaourt :

- 1 : foncé
2 : trop foncé
3 : clair
4 : trop clair
5 : blanc

A	B	C	D	E

2 - L'arôme du yaourt :

- 1 : absent
2 : faible
3 : moyen
4 : fort
5 : très fort

A	B	C	D	E

3- le goût du yaourt

- 1 : absente
2 : faible
3 : moyenne
4 : forte
5 : très forte

A	B	C	D	E

4- La sucrosité du yaourt :

- 1 : absente
2 : faible
3 : moyenne
4 : forte
5 : très forte

A	B	C	D	E

5-L'acidité du yaourt :

- 1 : absente
2 : faible
3 : moyenne
4 : forte
5 : très forte

A	B	C	D	E

6- La quantité du fruit dans le yaourt :

- 1 : absente
 2 : faible
 3 : moyenne
 4 : forte
 5 : très forte

A	B	C	D	E

7-Fruit identifié

- 1-pomme
 2-poire
 3-coing
 4-nèfle
 5-non identifié

A	B	C	D	E

8-La sensation en bouche

- 1 : très lisse
 2 : lisse
 3 : peu granuleux
 4 : granuleux
 5 : très granuleux

A	B	C	D	E

9- Attribuez une note de 1 à 8 pour chaque échantillon selon votre préférence, (1 pour le produit le moins préféré et 8 au produit le plus préféré comme présenté dans l'échelle ci-dessous).

- 1 : Extrêmement désagréable,
 2 : très désagréable,
 3 : Désagréable,
 4 : Assez désagréable
 5 : Ni agréable ni désagréable
 6 : Agréable,
 7 : Très agréable
 8 : Extrêmement agréable

Yaourt	A	B	C	D	E
Note					

10- Quels sont les critères qui ont motivé votre préférence ?

- La couleur
 L'odeur
 Le goût
 La quantité du fruit
 La Sucrosité
 L'acidité
 La consistance

**QUESTIONNAIRE D'ANALYSE SENSORIELLE DU YAOURT
(SUJETS NAIFS).**

Age : Sexe : niveau d'instruction :

Nous vous proposons de déguster plusieurs échantillons de yaourt codés G12, B26, R25, F16, AB10, donner votre avis sur leur qualité sensorielle. Il vous est demandé d'attribuer une note (de 1 à 5) qui correspond à votre niveau de satisfaction pour chaque critère.

1 - La couleur du yaourt :

- 1 : Non appréciée
2 : Peu appréciée
3 : Moyennement appréciée
4 : Bien appréciée

G12	B26	R25	F16	AB10

2 - L'arôme du yaourt :

- 1 : Non apprécié
2 : Peu apprécié
3 : Moyennement apprécié
4 : Bien apprécié

G12	B26	R25	F16	AB10

3- Le goût du yaourt :

- 1 : Non apprécié
2 : Peu apprécié
3 : Moyennement apprécié
4 : Bien apprécié

G12	B26	R25	F16	AB10

4- La sucrosité du yaourt :

- 1 : Non appréciée
2 : Peu appréciée
3 : Moyennement appréciée
4 : Bien appréciée

G12	B26	R25	F16	AB10

5-L'acidité du yaourt :

- 1 : Non appréciée
2 : Peu appréciée
3 : Moyennement appréciée
4 : Bien appréciée

G12	B	C	D	E

--	--	--	--	--

6- La quantité du fruit dans le yaourt :

- 1 : Non appréciée
 2 : Peu appréciée
 3 : Moyennement appréciée
 4 : Bien appréciée

G12	B26	R25	F16	AB10

7-La sensation en bouche

- 1 : non appréciée
 2 : Peu appréciée
 3 : Moyennement appréciée
 4 : Bien appréciée

G12	B26	R25	F16	AB10

8- Identifier le fruit ajouté dans le yaourt :**9- Attribuez une note de 1 à 8 pour chaque échantillon selon votre préférence, (1 pour le produit le moins préféré et 8 au produit le plus préféré comme présenté dans l'échelle ci-dessous).**

- 1 : Extrêmement désagréable
 2 : très désagréable,
 3 : Désagréable,
 4 : Assez désagréable
 5 : Ni agréable ni désagréable,
 6 : Agréable,
 7 : Très agréable
 8 : Extrêmement agréable

Yaourt	G12	B26	R25	F16	AB10
Note					

10- Quels sont les critères qui ont motivé votre préférence ?

- La couleur
 L'odeur
 Le goût
 La quantité du fruit
 La Sucrosité
 L'acidité
 La consistance

يركز هذا البحث على التحليل الحسي لـ 5 أنواع من الزبادي التجاري ، المنتج من طرف مؤسسة الصومام للألبان بالجزائر. الهدف هنا من هذه الدراسة هو ربط تصورات المستهلك واختياراته بخريطة الاختيارات لإعطاء رؤية واضحة حول المنتج الأكثر اختيارا.

النتائج المتحصل عليها تظهر تفضيل المستهلك للبن الحلو ، ذو النكهة العالية والذي يحتوي على كمية جيدة من الفاكهة. على عكس ذلك ، الألبان الأكثر حموضة و التي تتميز بألوان داكنة كانت مرفوضة.

أظهر مخطط الاختيارات أن كل الزبادي تقريبًا كان موضع تقدير من قبل المستهلكين، باستثناء العينة B26 التي كانت في منطقة الرفض.

تُظهر هذه الدراسة فائدة خريطة الاختيارات كأداة لعملية الاستطلاع حول اختيارات المستهلكين. تعتمد صلاحيتها إلى حد كبير على اختيار لجنة التقييم للمنتج والطلبات المقدمة إليها.

الكلمات المفتاحية : التحليل الحسي ، خريطة الاختيارات ، الزبادي ، المستهلكين.

Résumé

Le présent travail est porté sur l'analyse sensorielle de 5 variétés de yaourts commerciales, issus de la filiale Soummam. L'objectif ici, consiste à relier les perceptions et les préférences du consommateur à une carte des préférences afin de mieux visualiser les préférences et valider le produit le plus apprécié.

Les résultats obtenus ont montré une préférence des consommateurs pour les yaourts sucrés, fortement aromatisé et ayant une bonne quantité de fruits. En revanche, les yaourts trop acides et ceux qui présentent une couleur assez foncée ont été rejetés.

La cartographie des préférences à montrer que presque tous les yaourts ont été appréciés par les consommateurs, exception faite pour l'échantillon B26 qui s'est trouvé en zone de rejet.

Cette étude montre l'intérêt de la Cartographie des Préférences comme un outil pratique d'écoute objective des préférences des consommateurs. Sa validité dépend beaucoup de la sélection du panel de consommateurs et des demandes qui lui sont faites.

Mots clés : analyse sensorielle, cartographie des préférences, yaourt, consommateurs.

Summary

The present work is focused on the sensory analysis of 5 varieties of commercial yogurt, sourced from the subsidiary Soummam. The goal here is to link consumer perceptions and preferences to a preference map to better visualize preferences and validate the most popular product.

The results obtained showed a consumer preference for sweet yogurt, highly flavored and having a good amount of fruit. On the other hand, yogurts that are too acidic and those that have a rather dark color have been rejected.

The mapping of preferences showed that almost all yogurts were appreciated by consumers, except for sample B26 which was in the reject zone.

This study shows the interest of Mapping Preferences as a practical tool for objective listening of consumer preferences. Its validity depends very much on the selection of the consumer panel and the requests made to it.

Key words : Sensory analysis, Preference mapping, Yoghurt, Consumers.