

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE
ET BIOCHIMIE



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURI
ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES ALIMENTAIRE
OPTION : NUTRITIN ET SCIENCES
DES ALIMENTS

N°:

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par :

ALICHIKOUCHE Anis

AMMAM Abelkarim

LAMOUMAT Hamza

Intitulé

**Préparation et caractérisation d'un fromage
traditionnel (*Jben*) contenant poudre de la plante
d'*Atriplex Halimus*.**

Soutenu devant le jury composé de :

Pr. AOUN Omar	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
Dr. HAMMOUI Yasmina	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteuse
Dr. MADI Nadia	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

*Nous tenons à exprimer aussi nos vifs remerciements à notre promoteur À **Dr. HAMMOUI Yasmina** : Merci beaucoup pour votre acceptation dans la rédaction de cette note, votre grand soutien pour nous dans la réalisation de cette recherche et sa diffusion dans cette bonne et réussie image, Merci pour vos remarques et conseils fructueux Merci beaucoup pour votre patience avec vous. Puissions-nous vous rendre quelque chose de cette gentillesse à l'avenir.*

***Pr. AOUN Omar** et **Dr. MADI Nadia**, membres du jury, pour leur dévouement à ce projet et pour avoir accepté la tâche de l'examiner et de l'évaluer.*

***Dr. ARICHE Mounira**, **Mr. Ismail** et **Mr kharbache** pour leur disponibilité.*

*Les ingénieurs de laboratoire du département de biochimie et de microbiologie **Mme. MEREH Safia**, **Mme. BENYATTOU Meriem**, et **Mme. NOUI MEHIDI Iham** pour nous avoir assistés lors de notre passage au laboratoire.*

*Chef des labos **SGHIRI Kamal**.*

*Un remerciement pour « Haut-commissariat au Développement de la Steppe HCDS » et **M. MOHAMED** pour son aide à la réalisation de ce travail.*

Je remercie également de tout mon cœur tous les enseignants qui ont contribué à mon apprentissage depuis mon jeune âge à ce jour, et je leur adresse mes sentiments de reconnaissance pour tout le savoir qu'ils m'ont prodigué.

Enfin je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce modeste travail.

Merci à tous.

Abdelkarim, Hamza et Anis

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

-A mes chers parents A.Mimoun et B.fatiha je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous,

Vos prières, vos encouragements et votre soutien,

M'ont toujours été d'un grand secours.

Puisse dieu, le tout puissant vous préserver du mal,

Vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie

-A mes très chers frères :Nadri, Laarej, M.Redouane, Yassin

A Mes sœurs : Amel et Bouchra

Et tout la famille Ammam

A mes amies : Bilal, Bachir, Mohamed et Ghazali

*A mes chers amis proches : Haroun,Asma,Souhila,Yossra,Nawal,Safa
Kamir,Souhyer,cheyma*

A notre trinôme composé de ; Lamouat Hamza et Ali chikouche Anis

Et a toute la promotion de Nutrition et Sciences des Aliments 2022, tous mes enseignants et à tous.

Abdelkarim

Dédicace

Merci à Dieu de m'avoir donné le courage et la force de bien finir ce travail

À mon cher père, vous avez le plus grand mérite de m'avoir amené ici. Je tiens à vous remercier pour vos encouragements et votre confiance constante en moi. Je vous aime.

A ma chère mère la plus belle maman du monde, vos prières pour moi ne m'ont pas fait défaut, tes sacrifices pour la réalisation de ce travail est pour moi d'une valeur inestimable. Merci, je vous aime

À l'âme la plus chère, elle était comme une sœur et plus. Paix à son âme ma chère « Wahiba ».

À mes chers frères : Rochdi, Mohamed

À mes très chères sœurs : Asma, Sabrina, Hadjir et sara

Merci pour tous soutien et votre sacrifice Que dieu Renforce notre lien.

À mon Oncle : Abdelrahmen et, Ma tante jamila

Et tout ma famille Lamouat et Benyoucef

Aux petits anges : Wael, Manar, Fathi, Amir, Joude, Sultan

À mes amis proches. Khaled , Ossama , Salim , yaakoub , Youssef , Cheyma , Asma , Kamir, Safa ,Soha ,Laarem, yossra ,nawel

À mes chers trinôme Karim, Anis

A tous les amis rencontrés au cours de mon parcours universitaires

Hamza

Dédicace

*Louange à Allah le tout puissant qui m'a donné la santé, le courage, la
Volonté et la patience de réaliser ce travail.*

Je dédie ce modeste travail :

À la plus chère au monde, ma mère qui m'a toujours soutenu et offert

Ses aides morales durant mes études.

À mon très cher petit frère ghillese.

À mes très chers frères et ma sœur.

À mes chère amis et trinôme : Ammam Abdelkarim et Lamouat Hamza

À tout les enseignants et l'ensemble du personnel de notre département

Microbiologie et biochimie

*À tous la promotion Master Nutrition et Science des Aliments et mes
Amies pour les moments sympathiques qu'on a passés ensemble Moi et*

Les personnes qui m'aiment.

Anis

Résumé

Dans ce présent travail, la plante *Atriplex Halimus*, appelée "gtef" a été valorisée suite à son incorporation dans la préparation du fromage appelé "Jben". Une préparation des produits de fromage "JA=0, JA=1, et JA=2" contenant une quantité de la poudre de "gtef" allant de 1g à 2g a été réalisée. Une caractérisation de la qualité physico-chimique et microbiologique a été appliquée à la fois pour la poudre et que pour les produits de "Jben" préparés. Afin d'évaluer la qualité gustative et le degré d'appréciation des produits préparés, une analyse sensorielle a été réalisée avec l'aide d'un groupe de personnes de différents d'âges répartis sur deux types de panel, 34 personnes formés ont constitués le panel experts et 100 personne (consommateur) ont fait partie du panel naïfs. L'évaluation sensorielles avaient montrés que le produit nommé "JA=2" est le produit le plus apprécié auprès des consommateurs (panel naïf) par rapport aux autres produits. L'évaluation microbiologique des produits et du poudre avait confirmé une qualité hygiénique acceptable.

Mot clé : *Atriplex Halimus*, *Jben*, poudre de *gtef*, caractérisation de la qualité physico-chimique et microbiologique, analyse sensorielle.

Abstract

In this present work, the plant *Atriplex Halimus*, called "gtef" was valued following its incorporation in the preparation of the melted cheese called "Jben". The melted cheese products "JA=0, JA=1, and JA=2" containing an amount of "gtef" powder ranging from 1g to 2g were carried out. The physico-chemical and microbiological quality characterization of the powder and the prepared molten "Jben" products were applied. In order to assess the taste quality and the degree of appreciation of the prepared products, a sensory analysis was carried out with the help of a group of people of different ages divided into two types of panels, 34 trained people constituted the expert panel and 100 people (consumer) were constituted of the naïve panel. The sensory evaluation had shown that the product named "JA=2" is the most popular product with consumers (naive panel) compared to other products. The microbiological evaluation of the products and the powder confirmed an acceptable hygienic quality.

Keyword: *Atriplex Halimus*, *Jben*, *gtef* powder, physico-chemical and microbiological quality characterization, sensory analysis.

ملخص

في هذا العمل تم تحضير ثلاث منتجات من الجبن المعالج "JA=2, JA=1, JA=0" بعد دمج مسحوق القطف الملحي بكميات مختلفة من أجل تعزيز هذا النبات (*AtriplexHalimus*) باعتباره المكون الذي هو جزء من تحضير الجبن الذائب. تم تطبيق توصيف الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية للمسحوق وكذلك لمنتجات الجبن المذابة. من أجل تقييم جودة الذوق ودرجة التقدير للمنتجات المعدة، تم إجراء تحليل حسي بمساعدة مجموعة من الأشخاص من مختلف الأعمار مقسمة إلى نوعين من اللوحات، وشكل 34 شخصاً مدرباً لجنة الخبراء و100 كان الناس (المستهلك) جزءاً من اللوحة الساذجة. أظهر التقييم الحسي أن المنتج "JA=2" هو المنتج الأكثر تقديراً لدى المستهلكين (لوحة ساذجة) مقارنة بالمنتجات الأخرى. أكد التقييم الميكروبيولوجي للمنتجات والمسحوق جودة صحية مقبولة.

الكلمات المفتاحية: جبن ذائب، مسحوق قطف جودة حسية، توصيف الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية.

Liste des figures

Figure 1: Photographie de <i>AtriplexHalimus</i> (Soltane fouzia, 2022).....	3
Figure 2: Carte géographique montrant la distribution d' <i>AtriplexHalimus</i> dans le bassin méditerranéen(Ortiz-Dorda et al., 2005).....	3
Figure 3: La tige et les feuilles d' <i>AtriplexHalimus</i> (Walker & correal, 2014).....	5
Figure 4: Photographie de “ <i>Jben</i> ” (Régions du Maghreb) (Leksir & boudalia, 2019).	6
Figure 5: Diagramme de la préparation des produits laitiers traditionnels(Benkerroum & tamime, 2004).	8
Figure 6: Schéma regroupant les paramètres influençant les propriétés fonctionnelles du fromage(Lucey, 2008).....	9
Figure 7: Les différentes étapes de préparation d'un fromage à pâte molle(Forquin, 2010).	11
Figure 8: Photographie de la plante d' <i>AtriplexHalimus</i>	11
Figure 9: Photographie de la poudre d' <i>AtriplexHalimus</i>	12
Figure 10: Photographie étape de l'étape de filtrage du lait caillé	12
Figure 11: Photographie le produit fini du <i>Jben</i> fondu mélangé avec de la poudre d' <i>AtriplexHalimus</i> . ..	13
Figure 12: Schéma illustrant les étapes de la préparation de la <i>Jben</i> fondu.....	17
Figure 13: Photographie de la salle de déroulement de l'évaluation sensorielle.	22
Figure 14: Pouvoir discriminant par descripteur, des trois produits préparés de <i>jben</i> fondu “ $J_{A=0}$ ”, “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ”.....	23
Figure 15: Coefficients des modèles du <i>jben</i> fondu témoin “ $J_{A=0}$ ”, codé en 119.	24
Figure 16: Coefficients des modèles du <i>jben</i> fondu “ $J_{A=0}$ ”, codé en 598.	24
Figure 17: Coefficients des modèles du <i>jben</i> fondu “ $J_{A=2}$ ”, codé en 943.	27
Figure 18: Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du <i>jben</i> fondu témoin “ $J_{A=0}$ ” codée 119.	27
Figure 19: Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du <i>Jben</i> fondu “ $J_{A=1}$ ”, codée 598.	27
Figure 20: Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du <i>Jben</i> fondu “ $J_{A=2}$ ”, codée 943.	27
Figure 21: Profil des différentes classes créées des sujets naïfs, selon les notations de préférence pour les trois produits de <i>jben</i> préparés.....	29
Figure 22: La corrélation entre les variables et les facteurs du panel expert, pour les produits.....	30
Figure 23: La carte des préférences et la courbe de niveau des produits étudiés nommés “ “ $J_{A=0}$ ”, “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ” codés respectivement en 119. 598. 943.....	31

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1: Nombre approximatif des espèces d' <i>Atriplex</i> dans diverses régions et pays arides et semis arides du monde (H. Le Houérou, 1992).....	4
Tableau 2: Analyses microbiologiques de produits finis et poudre d' <i>AtriplexHalimus</i>	15
Tableau 3: La composition des fromages fondu évalués et les codes qui leurs correspondent.....	16
Tableau 4: Les résultats d'analyses physico-chimiques de poudre d' <i>AtriplexHalimus</i> préparées. Les résultats sont rapportés en moyenne \pm écart type de trois déterminations.	19
Tableau 5: Les résultats d'analyses microbiologiques des produits finis. Les résultats sont rapportés en moyenne \pm écart type, les lettres a, b, c ($a > b > c$) dans la même ligne représentent les différences significatives entre les quatre produits préparés. Pour chaque paramètre testé selon le test ANOVA à un seul facteur suivi par le test de Tukey à $p < 0,05$	19
Tableau 6: Les résultats d'analyses microbiologiques de la poudre d' <i>AtriplexHalimus</i>	21
Tableau 7: Résultats d'analyses microbiologiques des produits finis.....	22
Tableau 8: Moyennes ajustées par produit.....	26
Tableau 9: Les caractéristiques des produits du <i>jben</i> fondu, nommées " $J_{A=0}$ ", " $J_{A=1}$ " et " $J_{A=2}$ ", pénalisées négativement.....	28
Tableau 10: Pourcentage de juges satisfaits pour chaque produit.....	31

Liste des abréviations

% : pourcentage

°C : degré Celsius.

°D : Degré Dornic.

g/l : gramme par litre.

kg : Kilogramme.

ml : millilitre.

µl: microlitre.

min : minute.

h : heure.

g : gramme.

mm : millimètre.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

ANOVA : analyses de la variance.

l'AOAC : Association of Official Analytical Chemists

FAO : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organisation).

NF : Norme Française.

AFNOR : Association française de normalisation.

EST : Extrait sec total.

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale

Ms : Matière sèche

pH : potentiel d'Hydrogène.

UFC : unité formant colonie.

PCA: plant count agar.

BP: le milieu Baird Parker.

ACP : Analyse en Composantes Principales.

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique.

JAR : Just About Righ.

PREFMAP : cartographie externe de préférence (PREFMAP)

J_{A=0} : fromage (*Jben*) sans l'ajout de poudre d'*Atriplex Halimus*

J_{A=1} : fromage (*Jben*) avec l'incorporation de 1g/l de poudre d'*Atriplex Halimus*

J_{A=2} : fromage (*jben*) avec l'incorporation de 2g/l de poudre d'*Atriplex Halimus*

Table Des Matières

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction **Erreur ! Signet non défini.**

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. La plante <i>Atriplex Halimus</i>	3
I.1.1. Distribution géographique.....	3
I.1.2. Description morphologique.....	5
I.1.3. Utilisation traditionnelle	5
I.2. Le fromage “ <i>Jben</i> ”	6
I.2.1. Généralité sur “ <i>Jben</i> ”	6
I.2.2. Lait de vache	7
I.2.3. Technologie fromagère	7
I.2.4. Paramètres influençant la technologie fromagère	7
I.2.5. Les étapes de transformation du lait en fromage.....	8
I.2.6. Classification des fromages.....	9
I.2.7. Technologie de la fonte.....	9
I.3. Analyse sensorielle	10
I.3.1. L'importance de l'analyse sensorielle dans le domaine alimentaire	10

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Le matériel végétal	11
II.1.1. Préparation de la poudre d' <i>Atriplex Halimus</i>	11
II.2. Préparation de “ <i>Jben</i> ” traditionnel.....	12
II.3. Méthodes d'analyses physico-chimiques de la poudre d' <i>Atriplex Halimus</i> et des produits finis..	14
II.3.1. Mesure du potentiel Hydrogène (pH)	14
II.3.2. Détermination de taux de l'acidité titrable.....	14
II.3.3. Taux de matière sèche	14
II.3.4. Détermination du taux de cendres	15
II.4. Méthodes d'analyses microbiologiques des produits finis et de poudre d' <i>Atriplex Halimus</i>	15
II.5. Analyse sensorielle	16
II.5.1. Les sujets	16
II.5.2. Les produits	16
II.5.3. La fiche de l'évaluation sensorielle des produits.....	16

II.5.4. Déroulement des séances de l'analyse sensorielle.....	17
II.6. Analyse statistique.....	17
II.6.1. Caractérisation des produits.....	17
II.6.2. Analyse de pénalité.....	17
II.6.3. La cartographie externe de préférence (PREFMAP).....	18
II.6.4. Le test de l'Analyse en Composante Principale (ACP).....	18
II.6.5. La classification Ascendante Hiérarchique (CAH).....	18

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Les résultats d'analyses physico-chimiques de la poudre d' <i>Atriplex Halimus</i> et des produits préparés, à savoir "J _{A=0} ", "J _{A=1} " et "J _{A=2} ".....	19
III.1.1. La mesure de potentiel Hydrogène et le taux de l'acidité titrable.....	20
III.1.2. Détermination de taux d'humidité et de taux de la matière sèche.....	20
III.1.3. Détermination de taux de cendre.....	20
III.2. Les résultats d'analyses microbiologiques.....	21
III.2.1. Les résultats d'analyses microbiologiques de la poudre d' <i>Atriplex Halimus</i>	21
III.2.2. Les résultats d'analyses microbiologiques des produits finis.....	21
III.3. Les analyses sensorielles.....	22
III.3.1. Caractérisation des produits.....	22
III.3.1.1. Pouvoir discriminant par descripteur "attribut sensoriel".....	22
III.3.1.2. Le coefficient des modèles.....	23
III.3.1.3. Les moyennes ajustées par produit.....	25
III.3.2. L'Analyse de pénalité.....	26
III.3.3. Analyse en composantes principales (ACP).....	29
III.3.4. La cartographie externe de préférence (PREFMAP).....	30
Conclusion et perspectives.....	34

Références bibliographique

Annexes

Introduction

Introduction

Les herbes ont été utilisées pour fortifier les aliments en tant que conservateurs, agents aromatisants et comme additifs alimentaires, non seulement pour relever les propriétés gustatives des aliments, pour allonger la durée de conservation suite à une réduction ou élimination des agents potentiellement pathogènes. Les herbes sont également utilisées comme source alternative de sel dans la préparation des produits laitiers (**Chan, 2003**). La compétition rude dans le domaine agroalimentaire mène les industries dont les industries laitières à s'intéresser de plus en plus à l'innovants dans le process de préparation des aliments ainsi que dans la formulation et ainsi améliorer la fonctionnalité des produits laitiers traditionnels qui peuvent offrir une valeur significative et des impacts potentiels sur les consommateurs (**El-sayed & youssef, 2019**).

Atriplex Halimus, appelé localement "gtesf" est un arbuste connu pour la valeur nutritive et énergétique de ses feuilles tendres, qui sont utilisées non seulement comme aliments de bétails mais comme une plante comestible par les nomades et les habitants des steppes locales. La plante de "gtesf" est consommée en salade ou cuite comme des épinards (**Nedjimi et al., 2013**). Le "gtesf" est incorporé aussi sous forme de poudre et utilisé comme épaississant dans les soupes ou mélangée à des céréales. La présence de vitamine E et de bêtaïne dans les feuilles de la plante d'*Atriplex Halimus* améliore la qualité de la viande issue de l'élevage (**Harrington, 1967**).

La consommation des produits laitiers en Algérie est traditionnellement historique, elle est associée à l'élevage et à la préparation des produits laitiers selon des procédés artisanaux anciens. Plusieurs variétés de produits laitiers artisanaux ont été préparés sachant que leurs noms et leurs procédés de préparation diffèrent selon l'origine du lait, le taux de matière grasse, le taux du lactose, le taux des vitamines et des minéraux nécessaires à une alimentation adéquate et équilibrée (**Ramdane & brahim, 2019**).

Les fromages sont préparés à base du lait de vache, de chèvre, de brebis ou d'un mélange (**Derouiche & zidoune, 2015**), le fromage sont des produits laitiers issues de la coagulation du lait, suivie ou non de cuisson, et éventuellement de la fermentation (**Richonnet, 2016**).

L'analyse sensorielle est une science qui se base sur des dégustateurs appelés "panels" qui utilisent les sens à savoir l'odorat, le goût, le toucher, et l'ouïe pour mesurer des caractéristiques sensorielles et le degré l'acceptabilité du produit. Aucun matériel ne peut reproduire ou remplacer les réponses sensorielles humaines, cela rend l'évaluation sensorielle aussi importante que l'évaluation physico-chimique (**Depledt & sauvageot, 2002**).

Introduction

L'objectif de ce présent travail est l'incorporation, à différentes quantités, de la plante d'*Atriplex Halimus*, réduite en poudre dans la préparation d'un fromage. Des analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été appliqués à la fois pour la poudre et pour les fromages préparés. Ce document est divisé en trois chapitres, le premier se résume à une recherche bibliographique portant des généralités sur la plante d'*Atriplex Halimus* le lait et fromage et sur l'importance des analyses sensorielles. Le deuxième chapitre décrit les matériels et méthodes utilisés, tandis que le troisième chapitre comprend les résultats obtenus et leurs discussions et enfin une conclusion résumant les résultats les plus pertinents de ce travail ainsi que les perspectives.

Synthèse
bibliographique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. La plante *Atriplex Halimus*

Atriplex Halimus dont les noms usuels sont *gref*, *arroche* ou *pourpier de mer* (**figure 1**), est une plante vivace, arbuste indigène, du bassin méditerranéen avec une excellente tolérance à la sécheresse et à la salinité.

Il existe environ 400 espèces de *Atriplex* dans le monde, pour la plupart dans les zones tempérées, subtropicales et méditerranéennes (**H. Le Houérou, 1992; Osmond, 1980; Tunis., 1971**), d'une hauteur de 1 à 3 mètres, très rameux, formant des touffes pouvant atteindre 1 à 3m de diamètre, son feuillage persistant, riche en matière azoté (**Nedjimi et al., 2013**).



Figure 1: Photographie de *Atriplex Halimus* (**Soltane fouzia, 2022**).

I.1.1. Distribution géographique

Les plantes du genre *Atriplex* sont présentes dans la plupart des régions du globe couvrant jusqu'à 80 000 ha en Syrie, en Jordanie, en Égypte, en Arabie Saoudite, en Libye et en Tunisie (**H. N. Le Houérou, 2000**).

Le nombre approximatif, de ces espèces, dans divers régions et pays arides et semis arides du monde, est récapitulé dans le **tableau 1** ci-dessous :

Tableau 1: Nombre approximatif des espèces d'*Atriplex* dans diverses régions et pays arides et semis arides du monde (H. Le Houérou, 1992).

Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous-espèces	Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous-espèces
États-Unis	110	Baja Californie	25
Australie	78	Afrique du nord	22
Bassin médité	50	Texas	20
Europe	40	Afrique du sud	20
Union soviétique	40	Iran	20
Mexique	35	Syrie	18
Argentine	35	Palestine / Jordanie	17
Californie	32	Algérie / Tunisie	17
Chili	30	Bolivie / Pérou	16

Plus de 8 millions d'hectares des régions arides d'Algérie sont utilisés comme pâturage. Les facteurs environnementaux (sols halomorphes et superficiels, très faible pluviométrie) limitent le développement de ces zones par la production de biomasse verte (**Bouزيد & benabdeli, 2011**). En Algérie, les chotts et les régions steppiques sont les sites préférentiels de *Atriplex Halimus* (**figure 2**) qui pousse spontanément dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides, elle est répartie dans les régions (Batna, Biskra, M'sila Boussaâda, Djelfa, Saïda, Tébessa et Tiaret, Naâma) (**Ortiz-Dorda et al., 2005**).

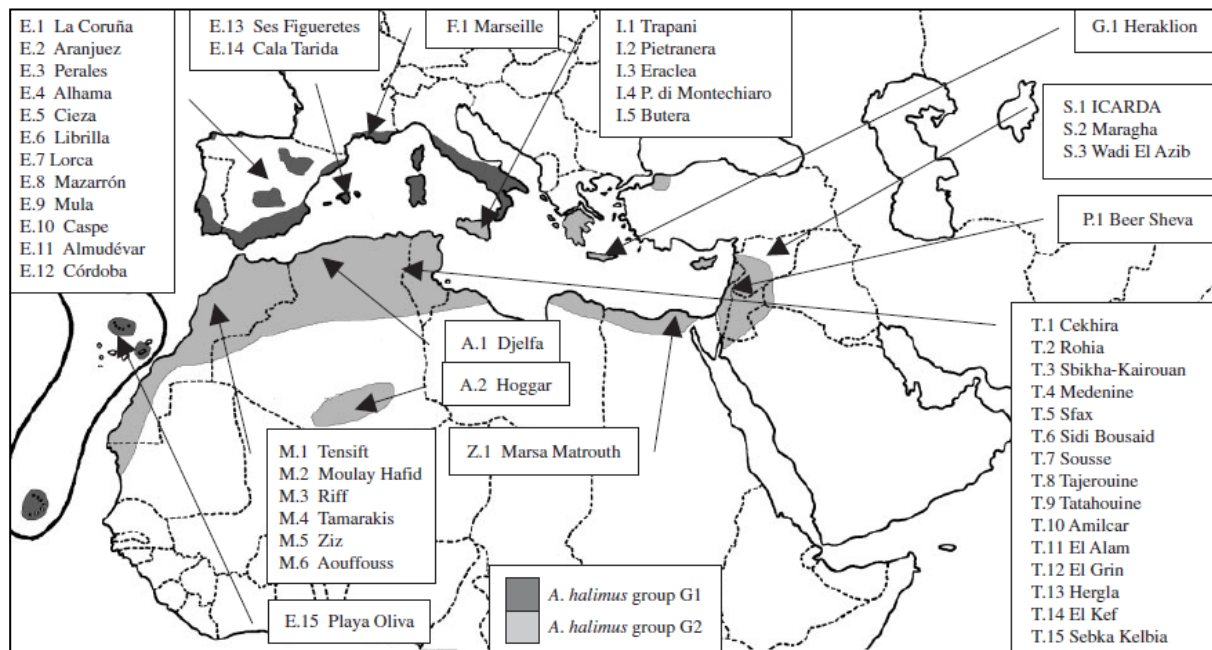


Figure 2 : Carte géographique montrant la distribution d'*Atriplex Halimus* dans le bassin méditerranéen (**Ortiz-Dorda et al., 2005**).

I.1.2. Description morphologique

L'*Atriplex Halimus* de la famille Chénopodiacées, est un arbuste vivace qui peut atteindre 3m de haut et 1 à 3m de profondeur, voire 10m selon les conditions du sol. Les feuilles ont un court pétiole, sont très polymorphes, et peuvent mesurer jusqu'à 4-5 cm (**figure3**), ils sont de couleur blanche argenté, ont de nombreux trichomes des deux côtés et sont disposés en alternance sur les tiges (**Grigore & toma, 2021**).



Figure 3 : La tige et les feuilles d'*Atriplex Halimus* (**Walker & correal, 2014**).

I.1.3. Utilisation traditionnelle

Depuis l'Antiquité, la plante d'*Atriplex Halimus* est utilisée comme remède traditionnel dans le traitement des kystes ovariens, de l'hyperthyroïdie et du cholestérol (**Selma, 2016**). Les bourgeons, une fois incinérés, sont utilisés dans le traitement des maladies cardiaques, du diabète, des rhumatismes et des maladies rénales par les phytothérapeutes (**Walker & correal, 2014**).

Autant qu'aliment, les habitants de plusieurs régions en Algérie (Djelfa) et en Tunisie (Gabes), notamment les nomades, se nourrissent de petits bourgeons, qu'ils consomment pour leur valeur nutritive et énergétique, ils sont cuits à la vapeur ou à la poêle. Dans la région tunisienne de Gafsa, il sert à enrichir la préparation d'un couscous spécial, nommé '*le Bethboutha*'. *Atriplex Halimus* est un fourrage courant pour le bétail, en particulier les chameaux, dans les régions arides d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Les feuilles sont riches en protéines, vitamines C, A et D et en chrome (**Francllet & le houérou, 1971**).

I.2. Le fromage “Jben”

I.2.1. Généralité sur “Jben”

Le “Jben” (**figure4**) est un fromage frais algérien préparé à partir du lait cru, consommé dans les 10 ou 15 jours après sa préparation. Ce produit est connu dans les pays du Moyen-Orient sous le nom de “Jbena baida”, qui signifie “le fromage blanc”. La préparation de “Jben” se fait avec du lait cru, de vache, de chèvre ou avec un mélange des deux, qu’est recueilli dans un récipient en terre et mis à fermenter spontanément à température ambiante jusqu’à coagulation (**Meribai & jenidi, 2017**).



Figure 4 : Photographie de “Jben” (Régions du Maghreb) (**Leksir & boudalia, 2019**).

La production du “Jben” (**figure5**) est basée sur la capacité des bactéries lactiques à fermenter les sucres (lactose) présents dans le lait, produisant ainsi de l'acide lactique ainsi que des composés aromatiques et gustatifs qui confèrent aux fromages fermentés leurs saveurs distinctives. Les bactéries lactiques tel, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Lactococcus* et *Leuconostoc* sont les principaux genres de bactéries lactiques récupérés à partir de fromages méditerranéens traditionnels (**Laranjo & potes, 2022**).

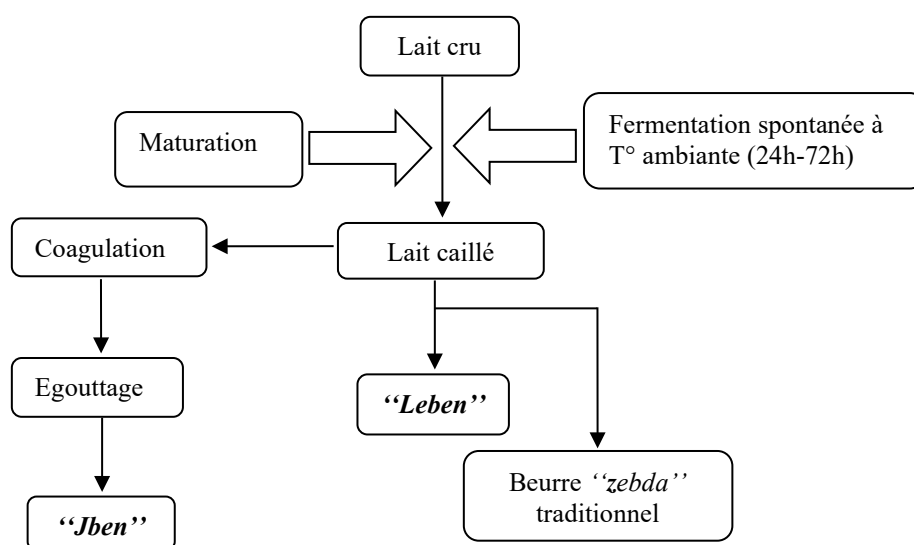


Figure 2: Diagramme de la préparation des produits laitiers traditionnels (**Benkerroum & tamime, 2004**).

I.2.2. Lait de vache

Le lait de vache est une boisson saine riche en une grande variété de nutriments essentiels tels que des minéraux, des vitamines et des protéines facilement digestibles avec des acides aminés équilibrés (**Steijns, 2008**).

Le lait est un liquide blanc foncé légèrement visqueux dont la composition et les propriétés physicochimiques varient selon les espèces animales, même selon la variété (**Rahali & ménard, 1991**). Les propriétés physiques et chimiques du lait sont déterminées par sa densité, point de congélation, point d'ébullition et acidité. Physiquement, c'est à la fois une solution (lactose, sels minéraux) et une suspension (substances azotées) et émulsions (corps gras) (**Ilboudo & savadogo, 2013**).

I.2.3. Technologie fromagère

Le fromage est un produit fermenté ou non, élaboré à partir de matières premières d'origine laitière (lait entier ou écrémé, crème, babeurre), et contenant au minimum 23g de matière sèche pour 100g de produit (**Marcel mazoyer, 2002**).

Il est possible d'obtenir diverses textures, goûts et textures de fromage en modifiant les conditions physiques et chimiques du lait. Il existe plusieurs sortes de fromages, chacun avec sa propre technologie de fabrication (des fromages frais ou affinés, à pâte pressée ou molle, à pâte cuite ou non, ou encore à pâte fleurie ou lavée) (**Sindic & gérard, 2019**).

Les fromages à haute teneur en humidité sont plus mous, plus lisses et plus fluides que les fromages à faible teneur en humidité. Les fromages faibles en matières grasses sont généralement plus durs et moins fondants que les fromages riches en matières grasses (**Lucey, 2008**).

I.2.4. Paramètres influençant la technologie fromagère

Les changements de pH et de température ont un impact significatif sur les propriétés fonctionnelles du fromage (**figure 6**). Lorsque le pH passe de 5,4 à 4,9 ; qui est du à la dissolution de la majorité du phosphate de calcium colloïdal ; des changements drastiques se produisent dans les propriétés du fromage (**Lawrence & gilles, 1993**).

La température (**figure 6**) influence l'association des molécules de caséine, à basse température les interactions hydrophobes s'affaiblissent et la surface de contact entre les caséines augmente, ce qui entraîne une fermeté Le traitement thermique élevé du lait entraîne un niveau élevé de détérioration des protéines de lactosérum. Les protéines de lactosérum dénaturées interagissent avec la caséine pour produire un fromage avec une fonte et un écoulement limité (**Lucey, 2008**).

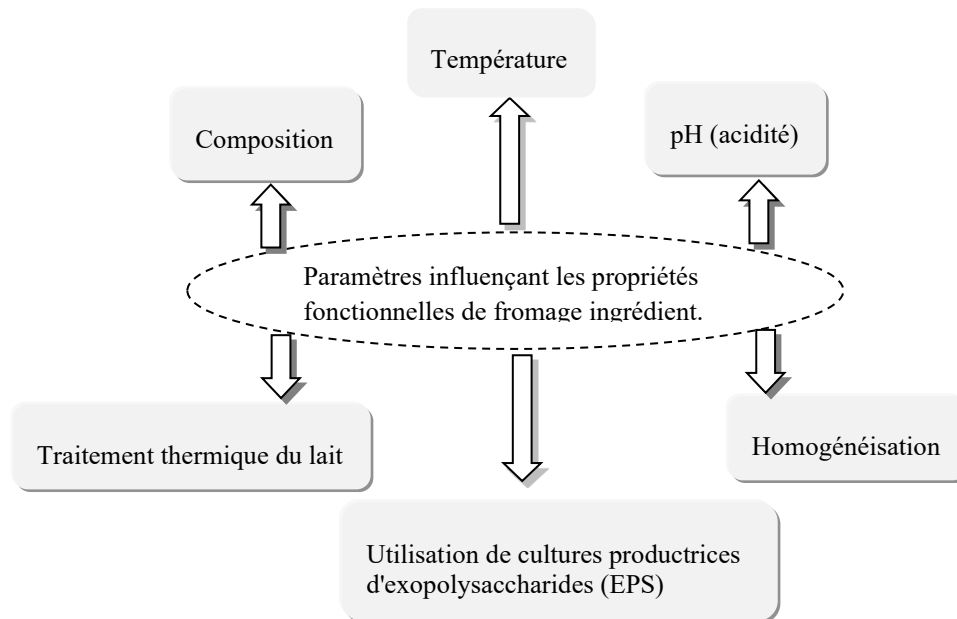


Figure 6 : Schéma regroupant les paramètres influençant les propriétés fonctionnelles du fromage (Lucey, 2008).

L'homogénéisation (**figure 6**) réduit la taille moyenne des globules grasses et augmente considérablement la surface de la matière grasse et augmente également la teneur en humidité du fromage caillé en empêchant le réarrangement et la contraction de la présure (Lucey, 2008).

Utilisation de cultures productrices d'exopolysaccharides (EPS) (**figure 6**) pendant la préparation du fromage produit des fromages avec une accrue teneur en humidité et avec des propriétés texturales altérées. L'augmentation de la teneur en humidité peut être due au fait que l'EPS interfère avec les réarrangements caséine-caséine nécessaires pour éliminer l'humidité des granules de caillé (Lucey, 2008).

I.2.5. Les étapes de transformation du lait en fromage

La préparation d'un fromage comporte plusieurs étapes (**figure 7**) :

- Dans un premier temps, le lait est préparé en ajustant sa teneur matière grasse, et éventuellement sa teneur en protéine. Sauf pour les fromages au lait cru où il subit un traitement thermique pour assurer la stabilité microbiologique.
- Ensuite, l'étape de coagulation correspond à la formation d'un gel de caséine, sous l'effet d'une enzyme coagulante (la présure en général), le gel est ensuite égoutté, ce qui entraîne une perte d'eau sous forme de lactosérum, suivi d'une étape de moulage. Après le démoulage, le gel égoutté ou caillé est salé et peut être commercialisé comme "fromage blanc".
- L'affinage est la phase finale de la préparation fromagère, elle fait référence à une série de transformations biochimiques compliquées causés par l'action de micro-organismes qui se

développent dans la surface de la pâte. Le fromage développe ses qualités olfactives et texturales finales au cours de cette étape (**Marcel mazoyer, 2002**).

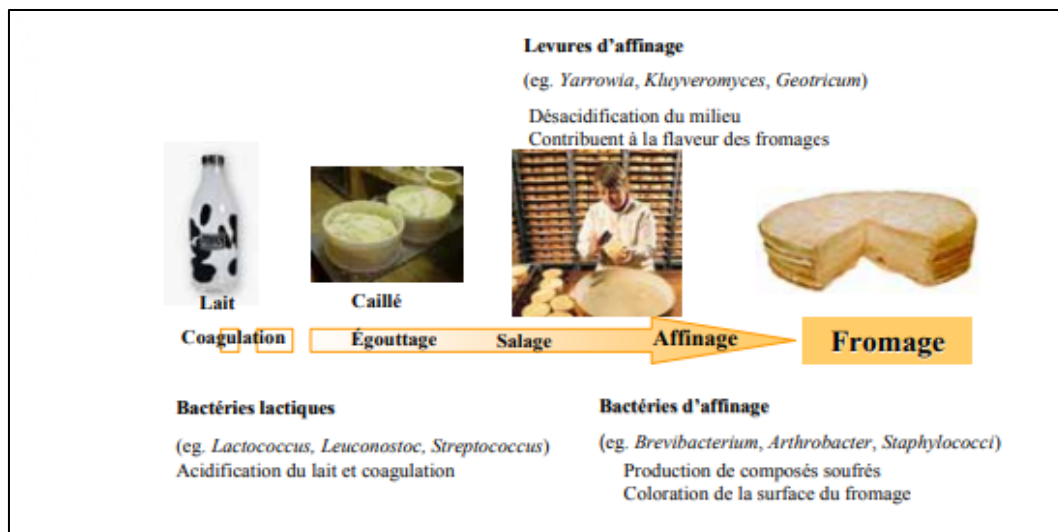


Figure 7 : Les différentes étapes de préparation d'un fromage à pâte molle (**Forquin, 2010**).

I.2.6. Classification des fromages

Les fromages sont généralement classés selon leur fermeté, qui varie suivant le degré d'humidité. Les pâtes dures contiennent moins de 30 % d'humidité tandis que les pâtes molles ou fraîches peuvent en contenir jusqu'à 80 %. On trouve donc les fromages frais (ou non affinés), les fromages affinés à pâte molle, à pâte ferme et demi-ferme (ou pâte pressée), à pâte persillée, les fromages et les fromages de chèvre (**Fillipovitch, 1960**).

Les fromages sont des produits fromagers à texture homogène adaptée à un usage de consommation donné, le goût de ces produits est généralement doux légèrement fromager (**Chambre & daurelles, 1997**).

I.2.7. Technologie de la fonte

L'industrie de la fonte du fromage est principalement une industrie de mélange et de stabilisation, avec différentes méthodes dépendant du type de fromage produit, du type d'équipement utilisé et de l'intensité du traitement thermique ciblé (**Roussel & boutonier, 2015**).

Elle comprend une série d'étapes détaillées ci-dessous :

- Lors de la préparation des matières premières, les fromages traditionnels est lavé et raclé puis haché ou moulu en petits morceaux.
- Ensuite, la cuisson se fait selon la technologie de fonte qui consiste à broyer, malaxer et appliquer un traitement thermique avec un éventuel épaissement d'un mélange de matières premières (les sels de fontes et les additifs alimentaires) afin d'obtenir une pâte homogène stable chimiquement et microbiologiquement.

- L'étape de l'émulsification, suite à l'application de traitement thermique et l'action mécanique qui disperse la matière grasse en fines gouttelettes dans la phase protéique aqueuse, ce qui produit une émulsion stable.
- L'étape de crémage, le fromage est soumis à l'action de la chaleur et de l'agitation, ce qui augmente la viscosité et contribue ainsi à la stabilité du système (**Chambre & daurelles, 1997**).
- L'homogénéisation sert à améliorer la stabilité de l'émulsion de matière grasse en diminuant la taille de globule gras. L'homogénéisation n'est recommandée que pour des produits à teneur élevée en matière grasse (**Guiraud, 2003**).
- Refroidissement, enfin, le produit est refroidi dans des chambres froides mais pas trop brutalement, pour éviter la condensation d'eau à l'extérieur de l'emballage (**Afnor, 1979**).

I.3. Analyse sensorielle

L'analyse sensorielle est le domaine scientifique qui évalue et étudie les caractéristiques des aliments qui sont observées et interprétées par les participants à la discussion en utilisant leurs cinq sens (**Ruiz-capillas & herrero, 2021**). C'est une structure d'analyse stratégique pour les professionnels de l'agroalimentaire (**Cruz et al., 2010**). Cette spécialité peut être classée en différents de test, les tests analytiques permettent de mesurer l'impact sensoriel d'un produit c'est à dire son action sur chaque récepteur sensoriel stimulé (la vision, l'odeur, le goût, la texture); les tests hédoniques qui visent à évaluer les réactions des consommateurs au plaisir du produit, les tests discriminatifs ont pour objectif de déterminer la présence ou l'absence de changements perceptibles entre deux produits. Les tests descriptifs permettent de quantifier l'intensité des caractéristiques perçues d'un produit alimentaire (**Lado et al., 2019**).

I.3.1. L'importance de l'analyse sensorielle dans le domaine alimentaire

L'analyse sensorielle est un outil important utilisé par les scientifiques sensoriels et les entreprises alimentaires pour étudier les données appliquées à la technologie, évaluer la qualité, conquérir des informations sur le degré d'acceptation d'un produit par des consommateurs, le marketing et développer de nouveaux produits (**Ng et al., 2022**). L'analyse descriptive des produits alimentaires également de comprendre et de contrôler les attributs clés de la satisfaction des consommateurs. La limitation de l'application de l'analyse sensorielle et l'interprétation appropriée des résultats, joue un rôle important dans le développement des produits, ces analyses sensorielles apportent des informations importantes aux différents secteurs impliqués dans la chaîne de production et de commercialisation (**Ruiz-capillas & herrero, 2021**).

Chapitre II

Matériels et méthodes

Chapitre II : Matériel et Méthodes

Dans ce travail la partie de préparation du fromage contenant différentes quantités de la poudre d'*Atriplex Halimus* a été réalisée selon un procédé artisanal. Des analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été appliquées à la fois pour la poudre et pour les produits de fromage préparés.

II.1. Le matériel végétal

La plante d'*Atriplex Halimus*, a été récoltée durant le mois de mars de 2022 (**figure 8**), dans la région "d'Ain El hadjel" de la wilaya de M'sila.



Figure 8 : Photographie de la plante d'*Atriplex Halimus*.

II.1.1. Préparation de la poudre d'*Atriplex Halimus*.

Une fois les feuilles retirées des tiges, elles ont été lavées puis blanchies dans l'eau bouillante à 100°C pendant 1 min. Ensuite, après une étape de refroidissement les feuilles ont été séchées à température ambiante (environ 27°C) durant 10 jours sous l'ombre. Les feuilles, ont été ensuite broyées avec un broyeur électrique, ainsi une poudre de couleur verte a été récupérée et ensuite tamisée. La poudre obtenue (**figure 9**) a été conservée à l'abri d'humidité (dans un endroit sec) à température ambiante de 25°C dans un bocal en verre.



Figure 9 : Photographie de la poudre d'*Atriplex Halimus*.

II.2. Préparation de “Jben” traditionnel

Trois produits de *Jben* ont été préparés, deux d'entre eux contiennent respectivement 1g et 2g de poudre d'*Atriplex Halimus* et le troisième produit de *Jben* a été préparé sans ajout de *Atriplex Halimus*. Les trois préparations ont été faites selon un procédé artisanal.

En première étape, le lait entier a été chauffé sur un feu moyen jusqu'à l'atteinte d'une température comprise entre 37°C et 44°C. Ensuite 0,2g/l de la présure a été diluée dans quelques ml d'eau et homogénéisée pendant une minute, avant de l'incorporer dans le lait pour assurer une bonne répartition de la présure dans le lait, ensuite 20 ml de vinaigre blanc ou jus de citron ont été aussi additionnés à la préparation. Ainsi, le lait se coagule sous un continu mélange, puis la préparation a été laissée au repos durant 15 min et le caillé a été coupé pour faciliter la séparation. Après, la préparation a été transférée dans une passoire recouverte de torchon fin et propre pour récupérer la partie coagulée (**figure 10**).



Figure 10 : Photographie de l'étape de filtrage du lait caillé.

Ensuite, le mélange a été mixé jusqu'à l'obtention d'une texture crémeuse (**figure 11**).



Figure 11 : Photographie le produit fini du *Jben* mélangé avec de la poudre d'*Atriplex Halimus*..

L'étape suivante consiste à l'ajout de 1g/l et 2g /l de la poudre *Atriplex Halimus* au fromage pour obtenir respectivement de produit " $J_{A=1}$ ", " $J_{A=2}$ " suivait d'un refroidissement, et d'un remplissage dans une boîte en verre et une conservation au froid à 4°C. Le diagramme, ci-dessous (**Figure 12**) représente les différentes étapes de la préparation des produits de *Jben*.

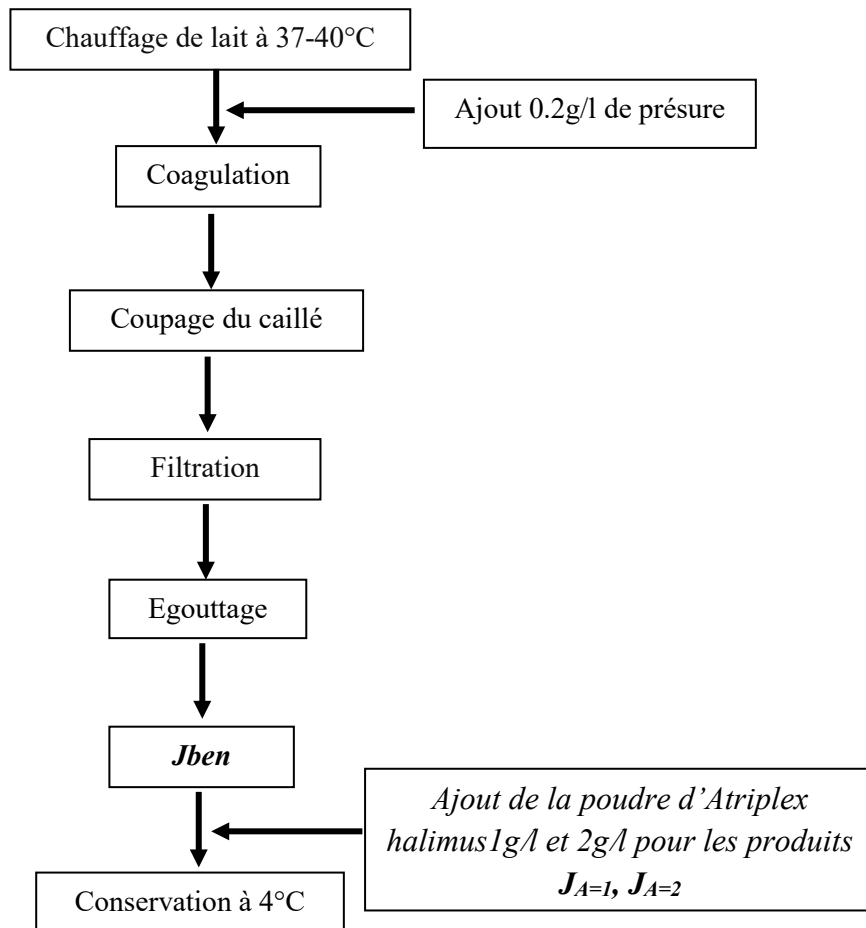


Figure 12 : Schéma illustrant les étapes de la préparation artisanale de la *Jben*.

II.3. Méthodes d'analyses physico-chimiques de la poudre d'*Atriplex Halimus* et des produits finis

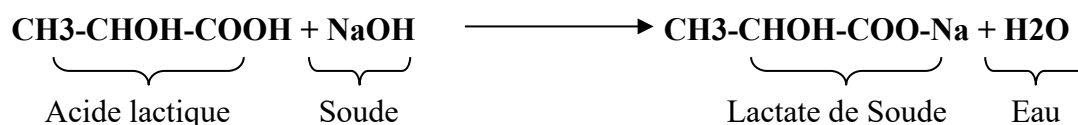
II.3.1. Mesure du potentiel Hydrogène (pH)

Le pH est un indicateur du développement acide par les bactéries lactiques ajoutées au lait. Le pH du fromage naturel affecte la protéolyse, la croissance des bactéries (acide lactique), et la quantité de calcium lié aux protéines, ce qui influence sur la saveur et la texture du produit final (Upreti & metzger, 2004).

Le pH des produits, à savoir la poudre de '*gtef*' et les produits de '*Jben*' préparés a été déterminé directement en utilisant un pH-mètre électronique, après avoir plongé l'électrode dans un bécher contenant 1g de produit a analysé diluer dan 9ml de l'eau distillé. Avant chaque détermination du pH, l'électrode a été soigneusement rincée avec de l'eau distillée puis séchée.

II.3.2. Détermination de taux de l'acidité titrable

Le taux de l'acidité titrable a été déterminé selon la méthode officielle de l'AOAC (Association of Officiel Analytical Chemists) (AOAC.947.05, Ensminger, 1976). Une solution de NaOH (0,1N) a été utilisé pour le titrage jusqu'à l'arrivé au point de virage de la phénolphtaléine à pH= 8,6 ; le taux de l'acidité titrable est exprimée en degré Dornic (D°).



II.3.3. Taux de matière sèche

La matière sèche exprimée en g/l, est déterminée par la méthode de séchage par étuve basée sur l'élimination de la totalité de l'eau dans l'échantillon. Dans un creuset bien séché et taré à vide, 5g de *Jben* a été pesé et ensuite le creuset contenant l'échantillon a été introduit dans une étuve à 105°C. Une fois que le poids de creuset est stable, ce dernier est mis dans un dessiccateur à l'abri de l'humidité jusqu'au refroidissement à la température ambiante (Nacef & drider, 2019), cette opération est refaite jusqu'à l'obtention d'un poids constant qui peut être calculé par la formule suivante :

$$H\% = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100$$

Où :

H % : Taux d'humidité de l'échantillon.

m_1 : masse de la capsule vide en (g).

m_2 : masse de la capsule plus le poids de la prise d'essai (g).

m_3 : masse de la capsule avec l'échantillon séché (g).

La teneur en matière sèche est calculée en éliminant la teneur en eau du poids frais de l'échantillon et correspond donc à :

$$MS\% = 100 - H\% \text{ (Agioux, 2003).}$$

II.3.4. Détermination du taux de cendres

Les cendres représentent le résidu de composés minéraux qui reste après l'incinération d'un échantillon. L'incinération est conduite dans un four à moufle réglé à une température de 550°C pendant 3 h. Le résultat est exprimé en g de cendres par 100 g de l'échantillon (AOAC, 1990).

II.4. Méthodes d'analyses microbiologiques des produits finis et de poudre d'*Atriplex Halimus*

Les analyses microbiologiques ont été effectuées pour but de vérifier la qualité hygiénique de la poudre d'*Atriplex Halimus*, et de celle du produit fini. Les microorganismes recherchés sont rapportés dans le **tableau 2**, ci-dessous.

Tableau 2: Analyses microbiologiques de produits finis et poudre d'*Atriplex Halimus*.

Microorganisme recherche	Milieux utilisés	Température d'incubation (°C)	Durée d'incubation	Lecture
Flore aérobie mésophile totale	PCA	30	72 heures	Lenticulaires, blanchâtre, un diamètre de 0,5mm.
Coliformes fécaux	VRBG	37	24 heures	Violet, un diamètre de 0,5mm
Coliformes totaux	VRBG	44		
Levures et moisissures	Sabouraud	25	5 jours	-Levures : arrondies, lisse, plates et parfois pigmentées en jaune, orange ou blanc. -Moisissures : grandes et une couleur différente
Staphylocoques	Baird Parker	37	48 heures	Noires ou grises, brillantes et convexes avec un diamètre de 1,5 à 2,5 mm

PCA : Plate Count Agar ; VRBL : Violet Red Bile Lactose Agar ; OGA :Oxytétracycline-Glucose-Agar

II.5. Analyse sensorielle

L'analyse sensorielle représente l'ensemble des méthodes, des outils et des instruments qui permettent d'évaluer les qualités organoleptiques d'un produit, faisant intervenir les organes des sens de l'être humain : le goût, l'odorat, la vue, le toucher et l'ouïe. Elle permet de décrire et de quantifier de manière systématique l'ensemble des perceptions humaines (Lefebvre & bassereau, 2003).

II.5.1. Les sujets

- Panel expert, dans ce présent travail a été composé de 34 étudiants en 2^{ème} année Master NSA et quelques personnes des années précédentes, ayant des tranches d'âge entre 23 et 55 ans.
- Panel naïf, qui a été composé de 100 sujets de différentes catégories d'âge 17 ans à 57 ans.

II.5.2. Les produits

Les produits de *Jben* contenant la poudre de la plante *d'Atriplex Halimus* ont été préparés en vue de l'analyse sensorielle les produits préparés sont codés au hasard pour ne pas influencer les réponses sensorielles des membres des deux panels. Les codes qui leur correspondent sont regroupés dans le tableau 3, ci-dessous

Tableau 3: La composition des fromages évalués et les codes qui leur correspondent.

Type de fromage	Codes du produit
<i>Jben</i> Témoin “ $J_{A=0}$ ”	119
<i>Jben</i> contenant 1g de poudre <i>d'Atriplex Halimus</i> . “ $J_{A=1}$ ”	598
<i>Jben</i> contenant 2g de poudre <i>d'Atriplex Halimus</i> “ $J_{A=2}$ ”	943

II.5.3. La fiche de l'évaluation sensorielle des produits

Une fiche d'évaluation sensorielle est élaborée pour juger un ensemble de termes décrivant les différents attributs sensoriels des produits, les attributs ciblés sont : la texture l'odeur, l'arôme, la saveur/goût, et la persistance d'arrière-goût. Ainsi, les membres des deux panels sont invités à noter les trois échantillons codés sur une échelle de notation de “1 à 7” points selon l'intensité de chaque attribut, puis au final chaque membre du panel est invité à donner une note pour sa préférence globale, pour des trois produits dégustés, sur une échelle de notation hédonique de “1 à 9” points.

II.5.4. Déroulement des séances de l'analyse sensorielle

Les tests sensoriels ont été réalisés dans la salle de département de Microbiologie et Biochimie (**figure 13**), et la préparation du fromage a été procédé la veille de l'analyse. La salle a été nettoyé, aérée, bien éclairée, loin de l'encombrement permettant une bonne progression des tests sensoriels, et elle était équipée de matériel d'analyse tels que des papiers d'évaluation, des gobelets d'eau, des échantillons et du papier mouchoir.



Figure 13 : Photographie de la salle de déroulement de l'évaluation sensorielle.

II.6. Analyse statistique

Analyse statistique des données sensorielles recueilli par les deux (panel naïf et expert) a été réalisé à l'aide du programme XLSTAT ce programme est lié à Microsoft Excel. XLSTAT permet l'analyse de données statistiques sensorielles, les tests ciblés sont :

- Le test de la caractérisation des produits ;
- Le test de la cartographie externe de préférence (PREFMAP) ;
- Le test de l'analyse de pénalité ;
- Le test de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) ;
- Le test de l'Analyse de la composante principale (ACP).

II.6.1. Caractérisation des produits

La caractérisation du produit permet d'identifier les attributs du produit membres de l'équipe et d'identifier les attributs qui différencient le mieux le produit (**Josse & husson, 2009**).

II.6.2. Analyse de pénalité

L'analyse de pénalité est utilisée en analyse sensorielle pour identifier les axes d'améliorations possibles pour des produits.

Le principe de cette analyse peut se résumer en cinq points.

1. Un ensemble de consommateurs est invité à évaluer plusieurs produits à l'aide d'une échelle JAR (juste à peu près). De plus, on leur demande d'exprimer leur goût général pour chaque produit.
2. Une échelle JAR allant de "1" à "7" points est une échelle d'attribut qui mesure le niveau d'un attribut de produit par rapport au niveau idéal théorique d'un répondant.
3. Pour un produit donné, un premier indicateur est la fréquence de chaque catégorie non JAR.
4. Pour évaluer l'influence d'une catégorie non-JAR sur l'appréciation, la différence entre la note d'appréciation moyenne des consommateurs ayant sélectionné la catégorie et les notes d'appréciation moyenne des consommateurs qui ont sélectionné la catégorie JAR correspondante est calculé. Cette différence est appelée « pénalité ».
5. Ces résultats sont résumés par un diagramme de dispersion de chaque non-JAR catégorie par rapport à sa fréquence (en abscisse) et sa pénalité (en ordonnée). Ce graphique est un tableau de bord facile à interpréter ce qui explique son succès (**Pagès & berthelo, 2014**).

II.6.3. La cartographie externe de préférence (PREFMAP)

En anglais *External Preference Mapping - PREFMAP*, qui permet de différencier entre les produits évalués sur la base des préférences des consommateurs reliées aux caractéristiques sensorielles (les attributs) pour mieux comprendre le choix des consommateurs. La cartographie de la préférence est basée sur sa mise en œuvre basée sur deux tests, à savoir 'la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)' et le test de "l'analyse en composante principale (ACP)" (**Yenket & adhikari, 2011**).

II.6.4. Le test de l'Analyse en Composante Principale (ACP)

L'ACP est généralement utilisé pour réduire la dimension des données d'origine par la transformation orthogonale de l'espace vectoriel, qui peut extraire efficacement des informations pertinentes à partir d'ensembles de données complexes (**Lin & kang, 2019**), qui peuvent être visualisées graphiquement, en perdant le moins possible d'information (**Kassambara, 2017**).

II.6.5. La classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

La classification ascendante hiérarchique est utilisée en formant des groupes homogènes de ceux qui ont les mêmes choix par les membres naïfs du panel. Les résultats permettent de visualiser le regroupement progressif des données. Il est facile pour chacun de se faire une idée d'un nombre approprié de catégories dans lequel les données peuvent être collectées (**Everitt & landau, 2011**).

Chapitre III
Résultats et discussions

III. Résultats et discussions

III.1. Les résultats d'analyses physico-chimiques de la poudre d'*Atriplex Halimus* et des produits préparés, à savoir “ $J_{A=0}$ ”, “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ”

Les résultats d’analyses physico-chimiques (le pH, le taux de l’acidité titrable, le taux de l’humidité, le taux de la matière sèche et le taux de cendres) de la poudre d’*Atriplex Halimus* sont regroupés dans le **tableau4**, ci-dessous.

Tableau4 : Les résultats d'analyses physico-chimiques de poudre d’*Atriplex Halimus* préparées. Les résultats sont rapportés en moyenne± écart type de trois déterminations.

Les paramètres	Valeur
pH	6,28 ± 0,04
Taux d’acidité titrable (D°)	34,66 ± 0,94
Taux d’humidité %	43,90 ± 1,26
Taux de matière sèche %	55,76± 0,75
Taux de cendre %	2,85 ± 0,10

L’évaluation physico-chimique des produits finis, nommés respectivement, “ $J_{A=0}$, $J_{A=1}$, et $J_{A=2}$ ” à été réalisée en triple pour chaque produit pour mesurer les paramètres suivants ; le pH, le taux de l’acidité titrable, le taux d’humidité, le taux de la matière sèche et le taux de cendres.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le **tableau 5**, ci-dessous. Les données obtenues ont été traités, à l'aide du logiciel XLSTAT, par le test ANOVA à un seul facteur, suivait par le test Tukey permettant d’entamer une comparaison multiple entres les moyennes.

Tableau 5 : Les résultats d’analyses microbiologiques des produits finis. Les résultats sont rapportés en moyenne ± écart type, les lettres a, b, c ($a>b>c$) dans la même ligne représentent les différences significatives entre les quatre produits préparés. Pour chaque paramètre testé selon le test ANOVA à un seul facteur suivi par le test de Tukey à $p < 0,05$.

Les paramètres	Produits		
	$J_{A=0}$	$J_{A=1}$	$J_{A=2}$
pH	6,6 ± 0,06 ^a	6,46 ± 0,01 ^b	6,36 ± 0,02 ^c
Acidité (D°)	4,4 ± 0,40 ^b	6,66 ± 0,57 ^a	7,33 ± 0,57 ^a
Taux d’humidité %	37,93 ± 1,82 ^{ab}	36,03 ± 0,78 ^b	41,38 ± 2,16 ^a
Taux de matière sèche (%)	61,4 ± 0,77 ^{ab}	63,96 ± 0,78 ^a	58,62 ± 2,16 ^b
Taux de cendre (%)	1,66 ± 0,31 ^b	1,95 ± 0,07 ^b	3,23 ± 0,09 ^a

$J_{A=0}$: *Jben* Témoin

$J_{A=1}$: *Jben* contenant 1g/l de poudre d’*Atriplex Halimus*.

$J_{A=2}$: *Jben* contenant 2g/l de poudre d’*Atriplex Halimus*.

III.1.1. La mesure de potentiel Hydrogène et le taux de l'acidité titrable

D'après les résultats présentés dans le **tableau 4**, le pH et le taux de l'acidité titrable sont les paramètres clés pour une détection de qualité, fraîcheur et conservation des produits de *Jben* étudiés et présentés dans le **tableau 5**.

Le pH du produit nommé " $J_{A=0}$ " était de 6,67 ; tandis que celui de produit " $J_{A=1}$ " et celui de produit " $J_{A=2}$ " avait significativement diminué pour atteindre respectivement une valeur de 6,46 et 6,36 ($p < 0,05$). Cette variation est due à l'incorporation de la poudre d'*Atriplex Halimus* ayant engendrée une diminution remarquable de pH des deux produits *Jben*, sachant que le pH de la poudre d'*Atriplex Halimus* est de 6,28.

Concernant le taux de l'acidité titrable, une augmentation significative a été observée ($p < 0,05$) entre le produit " $J_{A=0}$ " et les deux produits " $J_{A=1}$ " et " $J_{A=2}$ ", cela signifie que l'ajout d'extrait d'*Atriplex Halimus* influence significativement sur l'acidité de produit final ($p < 0,05$).

III.1.2. Détermination de taux d'humidité et de taux de la matière sèche

D'après le **tableau 4**, les valeurs de taux de matière sèche et celle de taux l'humidité sont respectivement, de 55,76% et de 43,90 % pour la poudre de la plante *Atriplex Halimus*, qui est récolté dans la région de "*Ain El hadjel*" de la wilaya de M'sila. Ces résultats diffèrent de ceux obtenus par (**Benkerroum & tamime, 2004**) pour la plante d'*Atriplex Halimus*, qui ont enregistrés un taux d'humidité de 6,11% et un taux de matière sèche de 96,19%.

Les résultats obtenus (**tableau 5**) suite à la mesure de taux de la matière sèche des échantillons des produits préparés à savoir " $J_{A=0}$ ", " $J_{A=1}$ " et " $J_{A=2}$ ", montrent une différence non significative entre les produits évalués ($p > 0,05$).

Le taux de la matière sèche de produit " $J_{A=2}$ " (58,62%) avait enregistré une faible diminution non significative par rapport à celui des autres produits " $J_{A=1}$ " et " $J_{A=0}$ " ; ayant enregistrés respectivement ; 61,05% et 63,96%. Cette diminution était dû à l'incorporation de la poudre d'*Atriplex Halimus*, riche en composés organiques et qui peuvent entraîner une augmentation de la quantité d'extrait sec total dans le produit.

III.1.3. Détermination de taux de cendre

Le taux de cendre est obtenu suite à un processus d'incinération des échantillons dans d'un four à moufle. Les résultats de taux de cendre de la poudre d'*Atriplex Halimus* (**tableau 4**) a été de 2,85%, ce qui était légèrement inférieur au résultat rapporté par (**Arab, 2018**), qui a obtenu un taux de cendre pour *Atriplex Halimus* de 10,89%.

Les résultats présentés dans le **tableau5** montrent une augmentation significative entre le taux de cendre de produit “ $J_{A=2}$ ” par rapport à celui des deux produit “ $J_{A=0}$ ” et “ $J_{A=1}$ ” ($p < 0,05$). Le taux de cendre de produit “ $J_{A=2}$ ” était de 3,23% et significativement plus élevée que les produits de “ $J_{A=0}$ ” (1,54%) et “ $J_{A=1}$ ” de 1,95% et cela est dû à l’incorporation de la poudre d’*Atriplex Halimus* qui est riche en matière minérale qui peuvent entraîner une augmentation La quantité de cendre totale dans le produit finis.

III.2. Les résultats d’analyses microbiologiques

L’analyse microbiologique permet de vérifier la qualité hygiénique des produits préparés. Les résultats des analyses microbiologiques des produits de *Jben* “ $J_{A=0}$ ”, “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ” et de celle de la poudre d’*Atriplex Halimus*, dans ce présent travail, ont été effectuées pour vérifier la conformité des produits et ingrédients du point de vue qualité hygiénique, portés sur la recherche des microorganismes aérobies, des levures et des moisissures, des Coliformes fécaux et de Staphylocoques.

III.2.1. Les résultats d’analyses microbiologiques de la poudre d’*Atriplex Halimus*

Les résultats d’analyses microbiologiques de la poudre d’*Atriplex Halimus*, pour les microorganismes recherchés sont présentés dans le **tableau6**, ci-dessous. Les résultats montrent une absence totale des microorganismes recherchés, ce qui confirme le respect des bonnes pratiques d’hygiène utilisée lors de la préparation des produits de *Jben*.

Tableau 6: Les résultats d’analyses microbiologiques de la poudre d’*Atriplex Halimus*.

Microorganismes recherchés	UFC/ml
Flore aérobie mésophile totale (FMAT)	Absence
Levures et moisissures	Absence
Coliformes totaux	Absence
Coliformes fécaux	Absence
Staphylococcus aureus	Absence

III.2.2. Les résultats d’analyses microbiologiques des produits finis

Les résultats des microorganismes recherchés dans les produits préparés (“ $J_{A=0}$ ” ; “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ”) exprimés dans le (**tableau 7**) avaient montrés une absence totale des microorganismes recherchés (staphylococcus aureus, des levures et moisissures, la flore mésophile aérobie totale, coliformes fécaux et des coliformes totaux).

Tableau 7: Résultats d'analyses microbiologiques des produits finis.

Microorganismes recherchés	Les produits		
	J _{A=0}	J _{A=1}	J _{A=2}
Staphylococcus aureus	Absence	Absence	Absence
Levures et moisissures	Absence	Absence	Absence
Flore aérobie mésophile totale (FMAT)	Absence	Absence	Absence
Coliformes fécaux	Absence	Absence	Absence
Coliformes totaux	Absence	Absence	Absence

“J_{A=0}” : *Jben* Témoin

“J_{A=1}” : *Jben* contenant 1g de poudre d'Atriplex Halimus.

“J_{A=2}” : *Jben* contenant 2g de poudre d'Atriplex Halimus

III.3. Les analyses sensorielles

III.3.1. Caractérisation des produits

L'analyse sensorielle comprend une variété d'outils puissants et sensibles pour mesurer les réponses humaines aux aliments et autres produits (**Drake, 2007**). Ce test permet d'identifier et de caractériser rapidement les attributs des produits perçus par les membres du panel expert, ainsi que d'afficher les attributs discriminants aux mieux les produits dégustés, nommés “J_{A=0}”, “J_{A=1},” et “J_{A=2}”.

III.3.1.1. Pouvoir discriminant par descripteur “attribut sensoriel”

Ce test permet de représenter les attributs sensoriels des produits dégustés par un panel d'experts, classés par ordre de *p-value* du plus discriminant au moins discriminant, et les résultats sont présentés dans la **Figure 14** ci-dessous.

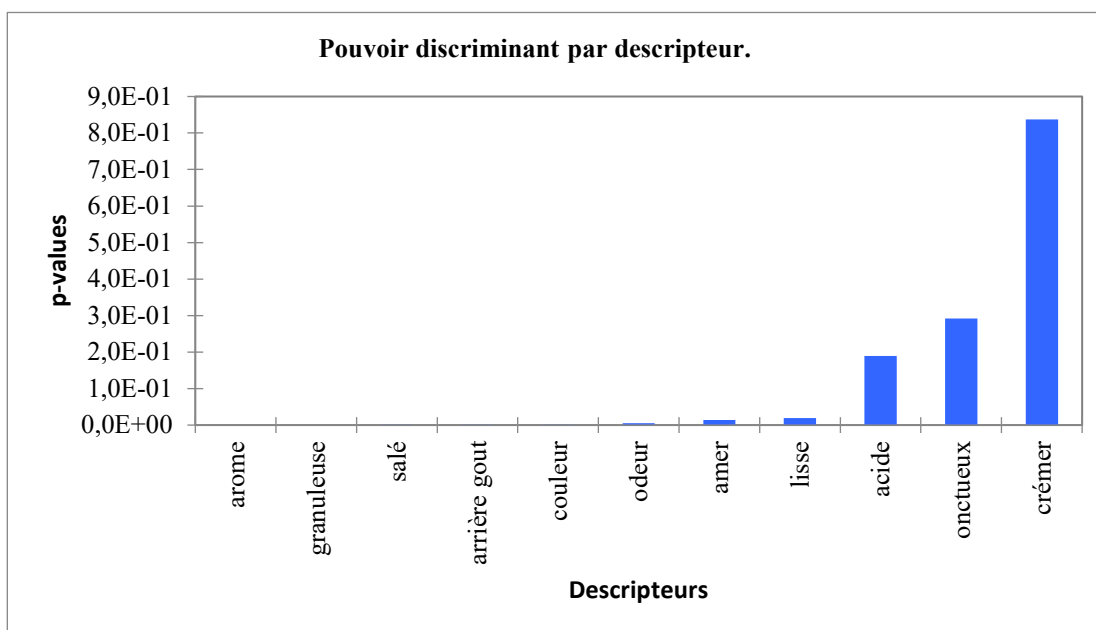


Figure 14 : Pouvoir discriminant par descripteur, des trois produits préparés de *Jben* “J_{A=0}”, “J_{A=1}” et “J_{A=2}”.

La **figure 14** présente les descripteurs ordonnés du plus discriminant au moins discriminant pour les trois produits préparés de *Jben*. On peut déduire à partir de ces résultats que les attributs “arome”, “texture granuleuse”, “salé”, “arrière-gout”, “couleur ” et “odeur”, sont les descripteurs les plus discriminants, c’est-à-dire que les sujets du panel expert ont constaté une grande différence au niveau de ces attributs sensoriels pour les trois fromages. C’était l’un des facteurs les plus importants dans le choix d’un produit.

Les attributs tel que “acide”, et “onctueux” ont un pouvoir discriminant moins fort, ce qui s’explique par l’existence de mineurs différences entre les produits de fromage en ce qui concerne ces attributs. Alors que le descripteur “crèmeux” est le moins discriminé ce qui explique que les membres du panel expert n’ont pas constaté de différences entre les échantillons au niveau de ces descripteurs.

III.3.1.2. Le coefficient des modèles

Pour chaque descripteur et chaque produit de ce test, les coefficients du modèle ont été sélectionnés, sachant que le modèle utilisé dans cette étude est "Note descripteur = effet produit + effet jugement (panel) + effet session". Les résultats des coefficients du modèle sont présentés dans les figures ci-dessous (**15**, **16**, **17**), ci-dessous.

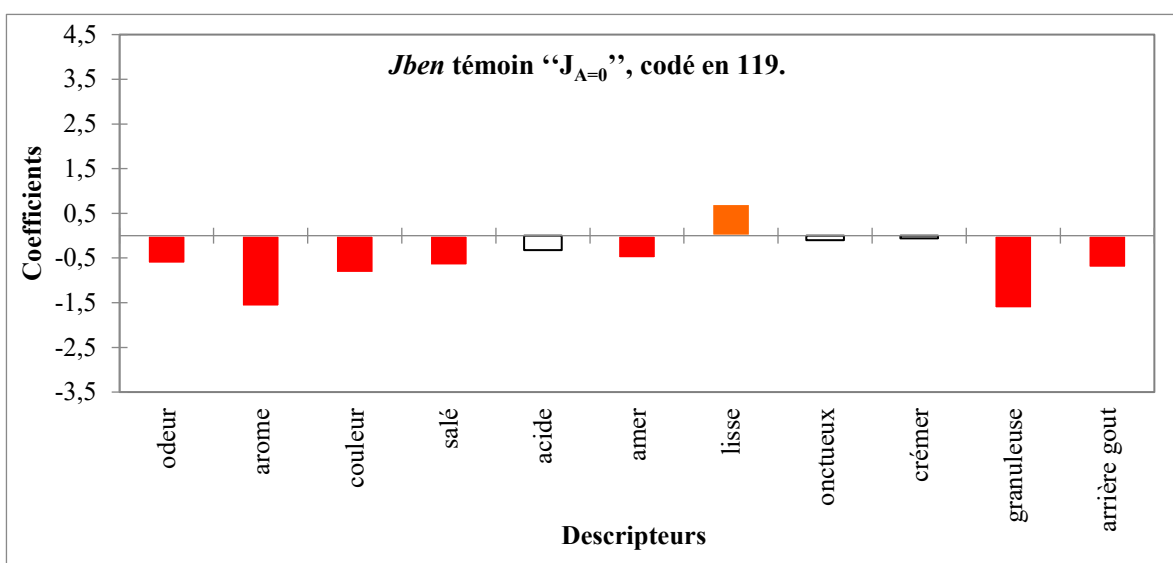


Figure 15 : Coefficients des modèles du *Jben* témoin “ $J_{A=0}$ ”, codé en 119.

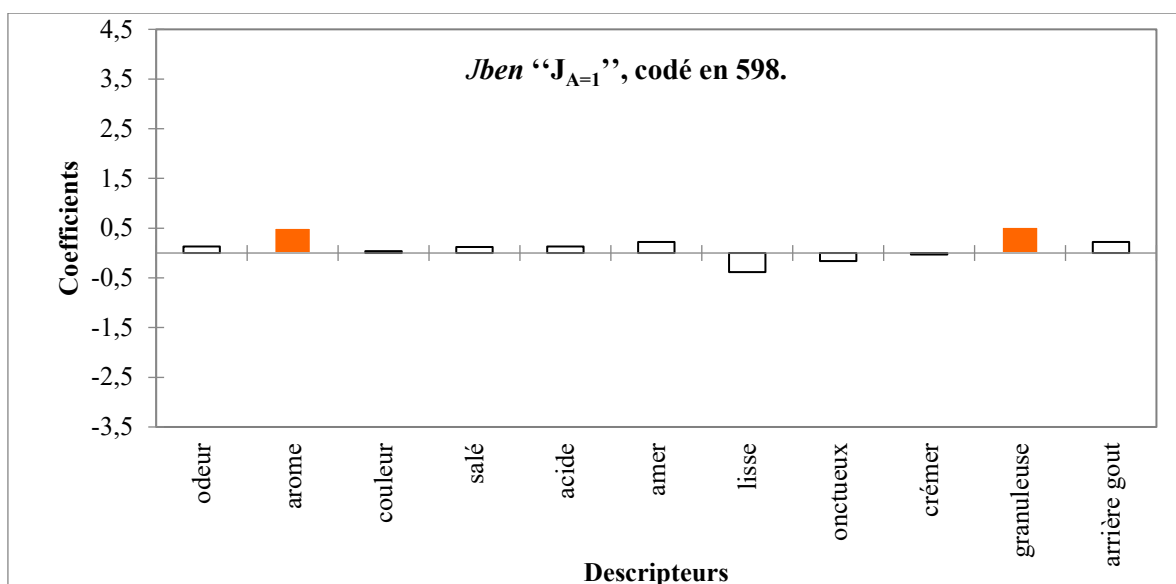


Figure 16 : Coefficients des modèles du *Jben* “ $J_{A=1}$ ”, codé en 598.

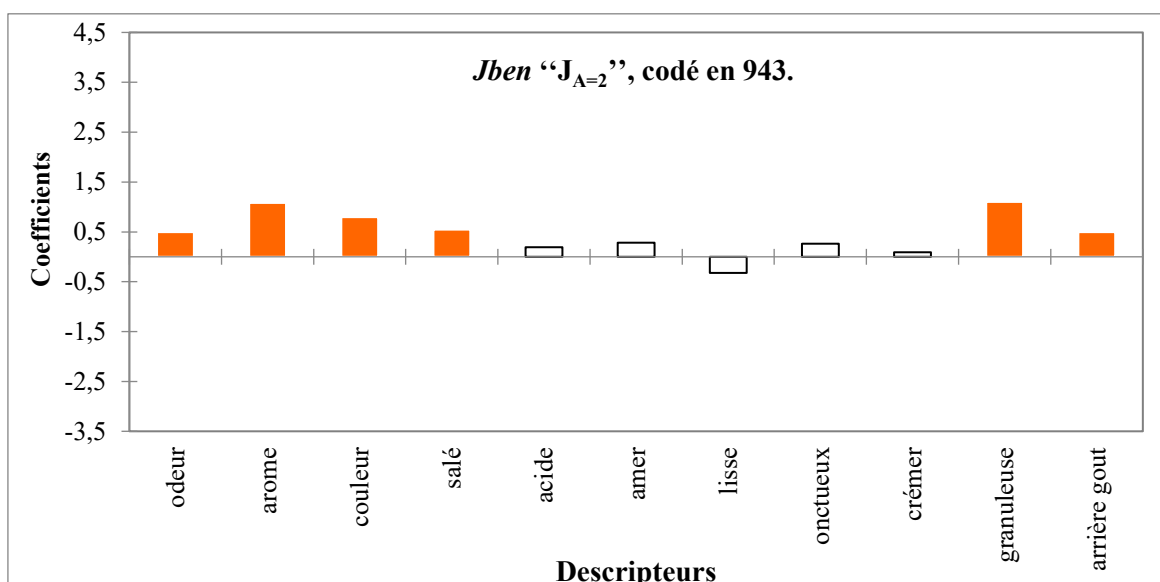


Figure 17 : Coefficients des modèles du *Jben* “ $J_{A=2}$ ”, codé en 943.

Les représentations graphiques, mentionnées ci-dessus (**figure 15, 16, 17**) permettent de visualiser et de définir l’appréciation /non appréciation des descripteurs (attributs sensoriels) des produits de *Jben*, dégustés par un panel expert comme suit :

- En couleur orange, les coefficients dont les caractéristiques sont significativement positives, ce qui signifie que les attributs sensoriels ont été appréciés ;
- En couleur rouge, les coefficients dont les caractéristiques sont significativement négatives, ce qui signifie que les caractéristiques n’ont pas été appréciée ;
- En couleur blanche, les coefficients dont les attributs sensoriels ne sont pas significatifs, ce qui signifie que les attributs sensoriels n’ont pas été appréciés.

A partir de résultats obtenus, le produit “ $J_{A=0}$ ” codé en 119 (**figure 15**), est caractérisé par texture “lisse” (en couleur orange dans le graphique), ce qui signifie que ce descripteur a été apprécié par le panel expert. Contrairement aux descripteurs “l’odeur, l’arôme, la couleur, la texture granuleuse, le gout salé, l’amer, et l’arrière-gout” ; qui sont représentés en rouge, ce qui signifie qu’ils n’ont pas été appréciés par le jury expert. Le reste des descripteurs tel “acide, onctueux, crémeux”, sont en blanc, cela montre qu’ils n’ont pas été détectés par l’ensemble de panel expert.

Concernant le produit “ $J_{A=1}$ ” codé en 598 (**figure 16**) est caractérisé par “arôme” et “texture granuleuse” qui sont présentés en orange, ainsi ces descripteurs sont appréciés par l’ensemble de panel expert. Mais les autres descripteurs tel, “l’odeur, la couleur, le gout salé, l’amer, l’acide, la texture onctueuse, crémeuse et l’arrière-gout” sont en blanc, cela montre qu’ils n’ont pas été détectés par l’ensemble de panel expert.

Le produit “ $J_{A=2}$ ” codé en 943 (**figure 17**) est caractérisé par les attributs “ arôme”, “texture granuleuse” et “couleur” marqué et très intense ; suivi par les attributs “odeur”, “gout salé” et “arrière-gout” moins intense, et qui sont présentés en couleur orange, ainsi ces descripteurs sont appréciés par l’ensemble de panel expert.

III.3.1.3. Les moyennes ajustées par produit

Le but de ce test est de définir une moyenne ajustée calculée pour chaque couple descriptif du produit. Les résultats moyens après ajustement du produit sont présentés dans le (**tableau 8**).

Tableau 8 : Moyennes ajustées par produit.

Code	Odeur	Salé	Arrière-gout	Arome	Granuleuse	Couleur	Acide	Amer	Crémeuse	Onctueuse	Lisse
943	5,061	4,758	4,788	5,697	5,152	4,606	4,273	3,000	4,364	4,667	3,182
598	4,697	4,333	4,515	5,121	4,576	3,848	4,212	2,939	4,242	4,242	3,121
119	3,939	3,545	3,576	3,030	2,424	2,977	3,758	2,212	4,212	4,303	4,212

Le **tableau 8** permet de faire ressortir les moyennes quand les différents produits et caractéristiques (attributs sensorielles) sont croisés.

Les résultats des moyennes ajustées par produit sont représentés comme suit :

- Les cellules en orange sont les moyennes qui sont significativement supérieures à la moyenne globale, et donc les descripteurs ont un effet discriminant significativement positif sur le produit.
- Les cellules en rouge sont les moyennes qui sont significativement inférieures à la moyenne globale, et donc les descripteurs ont un effet discriminant significativement négatif sur le produit.
- Les cellules en blanc sont les moyennes qui ne sont pas significatives, et donc les descripteurs n'ont aucun effet discriminant sur les produits.

A partir de ces résultats (**tableau 9**), pour le fromage, " $J_{A=0}$ " codé en 119, les descripteurs "couleur", "l'odeur", "le goût salé", "l'arôme", "la texture granuleuse", "amer" et "l'arrière-goût", ont un effet discriminant significativement négatif sur le produit, tandis que l'attribut "texture lisse" a un effet discriminant significativement positif sur le produit. Mais les descripteurs "acide", "texture crémeuse" et "onctueux" n'ont aucun effet discriminant sur les produits. C'est-à-dire ces descripteurs n'ont pas été appréciés pour ce produit.

Pour le produit " $J_{A=1}$ " codé en 598, les descripteurs "arôme" et "texture granuleuse" ont un effet discriminant significativement positif sur le produit. Tandis que les autres descripteurs n'ont aucun effet discriminant sur les produits.

Pour le produit " $J_{A=2}$ " codé en 943, les descripteurs "l'odeur", "l'arôme", "la couleur", "le goût salé", "la texture granuleuse" et "l'arrière-goût" ont un effet discriminant significativement positif sur le produit. Alors que les descripteurs "acide", "texture crémeuse", "onctueux", "amer" et "lisse" n'ont aucun effet discriminant sur les produits, cela veut dire que ces descripteurs n'ont pas été appréciés pour ce produit.

III.3.2. L'Analyse de pénalité

L'analyse de pénalité à la suite d'enquêtes auprès des consommateurs ou des experts est utilisée pour l'analyse sensorielle afin d'identifier les domaines d'amélioration et de développement possibles du produit (**Pagès & berthelo, 2014**). La pénalité est la différence de la moyenne des données de préférence pour la catégorie JAR (Just About Right), avec la moyenne des données pour les autres catégories (**Popper & gibes, 2004**). Les résultats sont présentés dans les **figures 18, 19, 20** ci-dessous.

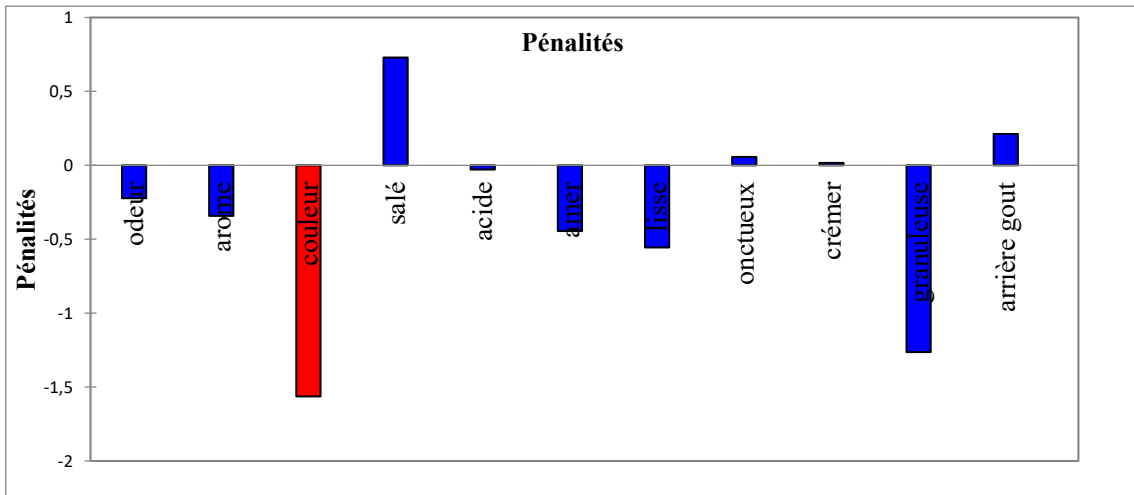


Figure 18 : Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du *Jben* témoin "JA=0" codée 119.

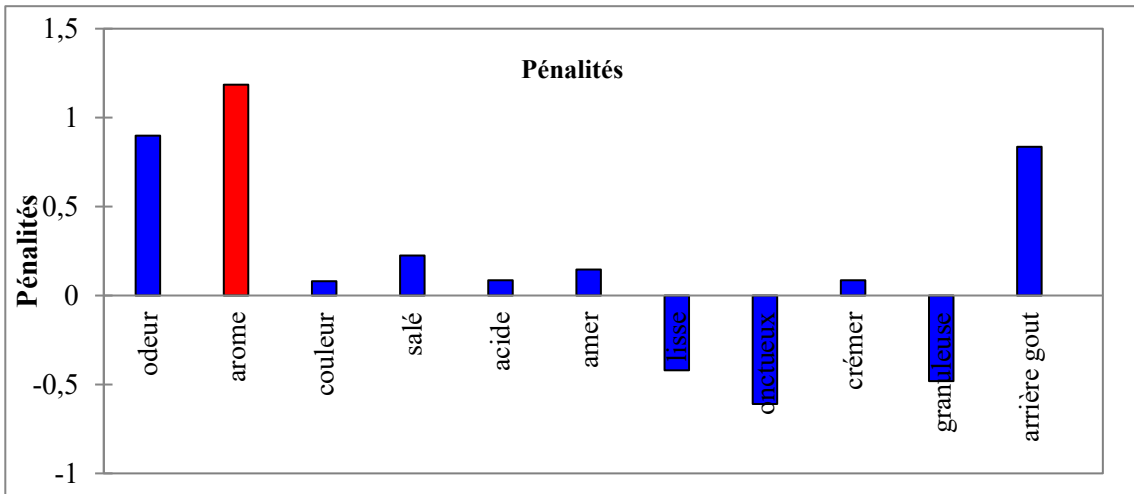


Figure 19 : Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du *Jben* "JA=1", codée 598.

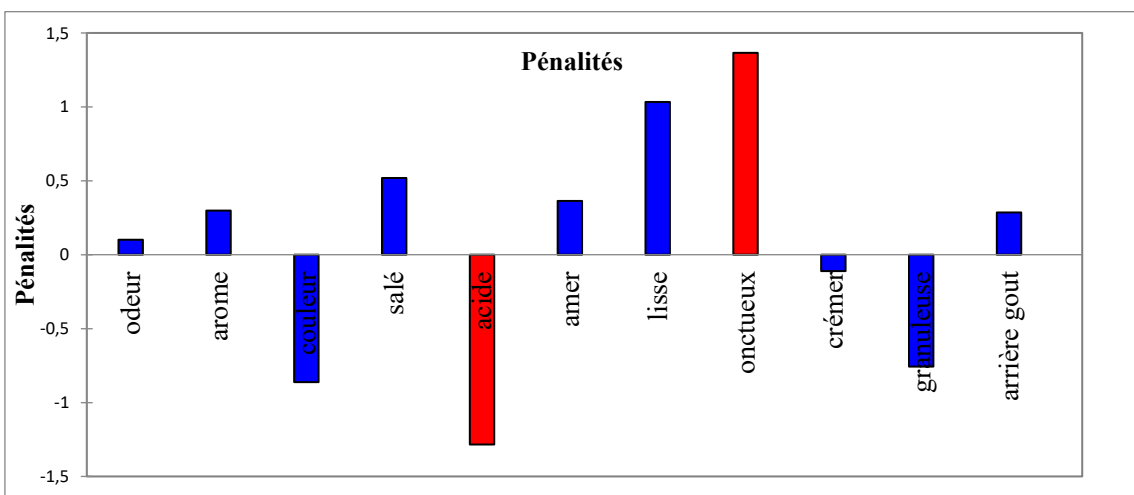


Figure 20 : Les attributs sensoriels pénalisés pour l'échantillon du *Jben* "JA=2", codée 943.

Les résultats montrent d'une part que toutes les représentations graphiques obtenues (**Figures 18, 19, 20**) sont de couleur rouge et bleu, ce qui indique que la différence entre la moyenne des données de préférence pour l'échelle JAR (Just About Right) qui correspond à la note « 4 », et la moyenne des données de préférence pour la catégorie « pas assez » qui correspond à la note « 2 » ; « trop » qui correspond la note « 6 » ; ne sont pas significatifs.

Pour le produit “**J_{A=0}**” codée en 119, les descripteurs “odeur”, “arome”, “gout salé”, “acide”, “amer”, “texture granuleuse”, “lisse”, “onctueux”, “crémer” et “arrière-gout” ne sont pas significatifs, alors que le descripteur “couleur” est significatif.

Pour le produit “**J_{A=1}**” codés 598, les descripteurs “odeur”, “gout salé”, “couleur”, “acide”, “amer”, “texture granuleuse”, “lisse”, “onctueuse”, “crémeuse” et “arrière-gout” ne sont pas significatifs ; tandis que le descripteur “arome” est significatif.

Si le descripteur a un coefficient négatif, ce dernier est pénalisé négativement par des membres naïfs de panel. En d'autres termes, un descripteur est celui qui ignore un produit spécifique dans le menu des préférences du panneau. **Le tableau 9** (ci-dessous) montre l'effet de propriétés punitives négatives.

Tableau 9 : Les caractéristiques des produits du *Jben*, nommées “**J_{A=0}**”, “**J_{A=1}**” et “**J_{A=2}**”, pénalisées négativement.

Produits	Odeur	Arome	Couleur	Salé	Acide	Amer	Lisse	Onctueuse	Crémeuse	Granuleuse	Arrière-gout
J_{A=0}	X	X	X	X	X	X	X	-	-		-
J_{A=1}	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
J_{A=2}	-	-	X	-	X	-	-	-	X	X	-

X : représente les caractéristiques des produits de *Jben*, pénalisées négativement.

D'après ce **tableau 9**, on remarque que pour les descripteurs de “salé”, “arrière-gout” dans les trois produits de *Jben* codés en 119, 943 et en 598 ne sont pas pénalisés négativement, cela veut dire que les perceptions d'arôme et d'arrière-gout de ces trois produits répondaient aux attentes de panel naïf.

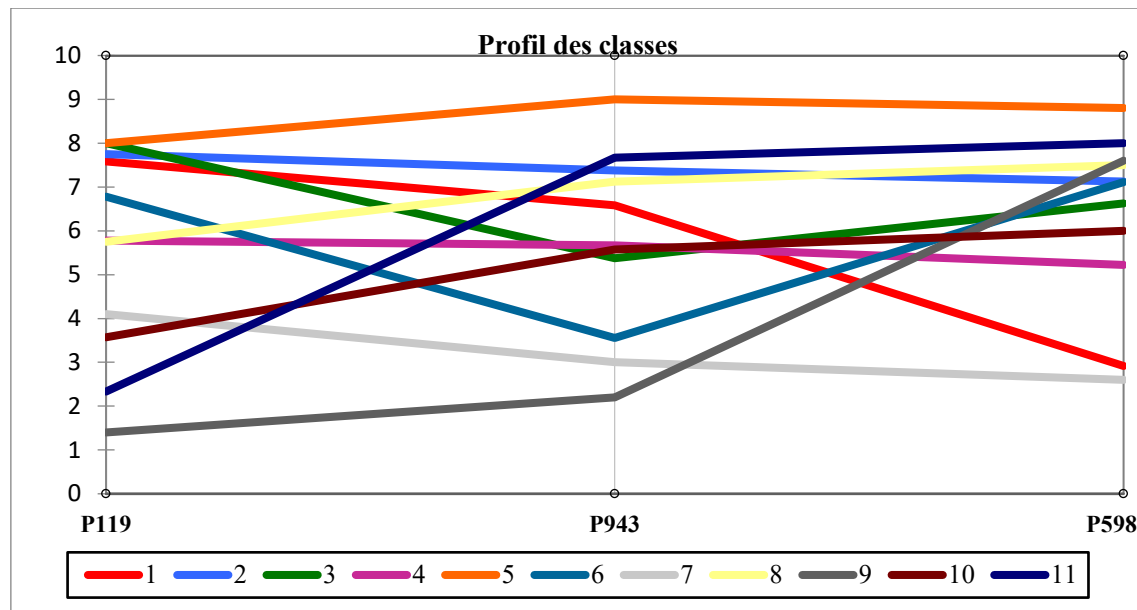


Figure 21 : Profil des différentes classes créées des sujets naïfs, selon les notations de préférence pour les trois produits de *Jben* préparés.

D'après la **figure 21**, Onze classes ont été formées à partir des notes de préférences du panel naïf. La 3^{ème}, la 6^{ème}, la 9^{ème} et la 11^{ème} classes avaient montrées une préférence remarquable pour le *Jben* “ $J_{A=1}$ ” codé en 598, plus que les autres produits. La 5^{ème}, la 8^{ème} classe avaient préférées le *Jben* “ $J_{A=2}$ ”, codée en 943. La 1^{ème}, classe avait préféré le *Jben* témoin “ $J_{A=0}$ ”, codée en 119.

III.3.3. Analyse en composantes principales (ACP)

L'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode de réduction de dimensionnalité très efficace pour analyser des données quantitatives multivariées (continues ou discrètes) présentées sous forme de tableau, où les observations (produits) sont décrites par une ou plusieurs variables (attributs) (Josse et al. 2009). L'ACP permet de visualiser et d'analyser rapidement les corrélations entre variables. L'objectif est de réduire la dimensionnalité des données multivariées à deux ou trois composantes principales (facteurs non corrélés) qui peuvent être visualisées graphiquement avec le moins de perte d'information possible (Kassambara, 2017).

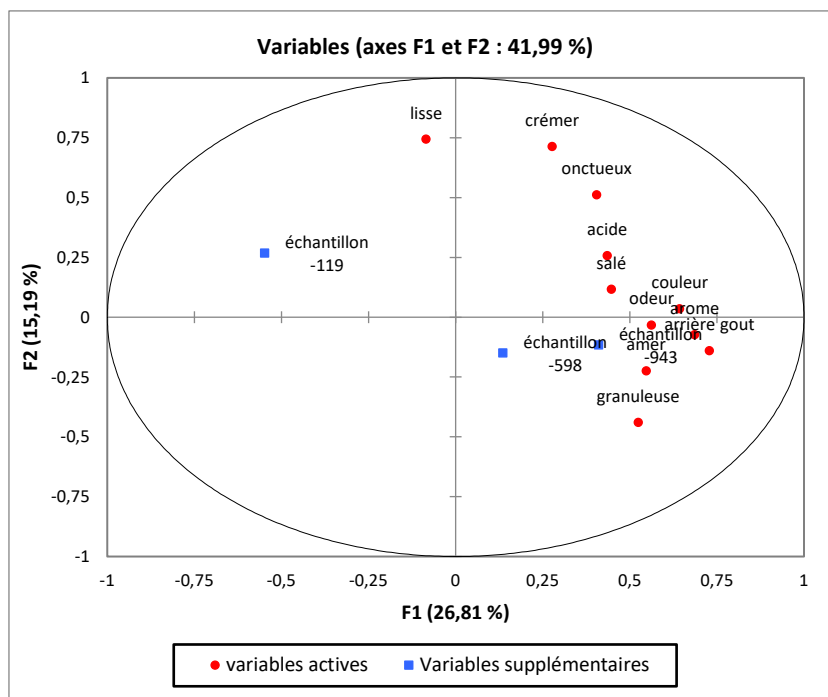


Figure 22 : La corrélation entre les variables et les facteurs du panel expert, pour les produits.

La **figure 22** montre que la qualité de représentation est bonne et le niveau de contraste est de 26,81% et 15,19%, respectivement. Il est à noter que les produits *Jben* avec ou sans poudre d'*Atriplex Halimus* ont complété les caractéristiques qui les distinguent. Cela indique que le produit "J_{A=2}" se distingue beaucoup plus par son arôme et son "arrière-goût" et son "gout amer" par rapport aux autres produits *Jben* (J_{A=0} et J_{A=1}), respectivement. Les produits "J_{A=0}" et "J_{A=1}" ont été considérés par le panel expert comme des produits complètement différents.

III.3.4. La cartographie externe de préférence (PREFMAP)

Cette méthode permet de relier les préférences exprimées par les consommateurs aux caractéristiques physico-chimiques, sensorielles ou économiques des produits. Cette approche est essentielle car ce n'est que sur cette base que les équipes marketing pourront adapter les produits aux goûts des consommateurs.

Ce test a été réalisé pour connaître les préférences des consommateurs (panel naïf) vis-à-vis les produits étudiés "J_{A=0}", "J_{A=1}" et "J_{A=2}". L'application du test de la cartographie externe de préférence permet d'afficher la carte des préférences, ainsi la courbe de niveau.

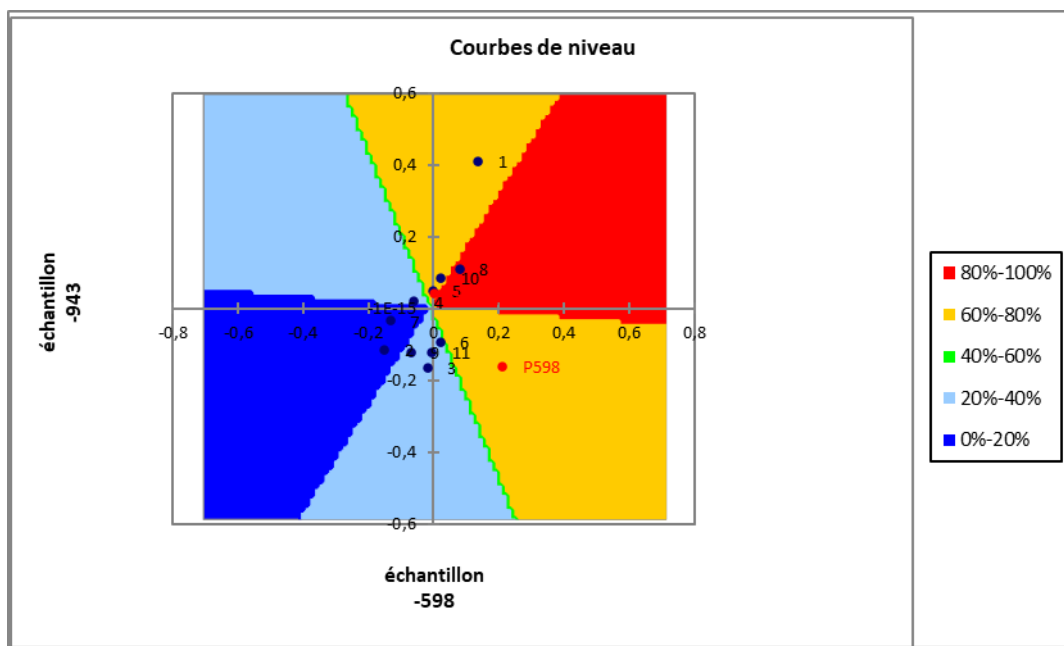


Figure 23 : La carte des préférences et la courbe de niveau des produits étudiés nommés “ $J_{A=0}$ ”, “ $J_{A=1}$ ” et “ $J_{A=2}$ ” codés respectivement en 119, 598 et 943, respectivement.

Dans la **figure 23**, la couleur bleu foncé représente un degré de préférence allant de 0% à 20%, la couleur bleu clair représente un degré de préférence compris entre 20% à 40%. La couleur verte indique un degré de préférence allant de 40% à 60%, la couleur orange représente une préférence allant de 60% à 80%, pour la couleur rouge la préférence est de 80% à 100%.

Pour une représentation plus claire des préférences des produits, le **tableau 10** représente le pourcentage de satisfaction des membres du comité avec les produits qu'ils ont dégustés.

Tableau 9: Pourcentage de juges satisfaits pour chaque produit.

Objet	Pourcentage (%)
Classe1	67%
Classe2	0%
Classe3	33%
Classe4	33%
Classe5	67%
Classe6	33%
Classe7	0%
Classe8	100%
Classe9	33%

D'après les résultats du **tableau 10**, il convient de noter que l'estimation en pourcentage trois produits de *Jben* codés 119, 943 avaient respectivement un degré de préférence entre 80% et 100%, mais le *Jben* codé à 598, le degré de préférence se situait entre 60 % et 80 %.

D'après une étude de cartographie sensorielle des préférences pour les produits élaborés à base de *Jben* nous concluons que la majorité des consommateurs (panel naïf) ont appréciés les deux produits fromagers “ $J_{A=0}$ ” et “ $J_{A=2}$ ”, codés à 199 et 943 respectivement.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Ce travail est porté sur la valorisation de plante *Atriplex Halimus*, appelé localement "gtef", dans la préparation de *Jben* à base du poudre d'*Atriplex Halimus* à différentes quantités, à raison de 1g/l et de 2g/l. Les produits finis ont été nommés "J_{A=1}" et "J_{A=2}" respectivement, un produit témoin qui a été préparé sans l'ajout de poudre qu'il a été nommé "J_{A=0}". Une évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique des produits préparés a été réalisée.

L'évaluation de l'effet de l'incorporation de poudre à 1 g/L et 2 g/L sur les propriétés physico-chimiques des produits, avait noté une diminution significative du pH pour *Jben* "J_{A=1}" et *Jben* "J_{A=2}" par rapport au produit témoin "J_{A=0}". L'évaluation de la qualité hygiénique des produits *Jben* "J_{A=1}" et *Jben* "J_{A=2}" avait validée leur conformité aux normes hygiéniques.

L'analyse sensorielle des produits préparés, a été réalisée par 33 personne formant le panel expert et 100 personnes constituant le panel naïf. Les produits codés en 119 et en 943 nommés respectivement "J_{A=0}" et "J_{A=2}" sont le plus apprécié des deux panels.

Ce un travail reste préliminaire, nous devons l'approfondir afin d'employer cette plante comme additif alimentaire soit dans les produits laitiers ou les produits céréaliers.

Références
Bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Afnor, N. (1979). Recueil des normes françaises. *Eaux-Méthodes d'essais*.
- Agioux, L. (2003). *Conception et validation d'un outil d'aide à l'estimation de l'état sensoriel des fromages en cours d'affinage: Application à l'affinage d'un fromage à pâte molle et à croûte fleurie*. Paris, Institut national d'agronomie de Paris Grignon.
- Arab, h. (2018). *Les facteurs nutritionnels et antinutritionnels des fourrages destinés aux ruminants*.UB1.
- Benkerroum, & tamime. (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. *Food Microbiology*, 21(4), 399-413. doi: 10.1016/j.fm.2003.08.006
- Benkerroum, n., & tamime. (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. *Food Microbiology*, 21(4), 399-413.
- Bouزيد, A., & benabdeli, K. (2011). Contribution à l'évaluation de la biomasse verte d'une plantation d'Atriplex halimus en zone aride de l'ouest algérien (région de Naama). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 66(3), 303-308.
- Chambre, M., & daurelles, J. (1997). Le fromage fondu. *Le fromage. 3rd ed. Eck A, Gillis JC (ed). Technique et documentation Lavoisier, Paris, France, 691-708*.
- Chan, K. (2003). Some aspects of toxic contaminants in herbal medicines. *Chemosphere*, 52(9), 1361-1371.
- Cruz, A. G., Cadena, R. S., Walter, E. H., Mortazavian, A. M., Granato, D., Faria, J. A., & Bolini, H. M. (2010). Sensory analysis: relevance for prebiotic, probiotic, and synbiotic product development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(4), 358-373.
- Depledt, F., & sauvageot, F. (2002). Évaluation sensorielle des produits alimentaires. *Techniques de l'ingénieur. Agroalimentaire*, 3(F4000), F4000. 4001-F4000. 4024.
- Derouiche, M., & zidoune, M. (2015). Caractérisation d'un fromage traditionnel, le Michouna de la région de Tébessa, Algérie. *Livestock Research for Rural Development*, 27(11).
- Drake, M. (2007). Invited review: Sensory analysis of dairy foods. *J Dairy Sci*, 90(11), 4925-4937.
- El-sayed, S. M., & youssef, A. M. (2019). Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products. *Heliyon*, 5(6), e01989.
- Ensminger, I. G. (1976). The association of official analytical chemists. *Clinical Toxicology*, 9(3), 471-471.
- Everitt, B. S., & landau, S. (2011). Cluster analysis 5th ed: John Wiley.
- Fillipovitch, D. D. (1960). Sur les défauts de l'application pratique de différentes réglementations concernant le contrôle de la composition chimique de fromages. *Le Lait*, 40(391-392), 22-27.
- Forquin, M.-P. (2010). *Étude de Brevibacterium aurantiacum, une bactérie d'affinage de fromage: de son métabolisme du soufre à son interaction avec Kluyveromyces lactis*. AgroParisTech.
- Francllet, A., & le houérou, H. (1971). Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord.(FAO). Rome: *Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*.
- Grigore, M.-N., & toma, C. (2021). Morphological and anatomical adaptations of halophytes: A review. *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*, 1079-1221.
- Guiraud, J. (2003). Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire. *Microbiologie alimentaire. Edition: Dunod, Paris. 651p*.
- Harrington, H. D. (1967). Edible native plants of the Rocky Mountains.
- Ilboudo, A. J., & savadogo, A. (2013). Place de la matière azotée dans le mécanisme de la coagulation présumé du lait. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(6). doi: 10.4314/ijbcs.v6i6.35

Références bibliographiques

- Josse, J., & husson, F. (2009). Gestion des données manquantes en analyse en composantes principales. *Journal de la société française de statistique*, 150(2), 28-51.
- Kassambara, A. (2017). *Practical guide to principal component methods in R: PCA, M (CA), FAMD, MFA, HCPC, factoextra* (Vol. 2): Sthda.
- Lado, J., Moltini, A. I., Vicente, E., Rodríguez, G., Arcia, P., Rodríguez, M., . . . Ares, G. (2019). Integration of sensory analysis into plant breeding. *Agrociencia Uruguay*, 23(1), e71-e71.
- Laranjo, M., & potes, M. E. (2022). Traditional Mediterranean cheeses: Lactic acid bacteria populations and functional traits *Lactic Acid Bacteria in Food Biotechnology* (pp. 97-124): Elsevier.
- Lawrence, R., & gilles, J. (1993). Cheddar cheese and related dry-salted cheese varieties *Cheese: chemistry, physics and microbiology* (pp. 1-38): Springer.
- Le Houérou, H. (1992). The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean Basin: a review. *Agroforestry systems*, 18(2), 107-148.
- Le Houérou, H. N. (2000). Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of West Asia and North Africa. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 14(2), 101-135.
- 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*, 10, 3-11.
- Leksir, C., & boudalia, S. (2019). Traditional dairy products in Algeria: case of Klila cheese. *Journal of Ethnic Foods*, 6(1), 1-14.
- Lin, H., & kang, W. (2019). A novel nanoscaled chemo dye-based sensor for the identification of volatile organic compounds during the mildewing process of stored wheat. *Food Analytical Methods*, 12(12), 2895-2907.
- Lucey, J. A. (2008). Some perspectives on the use of cheese as a food ingredient. *Dairy Science and Technology*, 88(4-5), 573-594.
- Marcel mazoyer, M. A., Alain Bermond, Jacques Bougler, Bertrand Ney, Jean-Roger Estrade. (2002). *Larousse agricole : le monde paysan au XXI^e siècle* (Mathilde Majorel assistée de Nora Schott Thierry Olivaux : dossiers « Institutions et organismes et << Données économiques >> ed.).
- Meribai, A., & jenidi, R. (2017). Physico-chemical characterization and microbiological quality evaluation of klila, an artisanal hard dried cheese from Algerian's arid areas: Preliminary study. *J New Sci Agric Biotech*, 40, 2169-2174.
- Nacef, M., & drider, D. (2019). Artisanal and industrial Maroilles cheeses: Are they different? Comparison using sensory, physico-chemical and microbiological approaches. *International Dairy Journal*, 89, 42-52.
- Nedjimi, B., Guit, B., Toumi, M., Beladel, B., Akam, A., & Daoud, Y. (2013). *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (Chenopodiaceae): Description, écologie et utilisations pastorales et thérapeutiques. *Fourrages*, 216, 333-338.
- Ng, M. K., Lee, J. S., Sanville, L. M., Cotta-Rivera, E., Dallas, J., Pencek, A., . . . Cox, G. O. (2022). Sensory evaluation of new recipes for Supplemental Nutrition Assistance Program Education (SNAP-Ed) informs consumer acceptance and recipe development needs. *Journal of Sensory Studies*, 37(2), e12730.
- Osmond, C. (1980). Integration of photosynthetic carbon metabolism during stress. *Genetic engineering of osmoregulation*, 171-185.
- Pagès, J., & berthelo, S. (2014). Statistical penalty analysis. *Food Quality and Preference*, 32, 16-23.
- Popper, R., & gibes, K. (2004). Workshop summary: Data analysis workshop: getting the most out of just-about-right data-Abstracts. *Food Quality and Preference*, 15(7-8), 891-899.
- Rahali, V., & ménard, J. (1991). Influence des variants génétiques de la β -lactoglobuline et de la κ -caséine sur la composition du lait et son aptitude fromagère. *Le Lait*, 71(3), 275-297.

Références bibliographiques

- Ramdane, S., & brahim, M. (2019). QUELLES DISPARITÉS DE CONSOMMATION DU LAIT ET PRODUITS LAITIERS EN ALGÉRIE À TRAVERS LES RÉGIONS? *AGROBIOLOGIA*, 9(1), 1449-1457.
- Richonnet, C. (2016). Caractéristiques nutritionnelles des fromages fondus. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 51(1), 48-56.
- Roussel, S., & boutonier, J.-L. (2015). Fromage fondu: technologie de fabrication et contrôle qualité.
- Ruiz-capillas, C., & herrero, A. M. (2021). Sensory analysis and consumer research in new meat products development. *Foods*, 10(2), 429.
- Selma, A. (2016). *Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région méridionale des Aurès.*, Université Mohamed Khider - Biskra, Biskra. (90)
- Sindic, M., & gérard, A. (2019). Caractérisation physico-chimique et microbiologique des fromages fermiers.
- Soltane fouzia, D. (2022). *Enquête sur l'utilisation de la plante Atriplex halimus dans le traitement de l'enkystement des ovaires et des seins.* master, Mohamed Khider Biskra, Biskra
- (3)
- Steijns, J. M. (2008). Dairy products and health: focus on their constituents or on the matrix? *International Dairy Journal*, 18(5), 425-435.
- Tunis., A. F. H.-N. l. L. H. r. I. d. r. d. (1971). *Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du nord*
- Upreti, P., & metzger, L. E. (2004). Glass and polymeric membrane electrodes for the measurement of pH in milk and cheese. *Talanta*, 63(1), 139-148.
- Walker, D., & correal, E. (2014). Atriplex halimus L.: Its biology and uses. *Journal of Arid Environments*, 100, 111-121.
- Yenket, R., & adhikari, K. (2011). A comparison of seven preference mapping techniques using four software programs. *Journal of Sensory Studies*, 26(2), 135-150.

Annexes

Nom et prénom :	Date :
Spécialité :	
Age :ans	
Jury N° :	
Sexe : Femme	<input type="checkbox"/>
Homme	<input type="checkbox"/>

Dans l'optique d'une caractérisation sensorielle et hédonique du *Jben* au *Atriplex Halimus*, trois échantillon **codés 598, 943 et 119** vous sont présentés. Examiner et goûter les échantillons successivement, selon l'intensité de chaque attribut : noter de 1 à 7 en cochant sur la case correspondante à votre réponse.

Annexe 2

❖ **Les notes des analyses sensorielles attribuées aux produits de *Jben* préparés, du panel expert.**

Panel	échantillon	odeur	arome	couleur	salé	acide	amer	lisse	onctueux	crémer	granuleuse	arrière gout	satisfaction
1	598	3	3	5	3	3	6	7	7	2	7	6	4
1	943	2	2	5	2	5	5	7	5	3	7	7	2
1	119	2	3	1	3	2	3	1	2	2	1	2	7
2	598	3	4	5	4	6	7	6	5	6	7	4	2
2	943	2	5	4	4	5	6	3	3	5	6	4	6
2	119	4	1	7	2	3	4	5	4	3	2	6	3
3	598	7	7	2	6	1	1	5	6	7	7	5	7
3	943	7	6	3	4	6	1	6	7	7	6	5	8
3	119	6	1	1	2	6	1	7	7	7	1	2	9
4	598	3	5	2	4	4	1	1	4	4	4	3	8
4	943	3	4	5	4	5	2	1	3	3	6	1	6
4	119	2	1	1	3	4	1	2	4	4	3	1	6
5	598	4	6	4	6	6	1	1	6	6	1	3	8
5	943	6	7	6	6	6	4	1	6	6	1	5	1
5	119	2	6	2	6	6	1	6	6	6	1	2	7
6	598	4	5	6	7	7	4	2	3	6	4	6	8
6	943	4	6	6	7	6	6	4	6	3	7	7	8
6	119	6	1	7	5	6	1	7	6	7	1	5	8
7	598	2	7	4	7	4	4	4	3	6	7	6	6
7	943	2	7	7	3	7	1	7	6	7	7	6	7
7	119	7	6	6	5	7	5	3	3	1	1	5	5
8	598	5	6	5	5	4	2	5	5	5	3	2	6
8	943	5	6	4	6	2	2	4	5	5	4	2	6
8	119	5	5	4	6	2	3	3	5	5	4	3	5
9	598	5	3	3	5	5	2	2	2	5	5	4	6
9	943	6	6	6	5	6	4	2	3	6	3	5	5
9	119	5	1	1	4	4	3	5	4	6	5	3	7
10	598	6	7	3	4	5	3	1	5	5	7	6	6
10	943	4	6	5	5	5	7	1	3	5	7	7	4
10	119	6	1	2	1	4	5	3	5	3	7	6	2
11	598	4	5	5	3	1	1	2	2	3	1	2	6
11	943	5	6	5	4	1	1	2	3	3	3	3	7
11	119	2	2	4	3	2	1	1	2	3	2	3	7
12	598	5	4	4	2	3	3	2	1	3	6	6	5
12	943	5	5	4	4	3	3	4	1	4	6	5	6
12	119	5	4	3	4	2	1	3	4	3	4	2	6
13	598	4	4	3	3	4	6	1	2	1	5	5	6

Annexes

13	943	6	5	4	4	4	6	1	2	2	6	6	6
13	119	4	3	2	2	4	3	2	2	2	4	4	5
14	598	5	4	4	3	4	1	5	6	4	5	3	7
14	943	5	5	3	2	1	1	5	4	5	4	3	7
14	119	1	1	1	3	2	1	4	4	5	2	1	4
15	598	6	5	2	7	2	5	1	5	2	7	7	3
15	943	7	7	4	7	3	5	1	7	1	7	4	7
15	119	1	1	1	5	1	1	7	5	3	1	1	8
16	598	5	6	4	1	5	4	1	4	3	6	5	5
16	943	6	6	5	1	3	1	1	5	3	6	6	5
16	119	3	4	1	1	6	1	6	1	1	1	6	5
17	598	5	4	4	5	1	1	2	4	5	6	6	8
17	943	4	5	6	6	1	1	1	5	4	6	6	6
17	119	3	5	1	3	1	1	3	3	5	6	4	6
18	598	5	5	6	4	5	2	4	5	2	6	5	6
18	943	6	7	5	5	4	3	6	6	5	3	4	7
18	119	4	2	1	3	5	3	5	6	5	2	5	6
19	598	7	7	5	7	7	7	7	7	7	4	7	3
19	943	6	6	5	7	3	4	6	7	6	4	4	5
19	119	6	5	1	7	5	6	6	5	5	3	6	7
20	598	6	4	2	5	2	3	1	4	2	3	1	5
20	943	7	6	2	5	4	3	1	5	4	5	4	4
20	119	6	3	1	3	4	2	1	4	3	1	2	6
21	598	7	7	3	2	7	7	1	5	6	3	5	2
21	943	7	7	4	2	7	7	3	4	6	5	5	2
21	119	2	5	7	2	6	4	1	7	7	1	6	6
22	598	4	7	4	2	3	2	5	2	6	4	4	1
22	943	6	6	1	2	5	1	5	3	7	1	4	3
22	119	7	7	6	2	7	2	3	2	7	1	5	3
23	598	5	6	5	4	5	3	3	5	5	6	5	4
23	943	6	7	6	7	5	4	5	6	4	7	7	1
23	119	3	4	2	4	3	1	5	2	4	3	5	4
24	598	5	3	4	4	5	2	1	4	1	6	5	6
24	943	5	5	3	6	5	2	1	5	2	6	5	6
24	119	4	1	5	5	4	2	6	6	2	1	2	7
25	598	3	6	3	3	6	3	4	6	1	2	3	6
25	943	4	7	5	5	5	3	1	7	1	7	5	6
25	119	5	1	4	4	5	4	3	7	3	5	5	6
26	598	6	3	2	4	3	3	3	3	5	3	4	9
26	943	4	6	6	5	5	2	3	5	4	6	5	7
26	119	1	1	1	2	4	2	7	4	4	1	2	8
27	598	6	7	6	7	5	1	2	4	5	2	6	8
27	943	6	5	4	6	4	1	3	4	5	4	6	9
27	119	7	7	7	5	3	1	7	7	7	1	7	7
28	598	3	4	6	4	7	3	2	4	5	3	4	6
28	943	6	5	6	6	7	6	4	7	7	7	5	6
28	119	5	3	3	2	2	2	5	5	4	2	2	7
29	598	2	5	2	3	7	2	5	2	3	2	4	7

Annexes

29	943	2	4	2	6	6	1	4	3	4	2	3	7
29	119	2	4	2	6	4	1	6	2	5	1	3	8
30	598	5	5	4	3	3	3	5	4	5	5	6	8
30	943	5	5	5	4	3	2	5	5	5	5	7	9
30	119	4	4	4	4	3	3	5	4	5	5	5	7
31	598	5	5	2	6	4	1	3	5	5	6	3	5
31	943	6	6	5	6	4	1	1	5	4	7	1	8
31	119	4	2	1	4	2	1	6	4	4	1	1	6
32	598	6	6	5	5	2	1	4	4	3	3	4	6
32	943	6	6	5	6	2	1	2	3	1	5	5	7
32	119	4	4	5	4	2	1	4	4	3	4	3	7
33	598	4	4	3	5	3	2	5	6	6	5	4	7
33	943	6	6	6	5	3	2	4	5	7	4	6	8
33	119	2	1		2	3	2	1	6	5	2	3	7

❖ Notes des analyses sensorielles attribuées aux produits de *Jben* préparés, du panel naïf.

panel	échantillon	odeur	arome	couleur	salé	acide	amer	lisse	onctueux	crémier	granuleuse	arrière goût	satisfaction
J1	598	5	5	3	4	5	1	5	2	3	4	5	4
J1	943	1	5	3	3	6	1	4	1	2	6	4	7
J1	119	3	7	7	7	2	7	7	1	6	6	7	8
J2	598	2	5	3	4	5	3	4	3	3	3	3	5
J2	943	1	5	3	3	6	1	4	2	4	1	4	7
J2	119	6	7	7	6	1	1	7	1	6	6	7	7
J3	598	5	7	6	5	3	1	6	7	7	4	7	8
J3	943	6	3	6	6	5	1	6	6	7	6	6	7
J3	119	7	6	7	6	1	1	7	6	6	1	6	8
J4	598	3	4	4	5	6	5	5	6	6	6	7	8
J4	943	7	5	6	5	5	1	5	6	6	6	6	7
J4	119	5	6	7	5	3	1	6	6	6	6	7	8
J5	598	7	6	3	6	6	1	2	7	4	6	6	7
J5	943	7	6	4	7	6	3	2	6	6	6	5	6
J5	119	4	7	1	4	4	1	6	3	6	2	7	8
J6	598	3	3	4	3	3	1	5	3	3	1	3	7
J6	943	4	4	2	3	1	1	6	2	3	2	3	7
J6	119	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2	7
J7	598	4	4	5	4	5	1	3	2	5	4	4	6
J7	943	4	4	5	6	4	5	1	3	1	5	4	6
J7	119	4	4	4	3	5	3	3	3	4	3	4	6
J8	598	2	1	2	2	1	1	4	4	1	1	2	6
J8	943	3	1	2	1	1	1	4	4	1	1	2	6

Annexes

J8	119	1	1	2	1	5	1	1	3	3	2	2	5
J9	598	6	6	3	4	1	2	3	6	5	6	7	9
J9	943	4	6	5	5	1	3	2	6	4	6	6	9
J9	119	2	4	1	3	4	1	3	5	5	4	4	7
J10	598	7	7	7	5	3	1	1	4	4	7	7	8
J10	943	7	6	7	4	4	2	4	4	4	4	5	8
J10	119	4	7	1	4	2	1	6	4	4	2	5	9
J11	598	6	5	4	7	7	6	4	6	4	2	5	9
J11	943	6	4	4	5	7	7	5	7	6	7	3	4
J11	119	2	3	1	3	2	1	6	4	5	1	3	7
J12	598	6	3	1	1	1	6	6	1	1	7	1	2
J12	943	1	1	7	1	6	7	1	1	1	2	1	2
J12	119	2	1	7	6	6	1	7	1	7	1	1	5
J13	598	7	5	5	3	5	1	3	6	3	5	2	1
J13	943	2	5	6	5	4	4	5	5	4	3	6	4
J13	119	5	5	4	4	5	4	8	5	4	3	4	4
J14	598	7	3	3	3	3	3	3	5	2	6	3	7
J14	943	6	6	1	3	5	5	5	3	5	1	6	3
J14	119	4	2	2	3	6	5	4	4	5	5	6	5
J15	598	7	7	4	4	5	6	1	4	5	6	7	5
J15	943	6	2	4	4	5	6	2	3	6	5	3	3
J15	119	4	6	4	4	3	4	3	4	4	4	5	7
J16	598	3	3	2	4	1	1	1	3	3	2	7	1
J16	943	6	4	2	4	4	2	5	5	6	4	2	3
J16	119	3	4	2	2	1	1	4	4	6	1	1	6
J17	598	6	6	5	6	7	5	4	3	2	3	2	8
J17	943	7	6	5	4	4	5	2	4	6	7	6	7
J17	119	7	6	7	5	4	4	7	1	1	1	4	9
J18	598	7	6	7	5	3	1	5	5	6	4	4	9
J18	943	5	6	7	7	6	2	3	6	5	7	4	9
J18	119	7	6	7	5	4	2	5	4	7	1	6	9
J19	598	1	3	7	4	3	5	6	6	7	7	5	8
J19	943	2	6	7	3	2	5	6	6	6	5	6	9
J19	119	4	5	4	3	6	3	3	4	5	4	6	6
J20	598	5	1	1	5	5	4	3	5	5	7	7	3
J20	943	2	4	3	4	2	1	3	2	4	4	2	5
J20	119	2	2	1	4	5	1	2	2	3	1	1	9
J21	598	4	5	4	6	5	2	6	4	6	4	6	8
J21	943	2	1	5	6	6	5	3	3	4	3	2	2
J21	119	4	6	7	4	5	5	6	3	2	1	5	8
J22	598	5	5	3	3	1	2	2	1	4	4	2	6
J22	943	4	7	3	4	3	3	3	2	2	1	3	7
J22	119	1	2	2	1	3	1	3	3	4	3	1	8
J23	598	3	4	3	3	6	1	6	6	5	2	2	3
J23	943	5	3	2	2	4	6	2	2	4	1	4	7
J23	119	4	3	4	3	2	1	4	1	4	5	6	8
J24	598	2	3	4	3	4	2	2	3	4	2	3	6
J24	943	6	6	5	5	6	2	4	5	5	6	5	7

Annexes

J24	119	3	2	2	3	6	1	5	5	6	1	3	6
J25	598	7	5	7	5	7	5	1	2	7	6	5	7
J25	943	5	6	6	4	4	4	5	5	4	3	6	8
J25	119	6	7	6	5	3	6	6	4	6	1	2	8
J26	598	6	6	6	4	6	6	4	5	1	3	3	8
J26	943	4	5	3	2	1	2	6	4	3	5	4	6
J26	119	3	2	4	1	2	2	1	2	1	2	2	3
J27	598	5	5	2	3	4	2	5	3	3	2	6	5
J27	943	2	5	3	2	1	3	1	4	3	3	3	8
J27	119	1	2	1	2	1	2	2	1	5	3	2	4
J28	598	3	5	3	7	5	1	1	1	3	3	3	7
J28	943	2	6	6	5	5	3	1	4	5	5	1	8
J28	119	7	7	1	4	3	2	3	2	4	2	1	5
J29	598	7	6	3	5	5	2	5	5	1	2	6	7
J29	943	7	6	7	2	5	1	1	1	1	7	7	8
J29	119	5	3	3	4	3	2	3	3	4	2	2	3
J30	598	3	4	3	2	1	1	3	2	6	3	5	8
J30	943	4	3	5	3	5	2	3	2	3	3	5	7
J30	119	2	3	6	3	4	1	7	7	7	1	6	7
J31	598	6	5	7	5	1	1	7	7	7	5	6	1
J31	943	4	2	2	4	2	3	2	2	7	2	7	8
J31	119	6	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	6
J32	598	3	7	7	1	2	1	5	5	5	7	7	9
J32	943	4	6	5	4	6	3	2	5	4	4	5	5
J32	119	1	1	7	1	5	2	1	2	7	1	2	6
J33	598	4	5	6	5	3	4	2	4	1	5	4	7
J33	943	2	1	1	1	3	3	4	4	2	2	7	4
J33	119	4	5	5	4	2	4	3	5	2	3	4	4
J34	598	7	7	1	2	1	2	6	5	5	5	5	7
J34	943	1	2	1	1	2	2	1	1	1	7	3	5
J34	119	6	5	7	5	5	5	5	6	7	6	7	8
J35	598	3	6	2	1	1	1	5	3	2	1	2	8
J35	943	4	2	7	1	2	3	1	2	7	2	2	5
J35	119	3	3	4	3	3	1	2	1	1	2	4	6
J36	598	1	1	3	3	3	2	6	4	2	2	4	7
J36	943	7	5	5	7	6	1	3	3	5	5	6	6
J36	119	2	2	5	2	5	1	6	6	6	2	3	4
J37	598	2	6	2	5	5	1	6	6	6	6	6	4
J37	943	6	1	1	4	4	1	2	1	2	3	3	6
J37	119	5	6	5	5	6	2	6	5	2	1	4	8
J38	598	3	6	3	4	5	4	3	3	5	6	3	4
J38	943	4	3	2	3	4	1	3	2	7	6	6	6
J38	119	5	6	1	3	4	2	1	4	6	2	5	4
J39	598	6	4	3	4	5	2	3	5	5	4	5	7
J39	943	2	5	5	7	2	4	1	6	6	7	4	6
J39	119	3	2	1	5	6	5	7	7	7	1	6	9
J40	598	7	4	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3
J40	943	2	3	5	2	3	1	1	3	2	5	3	3

Annexes

J40	119	7	7	7	6	5	1	7	7	7	2	7	9
J41	598	5	6	5	3	2	5	1	1	3	4	3	4
J41	943	3	4	3	5	4	4	4	5	5	6	5	5
J41	119	2	3	5	2	2	5	4	3	4	3	4	2
J42	598	4	2	5	3	5	5	1	3	4	2	5	3
J42	943	4	5	5	5	4	5	4	2	4	3	6	8
J42	119	5	6	7	4	5	3	4	4	5	2	6	8
J43	598	5	3	3	5	3	4	2	2	2	3	5	8
J43	943	3	6	3	6	5	4	2	4	1	2	6	6
J43	119	7	3	2	5	5	5	2	3	6	2	6	8
J44	598	3	3	2	6	3	1	2	3	1	5	4	5
J44	943	5	4	3	5	4	1	2	3	3	4	4	6
J44	119	6	4	7	2	6	4	2	6	3	1	5	5
J45	598	7	5	6	7	6	2	3	5	5	7	6	7
J45	943	5	4	5	3	6	4	5	5	3	5	4	7
J45	119	2	3	6	4	5	3	2	2	3	4	3	8
J46	598	7	7	3	7	7	1	1	7	5	5	6	5
J46	943	7	5	4	4	6	2	1	6	2	6	5	7
J46	119	7	7	7	2	7	1	4	7	7	1	1	5
J47	598	1	3	1	4	1	1	1	2	5	3	6	5
J47	943	4	3	4	4	1	1	3	2	5	4	1	7
J47	119	2	1	1	3	1	4	7	2	6	1	1	8
J48	598	3	6	6	4	3	2	3	4	2	4	3	6
J48	943	3	2	3	3	2	1	4	3	3	1	3	9
J48	119	2	2	3	4	3	1	3	4	2	1	3	6
J49	598	1	2	2	1	1	1	3	5	2	3	2	7
J49	943	7	7	2	2	1	3	1	1	1	7	6	1
J49	119	6	6	4	6	4	2	6	4	4	4	5	7
J50	598	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	6
J50	943	6	7	5	3	2	4	3	4	3	6	3	1
J50	119	5	5	6	4	1	1	7	5	5	1	5	8
J51	598	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	5
J51	943	4	5	6	1	3	7	1	4	2	6	7	9
J51	119	7	6	1	5	2	1	3	4	2	4	5	7
J52	598	2	2	7	1	1	1	6	6	6	5	5	2
J52	943	5	5	4	4	6	5	4	4	5	6	5	7
J52	119	6	5	7	3	2	2	7	5	6	7	6	7
J53	598	4	6	2	2	3	2	2	3	1	2	3	7
J53	943	5	3	4	2	2	1	1	3	3	4	3	4
J53	119	3	3	6	2	4	1	5	2	5	2	3	4
J54	598	3	4	2	3	4	2	3	3	1	3	2	7
J54	943	3	2	4	5	4	4	4	3	4	4	3	6
J54	119	3	2	1	2	5	4	1	2	3	1	4	2
J55	598	7	5	3	3	5	2	2	4	6	5	7	3
J55	943	6	6	7	6	5	1	2	6	6	5	4	5
J55	119	7	6	6	6	5	7	7	7	6	6	7	7
J56	598	2	3	2	3	1	5	2	3	4	1	1	9
J56	943	2	4	7	6	4	5	6	3	6	2	6	8

Annexes

J56	119	2	3	2	3	3	1	2	2	5	1	2	6
J57	598	1	9	3	4	2	1	4	2	7	3	1	6
J57	943	2	4	3	5	2	2	4	4	3	5	5	7
J57	119	2	5	5	2	3	1	5	4	4	2	4	6
J58	598	2	2	4	3	2	2	1	4	5	5	1	4
J58	943	5	1	1	5	5	4	3	5	5	7	7	3
J58	119	2	2	5	3	2	2	6	3	3	2	5	8
J59	598	5	5	3	1	1	3	1	3	3	1	7	8
J59	943	6	5	4	3	5	5	4	3	4	5	5	5
J59	119	7	7	7	4	3	1	7	3	7	1	6	7
J60	598	6	6	3	5	5	3	6	6	6	6	5	5
J60	943	3	3	1	3	3	1	2	3	3	3	4	9
J60	119	6	6	7	4	6	1	6	4	5	1	6	8
J61	598	5	4	5	4	6	5	2	3	6	5	6	6
J61	943	6	2	3	3	6	1	1	4	7	7	7	3
J61	119	1	6	4	5	6	7	6	2	1	4	7	6
J62	598	6	5	1	5	2	6	1	4	6	3	1	9
J62	943	1	2	3	3	4	3	4	2	4	4	5	5
J62	119	4	3	3	5	6	4	2	4	4	5	7	2
J63	598	7	6	3	7	7	2	3	3	2	7	7	1
J63	943	3	2	2	5	3	1	1	6	4	5	3	3
J63	119	1	3	6	5	4	4	6	3	6	1	3	7
J64	598	5	2	2	3	2	1	1	4	3	2	2	1
J64	943	2	3	3	2	3	1	4	4	4	4	7	8
J64	119	3	3	1	2	2	1	5	4	4	5	6	8
J65	598	5	7	1	1	1	7	3	1	1	1	1	9
J65	943	3	6	3	4	4	1	5	5	5	5	6	5
J65	119	2	3	1	4	7	1	7	4	7	1	5	4
J66	598	5	7	1	3	1	1	3	3	2	2	1	7
J66	943	1	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	6
J66	119	1	6	2	7	2	1	3	2	3	6	7	9
J67	598	6	6	5	4	4	2	3	4	4	5	4	8
J67	943	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	6
J67	119	1	5	7	4	2	2	4	3	6	4	2	4
J68	598	3	6	4	3	3	2	4	3	3	2	1	7
J68	943	3	5	3	1	2	3	1	3	5	5	7	4
J68	119	6	4	3	3	1	1	7	3	3	1	2	6
J69	598	7	6	7	4	4	1	3	5	2	5	2	8
J69	943	5	6	4	5	4	1	1	1	1	5	3	6
J70	119	3	6	6	6	1	3	3	4	5	1	5	6
J70	598	3	6	4	2	3	1	5	4	5	3	4	7
J70	943	6	5	4	5	4	2	5	6	1	5	4	7
J70	119	4	6	7	4	3	1	7	3	7	4	1	7
J71	598	6	5	4	3	3	1	5	5	5	6	4	8
J71	943	3	6	6	5	1	1	7	6	6	2	1	5
J71	119	1	2	2	5	1	1	7	7	7	1	3	4
J72	598	6	4	6	6	3	1	1	3	4	4	6	7
J72	943	3	3	4	4	3	3	6	3	5	4	5	8

Annexes

J72	119	3	2	2	2	5	5	4	3	6	1	6	3
J73	598	2	4	3	1	2	4	5	3	3	3	3	8
J73	943	4	2	6	1	7	1	2	6	6	6	2	5
J73	119	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
J74	598	3	7	7	4	4	2	2	1	7	1	2	5
J74	943	3	3	7	7	5	2	1	4	2	3	5	9
J74	119	3	3	3	2	1	1	1	6	6	1	5	8
J75	598	3	2	4	4	5	1	1	1	1	5	4	6
J75	943	5	5	3	3	1	2	4	4	5	4	4	7
J75	119	5	4	7	2	4	2	3	3	3	1	7	9
J76	598	4	3	3	4	2	1	2	2	3	2	2	7
J76	943	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	2	3
J76	119	1	2	2	2	3	2	1	2	1	1	2	7
J77	598	6	6	6	5	3	1	5	4	5	6	1	7
J77	943	5	3	3	3	4	2	3	4	4	4	2	7
J77	119	4	1	1	2	5	5	7	4	4	4	4	1
J78	598	3	3	2	3	4	3	2	3	4	4	1	5
J78	943	3	4	2	3	1	3	5	6	6	3	4	4
J78	119	3	3	3	4	3	1	1	2	2	1	2	4
J79	598	2	1	1	3	2	1	1	7	1	2	3	5
J79	943	6	6	4	4	3	3	4	3	5	4	7	4
J79	119	5	3	5	5	2	1	5	1	3	5	5	2
J80	598	7	5	2	6	7	4	1	3	2	5	6	8
J80	943	4	6	6	5	3	2	2	3	3	4	4	5
J80	119	2	4	1	2	2	1	5	5	6	1	3	7
J81	598	5	5	6	4	3	3	5	3	5	7	6	7
J81	943	5	5	6	4	5	3	5	5	5	6	5	7
J81	119	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	6
J82	598	7	2	2	3	5	4	3	2	2	4	1	7
J82	943	1	1	1	4	1	1	2	2	6	3	4	1
J82	119	7	2	7	4	2	5	7	7	5	1	6	7
J83	598	4	2	2	3	4	5	6	7	5	6	3	6
J83	943	6	5	6	6	7	4	5	6	6	6	5	7
J83	119	4	5	1	4	4	1	7	1	1	1	1	6
J84	598	3	4	5	3	2	7	3	4	5	7	4	7
J84	943	7	5	2	6	7	4	1	3	2	1	6	8
J84	119	6	6	6	6	4	2	6	4	2	2	6	8
J85	598	7	7	5	4	3	4	3	7	6	5	5	7
J85	943	1	1	3	2	3	3	1	2	3	3	1	3
J85	119	1	2	7	1	5	1	4	5	1	3	7	9
J86	598	3	3	5	1	1	1	3	6	5	7	3	3
J86	943	6	2	1	3	5	1	4	2	5	2	5	4
J86	119	7	7	7	3	1	1	7	7	7	1	1	1
J87	598	6	7	6	5	6	2	4	5	6	5	6	7
J87	943	6	2	6	1	2	3	2	4	3	2	1	4
J87	119	3	4	4	3	3	4	6	4	5	3	6	8
J88	598	5	5	6	6	3	1	4	3	3	2	5	7
J88	943	7	5	6	5	1	2	3	4	5	2	5	7

Annexes

J88	119	3	4	2	3	4	4	2	3	4	2	6	5
J89	598	3	6	3	5	3	5	2	3	2	4	6	6
J89	943	5	5	5	4	2	1	2	1	3	4	5	7
J89	119	1	1	7	3	2	2	1	5	3	7	7	7
J90	598	2	5	7	6	4	4	1	2	3	4	4	8
J90	943	6	5	3	5	4	1	4	2	3	3	4	8
J90	119	7	7	5	6	6	1	5	5	6	1	7	1
J91	598	3	2	1	4	3	7	1	3	1	6	4	2
J91	943	7	7	6	5	4	3	4	5	4	7	6	7
J91	119	7	1	1	1	2	2	7	4	7	1	7	4
J92	598	2	3	1	2	6	6	1	3	6	1	1	3
J92	943	7	7	7	4	7	1	1	7	7	7	7	9
J92	119	7	7	3	3	3	1	3	4	1	2	2	8
J93	598	3	3	6	5	7	1	3	1	5	2	5	6
J93	943	6	7	5	6	3	1	2	3	3	4	6	6
J93	119	3	2	3	3	2	1	4	3	3	1	3	7
J94	598	4	4	1	4	3	1	7	2	2	5	6	7
J94	943	5	6	5	3	2	2	3	4	4	7	4	8
J94	119	3	4	4	4	1	5	4	5	1	3	4	7
J95	598	5	5	6	6	3	1	4	2	6	1	1	8
J95	943	2	1	2	2	1	3	3	5	4	1	2	3
J95	119	7	7	7	4	2	1	1	7	2	2	3	9
J96	598	7	7	7	1	7	7	1	7	7	7	1	7
J96	943	1	1	2	1	1	7	1	3	1	5	7	3
J96	119	6	2	2	3	4	3	4	4	5	4	1	3
J97	598	5	6	4	1	2	1	4	2	3	3	4	7
J97	943	3	2	4	4	5	1	1	1	1	6	4	6
J97	119	2	4	4	3	1	1	4	2	4	1	1	8
J98	598	2	6	6	4	5	4	3	5	2	4	2	7
J98	943	2	5	6	4	5	1	1	6	6	4	4	7
J98	119	2	4	2	2	1	3	5	3	2	3	4	6
J99	598	3	5	5	6	6	5	2	4	6	7	3	5
J99	943	6	6	3	5	3	5	2	3	2	2	6	5
J99	119	5	3	4	5	2	1	3	4	2	2	1	6
J100	598	1	1	3	2	5	7	5	2	2	3	2	3
J100	943	7	7	7	6	5	5	4	7	7	7	7	6
J100	119	4	4	5	5	3	1	3	3	4	4	1	8