

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان
UNIVERSITEABOU-BEKR BELKAID-TLEMCEN



كلية علوم الطبيعة والحياة، علوم الأرض والكون
FACULTES DES SCIENCES DE LA NATURE ET VIE, SCIENCES DE LA
TERRE ET UNIVERS
Département Sciences de la Nature et de la Vie
Spécialité
SECURITE AGROALIMENTAIRE ET ASSURANCE DE QUALITE (SAAQ)

Mémoire de Projet de Fin d'étude
Pour l'obtention du Diplôme de **MASTER**

**ÉTUDE DE FABRICATION INDUSTRIELLE DU LAIT
FERMENTÉ AROMATISÉ ET FRUITÉ**

Présenté par :

KELLOUCHE Meriem et MILOUDI Fatiha Nor El Houda

Soutenu le 21 / 06 / 2023, devant le jury composé de :

<u>Qualité</u>	<u>Nom</u>	<u>Grade</u>	<u>Université</u>
Encadrent	Mr. ZENASENI. M.A	MCA	Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen
Président	Mr. BENYOUB	MCA	Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen
Examineur	Mr. TEFIANI CH	MCB	Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Remerciement

Tout d'abord, nous sommes reconnaissantes à Allah « الله », le tout-puissant, qui nous avoir guidé vers la science et le savoir et de nous avoir donné courage et volonté pour élaborer ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer toutes nos reconnaissances à notre encadrant Mr. **ZENASNI Mohamed Amine** car nous sommes fiers de votre encadrement, votre patience, votre disponibilité et vos orientations et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos informations.

Nous adressons nos remerciements pour tous les membres du jury d'avoir accepté la participation à cette soutenance, qui fera l'honneur d'évaluer et d'examiner notre mémoire.

Nos remerciements les plus distingués à nos chers parents dont le soutien aussi bien moral que matériel ne nous a jamais fait défaut.

Nous exprimons de même notre gratitude envers tous ceux et celles qui nous ont accordées leurs aides, toute personne qui nous a encouragées de près ou de loin tant par leur gentillesse et leur dévouement.

Merci aussi pour nos familles et amis pour leur soutien.

Dédicace

Je dédie la semence et le fruit de mes travaux à celui qui a été la raison pour laquelle j'ai atteint ce stade, ma mère et mon père bien-aimés.

Je dédie également mon travail à celui qui a été la cause de mon bonheur constant pour ma chère petite sœur, et je vous souhaite toujours du succès.

Et aussi mon frère Anas, et je te souhaite de réussir dans ta carrière universitaire que tu viens de commencer.

Et aussi ma grand-mère et mes tantes bien-aimées. Et je n'oublierai jamais celui qui m'a appris la patience face à l'adversité, mon grand-père décédé.

Nor El Houda

Je dédie ce modeste travail

Pour mon père, la base de toute ma carrière, la plus chère sur Terre, qui a été mon ombre pendant toutes mes années d'école, qui a assuré tout au long de ma vie que j'ai reçu l'encouragement, l'aide et la protection de lui.

À ma chère mère, qui a été à mes côtés et qui m'a soutenu tout au long de mes années d'école.

À ma chère sœur SAFAA.

*À mes chers amis : pour leur compagnie et bons moments passés ensemble.
A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.*

Meriem

Liste des abréviations

AFNOR : association françaises sa normalisation.	NPP : technique du nombre le plus probable.
AG : acide gras.	JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.
GG : globule gras.	SARL : Société à responsabilité limités.
TSE : Bouillon Tryptone Sel Eau.	
Kcal : kilocalorie.	ISO : International Organisation for Standardisation.
LCFA : acides gras à longue chaîne.	NIS : Numéro d'Identification Statistique.
MG : matière grasse.	µg : microgramme.
NaCl : chlorure de sodium.	BNA : Banque Nationale d'Algérie.
NaOH : d'hydroxyde de sodium.	RC : registre du commerce.
QM: quantité de matières.	VBL : bouillon de lactose bilié vert brillant.
TAG : Triacylglycérol.	OMS : Organisation mondiale de la Santé.
ufc / g : Unité formant colonie.	CASNOS : Caisse Nationale de Sécurité.
UHT : Ultra Haute Température.	
UV : Ultraviolet.	ANSEJ : Agence nationale de soutien.

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Composition moyenne du lait cru en G/L.....	4
Tableau 1.2 : Caractéristique physico chimique du lait.....	5
Tableau 1.3 : Les bactéries de lait cru.....	5
Tableau 1.4 : Valeur chimique de différentes catégories de lben.....	10
Tableau 1.5 : Paramètre physicochimique des catégories de lben.....	10
Tableau 1.6 : Critères microbiologiques applicables au lait fermentés (lben).....	10
Tableau 1.7 : Composition moyenne de la Fraise pour 100g.....	14
Tableau 1.8 : Valeur nutritive des fruits dattiers pour 100 g.....	16
Tableau 1.9 : Stades de maturation de Phoenix dactylifera.....	17
Tableau 1.10 : Aspect nutritionnel de la pulpe de banane verte à la récolte.....	18
Tableau 1.11 : Aspect nutritionnel de la peau de banane verte à la récolte.....	18
Tableau 1.12 : Évolution des glucides au cours de la maturation (état régime) des bananes.....	20
Tableau 2.1 : Catégories de travailleurs étudiés dans le domaine de compétence générale.....	30
Tableau 2.2 : Matrice des risques.....	41
Tableau 2.3 : Identification des impacts environnementaux positifs et négatifs observés.....	42
Tableau 2.4 : Analyse SWOT environnementale de notre organisation.....	44
Tableau 2.5 : Coût des équipements de processus de fabrication.....	45
Tableau 2.6 : Total des dépenses payées à l'employé par mois.....	46
Tableau 2.7 : Coûts d'investissement en capital.....	47
Tableau 2.8 : Coût estimé pour une production journalière de 1000 L du lait.....	47
Tableau 2.9 : Coût d'approvisionnement habituel non stockable.....	48
Tableau 2.10 : Dépenses de démarrage de projet.....	49
Tableau 2.11 : Coût des charges annuelles variables prévisionnelles de projet.....	49
Tableau 2.12 : Visibilité prédictive de la valeur des ventes.....	49
Tableau 2.13 : Bénéfice de notre projet dans une année.....	50
Tableau 3.1 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	64
Tableau 3.2 : Norme microbiologique internationale nécessaire.....	73
Tableau 3.3 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de menthe naturel. et morceaux de fraise additionnée	77

Tableau 3.4 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de banane et morceaux de banane frais additionné.....	78
Tableau 3.5 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de caramel synthétique et morceaux des dattes extra maturée additionné.....	79
Tableau 3.6 : Résultats épreuve de classements selon taux de préférences général....	81
Tableau 3.7 : Classements finals des échantillons par système de comptage triplent..	82

Liste des figures

Figure 1.1 : (A) Streptococcus pyogènes, (B) Leuconostoc bactérie.....	11
Figure 1.2: Schéma d'une coupe longitudinale dans le fruit de la fraise.....	12
Figure 1.3: Stades de maturité de la fraise.....	13
Figure 1.4 : Culture de la fraise ; (A) sous serre, (B) sous tunnel.....	13
Figure 1.5 : Coupe longitudinale de date, montrant ses parties.....	15
Figure 1.6 : Une graine de dattes.....	16
Figure 1.7 : Plante bananière avec des bananes vertes à la récolte.....	19
Figure 1.8 : Stades de maturation des bananes.....	21
Figure 2.1 : Histogramme analytique des réponses de questionnaire.....	27
Figure 2.2 : Organigramme représente les services de notre entreprise.....	28
Figure 2.3 : Logo de notre société.....	29
Figure 2.4 : Plan de construction de notre entreprise.....	30
Figure 2.5 : Un tank à lait.....	31
Figure 2.6 : Écrémeuse ; machine de séparation.....	31
Figure 2.7 : pasteurisation du lait.....	32
Figure 2.8 : Camion Chenglong à réfrigérateur M3.....	32
Figure 2.9 : Machine D'emballage avec système UV.....	33
Figure 2.10 : Refroidisseur d'air par évaporation.....	34
Figure 2.11 : Diagramme de fabrication industrielle du lben.....	34
Figure 2.12: Carton Tétra Pack pour l'emballage du produit final.....	39
Figure 2.13: Macro - Processus total de gestion des déchets de la production primaire.....	41
Figure 3.1 : Purée de banane broyée.....	55
Figure 3.2 : Purée des dattes broyée.....	55
Figure 3.3 : Morceaux de fraise et son sirop sucré.....	56
Figure 3.4 : Feuilles de menthe et son sirop sucré.....	56
Figure 3.5 : Organigramme général de production artisanale des produits.....	57
Figure 3.6 : Détermination de la densité du lait par thermo- lacto-densimètre.....	60
Figure 3.7 : Détermination de l'acidité titrable du lait.....	61
Figure 3.8 : Détermination de la MG du lait par méthode de Gerber.....	62
Figure 3.9 : Détermination du pH du lait par bande de papier d'indicateur coloré.....	63
Figure 3.10 : Méthodes d'échantillonnage décimale.....	66

Figure 3.11 : Dégustation lors d'épreuves sensorielle étudiée.....	75
Figure 3.12 : Profil sensoriel du résultat d'épreuve hédonique.....	80
Figure 3.13 : Graphique circulaire de la préférence de consommateur.....	81
Figure 3.14 : Comparaison entre les caractères organoleptiques pour les 03 produits..	83

TABLE DE MATIÈRES

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
TABLE DE MATIÈRES	
Introduction générale.....	1
Chapitre 01: Généralité sur le lait et les fruits	
1. Introduction	4
2. Généralité sur le lait et ces dérivés.....	4
3. Lait	4
3.1. Composition du lait.....	4
3.2. Propriétés physico-chimiques du lait	5
3.2.1. Extrait sec.....	5
3.2.2. Viscosité.....	5
3.3. Propriétés microbiologiques du lait	5
3.4. Différents types du lait.....	6
3.4.1. Laits demi-écrémés	6
3.4.2. Laits écrémés.....	6
3.4.3. Lait cru	6
3.4.4. Lait pasteurisé	6
3.4.5. Lait stérilisé.....	6
3.4.6. Lait UHT	6
3.4.7. Lait concentré sucré	6
3.4.8. Lait en poudre	7
4. Crème fraîche	7
5. Beurre	7
6. Fromages	7
7. Lait fermenté thermophile type yaourt.....	8
8. Lait fermenté mésophile type LBEN	8
8.1. Composition chimique du lben	9
8.2. Caractéristiques physicochimie du lben.....	10
8.3. Caractéristiques microbiologiques du lben.....	10
8.4. Ferments lactiques spécifiques LBEN	11
8.4.1. Effet bénéfique des ferments lactiques	11
9. Fruits et arômes utilisés pour lben	12
10. Fraise	12

10.1. Présentation Botanique de la fraise.....	12
10.2. Culture de la fraise	13
10.3. Variétés de fraises cultivées en Algérie	14
10.4. Aspect nutritionnelle de la fraise	14
11. Dattes.....	15
11.1. Présentation Botanique des dattes.....	15
11.2. Aspect nutritionnelle des dattes	16
11.3. Stades de maturation	16
12. Banane	17
12.1. Aspect nutritionnel de la banane.....	17
12.2. Croissance de plante bananière	18
12.3. Stades de maturation	19
13. Arômes	21
13.1. Substance aromatisant naturelle.....	21
13.2. Arôme obtenu par traitement thermique	21
13.3. Préparation aromatisant.....	22
13.3.1. Denrées alimentaires	22
13.3.2. Substances d'origine végétale, animale ou microbiologique, autres que des denrées alimentaires	22

Chapitre 02: Étude de la faisabilité industrielle

1. Introduction :.....	24
2. Faisabilité technique.....	25
3. Définition d'une entreprise	25
3.1. Étapes de création d'une entreprise du lait fermenté aromatisé et fruité.....	25
3.1.1. Dénomination	25
3.1.2. Domiciliation.....	25
3.1.3. Création du statut de l'entreprise	25
3.1.4. Publication au bulletin officiel des annonces légales	25
3.1.5. Paiement des droits d'inscription au registre de commerce	25
3.1.6. Immatriculation au CNRC	26
3.1.7. Déclaration de présence fiscale ; Les impôts.....	26
3.1.8. Extraction d'ID de statistiques.....	26
3.1.9. Déclaration d'activité à la CASNOS	26
3.2. Notre idée	26
4. Étude.....	27
4.1. Étude de marché.....	27
4.2. Détermination des concurrences	28
4.3. Étude organisationnelle.....	28
5. Informations sur notre entreprise	29
5.1. Nom de notre société.....	29

5.2. Localisation et choix d'un site	29
6. Profil sommaire du personnel	29
6.1. Besoins en personnel.....	29
7. Description des infrastructures et équipements	30
7.1. Superficie de l'entreprise	30
7.2. Bilan équipement	31
7.2.1. Cuve	31
7.2.2. Écrémeuses / centrifugeuses	31
7.2.4. Camion réfrigéré	32
7.2.5. Machine des emballages	33
7.2.6. Refroidisseur d'air par évaporation	33
8. Technologie de fabrication industrielle du lben.....	34
8.1. Réception du lait cru	35
8.2. Préparation du lait	35
8.2.1. Reconstitution	35
8.2.2. Préchauffage.....	35
8.2.3. Standardisation.....	35
8.2.4. Homogénéisation.....	35
8.3. Pasteurisation	35
8.4. Refroidissement.....	36
8.4.1. Ensemencement.....	36
8.4.2. Incubation.....	36
8.4.3. Arrêt de la fermentation	36
8.5. Conditionnement et stockage	36
9. Faisabilité environnementale	37
10. Profil de site	37
11. Source de contamination	37
11.1. Pollution de l'eau courante d'épuration	37
11.2. Contamination du sol par les résidus de système recyclage de la crème (babeurre)	38
11.3. Pollution de l'air liée au réseau de transport	38
12. Analyse des aspects légaux	38
13. Travaux de mise en conformité et de préservation de l'environnement	39
13.1. Bonnes pratiques environnementales.....	39
13.2. Identification de la non-conformité.....	39
13.3. Gestion des déchets générés.....	40
14. Cadre des risques environnementaux.....	41
14.1. Identification des risques environnementaux.....	41
14.2. Déterminer l'impact environnemental dans la plage négative et positive	42
15. Analyse SWOT environnementale.....	43

16. Faisabilité financière	45
17. Dépenses et revenus pour le projet	45
17.1. Dépenses générées par le projet	45
17.1.1. Coût des équipements de procédé de fabrication.....	45
17.1.2. Coût de la main-d'œuvre	46
17.1.3. Coûts liés à l'investissement dans un projet.....	47
17.1.3.1. Détermination des capitaux.....	47
17.1.3.2. Coûts d'investissement en capital.....	47
17.1.3.3. Coûts liés à la construction d'un bâtiment	47
17.1.4. Coût général de production	47
17.1.4.1. Coût d'approvisionnement journalier non stockable.....	48
17.2. Revenus estimés	48
17.2.1. Détermination la totalité de chiffre d'affaires	48
17.2.1.1. Valeur du prix	48
17.2.1.2. Quantité estimée produite par jour.....	48
17.3. Compte de charge.....	49
17.4. Vision prédictive de la valeur des ventes.....	49
18. Calculer la marge bénéficiaire	50

Chapitre 03: Étude analytique

1. Introduction	52
2. Protocole de fabrication artisanale	52
2.1. Matériels.....	52
2.1.1. Matières premières	52
2.1.1.1. Fruits.....	52
2.1.1.2. Arômes	52
2.1.1.2.1. Pâtes aromatiques.....	52
2.1.1.2.2. Arômes naturels	53
2.1.1.3. Lait	53
2.1.1.4. Culture bactérienne	53
2.1.2. Équipements	53
2.2. Protocole de préparation	54
2.2.1. Préparation de lait fermenté mésophile (LBEN)	54
2.2.1.1. Réception et filtration.....	54
2.2.1.2. Préchauffage et écrémage	54
2.2.1.3. Pasteurisation et refroidissement	54
2.2.1.4. Ensemencement et Maturation.....	54
2.2.2. Préparer la purée de fruits	55
2.2.2.1. Purée de la banane.....	55
2.2.2.2. Purée des dattes	55
2.2.2.3. Fraises et leur sirop	56

2.2.3. Préparer le sirop de menthe.....	56
2.2.4. Malaxage final des ingrédients préparés.....	57
3. Méthode analytique et discussion	58
4. Analyses physico-chimiques.....	58
4.1. Prélèvement des échantillons	58
4.1.1. Principe.....	58
4.1.2. Mode de fonctionnement	58
4.1.2.1. Homogénéisation de l'échantillon	58
4.1.2.2. Régulation de la température	58
4.1.2.3. Prise d'essais	59
4.2. Détermination de la densité (ISO 8196-3:2022 IDF 128-3)	59
4.2.1. Principe.....	59
4.2.2. Mode de fonctionnement	59
4.2.3. Expression des résultats et correction	59
4.3. Détermination de l'acidité titrable (ISO/TS 22113 :2012 IDF/RM 204)	60
4.3.1. Principe.....	60
4.3.2. Mode de fonctionnement	60
4.3.3. Expression des résultats	61
4.4. Détermination de la matière grasse (ISO 19662 :2018 IDF 238 :2018).....	61
4.4.1. Principe.....	61
4.4.2. Mode de fonctionnement	61
4.4.3. Expression des résultats	62
4.5. Détermination du pH (ISO 5546 :2010 IDF 115 :2010).....	63
4.5.1. Principe.....	63
4.5.2. Mode de fonctionnement	63
4.5.3. Expression des résultats	63
4.6. Résultats et discussion.....	64
5. Analyses microbiologiques	65
5.1. Méthodes échantillonnages	65
5.1.1. Cas des produits liquides.....	65
5.1.1.1. Dilutions décimales.....	65
5.1.2. Cas des produits solides	66
5.1.2.1. Dilutions décimales.....	66
5.2. Recherche et dénombrement des Germes Aérobie à 30°C (ISO 21149 :2017)..	66
5.2.1. Principe.....	66
5.2.2. Mode de fonctionnement	66
5.2.3. Lecture.....	67
5.3. Recherche et dénombrement des Enterobacteriaceae (ISO 21528-2 :2017)	67
5.3.1. Principe.....	67
5.3.2. Mode de fonctionnement	67

5.3.3. Lecture.....	68
5.4. Recherche du Salmonella (ISO 6579-1 :2017)	69
5.4.1. Principe.....	69
5.4.2. Mode de fonctionnement	69
5.4.2.1. Pré-enrichissement au moyen d'un milieu liquide	69
5.4.2.2. Enrichissement dans des milieux liquides sélectifs	69
5.4.2.3. Processus d'isolement et d'identification.....	69
5.4.3. Confirmation	70
5.5. Recherche et dénombrement des Coliformes totaux et fécaux et Escherichia coli (ISO 11 866-2 :2005 IDF 170-2 :2005)	70
5.5.1. Principe.....	70
5.5.2. Mode de fonctionnement	70
5.5.2.1. Test de présomption	70
5.5.2.1.1. Incubation.....	70
5.5.2.1.2. Lecture.....	70
5.5.2.2. Confirmation par test Mac Kenzie	71
5.5.2.2.1. Incubation.....	71
5.5.2.2.2. Lecture.....	71
5.5.3. Lecture finale	71
5.6. Recherche de Staphylococcus aureus à coagulas + (ISO 6888-2 :2021).....	71
5.6.1. Principe.....	71
5.6.2. Mode opératoire	71
5.6.2.1. Préparation du milieu d'enrichissement.....	71
5.6.2.2. Ensemencement.....	71
5.6.2.3. Incubation.....	71
5.6.3. Lecture.....	72
5.6.4. Expression des résultats	72
5.7. Recherche et dénombrement de levures et moisissures (ISO 6611 :2004 IDF 94 :2004)	72
5.7.1. Principe.....	72
5.7.2. Mode de fonctionnement	72
5.7.3. Interprétation des résultats	73
5.8. Résultats et discussion.....	73
6. Analyses sensoriels (ISO 22935-2 :2023 IDF 99-2).....	74
6.1. Principe.....	74
6.1.1. Notre objectif	74
6.1.2. Mode opératoire	75
6.1.3. Expression des résultats	75
6.2. Test hédonique (ISO 22935-2 :2023 IDF 99-2).....	75
6.2.1. Profil sensoriel	76

6.3. Test de classement.....	76
6.4. Résultats et discussion.....	76
6.4.1. Test hédonique	76
6.4.2. Profil sensoriel	80
6.4.3. Test de classement.....	80
6.4.3.1. Pie chart.....	81
6.4.3.2. Histogramme	83
6.4.4. Conclusion.....	83
Conclusion générale	85
Références bibliographiques	86
Annexes	92

Introduction générale

Tout au long de leur histoire alimentaire, les Algériens ont constamment souligné l'importance du lait et des produits laitiers en raison de leur valeur nutritionnelle exceptionnelle. Ces produits, qu'ils soient à l'état naturel ou après avoir subi des transformations physiques, chimiques ou biologiques, ont toujours occupé une place de choix sur le marché. L'objectif principal de ces modifications est d'améliorer la conservation, la présentation, la texture et/ou les propriétés organoleptiques des produits (**lakhdara, N. 2021**).

Dernièrement, il y a eu une augmentation du désir de produits laitiers fermentés qui possèdent des goûts exceptionnels et des composants non conventionnels. Cela a conduit à une escalade de la quantité de recherche et développement consacrée à la création de nouveaux produits laitiers fermentés qui répondent aux inclinations des consommateurs (**Benkirane, G et al. 2022**). Afin d'augmenter la variété des produits laitiers disponibles sur le marché et de satisfaire pleinement les besoins des consommateurs, divers traitements sont appliqués au lait et au lait fermenté tel que le LBEN. Ces traitements aboutissent à la production de nombreux produits laitiers transformés, qui peuvent même inclure des fruits de saison ou tropicaux comme ingrédients (**Fernane. 2017**).

Notre objectif est d'explorer le potentiel de développement d'un nouveau produit dans le domaine du lait fermenté (lben). Le produit proposé serait une version fruitée et aromatisée de lben, présenté avec une portée mondiale comme un produit industriel. Nous mènerons une étude approfondie sur la faisabilité de ce concept et modifierons la composition au besoin pour respecter et dépasser les normes de l'industrie en matière de sécurité et de qualité. Nous évaluerons également des facteurs clés tels que la durée de conservation, l'emballage et le marketing pour nous assurer que le produit est commercialement viable. Notre étude analytique nous permettra de surveiller et d'ajuster attentivement le produit, en veillant à ce qu'il réponde à toutes les exigences nécessaires.

Afin de mieux préparer notre projet, nous avons dû étudier les différentes phases du projet, et il s'est avéré que la quantité d'informations qui le composait était très complexe. Ce manuscrit se compose d'une introduction générale et de 3 chapitres généraux, chacun avec des sous-sections :

Le premier chapitre présente tous les produits laitiers en général. Des informations générales sur chaque fruit sélectionné pour cette étude, car elles seront intégrées dans les techniques de fabrication de lben, sont également présentées.

Le deuxième chapitre de nos études a porté sur la mise en place des laiteries spécifiques de notre entreprise pour la production de lait fermenté mésophile infusé de fruits et d'arômes. Il est crucial que chaque étude ait un objectif clair, comme la faisabilité financière pour assurer la viabilité financière de l'entreprise. La faisabilité technologique détermine si l'infrastructure et la technologie nécessaires sont présentes ou peuvent être développées, tandis que la faisabilité environnementale garantit que l'entreprise fonctionne de manière écologiquement responsable et durable. La réalisation de ces études et analyses de faisabilité nous aide à minimiser les risques et à maximiser les opportunités de prospérité pour notre entreprise.

Dans le dernier chapitre, nous avons fait des expériences pratiques pour voir jusqu'où nous sommes arrivés en termes d'ingrédients de la formulation, ainsi que le mécanisme de fabrication, puis nous avons vu la nécessité de faire des analyses physico-chimiques, ainsi que des analyses sensorielles, et comparer les résultats après avoir discuté.

Chapitre 01

Généralité sur le lait et les fruits

1. Introduction

Le lait et les produits laitiers ont toujours occupé une place prépondérante dans l'alimentation des Algériens, en raison de leur valeur nutritionnelle exceptionnelle sur le marché, que ce soit sous leur forme originale ou qu'ils aient été transformés physiquement, chimiquement ou biologiquement. Tout cela dans le but d'améliorer sa conservation, sa présentation, sa texture et/ou ses propriétés organoleptiques.

Selon les traitements appliqués, de nombreux produits laitiers transformés sont obtenus et parfois même des fruits de saison ou tropicaux sont ajoutés au lait et le lait fermenté tel que les yaourts et LBEN afin d'augmenter la part de la diversité des produits laitiers sur le marché qui sera abordé dans ce chapitre.

2. Généralité sur le lait et ces dérivés

3. Lait

Le lait est la sécrétion naturelle des mammifères producteurs de lait tels que les vaches, les chèvres et les moutons, destinée à la consommation humaine, sans adjonction ni soustraction d'un ou plusieurs types de lait, pour la consommation sous forme de liquide laiteux ou pour une transformation ultérieure. Le lait est un aliment très nutritif. Selon les différents teneurs en β -carotène, le lait est un liquide transparent, légèrement opaque ou jaune-blanc. Il a une odeur faible mais reconnaissable. Le lait ne contient qu'un seul glucide, le lactose, qui peut être décomposé en acide lactique (Fernane. 2017, FAO. 2000, Bendimerad. 2013).

3.1. Composition du lait

Tableau 1.1 : Composition moyenne du lait cru en g/l (Fredot, E. 2017).

Composants	Teneurs
Extrait sec total	130
Eau	90
Matière azotées avec :	32_37
1. protéines	30_35
caséines =protéines insolubles	27_30
protéines du lactosérum	03_05
2. azote non protéique	02
Matière grasses dont :	37_45
Triglycérides	34_35
Glucides dont :	45_50
Lactose	44_49

3.2. Propriétés physico-chimiques du lait

Tableau 1.2 : Caractéristique physico chimique du lait (**lakhdara, 2021**).

pH (20°C)	6.5 à 6.7°C
Acidité titrable	15 à 17 °D
Densité (20°C)	1028 à 1036
Température de congélation	- 0.51 °C à - 0.55 °C
Valeur énergétique	275 KJ (100 ml) ⁻¹

3.2.1. Extrait sec

L'extrait sec de lait représente environ 13 % du lait cru et correspond à la teneur de tous ses ingrédients sauf l'eau. L'extrait sec dégraissé a donc une composition presque fixe car les matières grasses du lait en représentent le composant le plus variable (**Fredot, E. 2017**).

3.2.2. Viscosité

Les protéines et les matières grasses sont la cause de la viscosité du lait. Elle diminue lorsque la température augmente et s'élève lorsque le pH est inférieur à 06. L'homogénéisation (étape préliminaire à la conservation du lait) multiplie la viscosité du lait de 12 à 1.4 et permet ainsi de limiter la remontée des matières grasses seules étant de seulement 0.9 (**Fredot, E. 2017**).

3.3. Propriétés microbiologiques du lait

Tableau 1.3 : Les bactéries de lait cru (**Fredot, E. 2017**).

Bactéries lactiques	elles sont responsables d'une acidification du lait par transformation du lactose en acide lactique. Ainsi, lorsque le lait atteint une température de 30-40 °C, il se forme de l'acide lactique entraînant une coagulation des caséines, ce qui donne du lait caillé.
coliformes	un indice de pollution car elles sont d'origine fécale. Parmi elles, on trouve Escherichia coli
Staphylocoques	Ils sont responsables d'infections transmises par des vaches souffrant de mastites (inflammations anormales des mamelles).
Salmonella	se développe facilement dans les denrées d'origine animale telles que le lait cru
Brucella	Elle est responsable de la brucellose (ou fièvre de Malte). provoquée

	par la consommation de lait cru ou de fromages au lait cru.
--	-------------------------------------------------------------

3.4. Différents types du lait

3.4.1. Laits demi-écrémés

Ayant une teneur moyenne en lipides de 1,5 % (soit environ 15 grammes de lipides par litre) et conditionnés dans des emballages dotés d'une étiquette de couleur bleue. C'est un lait traité thermiquement (**Fredot, E. 2017**).

3.4.2. Laits écrémés

Ayant une teneur moyenne en lipides inférieure à 0,5 % (soit environ 5 grammes de lipides par litre) et conditionnés dans des emballages dotés d'une étiquette de couleur verte. C'est un lait traité thermiquement (**Fredot, E. 2017**).

3.4.3. Lait cru

Pas chauffé à plus de 40° C, ni soumis à un traitement équivalent.

3.4.4. Lait pasteurisé

Obtenu au moyen d'un processus de pasteurisation utilisant différentes combinaisons de temps et de température pour obtenir un effet équivalent. Et être refroidi immédiatement après pasteurisation à une température ne dépassant pas 6 °C dès que possible (**GEMRCN. 2009**).

3.4.5. Lait stérilisé

C'est du lait préemballé dans un récipient hermétique puis chauffé à 115-120°C pendant 15-20 minutes pour détruire les germes qui pourraient se développer à l'intérieur.

3.4.6. Lait UHT

Le procédé dit d'ultra haute température est également un procédé de longue conservation qui permet d'écourter le temps de chauffage : les qualités gustatives du lait sont mieux préservées qu'avec la stérilisation simple. Il s'agit de porter rapidement le lait à la température de 135°C minimum pendant 2 à 4 secondes, puis de le conditionner dans une ambiance stérile (**GEMRCN. 2009**).

3.4.7. Lait concentré sucré

Il est sucré en ajoutant du saccharose (sucre blanc pur, sucre blanc raffiné). Il est ensuite concentré sous vide partiel, puis refroidi avant adaptation (**GEMRCN. 2009**).

3.4.8. Lait en poudre

La poudre de lait est un produit solide obtenu par déshydratation de lait, de lait demi-écrémé, de crème ou d'un mélange de ces produits et dont la teneur en eau n'excède pas 5 % en poids du produit fini (**GEMRCN. 2009**).

4. Crème fraîche

C'est un produit laitier fluide plus ou moins riche en matières grasses qui est le produit de l'écémage centrifuge correspondant à une émulsion de matières grasses dans de l'eau (c'est-à-dire que les particules lipidiques sont dispersées en gouttelettes dans la phase aqueuse). Il contient au moins 30 g de matière grasse provenant exclusivement du lait pour 100 g de poids total. Crème fraîche désigne une crème qui n'a subi que le traitement de pasteurisation et qui est emballée sur le lieu de production dans les 24 heures de celle-ci (**Fredot, E. 2017**) (**FAO 2018**) (**Raiffaud, CH. 2017**).

5. Beurre

Le beurre est un produit alimentaire laitier qui mène une place importante au sein de la famille des corps gras alimentaires solides, encore appelés graisses alimentaires (**Jean-Luc, B. 2017**), Car il est produit à partir du lait de différentes espèces animales, par exemple : les brebis, les chèvres et les vaches, mais aujourd'hui, le lait de vache, c'est la principale source pour la production du beurre. Et donc obtention de la crème fraîche qui va être transformé et présenté par suite sous forme solide, ce qui définit comme une émulsion de type eau dans l'huile, mais cette transformation nécessite toujours des chocs mécaniques pour aboutir (**Mulet-Cabero, A.I et Brodkorb, A. 2021**).

6. Fromages

La dénomination (fromages) est réservée aux produits fermentés ou non affinés ou non, obtenus à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait (partiellement ou totalement écrémé), crème, babeurre. Ces matières premières sont :

- Utilisées seules ou en mélange.
- Coagulées totalement ou partiellement avant ou après égouttage.

Afin de répondre à cette dénomination, le produit doit en outre contenir au moins 23 g de matière sèche pour 100 g. Selon (**Jeantet, R et al. 2017**) et (**Fredot, E. 2017**) La technique fromagère permet d'obtenir une variété très variée de fromages, selon que la coagulation est

due à une acidification ou à un effet enzymatique, des types d'acidification et d'égouttage jusqu'à la nature du lait utilisé (vache, chèvre, brebis - seul ou mixte).

7. Lait fermenté thermophile type yaourt

Le lait fermenté est un produit laitier transformé principalement par fermentation lactique ; conversion du lactose en acide lactique sous l'influence de micro-organismes spécifiques ; Les bactéries lactiques qui conduisent à l'acidification et à la gélification du lait et donc par ces modifications biochimiques, physiques, chimiques et sensorielles du produit qui assurent ainsi une meilleure conservation (**Catherine, B. et Isabelle, S. 2017**). Parmi les laits fermentés le plus consommable dans le monde est le yaourt en raison de leurs saveurs rafraîchissantes et uniques, de leur composition nutritionnelle et de leurs puissantes propriétés thérapeutiques (**Prasanna, P. H. P et al. 2018**).

Selon la définition du Codex Alimentarius, la dénomination " yaourt" ou " yoghourt " correspond à un lait pasteurisé coagulé obtenu par une fermentation lactique acide due à 2 ferments lactiques thermophiles spécifiques : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*. Ces micro-organismes se retrouvent vivants dans le produit fini, à la concentration minimale de 10^7 /g pendant toute la durée de vie du produit. La teneur en acide lactique, quant à elle, doit être d'au moins 0.7 % lors de la vente.

Les bactéries du yaourt vivent en symbiose ; *Lactobacillus bulgaricus* libère des acides aminés à partir de la caséine qui sera alors utilisée par *Streptococcus thermophilus* qui produira à son tour des acides aminés nécessaires à la croissance des *Lactobacillus bulgaricus* (**Fredot, E. 2017**).

8. Lait fermenté mésophile type LBEN

Lben est un lait fermenté acido-alcoolique de type fermentation mésophile, traditionnellement fabriqué dans les pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, notamment dans les pays arabes, à partir de lait cru de vache et/ou de chèvre (**Mangia, N. P et al. 2014**). Il est largement consommé pour ses nombreux bienfaits sur la santé liés à l'existence de probiotiques et de valeurs nutritionnelles et organoleptiques (**Mohamed, A.C et al. 2022**).

Selon (**Sarhir, S. T et al. 2019**) (**Benkirane, G et al. 2022**) Ce produit obtenu traditionnellement en plaçant le lait dans une jarre en terre, ou dans un sac en cuir de chèvre ; Checoua, et laissé à température ambiante pendant 24 à 48 h « selon la saison », jusqu'à ce qu'il y ait acidification et coagulation, ce qui signifie qu'il s'agit de la fermentation spontanée.

Mais maintenant, il est produit industriellement en utilisant des cultures mésophiles mixtes, dont les espèces : *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus garvieae* et *Enterococcus durans*, Son application dépend essentiellement de ses caractéristiques uniques telles que le métabolisme du sucre et la production d'acide lactique et la production de certains composés aromatiques volatils et non volatils pendant la fermentation (**Sarhir, T.S et al. 2022**) (**Wafa, M et al. 2021**).

Il dure généralement 2 ou 3 jours, car il devient ensuite plus acide avec le temps, acquérant un goût amer et une forte saveur de levure. Cela peut être attribué à la croissance de micro-organismes indésirables causée par le contact direct entre le produit et (tels que les coliformes, les entérocoques et les espèces de *Bacillus*) les équipements et le personnel qui a une mauvaise qualité d'hygiène (**Benkirane, G et al. 2022**).

8.1. Composition chimique du lben

(**Benkirane, G et al. 2022**) indique que, La composition des produits fermentés mésophiles, tel que lben, varie considérablement selon les principaux facteurs de variation qui sont : la qualité Physico-chimique et microbiologique du lait (Origine), Le mode de manipulation adapté (mis en œuvre) et La flore lactique intervenante, qui causé par suite durant la fermentation certain changement sur la composition chimique.

Malgré les modifications, lben considéré comme source importante : de protéines, vitamines A, Calcium (67%), 41 Fers (6%), Cuivre, Zinc, Magnésium (15 à 20%) et de Phosphore (39%).

D'un point de vue qualitatif, la composition pondérale en différents nutriments de base (glucides, lipides, protides) diminue relativement, par exemple :

- La teneur en lipide diminue en raison de l'opération de standardisation (lben industriel) ou écrémage (lben traditionnelle) (**Wafa, M et al. 2021**).
- Le lactose, que la littérature présente comme la source énergétique par excellence, subit une dégradation.
- La fermentation du citrate génère des composés carbonés volatils tel que : acétaldéhyde, acétone et diacétyl (**Sarhir, S. T et al. 2019**).
- On rapporte aussi la présence de l'éthanol dans lben, c'est un élément qui confère un arôme typique au produit, sa concentration est trop faible pour donner un goût alcoolique au produit (**Sarhir, T.S et al. 2022**).

D'autres avantages nutritionnels ont été établis comme une amélioration de la digestibilité des protéines et de la matière grasse, suite à la libération des acides aminés et des acides gras et aussi

augmentation de la teneur en vitamines hydrosolubles (B1, B2, B6 et acide folique) à partir de la synthèse des bactéries lactiques.

Tableau 1.4 : Valeur chimique de différentes catégories de lben (Wafa, M et al. 2021).

Composants	Lben traditionnel	Lben optimisé	Lben industriel
Protéines (g/L)	36.6	33.3	29.7
Lactose (g/L)	24.1	24.9	24.2
Lipides (g/L)	20.02	20.3	6.2
chlorure de sodium (NaCl) (g/L)	5.8	5.3	8.4

8.2. Caractéristiques physicochimie du lben

Tableau 1.5 : Paramètre physicochimique des catégories de lben (Wafa, M et al. 2021).

Propriétés	Lben traditionnel	Lben optimisé	Lben industriel
pH	4.69	4.51	4.41
Acidité (°D)	79	84	87
Viscosité ($\times 10^{-1}$ Pas)	2.3	3.3	4.0
Extrait sec dégraissé (g/L)	69.5	59.7	79.8
Extrait sec totale (g/L)	79.8 à 100.5 (moyenne 88.96)	70.9	109 à 111

8.3. Caractéristiques microbiologiques du lben

A des fins de protection des consommateurs, le journal officiel de la république algérienne (J.O.R.A, 2017) a publié des normes fixant les seuils critiques des microorganismes d'altération dans le lben.

Tableau 1.6 : Critères microbiologiques applicables au lait fermentés (lben) (J.O.R.A, 2017).

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc / g ou ufc / ml)	
		n	C	M	M
Lait fermentés mésophiles (lben)	Coliformes totaux	5	2	3.10^4	3.10^5
	Coliformes thermotolérants	5	2	30	3.10^2
	Staphylocoques coagulas +	5	2	3.10^2	3.10^3
	Salmonella	5	0	Absence dans 25 g	
	Listeria monocytogenes	5	0	100	

8.4. Ferments lactiques spécifiques LBEN

Lben est une boisson à base de lait obtenue par la fermentation et la coagulation spontanées du lait entier, suivies d'un battage, d'un ajout d'eau et d'un retrait du beurre. L'acidification est provoquée par ensemencement des ferments lactique mésophiles : *Streptococcus lactiques*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus cremoris*, *Leuconostocsdextranicum*, *Leuconostoccitrovorum*, *Leuconostocmesenteroides*.

Streptococcus lactiques et *Leuconostoc* Sont principalement responsables de l'acidification et de la conversion du lait en lben (El Marnissi, 2013).

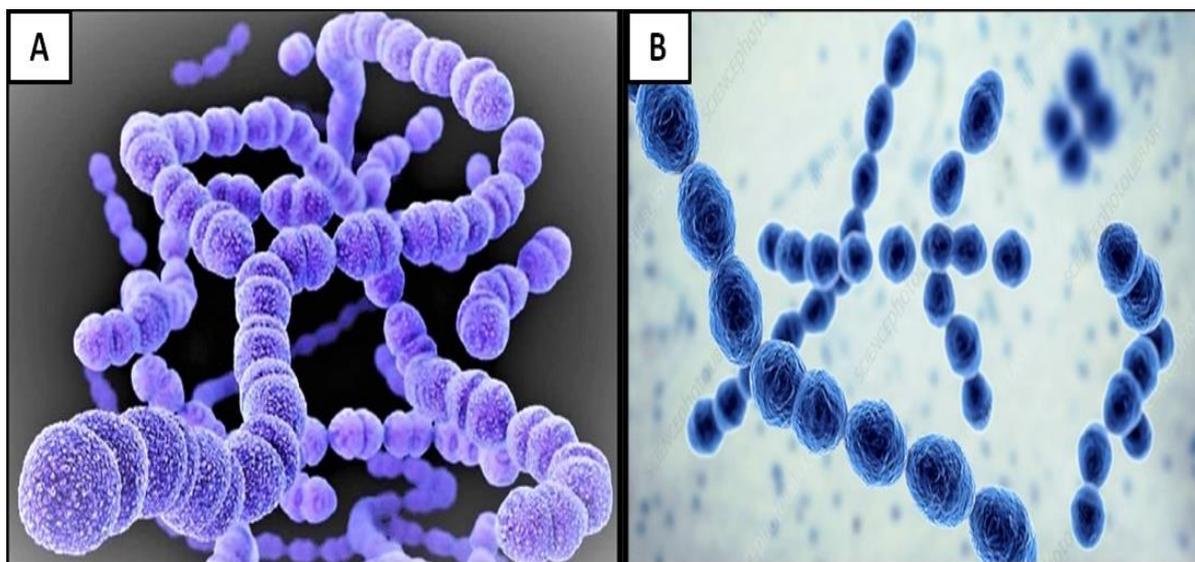


Figure 1.1 :(A) *Streptococcus pyogenes*, (B) *Leuconostoc* bactérie (El Marnissi, 2013).

8.4.1. Effet bénéfique des ferments lactiques

Les bactéries lactiques par leurs propriétés acidifiantes, aromatisants et texturants et leurs propriétés probiotiques sont très utiles à la santé, en effet, elles améliorent les fonctions digestives et ont un effet très positif sur la microflore intestinale.

La biodiversité de ces bactéries lactiques impliquées dans ce processus (production de lben) est un facteur fondamental pour la préservation de la typicité et des caractéristiques originales de produit (LAIRINI, S.2014).

9. Fruits et arômes utilisés pour lben

10. Fraise

10.1. Présentation Botanique de la fraise

Les conditions pédoclimatiques de certaines régions d'Algérie permettent aisément l'implantation et le développement de la culture maraîchère en général et la culture du fraisier en particulier. Ce dernier fait partie de la très grande famille des Rosacées et ce sont des plantes herbacées vivaces, formant une touffe basse haute de 5 à 40 cm selon les espèces.

La plante envoie de nombreuses branches horizontales allongées qui transportent les bourgeons d'un endroit à un autre. Couramment appelé gourmands, ces rameaux sont des stolons, qui émettent des racines adventives au niveau des feuilles et s'enracinent pour former de nouveaux pieds (Anonyme, 2018). Les feuilles de la base sont trifoliolées, dentées, plus ou moins poilues.

La fraise des bois, appelée aussi *Fragaria vesca*, botaniquement, est formée par l'ensemble du réceptacle charnu de la fleur. Il a une couleur rouge ou jaune blanchâtre selon les variétés, et une forme ovoïde oblongue plus ou moins arrondie. Et selon (Neri, F et al. 2014), c'est considéré comme un fruit non climatérique et doit être récolté à pleine maturité afin d'obtenir une qualité de commercialisation maximale. Ce fruit est également hautement périssable, en raison de son taux de respiration élevé, de sa faible résistance mécanique et de sa forte susceptibilité à l'attaque des agents pathogènes tels que les métaux lourds présents sur le sol et les attaques d'araignées rouges.

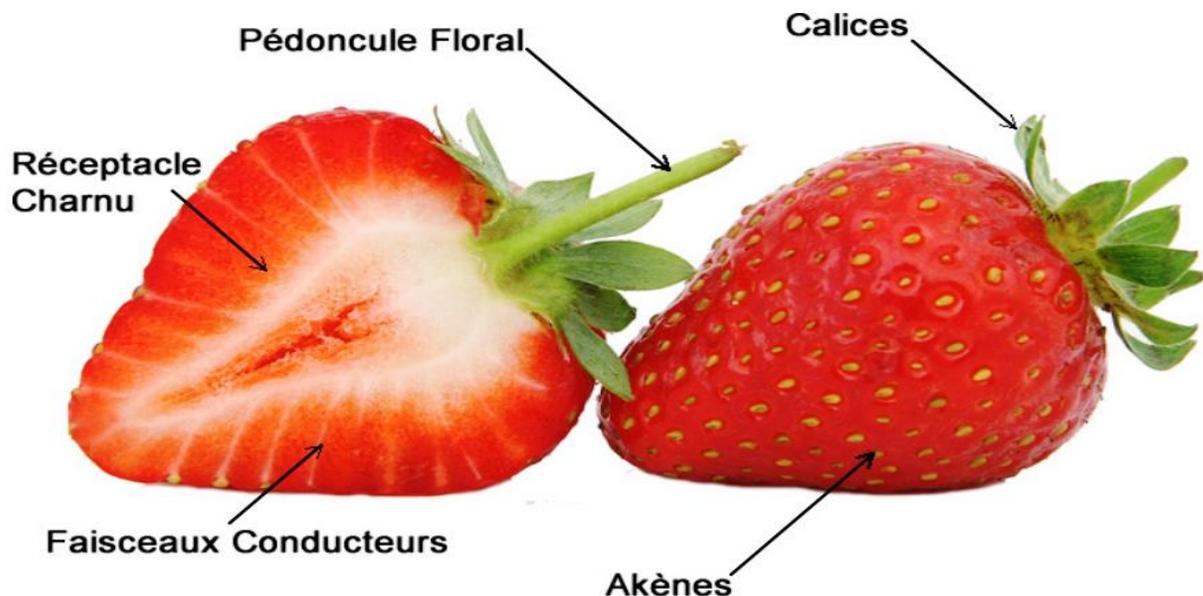


Figure 1.2: Schéma d'une coupe longitudinale dans le fruit de la fraise (Anonyme, 2018).

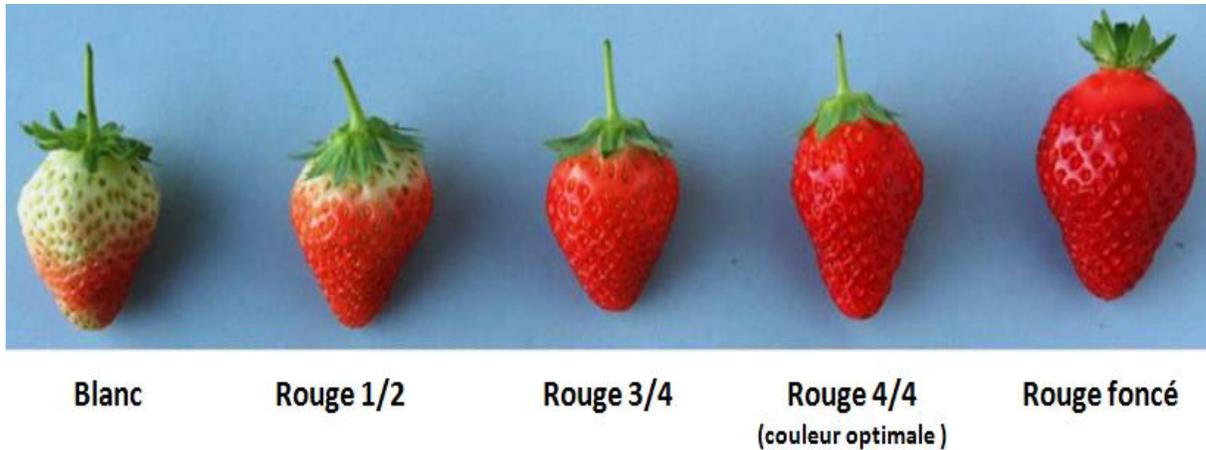


Figure 1.3: Stades de maturité de la fraise (Neri, F et al. 2014).

10.2. Culture de la fraise

Depuis quelques années, la culture de la fraise (sous tunnel) est en forte progression dans les plaines côtières. Le succès de la production de la fraise s'explique par sa rentabilité. Les fraises sont cultivées dans de grandes serres ou dans de petits tunnels. Cette dernière est plus économique.

La culture sous serres a pour but la précocité et la protection par rapport à certains aléas climatiques. Plus un abri est large, plus la production est précoce (ainsi des fraisiers sous grandes serres seront toujours plus précoces que ceux sous petits tunnels) (Anonyme. 2014).



Figure 1.4 : Culture de la fraise ; (A) sous serre, (B) sous tunnel (Anonyme. 2014).

10.3. Variétés de fraises cultivées en Algérie

Selon (DSA. 2018), En Algérie, 18 variétés hybrides de fraise à haut rendement sont cultivées sous serres. Parmi les variétés les plus repiquées dans toutes les régions productrices de fraises, nous avons : Tioga, Douglas, Chandler, Selva, Russicada, Condonga.

Dans la wilaya de Jijel, les variétés cultivées les plus dominantes sont : Sabrina, Camila, Camarosa, Nabila, Saint Andreas, Festival, Garda, Winterestar, Jaunica, Melissa et Marisol.

10.4. Aspect nutritionnelle de la fraise

La fraise est considérée comme un aliment offrant de multiples bienfaits pour la santé, (Basu, A et al. 2014) C'est une source riche d'une grande variété de composés nutritifs tels que les sucres, les vitamines et les minéraux, ainsi que des composés bioactifs tels que l'acide ascorbique, les caroténoïdes, les composés phénoliques et les folates, dont la plupart sont des anti-inflammatoires, antioxydants et hépatoprotectrices.

Il a aussi un effet anticarcinogène, anti hypertensif et antiprolifératif, comme il prévient les maladies cardiovasculaires et contribue à la haute qualité nutritionnelle du fruit (Leonardou, V.K et al. 2021).

Tableau 1.7 : Composition moyenne de la Fraise pour 100g (Anonyme. 2018).

Composant en G pour 100 g		Vitamines en MG / 100 g		Minéraux en MG / 100 g	
Calories	35 kcals 146 kJ	Vitamine C (Acide ascorbique)	60	Potassium	152
Glucides	7	Provitamine A (Carotène)	0,04	Phosphore	23
Protides	0,7	Vitamine B1 (Thiamine)	0,02	Calcium	20
Lipides	0,5	Vitamine B2 (Riboflavine)	0,03	Magnésium	12
Eau	89,5	Vitamine B3 (Nicotimanine)	0,5	Soufre	13
Fibres alimentaires	2,1	Vitamine B5 (Acide pantothénique)	0,3	Sodium	2
		Vitamine B6 (Pyridoxyne)	0,06	Fer	0,4
		Vitamine B8 (Biotine)	0,004	Manganèse	0,3
		Vitamine B9 (Acide folique)	0,065	Chlore	14

11. Dattes

11.1. Présentation Botanique des dattes

Les dattes et les palmiers appartiennent à la famille des palmiers ; *Palmaceae*. La datte est connue sous le nom de *Phoenix dactylifera L.* Les palmiers peuvent devenir très grands, un palmier fort peut atteindre 30 m de hauteur. Les feuilles sont très longues et raides, arquées vers le haut avec des folioles vertes grisâtre. Les fruits de la datte sont longs de 2-4 cm, en forme de cylindre, et se développent abondamment sur de longs brins suspendus. Les graines longues et pierreuses (noyaux) sont parfois retirées de la chair comestible avant que le fruit ne soit séché.

Les exigences les plus essentielles pour la croissance des dattiers sont l'utilisation de variétés appropriées, une pollinisation soignée, un climat chaud et sec et suffisamment d'eau aux racines.

Les conditions adéquates de chaleur intense au-dessus du sol et d'humidité en dessous sont réunies dans les régions du Golfe (oasis dans le désert) où un arbre peut produire jusqu'à 20 grappes et jusqu'à 100 kg de fruits. Les variétés de dattes sont généralement regroupées selon la nature du fruit, qu'il soit mou, sec ou à faible teneur en sucre (**El Boushy, 2000**).

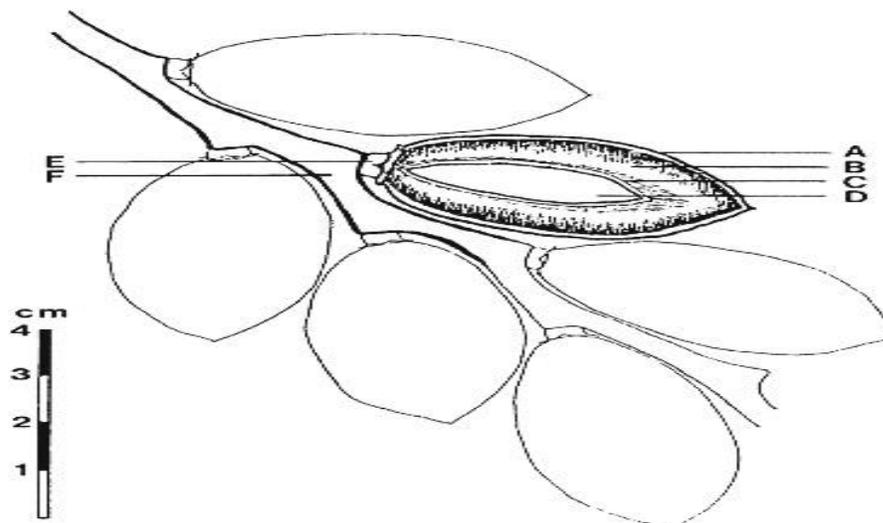


Figure 1.5 : Coupe longitudinale de date, montrant ses parties : (A) épicarpe, peau ; (B) mésocarpe, chair ; (C) endocarpe, enveloppe blanche et papyracée de la graine ; (D) graine, noyau ou pierre; (E) périlanthe, calice ou calotte ; (F) tige ou épillet (**El Boushy, 2000**).

La partie externe fortement ombrée de la chair représente la partie qui a été presque entièrement convertie en sucre (**El Boushy, 2000**).

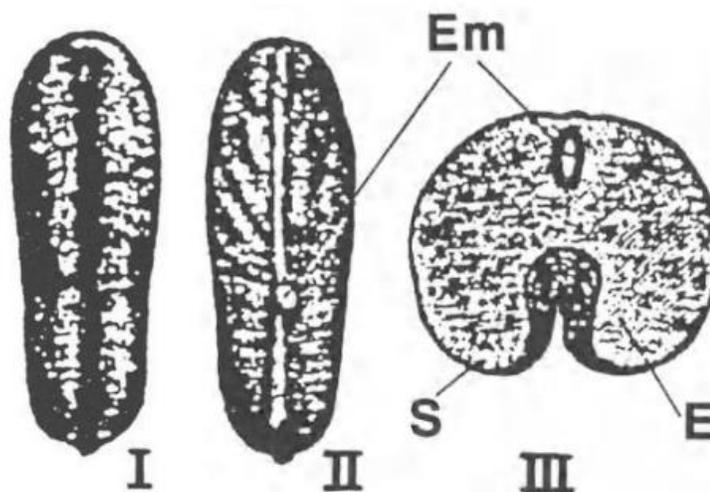


Figure 1.6: Une graine de dattes; (I) face ventrale ; (II) dorsale ; (III) coupe transversale. (S) spermodermis; (E) endosperme; (Em) embryon dans la cavité (El Boushy, 2000).

11.2. Aspect nutritionnelle des dattes

Tableau 1.8 : Valeur nutritive des fruits dattiers pour 100 g (Alharbi, L. K et al. 2021).

Composant	Valeur (g/100 g ; mg/100 g)
Humidité	9.43 - 21.53
Protéines	1.22 - 3.30
Lipides	0.11 - 7.33
Cendres	1.43 - 6.20
Glucides	65.7 - 88.02
Fibres alimentaires	1.9 - 16.95
Magnésium	56 – 150
Calcium	123 – 187
Phosphore	12 – 27
Potassium	289.6 - 512
Sodium	4.9 - 8.9
Fer	0.3 - 2.2

11.3. Stades de maturation

Le stade de maturité, le rendement, la condition physique, la saveur, la texture et la valeur nutritive sont affectés par les pratiques agricoles et les conditions climatiques. Les graines dattes

peuvent rester dormantes pendant de nombreuses années et croître lorsque les circonstances favorables reprennent.

Tableau 1.9 : Stades de maturation de Phoenix dactylifera (Alharbi, L. K et al. 2021).

Nom en arabe	Étapes (semaines)	Caractères de maturité
Hababauk	1 à 5	Le premier stade de développement après la pollinisation.
Kimry	6 à 16	Le fruit est petit, vert, et la teneur en humidité est de 85%. Le poids et la concentration des tanins sont élevés.
Khalal	17 à 20	Les fruits atteignent leur poids maximum, commencent à jaunir ou à rougir et deviennent riches en saccharose.
Rutab	21 à 24	La teneur en eau est progressivement réduite et le fruit devient mou, doux et foncé. Le saccharose est transformé en sucres réduits, et la teneur en protéines, en cendres et en matières grasses diminue.
Tamar	25 à 27	Stade final de maturité. Le fruit est doux, brun foncé et ondulé.

12. Banane

Les bananes (*Musa sapientum*) sont de la grande famille des Musacées (*Musaceae*) et du genre *Musa* (Offia-Olua, B. I et Ekwunife, O. A. 2015). La nomenclature des espèces cultivées est assez confuse, et il est coutumier de classer les bananes en 2 grandes catégories, la banane « douce », dite aussi banane « figue », consommée crue, et la banane « plantain », consommée cuite ; c'est-à-dire mûrée.

12.1. Aspect nutritionnel de la banane

Les bananes ont de nombreux avantages nutritionnels et sont très riches en glucides, en vitamines C (également A et certaines vitamines B) et en plusieurs minéraux importants, notamment le cuivre, le magnésium, le calcium et le fer (Offia-Olua, B. I et Ekwunife, O. A. 2015). Et est un meilleur choix pour les personnes souffrant de manque en potassium en raison de sa teneur très élevée en potassium, car, il est un composant important des fluides cellulaires et corporels qui aident à contrôler le rythme cardiaque et la pression artérielle, en contrant les effets néfastes du sodium.

(Ezamba, C. C et al. 2022) indique que, ce fruit est également considéré comme un aliment important pour améliorer la santé des enfants malnutris, il contient une bonne quantité de fibres alimentaires solubles qui aident à des selles normales ; réduisant ainsi les problèmes de constipation ainsi que les utilisations médicinales de la banane ont une contribution positive au traitement réussi de l'anémie, des brûlures d'estomac, du contrôle de la température, de l'ulcère, du surpoids, etc.

Tableau 1.10 : Aspect nutritionnel de la pulpe de banane verte à la récolte (Offia-Olua, B. I et Ekwunife, O. A. 2015).

Composants	Matière humide (%)	Matière sèche (moyenne) (%)
Eau	72 à 76	0
Hydrates de carbone	25 à 22	90
Protéines	1,8 à 1	5,6
Lipides	0,6 à 0,2	1,6
Éléments minéraux	0,6 à 0,8	2,8
Total	100 à 100	100

Tableau 1.11 : Aspect nutritionnel de la peau de banane verte à la récolte (Offia-Olua, B. I et Ekwunife, O. A. 2015).

Composants	Matière humide (moyenne) (%)	Matière sèche (moyenne) (%)
Eau	70	0
Fibres	5,2	17,3
Hydrates de carbone	22	73,3
Protéines	1,5	5,0
Lipides	0,2	0,7
Cendres	1,1	3,7
Total	100	100

12.2. Croissance de plante bananière

Le bananier, plante herbacée géante, de 2 à 8 mètres de haut selon les variétés, est origines d'Indonésie. Il pousse en climat équatorial, tropical et subtropical sous réserve d'être en zone humide à forte pluviométrie (Ajiboye, B. O et al. 2017).

La tige véritable est souterraine. C'est un rhizome, ou bulbe, qui donne les rejets et assure ainsi le renouvellement de la plante (Lakshmi, V et al. 2015). Lors d'une plantation par rejets, le premier cycle est de 12 à 15 mois, tandis que le deuxième cycle est au maximum de 12 mois. Après récolte,

le faux tronc du bananier est coupé et détruit ; un rejet de la tige souterraine croit à son tour et produit un nouveau régime 9 à 12 mois plus tard. Ces rejets peuvent être transplantés.



Figure 1.7 : Plante bananière avec des bananes vertes à la récolte (Lakshmi, V et al. 2015).

La partie visible du bananier est constituée par ; Des feuilles constituantes, d'une part, le « faux tronc », droit, rigide, mais fragile, constitué de gaines foliaires fortement imbriquées, et d'autre part, des limbes des feuilles qui présentent une disposition hélicoïdale.

Une inflorescence qui évolue en régime de fruits, qui est coupé à l'état vert. L'appréciation du moment auquel doit s'effectuer cette récolte est importante, car la maturation des fruits en dépend. Pendant la période de formation des fruits, le régime est enveloppé dans un sac de plastique bleuté pour éviter l'attaque par les insectes, mais aussi une trop forte action des rayons solaires.

Le régime coupé est stocké en l'état dans les stations de conditionnement. Pour l'exportation, il est ensuite découpé en « mains », puis en « bouquets de quatre à neuf fruits » ou « doigts », sans doigt manquant à l'intérieur (Ajijolakewu, K. A et al. 2021).

12.3. Stades de maturation

Il s'agit de reproduire le processus naturel de maturation, une étape qui se déroule en 4 à 6 jours jusqu'à 9 jours. Les bananes sont placées dans des chambres de mûrissement, où la température est remontée et stabilisée entre 16 et 18°C. Afin d'enclencher le processus de maturation, jusqu'ici suspendu, de l'éthylène – une molécule d'origine végétale, produite naturellement par la banane – est diffusée dans les chambres de mûrissement.

Cet apport d'éthylène sert de catalyseur au fruit, qui libère alors son propre éthylène et permet la poursuite de la maturation. Durant tout ce cycle, il faut s'assurer de la bonne circulation de l'air et du maintien d'un taux d'humidité important, la clé pour un mûrissage homogène des fruits et pour limiter les pertes en eau. En fin de mûrissage, la température est ramenée à environ 15°C.

Au cours de ce processus, la maturation du fruit se traduit par différents changements : la couleur de la peau passe du vert au jaune, l'amidon se transforme progressivement en sucres, la texture passe de ferme à souple, et la synthèse des arômes s'enclenche.

Tableau 1.12 : Évolution des glucides au cours de la maturation (état régime) des bananes à 15 °C (Ajjolakewu, K. A et al. 2021).

Nombre de jours	Glucides totaux	Amidon	Sucres réducteurs	Sucres non réducteurs	Couleur de la peau
0	21,5	20,6	0,2	0,6	Verte
3	20,5	12,8	2,8	4,8	Plus verte que jaune
5	19,8	6,0	7,2	6,5	Jaune dont 30 % d'une extrémité verte
7	19,8	2,9	10,7	6,1	Jaune dont 10 % d'une extrémité verte
9	18,6	1,7	13,0	3,9	Toute jaune
11	19,1	1,2	15,3	2,6	Jaune avec quelques points bruns
13	19,2	0,1	17,4	1,7	Brune à plus de 50 %

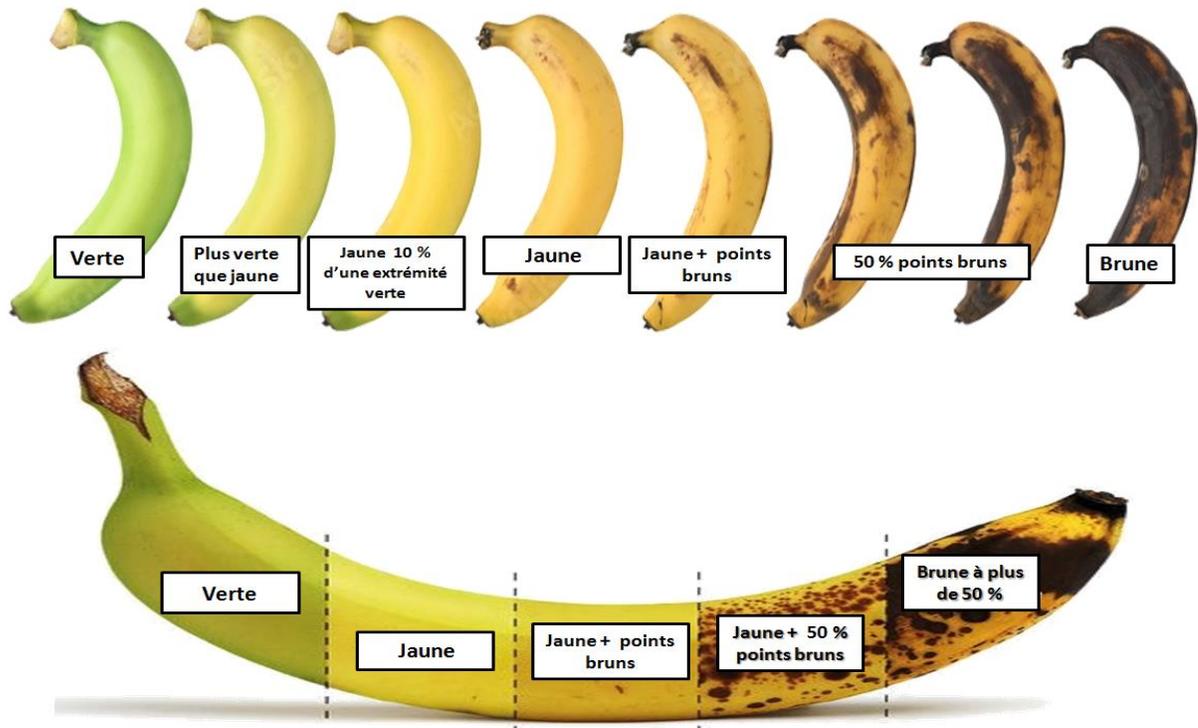


Figure 1.8 : Stades de maturation des bananes (Ajijolakewu, K. A et al. 2021).

13. Arômes

Un produit chimique spécifique avec des propriétés aromatiques (DFI. 2017).

13.1. Substance aromatisant naturelle

Substance aromatisant naturelle et identifiée dans la nature obtenue par des procédés physiques, enzymatiques ou microbiologiques appropriés à partir de matières d'origine végétale, animale ou microbienne.

Les matières premières doivent être importées telles quelles ou après transformation pour la consommation humaine dans un ou plusieurs procédés traditionnels de préparation des aliments (DFI. 2017).

13.2. Arôme obtenu par traitement thermique

Produit obtenu par traitement thermiquement à partir d'un mélange d'ingrédients, n'ayant pas nécessairement des propriétés gustatives, au moins un contenant de l'azote et un autre servant de sucre réducteur. Les ingrédients utilisés durant la production d'arômes qui va être obtenus par un

traitement thermique peuvent être soit des denrées alimentaires, ou soit des matières premières autres qu'alimentaires (DFI. 2017).

13.3. Préparation aromatisant

Un produit autre qu'une substance aromatisant et obtenu par un procédé physique, enzymatique ou microbiologique approprié, à partir :

13.3.1. Denrées alimentaires

Prises en l'état ou après leur transformation pour la consommation humaine par un ou plusieurs des procédés traditionnels de préparation des denrées alimentaires (DFI. 2017).

13.3.2. Substances d'origine végétale, animale ou microbiologique, autres que des denrées alimentaires

Prises en l'état ou après leur transformation par un ou plusieurs des procédés traditionnels de préparation des denrées alimentaires (DFI. 2017).

Chapitre 02

Étude de la faisabilité industrielle

1. Introduction :

Lors de la création de notre entreprise laiteries spécifiques de la fabrication de lait fermenté mésophile avec des fruits et des arômes, il est important de mener des études et analyses de faisabilité pour assurer son succès. Trois études et analyses clés sont la faisabilité financière, la faisabilité technologique et la faisabilité environnementale.

Faisabilité technologique ; Cette analyse évalue la faisabilité de la technologie et de l'infrastructure nécessaires pour mener à bien le projet. Elle prend en compte l'évaluation de la technologie existante et de l'infrastructure qui seront utilisées dans le projet, ainsi que la nécessité de développer de nouvelles technologies. L'objectif de cette étude est de déterminer si la technologie requise pour le projet est disponible ou si des investissements supplémentaires sont nécessaires pour développer de nouvelles technologies ou améliorer les systèmes existants.

Faisabilité environnementale ; Cette analyse évalue l'impact environnemental de l'entreprise et s'assure que le projet peut être mené de manière responsable sur le plan environnemental. Elle prend en compte l'impact sur la communauté et le potentiel d'externalités négatives. L'objectif de cette étude est de déterminer si l'entreprise peut fonctionner de manière responsable et durable sur le plan et les enjeux environnementaux **(Sauvajon, P. 2020)**.

Faisabilité financière ; Cette analyse évalue la viabilité financière de l'entreprise en examinant les ressources financières requises pour démarrer et soutenir l'activité. Elle prend en compte le coût du capital, les dépenses d'exploitation, les projections de revenus et d'autres facteurs financiers qui peuvent avoir un impact sur le succès de l'entreprise. L'objectif de cette étude est de déterminer si l'entreprise peut générer suffisamment de revenus et de profits pour se maintenir à long terme **(OCDE. 2021)**.

L'objectif global de ces trois études et analyses de faisabilité est de s'assurer que l'entreprise peut être créée et menée avec succès, en prenant en compte les facteurs financiers, technologiques et environnementaux qui doivent être expliqués ultérieurement aux parties. La faisabilité financière garantit que l'entreprise est financièrement viable, la faisabilité technologique garantit que les technologies et l'infrastructure nécessaires sont disponibles ou peuvent être développées, et la faisabilité environnementale garantit que l'entreprise peut fonctionner de manière responsable et durable sur le plan environnemental.

2. Faisabilité technique

3. Définition d'une entreprise

3.1. Étapes de création d'une entreprise du lait fermenté aromatisé et fruité

Nous suivrons 9 étapes pour créer une entreprise en Algérie :

3.1.1. Dénomination

Cela signifie entrer le nom de l'entreprise. Pour cela, il faut se rendre au Centre National du Registre du Commerce (CNRC), où il faut remplir un formulaire proposant 4 dénominations sociales que l'on classera par ordre de préférence. Un certificat de compétence sera délivré (**Décret exécutif n° 15-111. J.O.R.A. N° 24 .2015**).

3.1.2. Domiciliation

Après le nom de l'entreprise, vous devez maintenant lui trouver une place. Dans cette deuxième étape, il est important de se rendre chez un notaire pour obtenir un bail ou un acte qui doit être établi à l'ordre de l'entreprise. Le notaire formalisera également la preuve de paiement du capital social de la société (**Décret exécutif n° 15-111. J.O.R.A. N° 24 .2015**).

3.1.3. Création du statut de l'entreprise

Dans cette étape, vous pouvez formuler la forme juridique de l'entreprise. Cette étape n'affecte pas la condition d'une personne ordinaire. En tant que personne morale, seules les autres formes juridiques de sociétés (SARL, EURL, etc.) sont requises. Nous devons demander le statut de société devant un notaire. Après la signature du contrat de bail, nous devons remplir l'obligation du commissaire aux comptes de 46 800 dinars algériens par an. 50% du montant (23 400 dinars algériens) est payable lors de la constitution de la société et le reste en fin d'année.

3.1.4. Publication au bulletin officiel des annonces légales

Cette étape consiste en : La création ou la modification du statut de la société doit figurer au bulletin officiel des annonces légales. Le dépositaire sera informé de la publication de son annonce et pourra y accéder sur le site de BOAL du CNRC. Cette étape peut se faire en même temps que la création d'un statut chez un notaire et d'un passage (**Décret exécutif n° 15-111. J.O.R.A. N° 24 .2015**).

3.1.5. Paiement des droits d'inscription au registre de commerce

Consiste paiement du timbre fiscal dans BNA le cout varie selon le capital de l'entreprise et le nombre d'activités exercées (**Arrête du 30 mars 1998. J.O.R.A. N° 34 .2004**).

3.1.6. Immatriculation au CNRC

L'obtention de l'inscription au CNRC est une étape essentielle à l'établissement de notre entreprise. Le paiement du droit de timbre et l'achèvement du processus d'inscription au registre du commerce (qui comprend les troisième et quatrième étapes) sont des conditions préalables cruciales pour l'obtention de notre registre du commerce (RC) (**Loi n° 04-08. J.O.R.A. N° 52 .2004**). Il convient de noter que le coût de cette phase particulière est sujet à variation en fonction du capital de l'entreprise en question et du nombre total d'activités entreprises.

3.1.7. Déclaration de présence fiscale ; Les impôts

Après immatriculation au registre du commerce, nous devons immatriculer notre société auprès de l'administration fiscale et obtenir une attestation d'identification fiscale (NIF) auprès du contrôle financier afin de régler les charges fiscales de notre société (**Décret exécutif n° 05-16. J.O.R.A. N° 78 .2014**).

3.1.8. Extraction d'ID de statistiques

Au cours de cette étape, nous devons obtenir un Numéro d'Identification Statistique (NIS) qui identifie notre entreprise dans divers organismes et départements en Algérie, notamment la Caisse de Sécurité Sociale et le Service des Impôts. Pour l'extraire, vous devez présenter des documents par (copie de la carte d'impôt - copie du RC - copie de la carte d'identité du gérant - copie de l'état de création, cachet de l'entreprise) (**Décret exécutif 97-396. J.O.R.A. N° 73 .2016**).

3.1.9. Déclaration d'activité à la CASNOS

Le profil d'affiliation doit être signalé au CASNOS responsable du lieu où nous opérons dans les 10 jours suivant la création de l'entreprise. Ensuite, vous pouvez entamer les procédures d'affiliation des salariés au système de sécurité sociale (**Décret exécutif n° 15-289. J.O.R.A. N° 61 .2015**).

3.2. Notre idée

Comme nous le savons, le lait fermenté (lben) est un produit laitier très répandu en Algérie, et c'est aussi une boisson traditionnelle qui est largement consommée pour son goût riche et sa facilité de fabrication par rapport aux autres dérivés du lait (yaourt et fromage). Nous avons donc pensé à créer une petite entreprise spécialisée dans la fabrication de lait fermenté fruité et aromatisé, c'est-à-dire avec du morceau de fruit qui serait une alternative à d'autres dérivés du lait. En plus de son faible coût et de haute qualité.

4. Étude

4.1. Étude de marché

Dans ce travail, nous avons d'abord interrogé une population d'hommes et de femmes âgées de 20 à 60 ans dans la région de Tlemcen et d'autres provinces, nous avons donc réalisé un questionnaire composé d'une série de 08 questions :

Q1 : Vous aimez des produits laitiers ?

Q2 : Consommez-vous de lait fermenté (lben) ?

Q3 : Vous aimez les produits laitiers sucrés ?

Q4 : Aimez-vous les produit laitier aromatisé et fruité ?

Q5 : Aimerez-vous essayer le lait fermenté (lben) aromatisé et fruité ?

Q6 : Aimez-vous les dattes ?

Q7 : Vous aimez essayer un lait fermenté avec des dattes ?

Q8 : Seriez-vous susceptible d'en acheter ?

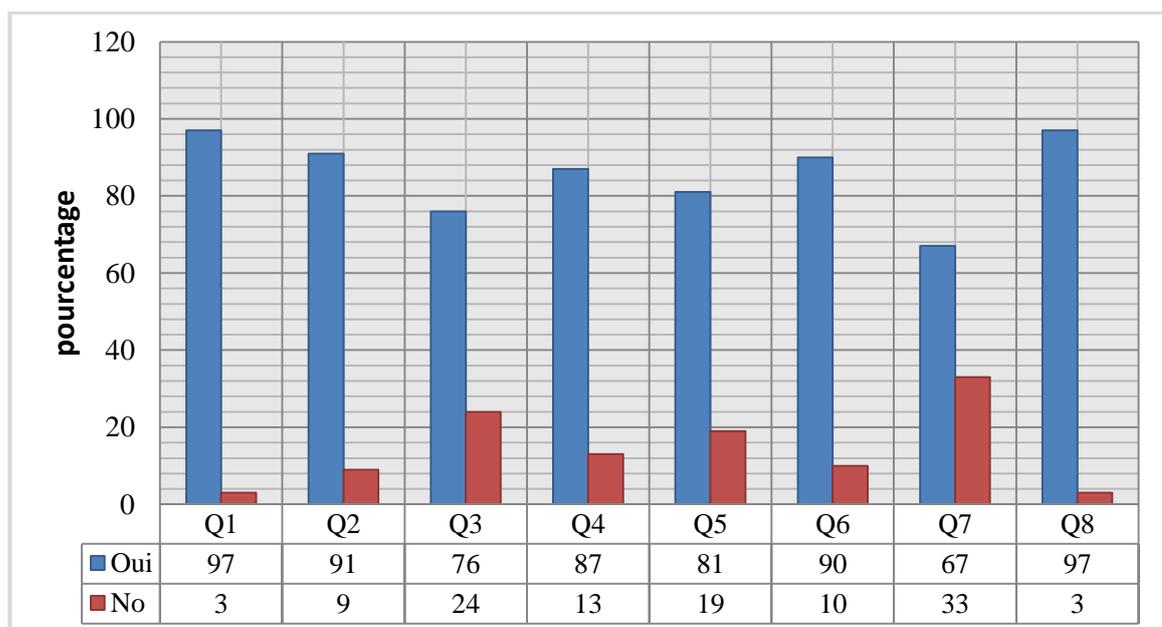


Figure 2.1 : Histogramme analytique des réponses de questionnaire.

D'après 100 répondants, nous avons conclu :

- ☞ 2,7 % n'aiment pas les produits laitiers.
- ☞ 8,1 % ne consomment pas de lait fermenté (lben).
- ☞ 23 % n'aiment pas les produits laitiers sucrés.
- ☞ 12,2 % n'aiment pas les produits laitiers aromatisé et fruité.
- ☞ 81,1 % veulent essayer le lait fermenté (lben) aromatisé et fruité.
- ☞ 9.5 % n'aiment pas les dattes.

- ☞ 67.6 % veulent essayer le lait fermenté (lben) avec les dattes.
- ☞ 97.3 veulent acheter le produit et l'essayer.

Grâce au questionnaire, nous constatons que la plupart des gens aiment les produits laitiers, en particulier les produits sucrés qui ont des goûts différents (gout fruité, gout vanille). Comme beaucoup d'entre eux aiment boire du lait fermenté, la plupart des gens sont unanimes sur la possibilité d'achat du produit s'il vient sur le marché, ainsi que la possibilité de choisir le gout des dates comme une nouvelle saveur non testée.

4.2. Détermination des concurrences

Notre analyse concurrentielle se concentre principalement sur la recherche d'informations sur les entreprises qui produisent ou fournissent le même produit ou service alternatif à fabriquer, car il n'y a aucune entreprise qui fabrique le même produit.

4.3. Étude organisationnelle

L'étude organisationnelle occupe une place importante dans les études de conception des entreprises modernes, puisque les effets de cette recherche perdurent longtemps dans ces entreprises, quels que soient le niveau juridique, les droits sociaux et les méthodes de travail administratif. Pour que notre entreprise réussisse dans la concurrence et le commerce, il est nécessaire de définir l'aspect organisationnel de la gestion afin d'éviter le risque que notre entreprise rencontre problèmes juridiques. Cette étude organisationnelle permet d'organiser et structurer les services et les départements de notre propre entreprise dans une structure administrative qui sont représentés dans l'organigramme suivant :

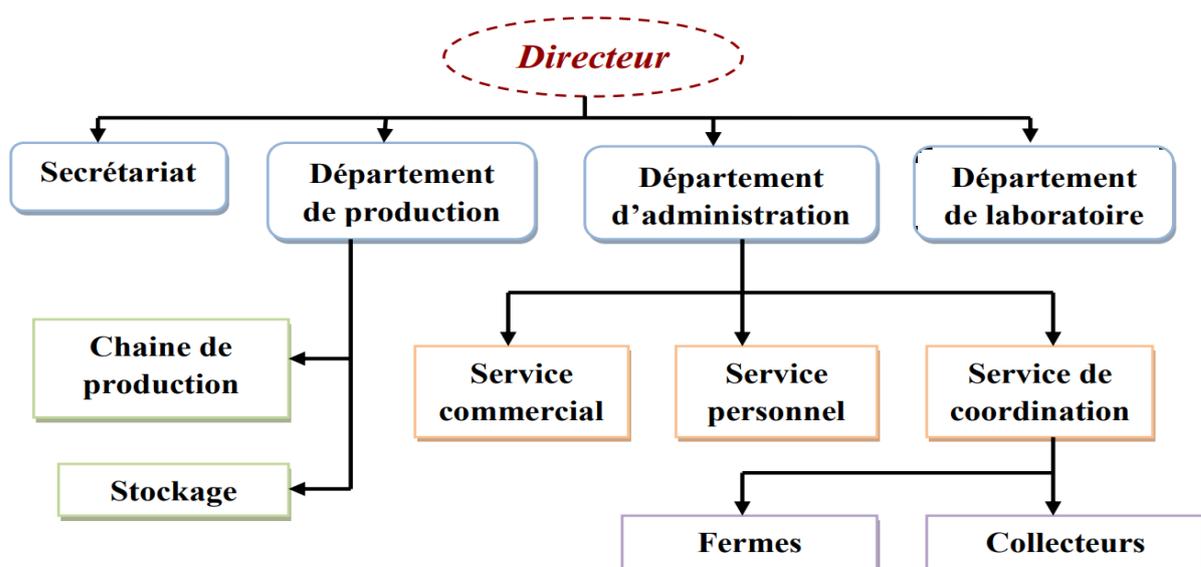


Figure 2.2 : Organigramme représente les services de notre entreprise.

5. Informations sur notre entreprise

5.1. Nom de notre société

Le nom de notre société sera MIKA MILK. Quant à nos produits, ils porteront le nom LBEN AROMATISE ET FRUITÉ, tout comme notre logo de marque illustré sur la figure ci-dessous.



Figure 2.3 : Logo de notre société.

5.2. Localisation et choix d'un site

Nous construirons le projet sur un terrain propice à la construction, d'une superficie de plus de 550 mètres carrés, dans notre ville TLEMCEN, précisément à SIDI ABDELLI. Nous avons choisi ce site en raison de sa proximité avec les fermes laitières, ainsi que de sa présence dans une zone industrielle équipée d'électricité et d'eaux usées, et légèrement à l'écart des zones résidentielles, afin qu'il ne soit pas une gêne pour les citoyens à cause du bruit de l'usine. Le terrain est par ailleurs entouré d'autres terrains, nous aurons donc l'occasion de développer notre futur projet et d'introduire d'autres produits.

6. Profil sommaire du personnel

6.1. Besoins en personnel

Nous distribuons les salaires des employés de l'entreprise selon leurs grades, pour cela les divise en quatre catégories. La première catégorie est celle des directeurs, la deuxième catégorie est celle des directeurs adjoints, du personnel de R&D et des responsables de lignes de production+ Ingénieur de laboratoire. Quant à la troisième catégorie, elle comprend les agents de maintenance, chauffeurs et opérateurs de machines et personnel administratif. La quatrième catégorie contient les nettoyeurs et les gardiens. Le salaire mensuel est différent pour chaque grade.

Le tableau suivant montre un détaillant le nombre de travailleurs dans chaque catégorie et le salaire mensuel de chaque travailleur.

Tableau 2.1 : Catégories de travailleurs étudiés dans le domaine de compétence générale.

Type de travailleur	le nombre demandé	
Directeur général (système pilotage)	01 personne	<i>14 personnes requises avec prendre en considération la compétence pour chacun</i>
Directeur adjoint	01 personne	
Ingénieurs de recherche et développement	01 personne	
Chef de ligne de production + Ingénieur de laboratoire	01 personne	
Préposés à l'entretien	01 personne	
Agent administratif	03 personnes	
réseau de transport	02 personnes	
nettoyeurs	02 personnes	
gardes	02 personnes	

7. Description des infrastructures et équipements

7.1. Superficie de l'entreprise

Structure du projet est divisée en 06 parties, qui sont présentées dans la figure ci-dessous :

- 1- La zone de fabrication.
- 2- Le laboratoire.
- 3- Bureaux administratifs
- 4- Centre de stockage du produit fini (réfrigérateur).
- 5- Centre de stockage des matières premières.
- 6- Parking de véhicules.

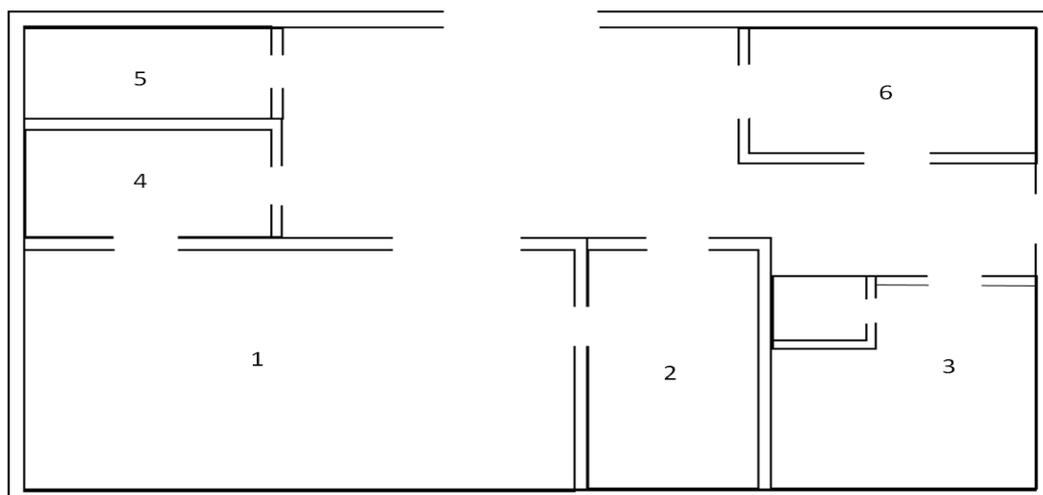


Figure 2.4 : Plan de construction de notre entreprise.

7.2. Bilan équipement

7.2.1. Cuve

En ce qui concerne la cuve, le choix du matériau en acier inoxydable est nécessaire pour éviter la contamination et affecter le lait avant et après la fermentation, où sera-t-il stocké, car nous avons besoin d'une capacité de 1000 litres. De plus, la fonctionnalité de parois de refroidissement doit être disponible, ainsi que le mécanisme de mélange lent, pour assurer l'homogénéité de nos produits et ne pas rompre la chaîne du froid.

☞ Capacité: 1000 L, Power: 0, 75-30 Kw, Weight: 5Kg.



Figure 2.5 : Un tank à lait (Alibaba.com).

7.2.2. Écrémeuses / centrifugeuses

La machine de séparation du lait est principalement utilisée pour le lait écrémé, l'isolat de protéine de lactosérum, le beurre, la douche de choc de blé, la caséine, la production de fromage, l'enrichissement par centrifugation de beurre anhydre et d'autres procédés de production pour les moyennes et grandes entreprises de l'industrie laitière.

L'équipement utilise une structure fermée, avec des pièces en contact avec le lait, en acier inoxydable, conformément aux normes nationales d'hygiène alimentaire.

☞ Capacité: 1500 trn/ h, Power: 3Kw, Weight: 260 Kg.



Figure 2.6 : Écrémeuse ; machine de séparation (Alibaba.com).

7.2.3. Pasteurisateur

La pasteurisation est principalement utilisée pour rendre les produits sûrs à manger ou à boire, augmenter la durée de conservation et réduire la détérioration. Cependant, il peut également être utilisé pour modifier les propriétés du produit final.

☞ Capacité: 5000 L, Power: 6Kw, Weight: 900 Kg.



Figure 2.7 : pasteurisation du lait (Alibaba.com).

7.2.4. Camion réfrigéré

Le camion de transport du produit fini contient des systèmes de refroidissement spéciaux qui maintiennent la chaîne du froid, garantissant qu'elle n'est pas rompue et affecte le produit en maintenant l'état au-dessus de ce qui a été convenu dans la politique de transport, et nous avons donc demandé le type Chenglong 4x2 210 HP avec réfrigérateur M3 et même congélateur.



Figure 2.8 : Camion Chenglong à réfrigérateur M3 (Alibaba.com).

7.2.5. Machine des emballages

Cette machine largement utilisée pour emballer le lait, le lait de soja, la sauce, le vinaigre, le vin jaune, toutes sortes de boissons avec du film. L'ensemble du processus peut être réalisé automatiquement, comme la stérilisation ultraviolette, la figuration des sacs, l'impression de la date, le remplissage quantitatif, l'enveloppement, la découpe, le comptage, etc. La température d'étanchéité thermique est contrôlée automatiquement, la production est beauté et solidité, la machine adopte une coque en acier inoxydable, et l'assainissement est garanti. Il peut avec des lunettes de couverture, codeur ruban et stérilisateur UV.

☞ Capacité: 1000, 2000, 3000 BPH, Power: 1.6Kw, Weight: 150 Kg.



Figure 2.9 : Machine D'emballage avec système UV (Alibaba.com).

7.2.6. Refroidisseur d'air par évaporation

Une installation industrielle pour notre chambre de froid qui permet l'entreposage de denrées périssables afin de les conserver à basse température. Elle rend possible le refroidissement d'un corps par l'extraction d'une partie de sa chaleur. Il est ainsi possible de conserver, par exemple, des denrées alimentaires ainsi que leurs qualités nutritionnelles sur une durée plus importante. Pour ce faire, les produits sont stockés dans des chambres réfrigérées à une température appropriée qui permet de les mettre à disposition au consommateur longtemps après la récolte.

En effet, il a été vérifié qu'en maintenant une température inférieure à celle de l'environnement, on peut repousser le processus de détérioration de trois à quatre jours à six à huit mois, selon l'espèce et la variété.

☞ Temperature: - 40 °C à +20 °C.



Figure 2.10 : Refroidisseur d'air par évaporation pour la chambre de froide (Alibaba.com).

8. Technologie de fabrication industrielle du lben

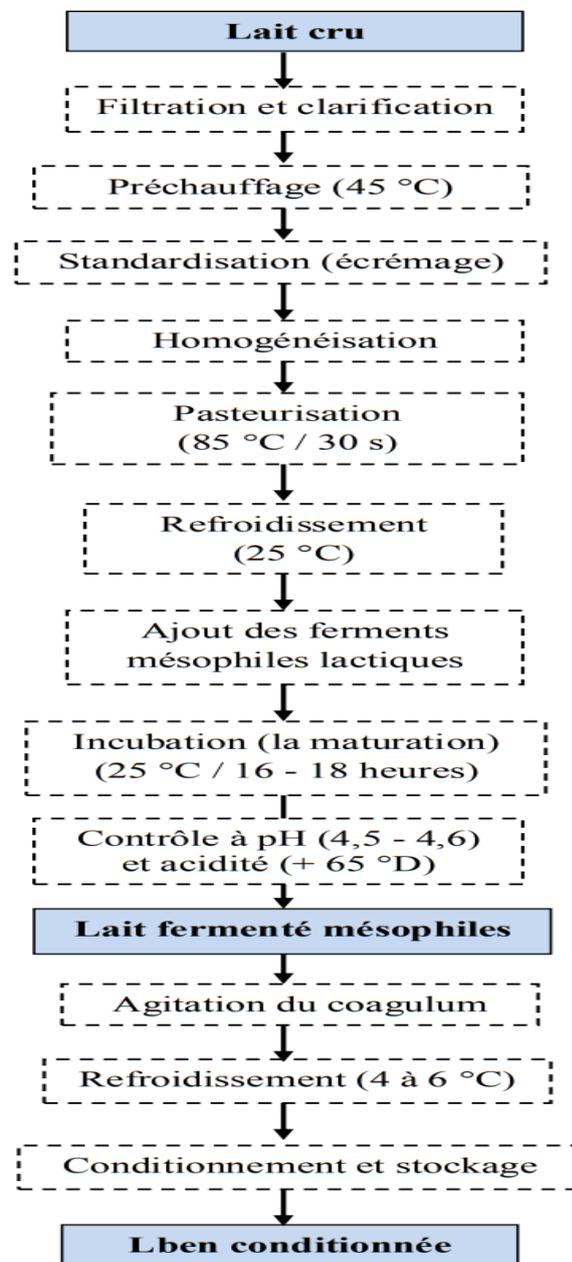


Figure 2.11 : Diagramme de fabrication industrielle du lben (Kaparthi, B.T. 2021).

8.1. Réception du lait cru

Réception du lait cru Lors de l'arrivée des cuves de lait cru à la laiterie et avant réception, des prélèvements sont effectués pour évaluer leur qualité physico-chimique (**JORA, 1993**).

Le lait cru peut être utilisé directement pour fabriquer le l'ben à base 100 % lait cru ou recombinaison avec le lait en poudre (entier et écrémé) pour fabriquer le l'ben reconstitué, le choix de ces deux variétés de l'ben dépend de la quantité disponible en lait cru.

8.2. Préparation du lait

8.2.1. Reconstitution

Les procédés de reconstitution ou de recombinaison doivent être distingués selon que de l'eau, du lait entier en poudre avec du lait écrémé en poudre et du lait avec la teneur en matière grasse souhaitée sont ajoutés à une ou plusieurs matières premières déshydratées. La température recommandée est de 35 à 45 °C. A cette température, la poudre a une meilleure mouillabilité et solubilité (**Avezard et Lablee, 1990**).

8.2.2. Préchauffage

Le lait est chauffé à une température de 45 °C qui est inférieure à la température de pasteurisation pour empêcher temporairement la croissance bactérienne (**Gosta, 1995**).

8.2.3. Standardisation

Peut se faire en cuve ou en continu. Il s'agit de mélanger du lait écrémé, du lait entier ou encore de la crème dans les proportions calculées pour en arriver au pourcentage de matière grasse désiré dans le mélange, ou le processus d'écémage sera effectué pour l'élimination partielle de la crème est donc standardisé la teneur en grasse selon les besoins de fabricant (**Vignola, 2002**).

8.2.4. Homogénéisation

Il a l'avantage de stabiliser l'émulsion grasse uniformément répartie dans le liquide, de donner au lait un goût caractéristique et une consistance plus douce et plus crémeuse pour la même teneur en matière grasse laitière et de réduire sa sensibilité à l'oxydation des graisses (**Vignola, 2002**).

8.3. Pasteurisation

Elle se fait dans un échangeur à plaque à une température de 85 °C pendant 30 seconds (**Kaparthi, B.T. 2021**).

8.4. Refroidissement

Le lait pasteurisé est ramené à la température d'inoculation des ferments lactiques mésophiles, à 25 - 27 °C. Communément appelée phase d'acidification, elle se compose de trois étapes :

8.4.1. Ensemencement

C'est l'ensemencement des souches caractéristiques du produit, il doit être réalisé à une vitesse suffisamment élevée pour atteindre l'acidification souhaitée (**Boudier, 1990**).

L'ensemencement se fait par des bactéries lactiques homofermentaires (Lactobacilles, *Streptococcus lactis* et *Streptococcus cremoris*), les bactéries lactiques permettent la transformation de plus de 90 % du lactose en acide lactique, alors que dans le cas des bactéries lactiques hétérofermentaires (*Leuconostoc*) environ 50 % du lactose est converti en acide lactique, le reste donne des produits divers comme le dioxyde de carbone et l'éthanol (**Goursaud, 1985**).

8.4.2. Incubation

La phase d'incubation correspond au développement de l'acidité dans le produit, elle dépend de deux facteurs, la température et la durée. On choisira une température proche de la température de développement des micro-organismes d'ensemencement (**Boudier, 1990**).

8.4.3. Arrêt de la fermentation

Lorsque l'acidité atteint une certaine limite, c'est à dire plus de 65 °D, la fermentation est arrêtée en abaissant la température, c'est-à-dire en refroidissant à 4 jusqu'à 6 °C (**Boudier, 1990**).

8.5. Conditionnement et stockage

Lben refroidi passe à la conditionneuse où se fait le remplissage des bouteilles à un volume d'un litre et qui seront ensuite transférées dans une chambre froide à 4°C pour le stockage.

9. Faisabilité environnementale

10. Profil de site

Avant de poursuivre notre idée, il faut tenir compte de la relation inverse entre l'impact environnemental et le lieu choisi, où certains des points qui devraient être disponibles lors du choix de la position de départ de notre projet devraient être mentionnés !

- ☞ Le terrain du projet doit être sous la propriété d'un État, ce qui réduit les coûts de construction et donc d'avoir un certain investissement en capital et de concentrer sur la phase de recyclage de nos déchets.
- ☞ Notre projet doit démarrer dans un terrain plat proche des zones de distribution des produits de base, ainsi qu'un peu proche des exploitations agricoles, pour bénéficier de la proximité de matière première telle que le lait, et ainsi éviter la difficulté de livraison et aussi les dommages à la matière première, car le lait est rapidement contaminé et acidifié.
- ☞ Les routes menant à l'étage du projet et ces points de distribution commerciaux doivent être plats et exempts de terrain obstruant pour le transport, la distribution et même la connectivité.
- ☞ Aucune zone adjacente ne doit être attribuée à partir de zones industrielles hautement dangereuses et contaminées telles que les cimenteries, les raffineries de gaz, les usines chimiques, etc.
- ☞ Fournir les installations nécessaires comme le gaz, l'eau, l'électricité, la ventilation et le refroidissement pour les salles de stockage des matières premières et le produit final.

11. Source de contamination

11.1. Pollution de l'eau courante d'épuration

Nos différentes opérations, telles que le lavage des outils et la stérilisation des bidons des fruits préparée et achetées à l'avance et des surfaces, nécessitent une quantité d'eau qui se charge fortement en substances organiques, azote, phosphore, détergents, acidité, huiles et graisses à la fin de chaque processus. Elle doit être traitée et la pollution de l'eau évitée, car elle est sujette à des systèmes de traitement choisis et qui doivent être conçus, installés et utilisés de la bonne façon. Il doit aussi être économique, compatible avec les systèmes existants à la ferme pour évacuer efficacement les eaux usées et le fumier, afin de lutter contre la pollution (**Vital, S. N. C et al. 2018**). On peut aussi utiliser l'eau traitée comme eau d'alimentation pour la production laitière, ou comme eau de chaudière et pour divers processus de nettoyage (CIP).

11.2. Contamination du sol par les résidus de système recyclage de la crème (babeurre)

La possibilité de collecter notre produit final dépend principalement de la disponibilité des fruits préparés à l'avance et qui sont achetés sans leurs déchets tels que les pelures de bananes et les amandes de dattes, malgré cela, la cause de la pollution des sols est due à l'élimination de certains résidus qui surgissent lors du barattage et du lavage de la crème pour la transformer en beurre, ce résidu est appelé le babeurre ou le petit lait, et à partir de là nous remarquons que si ces résidus sont éliminés dans le sol (**République française. 2020**), cela l'affectera négativement s'ils n'ont pas été traités d'une manière qui pourrait devenir significativement utile en raison des avantages qu'ils contiennent qui peuvent être extraits dans d'autres produits comme la poudre de petit lait ou convertis en matière première pour le produit d'une seconde entreprise manufacturière.

En conséquence, un plan de raffinage a été ajouté, qui sera expliqué dans un titre concernant ces résidus et leur conversion pour être utilisés pour gagner des revenus financiers supplémentaires, évitant ainsi de les négliger et de les jeter dans le sol où la pollution est réduite.

11.3. Pollution de l'air liée au réseau de transport

Nous avons surveillé la probabilité de pollution de l'air causée par le réseau de transport composé de 2 camions soutenus par des réservoirs réfrigérés et isolés de la médiation externe. Toutefois, ce problème touchant la santé publique et l'environnement a dû être résolu par le rejet de particules toxiques et de monoxyde de carbone (**OMS.2017**).

- ☞ Insister sur le besoin de proximité du site du projet avec les lieux de distribution et de collecte des matières premières afin de réduire les opérations de transport de manière à réduire la distance réfléchie et donc la sécrétion de fumée de camion.
- ☞ Maintenance permanente des camions de transport et suivi rigoureux des filières d'émission de gaz polluants.

12. Analyse des aspects légaux

En fonction de la loi alimentaire algérienne, qui inclut tous les secteurs alimentaires et industriels officiels dans le journal officiel de la république algérienne N° 06 et ce qui a été mentionné dans (**Arrêté interministériel du 3 Dhou El Kaâda 1441 correspondant au 25 juin 2020 portant règlement technique relatif aux spécifications des types de lait fermenté (Jo n° 6 du 24 janvier 2021)**). Nous ne concluons que le lait fermenté à tous les pouvoirs s'il est mélangé avec des fruits et aromatisé en fonction des ajouts en quantités légales et réfléchies. Il est soumis à toutes les conditions et spécifications dans le cadre juridique fiable.

13. Travaux de mise en conformité et de préservation de l'environnement

13.1. Bonnes pratiques environnementales

Sur la base de ce qui est mentionné dans la norme (ISO 14001. 2015) ; une série d'exigences que doit satisfaire le système de management environnemental d'une organisation. Certains points ont été identifiés qui doivent être employés sérieusement pour élargir un plan de recherche de la liberté d'exploiter notre activité industrielle dans un environnement protégé, parmi lesquels nous mentionnons :

- ☞ Mettre en place la sensibilisation et la formation à l'environnement de l'ensemble du personnel selon les exigences de la norme (ISO 14001. 2015).
- ☞ Utilisation des cartons et du papier appelée Carton Tétra Pak comme outil emballage des produits. Et pour l'outil administratif, il est nécessaire d'allouer le mécanisme de stockage des archives de manière numérique (Agenda en ligne, espace de stockage et de partage, logiciel de traitement de paie) pour gérer toute l'activité et l'organisation. Non seulement nous allons réduire l'usage du papier (et donc la quantité de nos déchets), mais nous allons aussi certainement gagner en efficacité !



Figure 2.12: Carton Tetra Pak pour l'emballage du produit final (Agro-media.fr. 2017).

13.2. Identification de la non-conformité

Il faut toujours déterminer toutes les méthodes et même les responsabilités pour chaque évaluation, documentation et élimination concernant les produits non conformes avant de commencer la préparation et la fermentation du lait, tel que des analyses complètes pour chaque matière première et ainsi comparée avec la conformité de la qualité réglementaire.

Selon la norme **(ISO 9001. 2015)**, si le Procède de fabrication produite non confirmée. Les produits non conformes qui sont identifiés comme matières premières à l'entrée de l'usine ou durant le processus de contrôle de qualité avant et après production sont mis en séparation spécifique en y apposant des étiquettes et consignés sur la fiche produit non conforme aux exigences réglementaires. Les produits qui ne sont pas étiquetés ou qui n'ont pas été testés ou inspectés, ou qui ont été testés et inspectés et jugés inappropriés.

13.3. Gestion des déchets générés

Nos déchets sont constitués de crème fraîche obtenue après séparation du lait avant qu'elle ne soit soumise à une fermentation bactérienne. Les autres déchets apparaissent après avoir barattage de la crème et l'avoir transformée en beurre. Le lavage du beurre nous donne un liquide jaune clair avec des composants nutritionnels et riches en protéines, c'est le petit lait ou appelée aussi le babeurre.

Ainsi, un plan de recyclage particulier a été élaboré selon ce qui est mentionné dans la norme **(ISO 9001. 2015)** et qui inclut le groupe des macro-processus présenté dans une cartographie générale.

La valorisation de ces déchets dans la fabrication donnée ainsi soit une matière finale commercialisable, comme le raffinage de la crème pour obtenir du beurre, soit comme matière première pour certains établissements industriels spécialisés dans l'industrie fromagère qui utilisent notre petit lait (babeurre) pour la mozzarella. Ce qui place notre organisation dans un cadre environnemental sain, en plus de nous permettre de l'affiner pour gagner du capital à investir plus tard dans le développement de notre organisation.

Le développement de notre institution dépendra de ce mécanisme dans un premier bénéfice pour assurer le mécanisme de raffinage du babeurre, comme le séchage par exemple, le bénéfice d'un autre produit final vendu directement, qui est le babeurre en poudre.

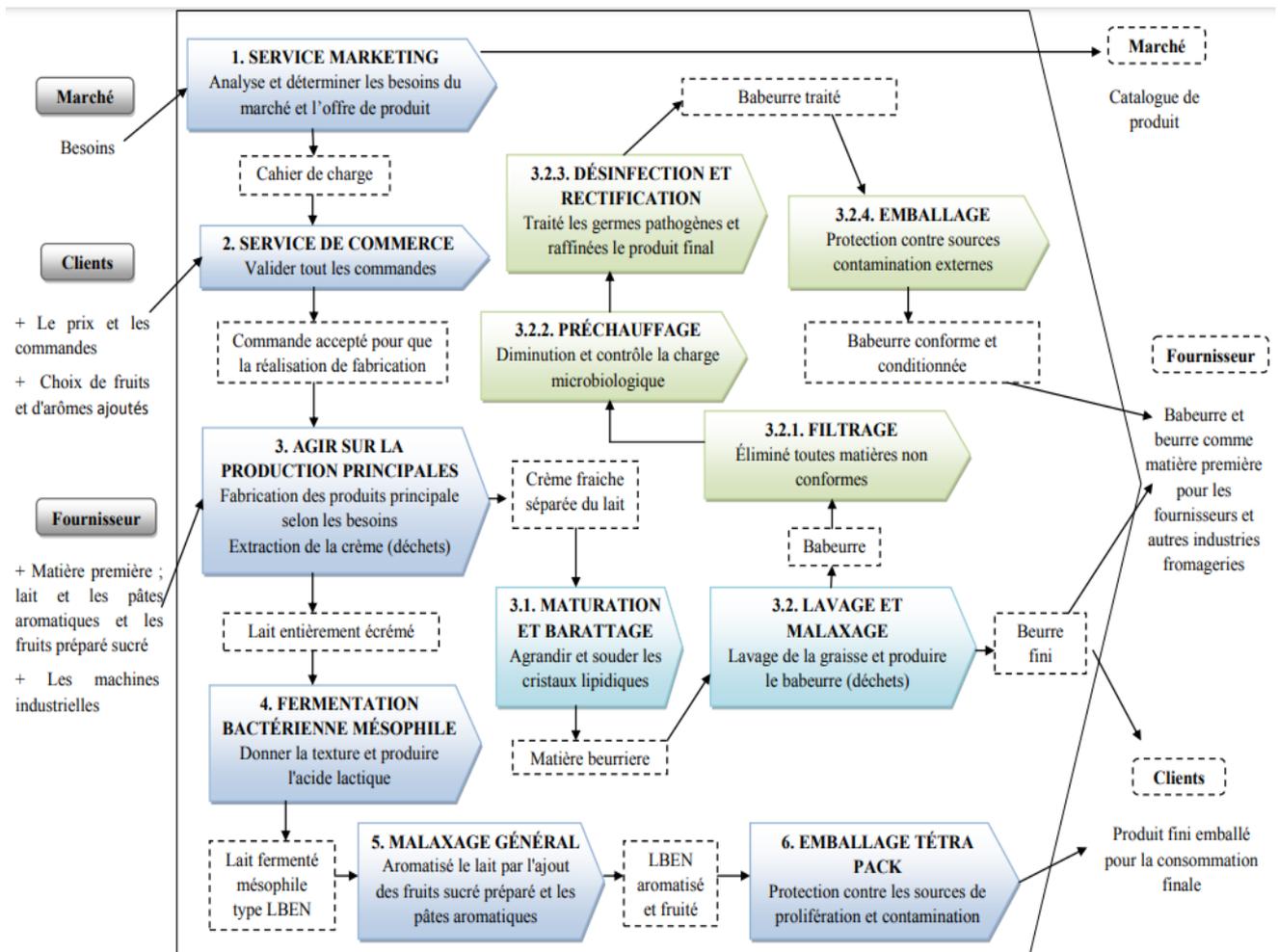


Figure 2.13: Macro - Processus total de gestion des déchets de la production primaire.

14. Cadre des risques environnementaux

14.1. Identification des risques environnementaux

Selon (Arif, J et Jawab, F. 2014), Un calendrier d'analyse des risques est un outil fondamental pour définir un plan d'action pour atténuer ou gérer les risques les plus importants. En ce qui concerne les impacts environnementaux, nous créerons une matrice des risques pour faciliter le reporting des risques. La matrice mesurera les conséquences environnementales négatives causées par notre organisation industrielle.

Tableau 2.2 : Matrice des risques ; Vert (1-3) : risques à un faible impact et bien gérés. Jaune (4-6) : Risque, surveillé. Rouge (8-16) : Risques majeurs, exposition résiduelle inacceptable.

Gravité		Fréquence			
		1	2	3	4
Fréquence	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

14.2. Déterminer l'impact environnemental dans la plage négative et positive

Une analyse d'impact environnementale consiste à faire une étude spécifique pour évaluer toutes les conséquences positives et négatives d'une action à poser. Elle intervient généralement, en amont de l'action, en vue d'anticiper sur les effets de ses répercussions (**Pierre, B. 2011**).

Pour l'étude d'impact environnemental de notre organisation, c'est très intéressant, d'autant plus que ses conclusions conduisent parfois à la suspension, voire à l'annulation de projets. C'est aussi pourquoi il est recommandé de le faire avant le début effectif du projet, c'est-à-dire avant le début de la construction. Les principaux objectifs des études d'impact sont de :

- ☞ Gérer au maximum l'organisation du projet pour couvrir tous les angles environnementaux. Cet objectif vise à considérer tous les aspects du projet pour assurer un bon calibrage des ressources environnementales et matérielles nécessaires.
- ☞ Prévenir tous les risques d'échec du projet et aide à transformer toutes les opportunités en élan pour la réussite du projet.
- ☞ Avoir une cartographie de risques environnementale exhaustive, sans omettre des éléments clés de l'environnement et du contexte du projet.

Tableau 2.3 : Identification des impacts environnementaux positifs et négatifs observés.

Type d'impact	Impact	Moyenne de maîtrise
Impact positive	Solide notoriété commerciale	+ Donner l'opportunité d'élargir progressivement et de construire notre rang commercial auprès d'entreprises concurrentes dans le même domaine. + Permettre le développement de nouveaux commerces locaux créant ainsi un impact haussier et positif sur l'économie locale.
	Offrir de nouvelles opportunités d'emploi	+ Répondre aux besoins d'une partie des chômeurs en offrant des places de travail vacantes et en fournissant la main-d'œuvre pour le développement économique et social.
	Investissement secondaire	+ Bénéficier du raffinage de nos déchets a un effet secondaire environnemental et économique en obtenant des investissements secondaires afin d'améliorer les conditions de notre institution et de la développer à l'avenir.
	Développer de nouveaux produits locaux de qualité	+ Créer une concurrence pour le produit et ainsi élargir le cercle des choix des consommateurs.

Impact négatif + Degré De gravité	Risque surveiller	Contamination des matières premières ; produits non conformes	<p>+ Le lait est exposé à la contamination s'il n'est pas être contrôlée avant et même si être conforme aux analyses, il y a la possibilité de l'augmentation d'acidité lorsque le transport, pour cela, il faut garder la température froide des citernes à 4 °C.</p> <p>+ Nettoyer à chaque fois les surfaces à des contacts directs avec la matière première comme les cuves de stockage et le pasteurisateur.</p> <p>+ Respecter hygiène personnelle ; L'hygiène corporelle et vestimentaire au travail.</p>
	Risque acceptable	Pollution de l'air lors des processus de liaison de la carte de livraison et de réception des matières premières	<p>+ Il n'y a pas de dégâts importants grâce au contrôle technique des tuyaux d'émission des camions de transport et de livraison, et l'emplacement de notre organisation est proche des fermes pour apporter des matériaux, il y a donc peu de transferts sauf en cas de nécessité absolue.</p> <p>+ Un programme spécial de transport sera alloué selon les jours de production et de distribution.</p>
	Risque acceptable	Production des déchets	<p>+ Un plan a été élaboré pour ce cas, qui est : systèmes de raffinage des déchets et la réutilisation comme sources d'investissement secondaire par la production des produits secondaire tell que le beurre ; pour la commercialisation directe, et babeurre traité et conforme ; pour les industries fromageries.</p>

15. Analyse SWOT environnementale

Selon (ISO 9001. 2015), l'analyse SWOT environnementale est l'étude de l'environnement organisationnel pour identifier les facteurs environnementaux qui peuvent influencer de manière significative les opérations organisationnelles. C'est un processus de collecte, d'analyse et de distribution d'informations à des fins efficaces. Et donc c'est le processus dans lequel l'entreprise surveille les facteurs environnementaux pour identifier les opportunités et les menaces de l'entreprise. De ce fait, il permet un développement global et général de notre entreprise en traversant deux types de données : l'environnement interne et l'environnement externe. Bien sûr, toutes les informations confidentielles qui seront prises en compte seront les forces et les faiblesses de l'entreprise. Quant aux données externes, elles porteront sur les menaces et les opportunités. De manière générale, pour déterminer ses forces et ses faiblesses, il faut regarder

en interne les ressources dont elle dispose, qu'elles soient humaines, financières, immatérielles (brevet) ou physiques (capacité de production).

Pour cette raison, cette analyse a été étudiée dans l'aspect environnemental fourni par notre entreprise, ce qui nous permet d'identifier les points les plus importants qui peuvent nécessiter un suivi en tant que faiblesses.

Tableau 2.4 : Analyse SWOT environnementale de notre organisation.

Environnement	Positive	Négative
Interne	Forces	Faiblesses
	<ul style="list-style-type: none"> + Relation client et fidélisation à notre produit qui préserve l'environnement. + Maîtriser toujours la limite environnementale en raffinant nos déchets et en les utilisant comme source secondaire de profit. + Excellent emplacement environnemental. 	<ul style="list-style-type: none"> + Ne pas avoir suffisamment de plans pour traiter les matériaux qui ne sont pas conformes à la politique de notre organisation, en particulier les erreurs après qu'il soit trop tard. + Manque de matières premières, en particulier de fruits d'été, qui sont préparés à l'avance en hiver, où un plan de stockage doit être élaboré avec un contrôle de qualité constant.
Externe	Opportunités	Menaces
	<ul style="list-style-type: none"> + Offrir chaque fois des nouvelles opportunités d'emploi. + Élaboration d'un schéma de mécanismes de recyclage des déchets et installation des nouveaux équipements. 	<ul style="list-style-type: none"> + L'émergence d'un concurrent en accord avec notre politique commerciale. + Risque d'inondation et d'érosion des sols dû aux conditions de terrain qui entravent le drainage et les fuites.

16. Faisabilité financière

17. Dépenses et revenus pour le projet

17.1. Dépenses générées par le projet

Les dépenses découlant de l'entreprise sont classées en deux catégories : les coûts directs et les coûts indirects. Les coûts directs découlent directement du processus de production, tels que les coûts des matériaux et de la main-d'œuvre. D'autre part, les coûts indirects comprennent des dépenses telles que les frais de livraison, les frais de véhicule et les salaires du personnel de bureau. Selon (**Florence, T et al. 2010**), les coûts d'exploitation directs sont répartis en deux catégories distinctes, à savoir les "coûts fixes" et les "coûts variables".

Les coûts fixes, également appelés « frais généraux » ; des dépenses qui restent constantes quel que soit le niveau de production. Pour illustrer ce point, considérons l'exemple suivant :

- ✓ Les salaires.
- ✓ Tous les frais encourus pour des services tels que l'utilisation du téléphone seront inclus dans les frais de service.
- ✓ Le remboursement des dettes impayées.
- ✓ L'amortissement des équipements.

Comme pour tous les coûts variables, leur valeur varie avec l'évolution du volume général de production, car elle comprend :

- ✓ Matières premières et composants importés à la valeur de gros.
- ✓ Matériaux d'emballage.
- ✓ Salaire des employés officiels et à temps partiel.
- ✓ Paiement intégral des factures d'électricité, d'eau et de gaz.
- ✓ Fourniture d'essence de réseau de transport.
- ✓ Affectation d'outils administratifs tels que bureaux, ordinateurs et programmes informatiques.

17.1.1. Coût des équipements de procédé de fabrication

Tableau 2.5 : Coût des équipements de processus de fabrication (**Alibaba.com**).

Équipements	QM	Coût (DA)	Équipements	QM	Coût (DA)
Cuve	4	2 240 000	Machine d'emballage	1	900 000
Écrémeuse	1	750 000	Refroidisseur d'air	4	200 000
Pasteurisateur	1	1 600 000	Somme des coûts	11	5 510 000

17.1.2. Coût de la main-d'œuvre

Une masse salariale ou un salaire est une rémunération pour le travail effectué par un employé dans une entreprise. Toutefois, l'administration de la distribution de ces indemnités est soumise à diverses exigences comptables et légales pour répondre aux obligations de paiement de certaines cotisations. Il s'agit des cotisations de sécurité sociale et de la contribution de l'employeur à ce salaire.

La gestion de la paie surveille les employés et les employeurs pour l'imposition des salaires versés par l'entreprise. L'enjeu est de réussir et de contrôler correctement les dons versés, le climat social de l'entreprise et le respect des exigences légales et réglementaires en vigueur.

- ☞ Salaire de poste = salaire de base + indemnité de maternité + prime de performance individuelle + prime de performance collective.
- ☞ Salaire total = salaire de poste + allocation familiale + allocation scolaire + salaire unique + prime panier - sécurité sociale (9%) - mutuelle (2%).
- ☞ SP = Salaire de poste + Allocation familiale + allocation scolaire + Prime de salaire unique + Prime de panier.
- ☞ SSM = Sécurité sociale (9%) + Mutuelle (2%).
- ☞ SG = Salaire global (**Décret exécutif n° 138-22. J.O.R.A. N° 23 .2022**).

Tableau 2.6 : Total des dépenses payées à l'employé par mois.

Le poste occupé	Nombre d'employés	SG unitaire (DA)	SG globale (DA)
Gérant	1	40 000	40 000
Chef de ligne de production et Laborantins	1	35 000	35 000
Travailleurs de l'entretien	1	25 000	25 000
Chauffeurs	1	20 000	20 000
Agent administratif	2	22 000	44 000
Nettoyeurs	2	15 000	30 000
Gardes	1	20 000	20 000
Somme des coûts	9		214 000

17.1.3. Coûts liés à l'investissement dans un projet

17.1.3.1. Détermination des capitaux

Le compte qui enregistre les transactions liées au capital est communément appelé compte de capital. Le capital total, qui comprend les prêts obtenus auprès d'ALGERIA VENTURE et les apports personnels, s'élève à 55 000 000 DA.

17.1.3.2. Coûts d'investissement en capital

Tableau 2.7 : Coûts d'investissement en capital.

Coût du terrain	240 000 DA
Coût du matériel de transport	3 160 000 DA
Coût du matériel de laboratoire	600 000 DA
Coût du matériel de bureau	100 000 DA

17.1.3.3. Coûts liés à la construction d'un bâtiment

L'édifice fait référence à la propriété détenue par l'organisation. Cette propriété peut être utilisée par le propriétaire à ses propres fins ou louée à d'autres comme une opportunité d'investissement, comme indiqué dans (Palard, J-E et Imbert, F. 2013).

Appréciation du marché : c'est-à-dire le prix au mètre carré des transactions récentes pour des biens aux caractéristiques similaires. Méthode du coût : En évaluant le coût de remplacement des composants et l'engagement vis-à-vis de la norme, il est conclu que notre conception est de 8 000 000 DA.

17.1.4. Coût général de production

Tableau 2.8 : Coût estimé pour une production journalière de 1000 L du lait.

Matière première	QM	Coût journalière (DA)	Matière première	QM	Coût journalière (DA)
Le lait	1000 L	50 000	Sucre	60 kg	5400
Les fruits	250 kg	50 000	Menthe	18 kg	4500
Matière d'emballage	-	4000	Arome	2 kg	500
Somme des coûts pour 1330 kg QM				114 400	

17.1.4.1. Coût d'approvisionnement journalier non stockable

Après avoir analysé les résultats de l'étude de marché et les désirs du consommateur concernant sa consommation et son pouvoir d'achat pour différentes familles et tranches d'âge, nous avons constaté que la plupart d'entre eux avaient fixé le prix d'achat entre 100 DA à 150 DA pour un litre de produit.

Tableau 2.9 : Coût d'approvisionnement habituel non stockable.

D'approvisionnement	Coût journalière	D'approvisionnement	Coût journalière
L'eau	1000	Gaz de ville	1000
Electricité	1200	L'essence de transport	1500
Somme des coûts		4700	

Nous tenons compte du fait que les coûts de notre consommation des ressources énergétiques internationales d'eau, d'électricité et de gaz ont été déterminés en fonction de l'expérience de l'industrie alimentaire dans notre région.

17.2. Revenus estimés

17.2.1. Détermination la totalité de chiffre d'affaires

17.2.1.1. Valeur du prix

Pour qu'un produit soit financièrement viable, son prix doit être fixé de manière à couvrir toutes les dépenses et générer des bénéfices suffisants.

Pour calculer un prix raisonnable pour un produit, additionnez simplement tous les coûts de production, puis ajoutez une marge bénéficiaire basée sur un pourcentage de ces coûts (appelée détermination de la marge).

Bien que la marge bénéficiaire puisse parfois atteindre 20 à 30 %, elle est généralement inférieure à cela. Comme indiqué dans (Florence, T et al. 2010), si un produit est très demandé et/ou manque de concurrence, il peut en résulter une marge bénéficiaire plus élevée.

17.2.1.2. Quantité estimée produite par jour

Conformément à notre politique de fabrication, nous transformons 1000 litres de lait entier cru par jour, obtenu dans des conditions thermiques de 4 °C. Où nous mettons dans nos calculs ce qui suit :

☞ La quantité produite journalière est environ 1330 bouteilles de 1 L. En regardant le tableau nous calculons le prix du produit pour 1 litre.

Coût total de production / quantité de produit au kg = 114 400 / 1330 Kg = 87 DA/L.

Aussi, on considère 30% de marge bénéficiaire + 87 DA/L = prix de vente fixe, c'est-à-dire que le prix de vente de 1 L est égal à 150 DA.

17.3. Compte de charge

Tableau 2.10 : Dépenses de démarrage de projet.

Dépenses	Coût (DA)
Coût du terrain	240 000
Coût de la construction	8 000 000
Coût des équipements	5 510 000
Coût de matériel de transport	3 160 000
Coût du matériel de laboratoire	600 000
Coût du matériel de bureau	100 000
Somme des coûts	17 610 000

Tableau 2.11 : Coût des charges annuelles variables prévisionnelles de projet.

Dépenses	Coût (DA)
Coût de la main-d'œuvre	2 568 000
Coût des matières premières	31 795 200
Coût d'approvisionnement habituel non stockable	1 353 600
Coût d'emballage	1 152 000
Somme des coûts	36 868 800

17.4. Vision prédictive de la valeur des ventes

Tableau 2.12 : Visibilité prédictive de la valeur des ventes.

Quantité de produit	Jour	1 mois	1 an
Prix unitaire (DA)	150 DA	150 DA	150 DA
Carton Tétra pack de 1L	199 500 DA	4 788 000 DA	57 456 000 DA

18. Calculer la marge bénéficiaire

Tableau 2.13 : Bénéfice de notre projet dans une année.

	Année 1
Dépenses pendant la production (DA)	36 868 800
Revenus (DA)	57 456 000
bénéfice brute (DA)	20 587 200

(Revenus par DA) - (15 % de CASNOS) = Bénéfice Net (DA).

C'est à dire : 20 587 200 – 3 088 080 = 17 499 120 DA.

Aux fins de cette analyse, le bénéfice total a été calculé pour un an, et toutes les valeurs précédemment étudiées qui incluent les dépenses de démarrage de notre entreprise ont été réduites. Et après la base des résultats obtenus, on peut en déduire que notre entreprise de transformation est plus bénéficiaire, devrait recevoir une somme d'environ 17 139 120 DA en l'espace d'un an.

D'après les résultats financiers, nous concluons que le projet peut atteindre zéro en deux ans à 8 805 000 DA par an.

Chapitre 03

Étude analytique

1. Introduction

Au cours des dernières années, il y a eu une demande croissante de produits laitiers aux saveurs et ingrédients uniques. Cela a augmenté les efforts de recherche et développement pour créer de nouveaux produits laitiers qui répondent aux préférences des consommateurs. Ainsi, après cette revue, l'étude analytique a été déplacée où différentes combinaisons de saveurs ont été recherchées et les tests de goût intensifiés pour identifier les fruits et les saveurs qui ont bien fonctionné ensemble.

Au cours de l'étude, nous surveillerons attentivement la qualité hygiénique pour nous assurer que le produit respecte les normes de l'industrie et qu'il est sans danger pour la consommation.

2. Protocole de fabrication artisanale

2.1. Matériels

2.1.1. Matières premières

2.1.1.1. Fruits

Après consultation et étude, trois catégories différentes de fruits ont été sélectionnées avec une teneur suffisante en saveur, à savoir les dates couvrant une zone de grande importance en Algérie, ainsi que les fraises, qui sont fréquemment disponibles en été dans les régions de l'Est du pays. Les bananes ont également été sélectionnées comme fruits aimants les plus populaires dans différents groupes d'âge.

Le choix a inclus de manière significative la maturité et l'utilisabilité de la qualité et de la forme pour éviter toute raison qui pourrait affecter négativement le goût du produit fini et la durée de sa validité, comme nous avons soumis les fruits à la phase de lavage et de stérilisation traitement par la vapeur chaud avant et après chaque processus de découpe où ils seront travaillés de différentes façons à utiliser comme une partie importante dans le développement de notre produit.

2.1.1.2. Arômes

2.1.1.2.1. Pâtes aromatiques

Pour enrichir notre produit de saveur et d'arôme, nous avons choisi des pâtes aromatiques ; Concentrés aromatiques, en particulier pour les bananes et les dattes, qui comprennent une quantité suffisante de granulés de fruits, ainsi qu'une étude attentive de la dose appropriée, mais sans couvrir la saveur originale et requise du fruit utilisé.

2.1.1.2.2. Arômes naturels

Quant aux fraises, il a été choisi d'utiliser un arôme naturel d'extrait de menthe, car cet arôme a été extrait en augmentant la concentration de sucre dans une plante qui a été choisie en fonction de la qualité et de l'arôme naturel des feuilles, parce qu'il est la principale source des molécules aromatiques désirées.

La menthe est connue pour son arôme puissant et la saveur, qui donne un rafraîchissant, surtout si sa saveur et odeur est concentrée, parce qu'il est très fort pour une utilisation comme un accompagnement de fraise. Malgré cela, nous avons eu beaucoup de mal à créer une harmonie parfaite entre la saveur originale de fraise et la saveur forte et rafraîchissante de l'extrait de menthe naturelle. Notre but était de préserver et de distinguer les fruits. Par conséquent, nous avons intensifié nos études et cherché la dose idéale.

L'utilisation de la poudre de vanille naturelle a été combinée pour créer une légère rupture entre toutes les saveurs, ce qui les rend faciles à distinguer.

2.1.1.3. Lait

Pendant la période de notre formation à l'organisation GIPLAIT - TEMCEN, la fermentation du lait et toutes ses étapes ont été étudiées, car des échantillons ont été prélevés du lait entièrement fermenté et converti en lait mésophile, c'est-à-dire LBEN le 27/03/2023 pour être utilisés dans les étapes suivantes de fabriquer notre produit.

2.1.1.4. Culture bactérienne

En ce qui concerne le type de levures bactériennes lactiques, elles sont également prélevées auprès de l'établissement de formation dans le cadre de leur utilisation, sans mentionner le type spécifique, et ceci afin d'assurer la confidentialité du travail.

2.1.2. Équipements

Un certain nombre d'accessoires et de petit matériel spécifique ont été utilisés au cours de cette étude telle que : béchers, pipettes, dispositif de titration et aussi les spatules et le barreau magnétique, un butyromètre, la solution de titrage (NaOH) et indicateur coloré (la phénolphtaléine) pour la mesure d'acidité Dornic, la petite cuve et le mixeur.

Ainsi que l'utilisation des autres matériaux de l'installation générale de l'entreprise tel que :

- ☞ Balance analytique à affichage digital (précision 0.001 g).
- ☞ Cuve contrôlée de la fermentation mésophile.
- ☞ Papier indicateur pH et pH mètre pour ajustement et mesure du pH.
- ☞ Une centrifugeuse (1200 tours/mn) pour écrémage du lait.

- ☞ Réfrigérateur pour conserver le produit final à fin de production.
- ☞ Agitateur magnétique pour l'agitation durant la préparation des ferments.
- ☞ Pasteurisateur.

2.2. Protocole de préparation

2.2.1. Préparation de lait fermenté mésophile (LBEN)

C'est un composant essentiel de notre produit final qui a été fabriqué dans le cadre d'une étude de formation interne à GIPLAIT. C'est pourquoi nous avons mis les étapes de fabrication sans mentionner les quantités pour assurer la confidentialité de l'entreprise.

2.2.1.1. Réception et filtration

Le lait est obtenu quotidiennement des fermes en grande quantité, mais il est chargé d'insectes ou de tout ce qui nuit physiquement à la qualité du lait, il est donc soumis à quelques analyses initiales pour garantir sa qualité chimique et microbiologique entièrement conforme aux normes internationales, après cela il est complètement filtré et entre dans la phase de production.

2.2.1.2. Préchauffage et écrémage

Le lait filtré est préchauffé à 45 °C dans l'échangeur récupérateur pour assurer la dispersion et la fusion de la phase grasse présente dans le lait et donc facilité l'opération de l'écrémage dans l'écrémeuse pour produit la crème fraîche (qui va être transformé par suite ; cartographie de gestion des déchets), et le lait écrémé obtenu soumit dans des cuves de stockage pour le processus de pasteurisation.

2.2.1.3. Pasteurisation et refroidissement

Le lait écrémé être transporté vers le pasteurisateur pour la pasteurisation à température de 85 °C pendant 30 secondes. Cette méthode permet d'éliminer tous les germes, tous risques sanitaires présents dans le lait écrémé, après ça le lait écrémé soumit dans une cuve spécifique à double paroi pour le refroidissement à 25 °C.

2.2.1.4. Ensemencement et Maturation

Après avoir atteint la température de refroidissement de 25°C, la culture bactérienne mésophile spécifique estensemencée pour commencer la maturation pendant 16 à 18 heures dans des cuves à doubles paroi avec contrôleur de la température avec des agitations lente pour une bonne répartition bactérienne. L'acidité de la transformation doit être revue jusqu'à ce qu'elle atteigne le degré souhaité (+65 D).

2.2.2. Préparer la purée de fruits

2.2.2.1. Purée de la banane

La Purée de banane a été préparée en la soumettant d'abord à un processus d'épluchage, puis en la coupant en petits morceaux pour faciliter le processus de broyage, avec l'ajout d'une quantité mesurée de poudre de vanille, de sucre cristallin et d'un très petit pourcentage d'acide citrique ce qui aide résiste aux enzymes de maturation de la banane et causé le changement de la couleur naturelle de la banane.



Figure 3.1 : Purée de banane broyée.

2.2.2.2. Purée des dattes

Pour les dattes, on a sélectionné des dattes qui secrètent leur miel naturel, puis on a enlevé les noyaux et on a ajouté un certain pourcentage de poudre de vanille uniquement et on a complètement renoncé au sucre cristallin, car les dattes en contiennent un fort pourcentage. Un pourcentage d'eau chaude et pasteurisée être utilisée après, qui aide à stériliser les dattes grâce à sa température élevée pendant le processus de broyage.



Figure 3.2 : Purée des dattes broyée.

2.2.2.3. Fraises et leur sirop

Les fraises ont été bien lavées et trempées dans de l'eau et quelques gouttes de Javelle pendant une demi-heure, puis coupées en petits morceaux appropriés. Après cela, nous avons ajouté une quantité soigneusement étudiée de sucre cristallisé, puis nous les avons exposées à une température élevée jusqu'à ce que les fraises sécrètent tous leurs liquides, car il fallait atteindre une consistance collante et requise avant d'éteindre le feu et de le laisser refroidir.



Figure 3.3 : Morceaux de fraise et son sirop sucré.

2.2.3. Préparer le sirop de menthe

Afin d'extraire la saveur naturelle de la menthe, nous avons choisi des feuilles vertes avec un odeur rafraîchissant et fort, puis les avons bien lavées de toutes les impuretés, puis avons ajouté une quantité mesurée de sucre cristallisé et une petite quantité d'eau pour assurer la facilité de libération de toutes liquides, puis nous avons soumis le mélange à une température élevée et notre objectif était d'obtenir Un sirop visqueux avec une texture épaisse car il contient un arôme concentré de menthe naturelle.



Figure 3.4 : Feuilles de menthe et son sirop sucré.

2.2.4. Malaxage final des ingrédients préparés

Nous avons procédé au malaxage final, où nous avons ajouté de la pâte aromatisée à chaque produit pour améliorer la saveur et l'arôme et aussi la couleur finale de nos produits. Pour lben de banane, nous avons ajouté le goût de banane, et pour lben de datte, nous avons ajouté le goût de caramel. Pour les fraises, nous nous sommes appuyés sur l'arôme naturel de menthe obtenu, c'est-à-dire le sirop de menthe concentré et nous avons ajouté quelques feuilles de menthe fraîche. Ensuite, nous avons emballé le produit dans de petits récipients hermétiques et stérilisés à température de l'eau bouillante pendant une demi-heure et après, on met sur le réfrigérateur à 4 °C pour contrôler la date limite qui est un duré de 4 jours.

2.3. Organigramme du protocole générique de préparation artisanale du produit

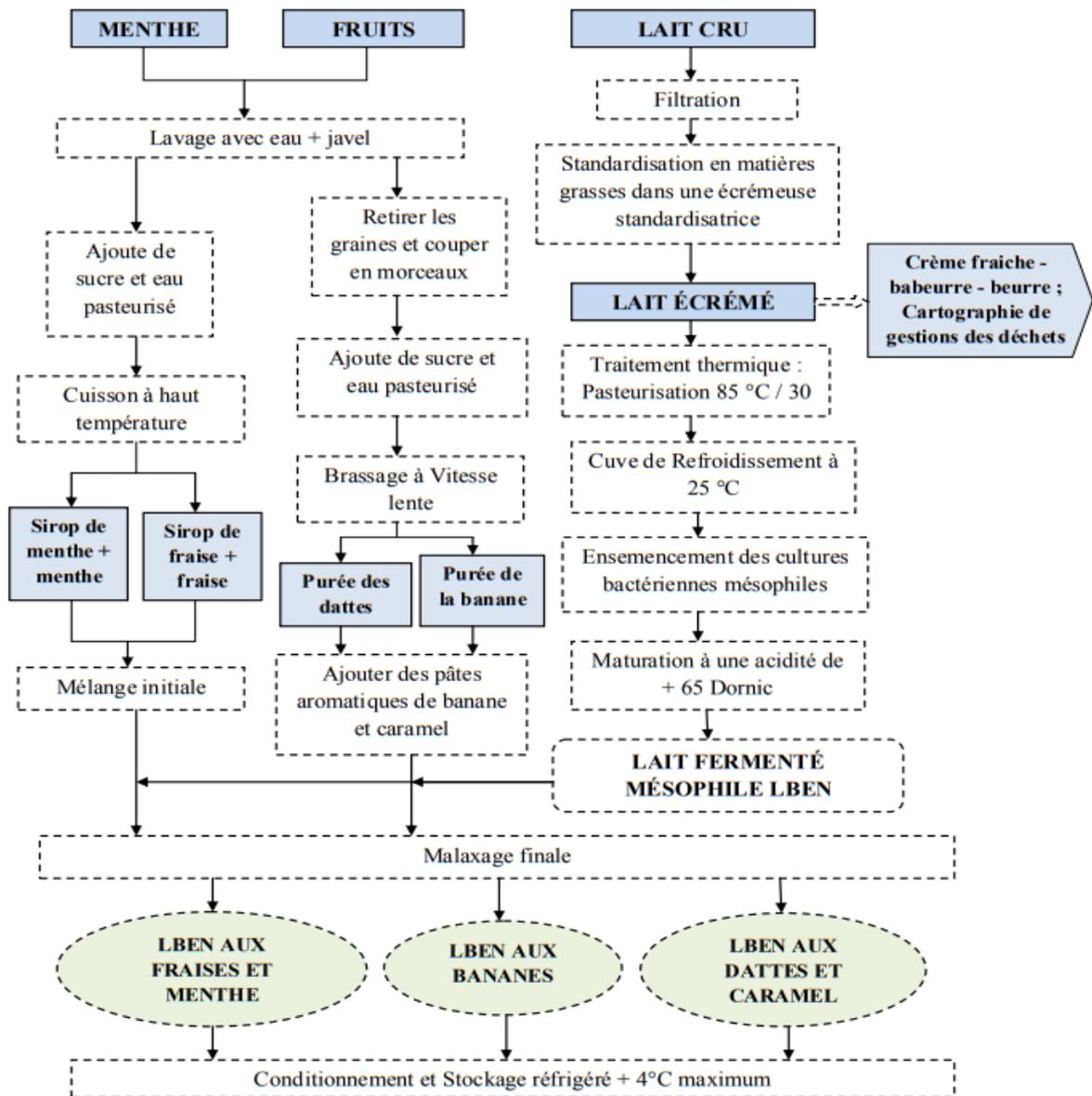


Figure 3.5 : Organigramme général de production artisanale des produits.

3. Méthode analytique et discussion

4. Analyses physico-chimiques

4.1. Prélèvement des échantillons

Des précautions sont prises lors du prélèvement d'échantillons (lait - lben - notre produit fini), en observant des mesures d'hygiène délicates pour éviter la contamination des échantillons et pour effectuer une analyse fiable. Pour cela, il doit remplir les conditions suivantes :

- Les échantillons doivent être prélevés, stockés et expédiés dans des flacons en verre stériles pour analyse.
- Le volume prélevé doit être suffisant pour toutes les analyses.
- Les flacons doivent être étiquetés et contenir toutes les informations sur l'échantillon pour éviter les erreurs.

Dans notre étude physico-chimique, il nous a été demandé de prélever 5 échantillons, 3 échantillons de produit fini et 1 échantillon de lait, 1 pour le lait fermenté lben.

4.1.1. Principe

Cette préparation consiste à homogénéiser l'échantillon et à le porter à la température à laquelle il sera analysé.

4.1.2. Mode de fonctionnement

4.1.2.1. Homogénéisation de l'échantillon

- Si nécessaire, porter les échantillons à environ 25°C.
- Agiter et retourner l'échantillon plusieurs fois.
- Verser son contenu dans un récipient.
- Transvaser plusieurs fois l'échantillon dans un autre récipient pour le rendre homogène.
- Si le résultat n'est pas satisfaisant, effectuer une homogénéisation mécanique.
- Quelle que soit la technique choisie, il est indispensable de récupérer tous les éléments qui composent l'échantillon, surtout n'oubliez pas d'utiliser des bâtonnets pour récupérer les graisses qui collent aux parois du récipient.

4.1.2.2. Régulation de la température

Les déterminations physicochimiques sont effectuées à température ambiante, c'est-à-dire à une température qui doit être de $20 \pm 5^\circ\text{C}$. Amener l'échantillon préalablement préparé à cette température.

4.1.2.3. Prise d'essais

Les prises d'essai doivent être prélevées immédiatement après la préparation. Il est recommandé de fonctionner sans interruption et d'effectuer une dernière agitation avant chaque échantillon.

4.2. Détermination de la densité (ISO 8196-3:2022 | IDF 128-3)

La masse volumique du lait est le rapport de la masse d'un volume de lait donné à la masse du même volume d'eau à 20°C. La densité du lait d'une espèce donnée n'est pas une valeur constante, elle varie proportionnellement à la concentration en éléments dissous et en suspension d'une part et au taux de matières grasses d'autre part. La densité du lait à 20°C est comprise entre 1030 et 1033, et elle doit être corrigée à différentes températures. La densité est mesurée par le thermo-lactodensimètre.

4.2.1. Principe

C'est le rapport massique de volumes égaux d'eau et de lait à 20°C et il est mesuré au moyen un lactodensimètre : un appareil pour mesurer la densité d'un liquide constitué d'un cylindre lourd avec une tige cylindrique graduée.

4.2.2. Mode de fonctionnement

Rincer l'éprouvette, puis verser le lait dans l'éprouvette en biais pour éviter la formation de mousse ou de bulles d'air, mais remplir l'éprouvette jusqu'à ce que le volume restant soit inférieur au niveau la carène de lactodensimètre (ce niveau est marqué par la ligne de mesure sur le tube à essai pratique, environ 500 ml). L'introduction de lactodensimètre dans un tube à essai rempli de lait entraînera un déversement de liquide, ce qui est nécessaire pour éliminer les traces de mousse à la surface du lait qui peuvent interférer avec la lecture. Le tube ainsi rempli est placé debout, et lactodensimètre est légèrement trempé dans le lait, en le maintenant sur l'axe du tube, en le retournant en descendant, jusqu'à ce qu'il soit presque en équilibre. Après une minute, prenez une lecture de l'échelle, qui est prise en haut du ménisque, et lisez la température.

4.2.3. Expression des résultats et correction

Une fois que le lactodensimètre s'est stabilisé, lire la graduation apparente au niveau supérieur de la tige. À 20°C, la densité de l'échantillon correspond directement à la lecture sur le lactodensimètre. Si le lactodensimètre est utilisé à des températures autres que 20°C, la lecture doit être corrigée comme suit :

- Si la température du lait est supérieure à 20°C au moment de la mesure, augmentez la lecture de densité de 0,2 pour chaque tranche de 20°C au-dessus.
- Si la température du lait est inférieure à 20°C au moment de la mesure, diminuez la densité mesurée de 0,2 pour chaque tranche de 20°C en dessous.



Figure 3.6 : Détermination de la densité du lait par thermo- lacto-densimètre.

4.3. Détermination de l'acidité titrable (ISO/TS 22113 :2012 | IDF/RM 204)

L'acidité titrable du lait est exprimée en grammes d'acide lactique par litre de lait. La détermination de l'acidité titrée consiste à neutraliser l'acidité d'une quantité précise de lait ou de produit laitier, à l'aide d'une solution alcaline (NaOH) de concentration connue. Cette acidité est exprimée en % d'acide lactique ou en degrés Dornic (°D).

4.3.1. Principe

Il est basé sur un titrage d'hydroxyde de sodium (NaOH) (solution de titrage d'hydroxyde de sodium 0,1 N) en présence de phénolphtaléine comme indicateur coloré (solution de phénolphtaléine à 1 % (m/v) dans de l'éthanol à 95 %).

4.3.2. Mode de fonctionnement

Dans un erlenmeyer, pipeter 10 ml de lait, ou peser environ 10 g de lait (V0) à 0,001 g près et ajouter 2 gouttes de solution de phénolphtaléine. Puis titrez avec une solution d'hydroxyde de potassium 0,1 N jusqu'à ce qu'une couleur rose soit facilement discernable par rapport à une solution témoin composée du même lait. Le virage est considéré comme arrivé lorsque la couleur rose persiste une dizaine de secondes (V1).

4.3.3. Expression des résultats

L'acidité exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait est égale à :

$$\frac{V1 \times 0.01 \times 0.9 \times 1000}{V0}$$

V0 : est le volume en millilitres de la prise d'essai.

V1 : est le volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N nécessaire.



Figure 3.7 : Détermination de l'acidité titrable du lait.

4.4. Détermination de la matière grasse (ISO 19662 :2018 | IDF 238 :2018)

La méthode acido-butyrométrique est une technique conventionnelle qui, lorsqu'elle est appliquée à un lait entier de teneur en matière grasse moyenne et de masse volumique moyenne à 20°C donne une teneur en matière grasse exprimée en grammes pour 100g de lait ou 100 ml de lait.

4.4.1. Principe

Séparation de la MG du lait par centrifugation dans un butyromètre, après dissolution des protéines par l'acide sulfurique ; (concentré, incolore ou sa couleur ne doit pas être plus foncée que l'ombre pâle et ne doit pas contenir de matières en suspension), la séparation de la matière grasse étant favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool iso-amylique. Le butyromètre est gradué pour permettre une lecture directe de la teneur en matière grasse.

4.4.2. Mode de fonctionnement

Amener les échantillons de laboratoire à une température comprise entre 20 °C et 30 °C, en utilisant un bain-marie si nécessaire. Bien mélanger le lait sans trop faire mousser la crème. Utilisez une mesure automatique ou une pipette de sécurité pour mesurer 10 ml d'acide sulfurique et injectez-le dans le butyromètre. Retourner doucement le récipient contenant l'échantillon préparé trois ou

quatre fois, prélever immédiatement un volume fixe de 11 ml avec une pipette à lait et le verser par suite, ne pas mouiller le col de ce dernier, afin qu'il forme une couche au-dessus de l'acide, Ajoutez ensuite 1 ml d'alcool iso-amylque sans mouiller le col du butyromètre ni mélanger le liquide. Sans toucher à son contenu, couvrir le butyromètre, agiter et retourner jusqu'à ce que son contenu soit bien mélangé et jusqu'à ce que la protéine, soit complètement dissoute.

Fixer immédiatement le butyromètre dans la centrifugeuse. Amener la centrifugeuse à la vitesse de fonctionnement souhaitée (1200 tr/min) pendant 5 min. Retirer le butyromètre de la centrifugeuse et le placer dans un bain-marie à $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durant au moins 3 min. Retirez le butyromètre du bain-marie, avec le bouchon toujours ajusté vers le bas, ajustez soigneusement le bouchon de sorte que l'extrémité inférieure de la colonne de graisse se déplace devant la marque la plus proche. Notez la ligne guide correspondant à l'extrémité inférieure de la colonne de graisse, puis veillez à ne pas la déplacer trop rapidement. Notez que la ligne en haut de la colonne de graisse coïncide avec le point le plus bas du ménisque.

4.4.3. Expression des résultats

La teneur en matière grasse de lait est : $B - A$ où :

A : C'est la valeur lue à l'extrémité inférieure de la colonne de graisse.

B : C'est la valeur lue jusqu'à l'extrémité supérieure de la colonne de graisse.

La teneur en matière grasse est exprimée, soit en gramme pour 100g de lait, soit en grammes par litre.



Figure 3.8 : Détermination de la MG du lait par méthode de Gerber.

4.5. Détermination du pH (ISO 5546 :2010 | IDF 115 :2010)

Le papier de tournesol est une bande de papier qui contient d'un indicateur qui est universel. Ces indicateurs sont généralement des mélanges de couleurs, mais nature indicatrice permet un changement progressivement de teinte en fonction du pH. Par conséquent, la couleur du papier tournesol détermine la valeur du pH d'une solution.

4.5.1. Principe

Le potentiel hydrogène ou appelée pH, c'est une mesure d'acidité ou d'alcalinité d'une solution. Et qui est liée totalement à la concentration d'ions oxonium H_3O^+ présente dans la solution. La valeur recherchée est un nombre sans unité compris entre 1 et 14.

4.5.2. Mode de fonctionnement

Le code couleur de l'indicateur en fonction du pH est imprimé sur la boîte. Placer une goutte de la solution avec un pH inconnu sur un petit morceau de papier de tournesol et notez la valeur approximative du pH avec comparaisant la couleur obtenue à la couleur de l'échelle.

4.5.3. Expression des résultats

Déterminez le pH de votre solution en comparant le papier pH coloré à l'étalon fourni. Selon cette valeur, la nature de la substance peut être jugée.

- ☞ Les solutions dont le pH est compris entre 1 et 6 sont de nature acide.
- ☞ Une solution avec un pH de 7 est neutre.
- ☞ Les solutions dont le pH est compris entre 8 et 14 sont de nature alcaline.



Figure 3.9 : Détermination du pH du lait par bande de papier d'indicateur coloré.

4.6. Résultats et discussion

Les analyses physico-chimiques réalisées tant sur les matières premières que sur les produits finis ont été compilées dans le tableau ci-dessous à titre indicatif, sachant que nous avons codé nos produits comme suit :

M1 : lben + fraise + arôme de menthe.

M2 : lben + banane + arôme de banane.

M3 : lben + datte + arôme de caramel.

Tableau 3.1 : Résultats des analyses physico-chimiques.

Partie pratique					Normalisation selon (J.O.R.A. N° 35. 1998) et (AFNOR .1985) et (CODEX .2011)			
Date de manipulation 27/03/2023								
Paramètre	Densité	pH	Acidité (°D)	MG (g/l)	Densité	pH	Acidité (°D)	MG (g/l)
Lait entier pasteurisé	1030,20	6,57	16	34	1028 - 1034	6,45 - 6,80	15 - 18	32 - 36
Lait fermenté (lben)	-	4,46	70	12	-	3,90 - 4,60	70 - 78	4 - 15
lben aromatisé et fruité	M1	-	4,58	65	12			
	M2	-	5,47	62	12			
	M3	-	5,47	62	12			

Pour le tableau présenté, on constate que :

Les résultats des analyses physico-chimiques du lait pasteurisé et fermenté sont conformes aux normes internationales (pH, acidité, MG, densité).

☞ pH et acidité : On a observé que

A) pH du lait (6.57) est supérieur à pH du lait fermenté (4.46) et aromatisé (4.58 .5.47. 5,47). Et l'acidité du lait (16 °D) est plus petite que l'acidité du lait fermenté (70 °D) et aromatisée (65. 62. 62) °D.

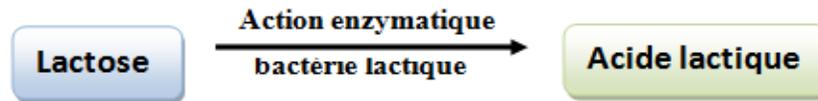
B) Acidité et pH de produit M1 est inférieure que les produits M2 et M3.

☞ Matière grasse

Le lait contient une grande quantité de MG par rapport au lait fermenté.

Pour cela, nous avons conclu que :

- ✓ Les résultats des analyses physico-chimiques du lait fermenté aromatisé est conformes aux normes internationales (pH, acidité, MG) par rapport du lait fermenté (lben).
- ✓ Conformément à la formule présentée ; l'acidité élevée du lait fermenté (lben) due à la fermentation bactérienne et élévation de taux d'acide lactique produite durant la combinaison entre l'action enzymatique et le lactose du lait.



- ✓ Diminution d'acidité du produit M1, M2 et M3 en raison du rapport de sucre ajouté et du degré d'effet d'acidité des fruits ajoutés.
- ✓ Diminution de taux de MG dans lben causé par l'élimination partielle durant le processus d'écémage.

5. Analyses microbiologiques

Selon (J.O.R.A N°39, 2017), l'analyse microbiologique consiste à rechercher et/ou dénombrer la présence éventuelle d'un certain nombre de microorganismes dans les matières premières (lait et fruits) et dans nos produits finis (lben aromatisé et fruité).

5.1. Méthodes échantillonnages

La préparation des échantillons pour l'analyse microbiologique nécessite des tests préalables dans des conditions stériles. Ainsi, le lait et le lben sont des produits liquides et formeront donc immédiatement une solution mère. Le fruit en tant que produit solide subira une dilution décimale, mais avant cela, il est nécessaire de l'homogénéiser.

5.1.1. Cas des produits liquides

Dans le cas d'un produit liquide, un mélange des bouteilles de lait prélevées avant fermentation et du lben en fin de fermentation constituera la solution mère.

5.1.1.1. Dilutions décimales

Puis dans des conditions aseptiques, à l'aide d'une pipette graduée en verre stérile, introduire 1 ml de SM dans le tube qui est stérile qui contient à l'avance 9 ml du même diluant choisi : cette dilution est de 1/10, notez 10^{-1} . Par suite, ajouter 1 ml de la dilution 10^{-1} dans un tube stérile avec 9 ml du même diluant : cette dilution est de 1/100, notez 10^{-2} . À l'aide d'une pipette stérile en verre graduée, introduire aseptiquement 1 ml de la dilution 10^{-2} dans un tube stérile contenant autrefois 9 ml, mais même diluant et cette dilution à une concentration de 1/1000, notez 10^{-3} .

5.1.2. Cas des produits solides

Pour les produits solides tels que les fruits, placer aseptiquement 25 g du produit à analyser dans des bocaux stériles préposés et pré remplis de 225 ml de diluant et homogénéiser jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène. Cette suspension est alors une dilution mère et qui correspond ainsi à une dilution avec concentration de 1/10, notez 10^{-1} .

5.1.2.1. Dilutions décimales

À l'aide d'une pipette stérile en verre graduée, introduire aseptiquement 1 ml de DM dans un tube stérile qui contient à l'avance 9 ml du même diluant : cette dilution sera de 1/100 alors, notez 10^{-2} . Après ça, ajouter 1 ml du diluant dans un tube stérile qui pré rempli avec 9 ml du même diluant : cette dilution sera de 1/1000 alors, notez 10^{-3} .

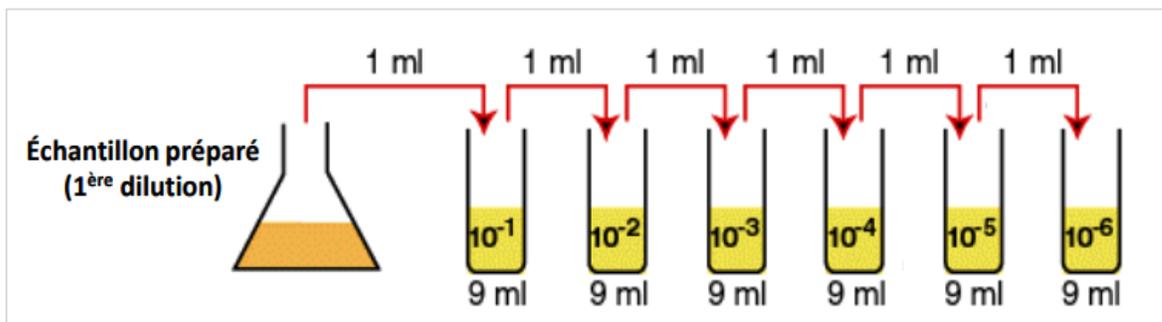


Figure 3.10 : Méthodes d'échantillonnage décimale.

5.2. Recherche et dénombrement des Germes Aérobie à 30°C (ISO 21149 :2017)

Généralement, cette flore est aérobie, mésophile à 30°C et c'est l'ensemble des micro-organismes qui se multiplie, mais en présence d'oxygène. Cette communauté microbienne peut comprendre des micro-organismes pathogènes pour l'homme, mais également des micro-organismes d'altération, dont la détection dans les produits alimentaires traduit une altération qui diminue la qualité intrinsèque (goût, odeur, aspect) des produits alimentaires.

5.2.1. Principe

Préparer une série de dilutions qui sont mélangées avec le milieu spécifié dans la boîte de Pétri. Et il faut donc compter les colonies produites, mais après 72 heures d'incubation à 30°C.

5.2.2. Mode de fonctionnement

Ajouter 1 ml de la dilution préparée en double dans des boîtes de pétri stériles et verser 12 à 15 ml de milieu gélosé de comptage (gélose au lait), préalablement décongelé et refroidi au bain-marie à 45 °C ± 0,5 (Conserver au bain-marie ne doit pas dépasser trois heures). Après cela, l'inoculum

doit être soigneusement mélangé au milieu avec un mouvement circulaire spécifique en forme de "8", puis laissé se solidifier en plaçant la boîte sur une surface fraîche et plane. Retourner la boîte de Pétri dans une étuve à $30\text{ °C} \pm 1$ pendant $72\text{ h} \pm 2\text{ h}$.

5.2.3. Lecture

Pour les comptages de rétention, les boîtes de Pétri contiennent de 10 à 300 colonies. Si nécessaire, utilisez une loupe avec un facteur de grossissement maximum de 1,5. Ensuite, calculez le nombre de micro-organismes par millilitre de lait en utilisant la formule suivante :

$$\text{Nombre/ml} = \frac{\text{Nombre total de colonies comptées}}{\text{Volumeensemencé de l'échantillon}} \quad \text{Ou} \quad \frac{\sum c}{(n1+0.1n2)d}$$

Σc : Somme totale des colonies comptées.

$n1$: nombre de plaques comptées pour la première dilution.

$n2$: nombre de plaques comptées pour la seconde dilution.

d : Facteur de dilution pour obtenir le premier comptage.

Comptes microbiens exprimés, arrondis à deux chiffres significatifs ; si la plaque contient plus de 300 colonies, estimation basée sur une plaque contenant environ 300 colonies. Donnez les résultats et indiquez "nombre estimé de micro-organismes par millilitre». Le résultat peut être exprimé sous la forme d'un nombre compris entre 1 et 9,9 multiplié par 10^x , où "x" est la puissance appropriée de 10.

5.3. Recherche et dénombrement des Enterobacteriaceae (ISO 21528-2 :2017)

Les Enterobacteriaceae sont des micro-organismes qui forment des colonies caractéristiques sur de la gélose au cristal violet, à la bile et au glucose, fermentent le glucose et donnent une réaction d'oxydase négative lorsqu'ils sont testés par la méthode spécifiée ici.

5.3.1. Principe

Ensemencer de la gélose cristal violet bile glucose (VRBG) avec les quantités indiquées d'échantillons de test. Ajouter une seconde couche du même médium. Préparer d'autres boîtes avec les dilutions décimales obtenues à partir des échantillons à tester dans les mêmes conditions. Incuber les boites à 37 °C (ou 30 °C) pendant 24 heures.

5.3.2. Mode de fonctionnement

Procurez-vous une boîte de Pétri stérile. À l'aide d'une pipette stérile, transférer 1 ml de l'échantillon à tester dans une boîte de Pétri. Répéter la procédure décrite pour les dilutions en série, en utilisant une nouvelle pipette pour chaque dilution, si nécessaire.

Si vous utilisez uniquement la suspension d'origine, ensemencer deux boîtes de Pétri de cette dilution, ajouter environ 15 ml de bile, cristal violet et gélose au glucose (VRBG) à chaque boîte de Pétri et mettre au bain-marie entre 47 °C et 50 °C après ça, il faut lisser de refroidi. Le temps entre l'ensemencement de la boîte et le versement du milieu dans la boîte ne doit pas dépasser 15 minutes. Passé ce délai, mélanger soigneusement l'inoculum et le milieu en déplaçant la boîte horizontalement. Placez le plat sur une surface plane et froide pour durcir. Une fois le mélange solidifié, ajouter une deuxième couche d'approximativement 5 ml de bile, de cristal violet et d'agar, de dextrose (VRBG), puis refroidir comme décrit à l'étape précédente pour empêcher la propagation des colonies et obtenir des conditions semi-anaérobies. Laisser prendre comme ci-dessus. Inverser la plaque préparée et incuber à 37 °C pendant 24 ± 2 h.

5.3.3. Lecture

Les colonies caractéristiques sont roses à rouges ou violettes (avec ou sans halo de pelotes). Sélectionnez des plaques contenant moins de 150 colonies caractéristiques. Ces colonies ont été comptées et cinq de ces colonies ont été prélevées au hasard dans chaque boîte et repiquées pour des tests biochimiques de confirmation. S'il y a moins de cinq colonies dans la boîte, retirez toutes les colonies présumées présentes. Les colonies en expansion peuvent être considérées comme des colonies uniques. Si moins d'un quart de la plaque est envahie, compter le nombre de colonies sur la partie non atteinte de la plaque et par extrapolation calculer le nombre théorique de colonies correspondant pour l'ensemble de la plaque. L'ignorance compte si plus d'un quart a été envahi par des colonies en expansion.

Certaines entérobactéries peuvent provoquer une décoloration de leurs colonies ou de leur milieu. Par conséquent, si aucune colonie caractéristique n'est présente, sélectionnez cinq colonies blanches pour confirmation.

Sur la surface d'un milieu gélosé non sélectif préalablement séché, inoculer des colonies sélectionnées en stries afin que des colonies bien séparées se forment. Incuber ces boîtes pendant $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ à 37 °C. Une colonie bien séparée a ensuite été sélectionnée dans chaque boîte pour des tests biochimiques de confirmation.

À l'aide d'une boucle ou d'un fil de platine-iridium ou d'un inoculateur en verre, prélevez une petite aliquote de chaque colonie bien séparée et stries sur un morceau de papier filtre humidifié avec une réactive oxydase ou un disque disponible dans le commerce ou sur la bandelette de test.

Les manilles ou fils en nichrome ne doivent pas être utilisés. Si la couleur du papier filtre ne passe pas au bleu-violet foncé dans les 10 s, elle est négative. Les colonies négatives à l'oxydase ont été confirmées comme étant des entérobactéries.

5.4. Recherche du Salmonella (ISO 6579-1 :2017)

Lorsqu'ils sont testés selon cette méthode, les micro-organismes peuvent former des colonies caractéristiques sur des milieux solides sélectifs et posséder les caractéristiques biochimiques et sérologiques décrites.

5.4.1. Principe

Dans l'ensemble, la quête pour trouver la salmonelle comporte quatre étapes consécutives. Cette méthode consiste à tester un produit particulier pour confirmer l'existence ou l'absence de ces micro-organismes dans une masse ou un volume donné.

5.4.2. Mode de fonctionnement

5.4.2.1. Pré-enrichissement au moyen d'un milieu liquide

Pour initier le processus de test, l'échantillon à tester estensemencé dans un milieu de pré-enrichissement spécifique et suivi d'une période d'incubation pendant 16 à 20 heures à température de 37°C.

5.4.2.2. Enrichissement dans des milieux liquides sélectifs

L'étape suivante après l'obtention de la culture consiste àensemencer à la fois un milieu tétrathionate et un milieu sélénite-cystine. Ensuite, le milieu tétrathionate doit être incubé à 43°C, tandis que le milieu cystine sélénite doit être incubé à 37°C pendant deux périodes de 18 à 24 heures.

5.4.2.3. Processus d'isolement et d'identification

Les cultures acquises lors de l'étape d'enrichissement ont été utilisées pourensemencer deux milieux sélectifs solides : la gélose rouge de phénol et vert brillant, ainsi que la gélose au sulfite de bismuth. Après avoir été incubés à 37°C, les échantillons sont examinés à intervalles de 20 à 24 heures et, si nécessaire, après 40 à 48 heures pour identifier la présence de colonies présentant des caractéristiques de type salmonelle.

5.4.3. Confirmation

Pour confirmer la présence de Salmonella, il est nécessaire de repiquer les colonies et d'effectuer les tests biochimiques et sérologiques appropriés.

5.5. Recherche et dénombrement des Coliformes totaux et fécaux et Escherichia coli (ISO 11866-2 :2005 | IDF 170-2 :2005)

5.5.1. Principe

Pour dénombrer les coliformes dans les milieux liquides, la technique du nombre le plus probable (NPP) est utilisée. Il s'agit d'utiliser un bouillon de lactose bilié vert brillant (VBL) à un volume de 10 ml par tube, qui est équipé d'une cloche de Durham. La technique NPP comporte deux tests consécutifs, à savoir :

- ✓ Le test de présomption est exclusivement utilisé pour la détection des coliformes totaux.
- ✓ Le test Mac Kenzie, également connu sous le nom de test de confirmation, est utilisé spécifiquement pour détecter les coliformes fécaux à partir des tubes positifs obtenus à partir du test présomptif.

5.5.2. Mode de fonctionnement

5.5.2.1. Test de présomption

Pour commencer à préparer le milieu sélectif VBL, mettre en place un portoir contenant plusieurs tubes à raison de trois tubes par dilution. Pour chaque dilution, allant de 10^{-1} à 10^{-3} , prélever 1 ml de la dilution décimale et le placer dans chacun des trois tubes correspondants. Une fois l'inoculum ajouté aux tubes, assurez-vous d'éliminer tout gaz pouvant être présent et assurez bien un mélange du milieu et l'inoculum ensemble.

5.5.2.1.1. Incubation

Cette étape se fait à température de 37°C durant la période de 24 jusqu'à 48 heures.

5.5.2.1.2. Lecture

Le test est considéré comme positif juste pour les tubes qui sont présents lorsqu'il y a un dégagement d'air supérieur à 1/10 de la hauteur de la cloche ou parfois un trouble bactérien accompagné d'un changement de milieu à jaune. Ces deux résultats sont considérés comme des témoins de fermentation à toutes conditions d'opérateurs décrites. Et la lecture finale est effectuée selon la table de Mac Grady.

5.5.2.2. Confirmation par test Mac Kenzie

Les tubes VBL trouvés positifs tandis que les coliformes totaux seront inoculés en utilisant une anse à la fois ; un tube VBL équipé d'une cloche et certainement un tube d'eau peptonée sans indole. Ensuite, il faut éliminer tous les gaz qui sont présents dans les cloches de Durham et ainsi, assuré un mélange parfait entre le milieu et l'inoculum.

5.5.2.2.1. Incubation

Cette étape se fait à température de 44°C durant la période de 24 heures.

5.5.2.2.2. Lecture

C'est positif, le tube apparaît en même temps, il y a du gaz qui s'échappe dans le tube VBL, et il y a un anneau rouge en surface, ce qui prouve que la bactérie E. coli produit d'indole après avoir ajouté 2 à 3 gouttes du réactif de Kowacs dans le tube d'eau peptonée exempte d'indole.

5.5.3. Lecture finale

Également pris tel que fourni par le tableau Mac Grady, en gardant à l'esprit que les bactéries E. coli produisent à la fois du gaz et de l'indole à 44 ° C.

5.6. Recherche de Staphylococcus aureus à coagulas + (ISO 6888-2 :2021)**5.6.1. Principe**

La recherche de Staphylococcus aureus a été réalisée selon la méthode d'enrichissement du milieu GiollitiCantonii.

5.6.2. Mode opératoire**5.6.2.1. Préparation du milieu d'enrichissement**

Pour l'utiliser, ouvrir aseptiquement le flacon contenant le milieu de GiollitiCantonii et après ça ajouter 15 ml de solution de tellurite de potassium. et ainsi, mélangez soigneusement pour que soit prêt à l'emploi.

5.6.2.2. Ensemencement

À partir des dilutions décimales réservées, faire 1 ml de chaque dilution dans un tube spirale stérile. Ajouter ensuite 15 ml de milieu d'enrichissement. Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

5.6.2.3. Incubation

Incuber pendant 24 à 48 heures à température de 37°C.

5.6.3. Lecture

Sera présumé positif, le tube est devenu noir. Pour s'assurer qu'il s'agit bien d'un développement de *Staphylococcus aureus*, les tubes seront confirmés en isolant sur de la gélose de Chapman pré-décongelée, versée dans une boîte de Pétri et bien séchée. Les boîtes de Chapman ainsi ensemencées sont successivement incubées à 37 °C pendant 24 à 48 heures. Ensuite, identifiez les colonies suspectes, c'est-à-dire les colonies de taille moyenne, lisses, brillantes, pigmentées de jaune et fournissant de la catalase et de la coagulase.

5.6.4. Expression des résultats

Si dans l'une des dilutions, les tubes deviennent noirs après 24 heures d'incubation et qu'il y a des colonies caractéristiques à l'isolement, il faut tenir compte de la dilution, car le nombre réel de *Staphylococcus aureus* n'est pas lié à la dilution.

5.7. Recherche et dénombrement de levures et moisissures (ISO 6611 :2004 | IDF 94 :2004)

5.7.1. Principe

Les recherches de levures et moisissures se font sur gélose OGA ou Sabouraud. Dans notre exemple, nous utiliserons la gélose Sabouraud.

5.7.2. Mode de fonctionnement

Pour les dilutions fractionnées de 10^{-1} à 10^{-3} , déposer aseptiquement 4 gouttes dans des boîtes de Pétri contenant de l'agar Sabouraud et étaler les gouttes à l'aide d'un râteau stérile, puis incubé à 22°C pour durée de 5 jours. Afin de ne pas faire face à une caisse infestée de levures ou de moisissures, des lectures et comptages quotidiens doivent être effectués pour séparer les levures des moisissures.

Procédez de la même manière et mêmes conditions, en utilisant du diluant (TSE), c'est-à-dire prélevez quatre gouttes de diluant, étalez-les avec un râteau séparé et incubez au même endroit que la boîte de test, qui constitue le témoin de diluant.

La boîte de milieu Sabouraud, qui a également été incubée telle quelle au même endroit et dans les mêmes conditions de température, a constitué le témoin du milieu.

Lors de la lecture, il faut partir de deux boîtes du témoin, autrement dit milieu et diluant, si l'une d'elles est contaminée, l'analyse n'est pas interprétable et doit donc être refaite.

5.7.3. Interprétation des résultats

Alors que, d'une part, on prend 4 gouttes de dilution décimale. D'autre part, étant donné que nous considérons 20 gouttes dans 1 ml. Et Pour renvoyer 1 ml, multipliez le nombre trouvé par 5.

De plus, étant donné que nous utilisons des dilutions fractionnées, nous devons multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution correspondante et exprimer le résultat final en millilitres ou en grammes du produit à analyser.

5.8. Résultats et discussion

En ce qui concerne les analyses microbiologiques de chacune des matières premières et également en ce qui concerne la qualité bactérienne de notre produit, nous n'avons malheureusement pas pu les faire, malgré nos nombreuses tentatives pour fournir les outils nécessaires en temps opportun, et donc les circonstances de ne les fournir que dans un délai très court, nous n'avons eu l'occasion que d'offrir Les normes légales qui doivent être respectées et spécifiquement mentionnées dans le journal officiel de a république algérienne 2017 N° 39.

Tableau 3.2 : Norme microbiologique internationale nécessaire (J.O.R.A. N° 39. 2017).

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organisme / métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc (1) / g ou ufc / ml)	
		n	c	m	M
Lait cru	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10^5	3.10^6
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10^2	10^3
	Coliformes thermotolérants	5	2	5.10^2	5.10^3
	Salmonella	5	0	Absence dans 25 ml	
	Antibiotiques	1	-	Absence dans 1 ml	
	Listeria monocytogenes	5	0	100	

Laits fermentés (Lben)	Coliformes totaux	5	2	3.10^4	3.10^5
	Coliformes thermotolérants	5	2	30	3.10^2
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	3.10^2	3.10^3
	Salmonella	5	0	Absence dans 25 g	

	Listeria monocytogenes	5	0	100	
Fruits et légumes prêts à l'emploi	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10^6	5.10^7
	Flore lactique	5	2	5.10^5	5.10^6
	Escherichia coli	5	2	10^2	10^3
	Salmonella	5	0	Absence dans 25 g	
	Listeria monocytogenes	5	0	100	
Boissons à base de jus de fruit et de lait	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10^2	10^3
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	1	10
	Enterobacteriaceae	5	2	1	10
	Levures et moisissures	5	2	10	10^2
	Salmonella	5	0	Absence dans 25 ml	

6. Analyses sensoriels (ISO 22935-2 :2023 | IDF 99-2)

6.1. Principe

L'analyse sensorielle est le contrôle de qualité organoleptique des produits (odeur, arôme, texture, etc.). Les organes sensoriels sont des outils très complexes qui permettent de percevoir très rapidement la qualité sensorielle du produit.

Pour évaluer cette qualité, il faut passer plusieurs tests menés par des dégustateurs qui remplissent des fiches pour obtenir des résultats statistiques, ces résultats déterminent les caractères organoleptiques et préférence des jurés.

6.1.1. Notre objectif

Nos produits ont été analysés par 2 épreuves : le test hédonique et le test de classement, dont le but est de déterminer la qualité organoleptique (odeur, texture, goût, acidité, taux de sucre) et choisir ainsi le produit le plus préféré pour notre Iben fruité et aromatisé sur 3 fruits et des arômes différents.

- M1 : Iben + fraise + arôme de menthe.
- M2 : Iben + banane + arôme de banane.
- M3 : Iben + datte + arôme de caramel.

6.1.2. Mode opératoire

Pour les dégustateurs, 30 personnes (femme et homme) ayant une tranche d'âge allant de 18 à 52 ans ont accepté de participer aux tests sensoriels, parmi eux : des étudiants, des enseignants et les agents administratifs de la rocade. Lorsque des conditions et des outils appropriés ont été fournis : Petits gobelets en plastique, L'eau pour neutraliser les goûts durant chaque dégustation, une fiche et un questionnaire que doit remplir.

6.1.3. Expression des résultats

Toutes les informations sont rassemblées dans des tableaux mathématiques relatifs à chaque caractéristique sensorielle, puis des calculs qui nous donnent un certain indice sont affichés dans des graphes et par un profil sensoriel choisi.



Figure 3.11 : Dégustation lors d'épreuves sensorielle étudiée.

6.2. Test hédonique (ISO 22935-2 :2023 | IDF 99-2)

Les résultats de ce test sont obtenus par des formules de calcul spécifique qui sont :

- *La moyenne*

n : nombre de sujets.

x : nombre de réponses.

N : nombre total de sujets.

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_kx_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{i=k} n_i x_i$$

- *La variance*

X : nombre de réponses.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

\bar{X} : moyenne.

N : nombre total de sujets.

- *L'écart type*

\bar{X} : moyenne.

X : la variance.

N : nombre de sujets.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

6.2.1. Profil sensoriel

Les caractéristiques sensorielles sont importantes, car elles combinent les informations générées par analyse des produits sur papier. Par conséquent, pour chaque produit, l'analyse est effectuée sur la base de la description et la force du descripteur est évaluée sur une échelle spécifique est graduée.

6.3. Test de classement

Pour obtenir les résultats, nous avons utilisé la moyenne et la variance.

6.4. Résultats et discussion

6.4.1. Test hédonique

Les résultats de test hédonique réalisé sur l'intensité des différentes caractéristiques organoleptiques du lben aromatisé et fruité étudiés sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3.3 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de menthe naturel et morceaux de fraise additionné.

Échantillon	Caractères	Odeur	Texture	Gout	Acidité	Taux du sucre	La somme	La moyenne
	Sujet							
M1 : Échantillon du lait fermenté mésophile (LBEN) + Fraise + Arôme de menthe	1	2	3	3	1	3	12	2,4
	2	2	3	3	3	4	15	3
	3	2	3	3	3	3	14	2,8
	4	4	2	5	4	5	20	4
	5	3	4	3	4	2	16	3,2
	6	3	2	5	4	4	18	3,6
	7	4	3	5	3	5	20	4
	8	1	4	3	2	2	12	2,4
	9	4	3	5	5	3	20	4
	10	5	4	5	5	5	24	4,8
	11	3	4	4	5	3	19	3,8
	12	3	2	3	3	5	16	3,2
	13	3	3	5	3	5	19	3,8
	14	3	2	3	4	4	16	3,2
	15	2	4	4	3	5	18	3,6
	16	3	4	5	5	5	22	4,4
	17	4	4	3	5	2	18	3,6
	18	4	4	5	5	5	23	4,6
	19	3	3	4	5	5	20	4
	20	4	4	4	3	4	19	3,8
	21	4	5	5	3	2	19	3,8
	22	3	3	4	4	3	17	3,4
	23	4	5	5	4	4	22	4,4
	24	3	4	4	5	5	21	4,2
	25	4	3	3	4	5	19	3,8
	26	3	4	4	4	3	18	3,6
	27	5	5	5	5	5	25	5
	28	3	2	3	3	3	14	2,8
	29	4	3	4	5	2	18	3,6
	30	4	3	3	4	5	19	3,8
	La somme	99	102	120	116	116		
	La moyenne	3,3	3,4	4	3,8667	3,866667		
	La variance	0,8379	0,8	0,759	1,0851	1,36092		
	L'écart type	0,9154	0,89443	0,871	1,0417	1,166585		

Tableau 3.4 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de banane et morceaux de banane frais additionné.

Échantillon	Caractères	Odeur	Texture	Gout	Acidité	Taux du sucre	La somme	La moyenne	
	Sujet								
M2 : Échantillon du lait fermenté mésophile (LBEN) + Banane + Arôme de Banane	1	2	3	3	5	1	14	2,8	
	2	3	3	3	3	3	15	3	
	3	5	4	4	5	3	21	4,2	
	4	4	4	4	3	2	14	2,8	
	5	5	3	3	1	3	13	2,6	
	6	5	5	5	3	5	4	22	4,4
	7	5	4	4	4	5	4	22	4,4
	8	4	2	2	2	3	2	13	2,6
	9	3	4	4	4	3	3	17	3,4
	10	4	4	4	2	3	3	16	3,2
	11	4	3	3	3	3	2	15	3
	12	3	3	3	3	2	1	12	2,4
	13	4	5	5	4	4	5	22	4,4
	14	5	3	3	2	1	2	13	2,6
	15	5	3	3	5	4	4	21	4,2
	16	5	4	4	2	4	2	17	3,4
	17	3	4	4	4	3	3	17	3,4
	18	3	4	4	2	2	2	13	2,6
	19	5	3	3	3	3	3	17	3,4
	20	4	3	3	1	1	2	11	2,2
	21	5	4	4	2	3	2	16	3,2
	22	4	1	1	4	3	1	13	2,6
	23	4	2	2	3	4	2	15	3
	24	4	3	3	2	2	1	12	2,4
	25	5	4	4	4	3	4	20	4
	26	3	5	5	5	4	2	19	3,8
	27	5	4	4	3	4	2	18	3,6
	28	3	3	3	4	3	4	17	3,4
	29	4	3	3	2	4	2	15	3
	30	4	5	5	2	4	2	17	3,4
	La somme	122	105	89	98	73			
	La moyenne	4,0666	3,5	2,96	3,2667	2,43333			
	La variance	0,7540	0,87931	1,13	1,1678	1,21954			
	L'écart type	0,8683	0,93772	1,06	1,0807	1,10433			

Tableau 3.5 : Résultats épreuve hédonique du lben avec un arôme de caramel synthétique et morceaux des dattes extra maturée additionné.

Échantillon	Caractères	Odeur	Texture	Gout	Acidité	Taux du sucre	La somme	La moyenne
	Sujet							
M3 : Échantillon du lait fermenté mésophile (LBEN) + dattes + Arôme de caramel	1	3	5	2	5	4	19	3,8
	2	5	4	5	4	3	21	4,2
	3	2	3	2	3	3	13	2,6
	4	4	5	4	2	4	19	3,8
	5	2	3	3	2	2	12	2,4
	6	2	3	4	4	4	17	3,4
	7	3	4	5	5	5	22	4,4
	8	3	3	3	4	3	16	3,2
	9	3	3	3	2	2	13	2,6
	10	5	5	5	5	5	25	5
	11	2	3	1	1	2	9	1,8
	12	3	5	3	5	3	19	3,8
	13	2	2	1	1	1	7	1,4
	14	3	2	5	3	3	16	3,2
	15	3	3	4	5	4	19	3,8
	16	4	3	2	2	3	14	2,8
	17	5	5	4	2	2	18	3,6
	18	3	3	3	3	3	15	3
	19	3	3	3	4	3	16	3,2
	20	4	4	3	3	2	16	3,2
	21	5	4	4	3	4	20	4
	22	3	4	2	3	4	16	3,2
	23	2	4	4	4	3	17	3,4
	24	4	4	2	2	3	15	3
	25	5	5	5	5	4	24	4,8
	26	4	5	4	5	4	22	4,4
	27	3	3	4	3	4	17	3,4
	28	4	5	5	4	4	22	4,4
	29	4	4	2	3	3	16	3,2
	30	2	3	2	3	2	12	2,4
La somme	100	112	99	100	96			
La moyenne	3,3333	3,73333	3,3	3,3333	3,2			
La variance	1,0575	0,89195	1,528	1,5402	0,92414			
L'écart type	1,0283	0,94443	1,236	1,2411	0,96132			

6.4.2. Profil sensoriel

Les résultats du test hédonique sont schématisés sur un profil sensoriel qui détermine la moyenne d'intensité des différentes caractéristiques des échantillons étudiés : Odeur, texture, goût, acidité et taux du sucre.



Figure 3.12 : Profil sensoriel du résultat d'épreuve hédonique.

- ☞ L'acidité et la texture des échantillons sont les mêmes. D'autre part, l'odeur de M1 et M3 est inférieure à celle du M2.
- ☞ Ainsi que le taux du sucre est également élevé dans M1 et M3 par rapport en M2.
- ☞ Enfin, nous avons remarqué que le goût de M1 a un résultat élevé sur les caractéristiques gustatives.

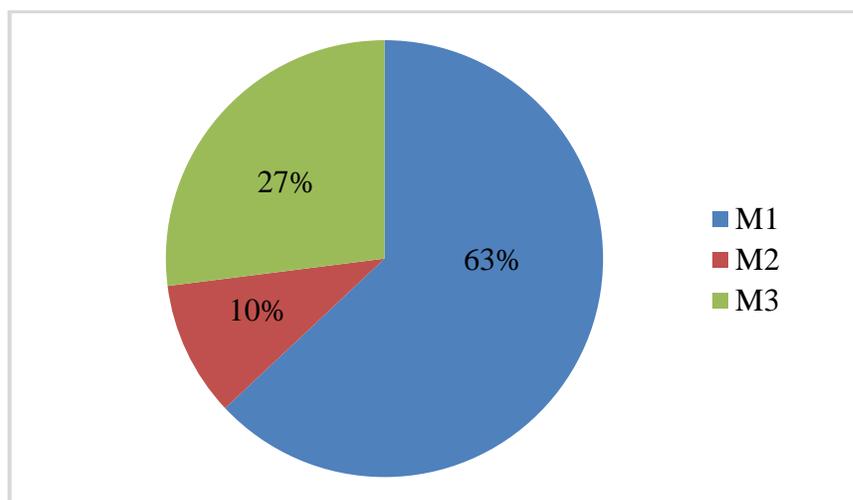
6.4.3. Test de classement

Les résultats de ce test sont regroupés dans les 2 tableaux suivants :

Tableau 3.6 : Résultats épreuve de classements selon taux de préférences général.

Échantillon	total des réponses	Taux de préférence	Critères de préférence
M1	30	19	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combinaison parfaite de gout fraîche. ✓ Odeur forte d'arôme de menthe. ✓ Existence des morceaux de fruit fraise. ✓ Parfaite acidité et texture.
M2	30	3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le goût du fruit est acceptable, avec un fort arôme de banane. ✓ Le niveau de sucre est trop peu et pas assez.
M3	30	8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le taux de sucre est excellent. ✓ Goût étrange et nouveau, mais excellent. ✓ La présence d'un grand pourcentage de pièces de date, ce qui a ajouté une bonne touche.

6.4.3.1. Pie chart

**Figure 3.13** : Graphique circulaire de la préférence de consommateur.

D'après les résultats schématisés au-dessus, on a conclu que le lait fermenté à base de fruit fraise et menthe est classé le premier par rapport au lait fermenté à base de dattes (classe 2) et le lait fermenté à base de banane (classe 3).

Tableau 3.7 : Classements finals des échantillons par système de comptage triplent.

Échantillon	M1	M2	M3	La somme	La moyenne
1	1	2	3	6	2
2	1	3	2	6	2
3	1	2	3	6	2
4	1	2	3	6	2
5	1	2	3	6	2
6	1	2	3	6	2
7	1	3	2	6	2
8	1	2	3	6	2
9	1	2	3	6	2
10	1	2	3	6	2
11	1	2	3	6	2
12	1	3	2	6	2
13	1	2	3	6	2
14	1	3	2	6	2
15	1	2	3	6	2
16	1	3	2	6	2
17	1	3	2	6	2
18	1	2	3	6	2
19	1	3	2	6	2
20	2	1	3	6	2
21	2	1	3	6	2
22	2	1	3	6	2
23	2	3	1	6	2
24	2	3	1	6	2
25	2	3	1	6	2
26	2	3	1	6	2
27	2	3	1	6	2
28	2	3	1	6	2
29	2	3	1	6	2
30	2	3	1	6	2
La somme	41	72	67		
La moyenne	1,3666667	2,4	2,2333333		
La variance	0,2402299	0,4551724	0,7367816		
L'écart type	0,4901325	0,6746647	0,8583598		

6.4.3.2. Histogramme

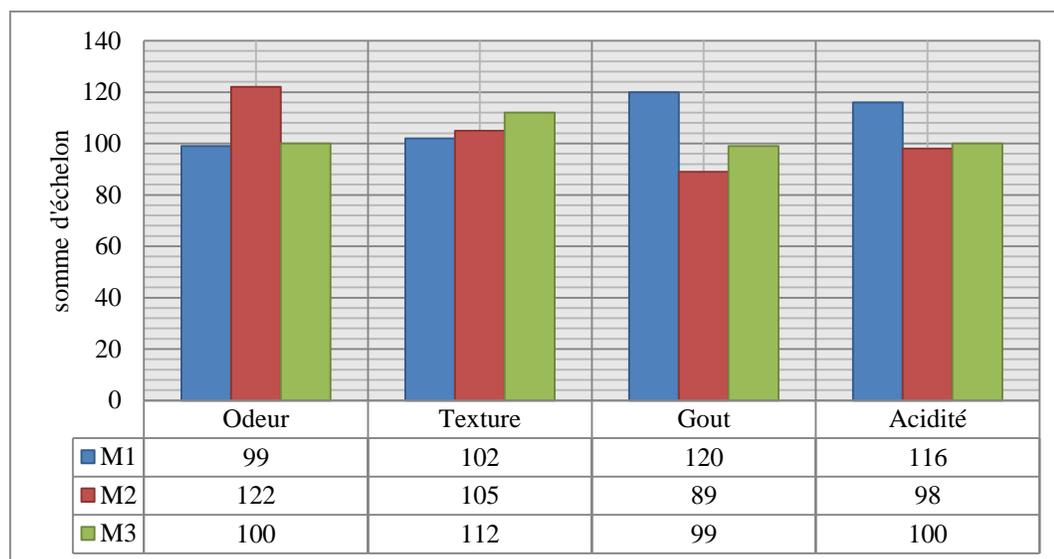


Figure 3.14 : Comparaison entre les caractères organoleptiques pour les 03 produits.

Sur la base des résultats de l'échelle d'évaluation donnée pour suivre et évaluer les caractéristiques sensorielles des produits, qui est représentée par une échelle en cinq points, nous avons vu que :

- ☞ En termes de texture et d'odeur, le deuxième et troisième produits ont obtenu un total plus élevé que le premier produit.
- ☞ En ce qui concerne le goût, le premier produit a pris la tête par un double différence, ce qui en fait le produit le plus important dans le domaine de sa vitesse de vente future attendue, car il a gagné l'admiration du goût des consommateurs. L'acidité du deuxième produit est faible par rapport au reste des produits.

Pour le premier produit, l'échelle de goût et d'acidité est élevée par rapport au reste des éléments sensoriels. Contrairement à ce qui précède, l'échelle d'odeur et de texture est très élevée dans les deuxième et troisième produits.

6.4.4. Conclusion

Nos attentes et résultats confirment que chacune des caractéristiques de goût, d'odeur et de texture est la plus invoquée lors du test, car les participants se sont particulièrement concentrés sur l'odorat, l'élément sensoriel le plus important avant de goûter à tout produit présenté, c'est ce qui a été réellement observé lors de l'observation. Les mouvements de la majorité des participants, où

l'odeur de nos produits a été testée, puis ils ont essayé de goûter chaque produit. Vient ensuite le degré de préférence pour la texture de chaque produit, et c'est en fonction de la différence d'opinion et de préférence personnelle de chacun.

Conclusion générale

Le lait et ses dérivés sont les produits les plus consommés en Algérie, en particulier le lait fermenté (lben). C'est une boisson traditionnelle avec un goût riche et une grande valeur nutritionnelle, ainsi que facile à fabriquer par rapport à d'autres produits. Pour cette raison, le désir de produits laitiers fermentés avec des goûts exceptionnels et des ingrédients non traditionnels a augmenté et cela a conduit à une escalade de la recherche et du développement dédié à elle.

Le travail présenté dans cette thèse de maîtrise était lié à l'étude de la fabrication de lait fermenté aromatisé et fruité. L'annotation a été étudiée à tous les niveaux techniques, environnementaux et financiers du projet, et nous avons conclu que le projet pourrait atteindre zéro en quelques années.

Les résultats des analyses physiques et chimiques effectuées sur le produit ont montré une compatibilité avec les normes internationales, car l'analyse sensorielle a confirmé l'acceptabilité de ce produit par les consommateurs.

La nature de la qualité et les interprétations des divers résultats ont mené à la conclusion que la qualité des produits était conforme aux normes du Codex.

Ce produit ne posera donc aucun risque pour le consommateur.

Après cette étude, il est nécessaire de continuer les tests pour rendre les résultats plus fiables par une répétition de plus en plus.

Références bibliographiques

Ajiboye, B. O et Oloyede, H. O. B et Salawu, M. O. (2017). Antihyperglycemic and antidyslipidemic activity of *Musa paradisiaca* -based diet in alloxan-induced diabetic rats. *Food Science & Nutrition: Wiley Periodicals*, Volume 6 Issue 1, page 137 – 145. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.538>.

Ajjolakewu, K. A et Ayoola, A. S et Agbabiaka, T. O et Zakariyah, F. R et Ahmed, N. R et Oyedele, O. J et Sani, A. (2021). A review of the ethnomedicinal, antimicrobial, and phytochemical properties of *Musa paradisiaca* (plantain). *Bulletin of the National Research Centre*, volume 45 (1), Article number: 86, Page 1 - 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42269-021-00549-3>.

Alharbi, L. K et Raman, J et Shin, H. J. (2021). Date Fruit and Seed in Nutricosmetics. *Cosmetics*. Volume 8 Issue 3, 59. Pages 18. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics8030059>.

Anonyme. (2014). L'essentiel de l'agroalimentaire et l'agriculture : Les pays émergents investissent la Méditerranée, *Agroligne* n° 87, janvier / février 2014, P : 52.

Anonyme. (2018). production et culture de la fraise- fraises label rouge, 23/6/2018, pp : 1-8.

Arif, J et Jawab, F. (2014). Le modèle de la matrice des risques appliqué à l'externalisation des activités logistiques, *Management international, Techniques de Décision et Logistique*, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès.

Arrête du 30 mars 1998. Journal officiel de la république algérienne, N° 34, 30 mai 2004 articles 2.

Arrêté interministériel du 3 Dhou El Kaâda 1441 correspondant au 25 juin 2020 portant règlement technique relatif aux spécifications des types de lait fermenté (Jo n° 6 du 24 janvier 2021).

Basu, A et Nguyen, A et Betts, N.M et Lyons, T.J. (2014). Strawberry As a Functional Food: An Evidence-Based Review, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition: Taylor and Francis Group, LLC*, volume 54 issue 6, pages 790 - 806. DOI: [10.1080/10408398.2011.608174](https://doi.org/10.1080/10408398.2011.608174).

Bendimrad, N. (2013). Caractérisation phénotypique, technologique et moléculaire d'isolats de bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'ouest algérien. Essai de fabrication de fromage frais type « Jben ». Thèse de doctorat : microbiologie alimentaire. Université Aboubekr Belkaid Tlemcem. Algérie, 264 pages.

Benkirane, G et Ananou, S et Dumas, E et Ghnimi, S et Gharsallaoui, A. (2022). Moroccan traditional fermented dairy products: current processing practices and physicochemical and microbiological properties - a review. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences Journal*, Vol. 12 No. 1, e5636, pages 13. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.608174>.

Références bibliographiques

<https://doi.org/10.55251/jmbfs.5636>.

Catherine, B. et Isabelle, S. (2017). Filière de production : produits d'origine animale-réf : 42432. 3^{ème} édition, Fabrication des yaourts et des laits fermentés – réf : F 6315, France – Saint Denis : TI et Céline chartier, 209 - 493 pages.

Décret exécutif 97-396. 28 octobre 1997. Journal officiel de la république algérienne N° 73,15 décembre 2016.

Décret exécutif n° 05-16. 31 décembre 2005. Journal officiel de la république Algérienne N° 78 ,31 décembre 2014.

Décret exécutif n° 138-22 du 31 mars 2022. Journal officiel de la république algérienne, N° 23. 6 avrilmai 2022.

Décret exécutif n° 15-111. 3 mai 2015. Journal officiel de la république algérienne N° 24, 13 mai 2015.

Décret exécutif n° 15-289. 14 novembre 2015. Journal officiel de la république Algérienne N° 61,18 novembre 2015.

DFI. (2017). Ordonnance du Département fédéral de l'intérieur (DFI) : 817.022.41 sur les arômes et les additifs alimentaires ayant des propriétés aromatisâtes utilisées dans ou sur les denrées alimentaires (Ordonnance sur les arômes). Pages 158.

DSA. (2018). Direction de Secteur d'Agricole.

El-Marnissi, B et Belkhou, R et lalami, O et Bennani, L. (2013). Caractérisation microbiologique et physicochimique du lait cru et de ses dérivés traditionnels marocains (Lben et Jben). Les Technologies de laboratoire. Volume 8, N° 33. Pages 100 - 110.

Ezemba, C. C et Archibong, E. J et Okeke, C. A. (2022). Wine Production from Banana (*Musa sapientum*) Using Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Isolated from Grape (*Vitisvinifera*). Journal of Advances in Microbiology, Article no.JAMB.57685, Volume 22, Issue 2, Page 64 - 71. DOI: <https://doi.org/10.9734/jamb/2022/v22i230439>.

Fao / Oms. (2000). Codex Alimentarius : Lait et produit laitiers, 2e édition- Rome : FAO ; OMS- 136.

Fernane – boumedine, H. (2017). Etude des bactéries thermorésistantes dans le lait. Thèse de doctorat en sciences : sciences de la nature et de la vie : Université Mustapha Stambouli Mascara. Algérie, 127 pages.

Florence, T. Pilar, S. Alexandra, R. (2010). Principe général de gestion d'entreprise pour les agro-industries artisanales, Matériel de formation en gestion, commercialisation et finance Agricoles de la FAO. Version adaptée pour Afrique francophonie, pages 29 à 30 et

Références bibliographiques

34 à 35 et 36, de Rome.

Fredot, E. (2017). Connaissance des aliments: Le manuel, Paris – France : Lecoquerre Élodie - Tec & Doc Lavoisier, 4eme édition, LEGO ; Italie, N°2308-R4 80°, ISBN : 978-2743023089, pages 564.

GEMRCN. (2009). Spécification technique de l'achat public - laits et produits laitiers .n° B3-07-09. Approuvée par décision n° 2009-03 du 30 juillet 2009 du comité exécutif de l'OEAP. Pages 47.

Gosta. (1995). CD manuel de transformation du lait, Ed. Tetra packs processing systems, AB. Sweden, pp 215-232.

ISO 11 866-2:2005 | IDF 170-2:2005. ISO/TC 34/SC 5. Lait et produits laitiers — Dénombrement d'*Escherichia coli* présumés — Partie 2 : Technique par comptage des colonies obtenues sur membranes à 44 degrés C.

ISO 14001 (2015). Systèmes de management environnemental-Exigences et lignes directrices pour son utilisation. Comité technique : ISO/TC 207/SC 1 Système de management environnemental, 3^e édition. pages 37.

ISO 19662 :2018 | IDF 238 :2018. ICS : 67.100.01. Lait — Détermination de la teneur en matière grasse — Méthode acido-butyrométrique (méthode de Gerber).

ISO 21149 :2017. Cosmétiques — Microbiologie — Dénombrement et détection des bactéries aérobies mésophiles.

ISO 21528-2 :2017. ICS : 07.100.30. Microbiologie de la chaîne alimentaire — Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement des Enterobacteriaceae — Partie 2 : Technique par comptage des colonies.

ISO 22935-2 :2023 | IDF 99-2. Lait et produits laitiers — Analyse sensorielle — Partie 2 : Méthodes pour l'évaluation sensorielle.

ISO 5546 :2010 | IDF 115 :2010. ISO/TC 34/SC 5. Caséines et caséinates — Détermination du pH (Méthode de référence).

ISO 6579-1 :2017. ICS : 07.100.30. Microbiologie de la chaîne alimentaire — Méthode horizontale pour la recherche, le dénombrement et le sérotypage des Salmonella — Partie 1 : Recherche des Salmonella spp.

ISO 6611 :2004 | IDF 94 :2004. Lait et produits laitiers —Dénombrement des unités formant colonie de levures et/ou moisissures — Comptage des colonies à 25 degrés C.

ISO 6888-2 :2021. ISO/TC 34/SC 9. Microbiologie de la chaîne alimentaire — Méthode horizontale pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus* et autres espèces) — Partie 2 : Méthode utilisant le milieu gélosé au plasma de lapin

Références bibliographiques

et au fibrinogène.

ISO 8196-3 :2022 | IDF 128-3. ISO/TC 34/SC 5. Lait — Définition et évaluation de la précision globale des méthodes alternatives d'analyse du lait — Partie 3 : Protocole d'évaluation et de validation des méthodes quantitatives alternatives pour l'analyse du lait.

ISO 9001. (2015). Procède de fabrication produite non-confirmé.

ISO/TS 22113 :2012 | IDF/RM 204 :2012. ISO/TC 34/SC 5. Lait et produits laitiers — Détermination de l'acidité titrable de la matière grasse laitière.

Jean-Luc, B. (2017). Filière de production : produits d'origine animale-réf : 42432. *3^{ème} édition*, matière grasse laitière – crème et beurre standard – réf : F 6321, France – Saint Denis : TI et Céline chartier, 243 - 493 pages.

Jeantet, R et Croguennec, T et Garric, G et Brulé, G. (2017). Initiation à la technologie fromagère. 2e édition. Lavoisier, Brigitte Peyrot : Paris, ISBN : 978-2-7430-2261-7, 209 pages.

JORA. (2017). Journal Officiel de la République Algérienne N°39.2017- Arrêté interministériel 2 juillet 2017.

Kaparthi, B.T. (2021). Laban - middle Eastern fermented dairy product _ A review. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. Volume 3, Issue 6. Pages 583 - 590.

LAIRINI, S et BEQQALI, N et BOUSLAMTI, R et BELKHOUCHE, R et ZERROUQ, F. (2014). Isolement des bactéries lactiques à partir chez les produits laitiers traditionnels marocains et formulation d'un lait fermenté proche du Kéfir. Afrique science, Volume 10 (4). Pages 267 - 277.

Lakhdara, N. (2021). Cours de zootechnie. Le lait, 5(18).

Lakshmi, V et Agarwal, K. S et Mahdi, A. (2015). An overview of *Musa paradisiaca* Linn. NPAIJ: INDIA, Volume 11 Issue 4, page 105-109.

Leonardou, V.K et Doudoumis, E et Tsormpatsidis, E et Vysini, E et Papanikolopoulos, T et Papasotiropoulos, V et Lamari, F.N. (2021). Quality Traits, Volatile Organic Compounds, and Expression of Key Flavor Genes in Strawberry Genotypes over Harvest Period, International Journal of Molecular Sciences, volume 22 issue 24, 13499. Pages 27. DOI: [10.3390/ijms222413499](https://doi.org/10.3390/ijms222413499).

Loi n° 04-08. 14 août 2004. Journal officiel de la république algérienne, N° 52, 18 août 2004.

Mangia, N. P et Garau, G et Murgia, M. A et Bennani, A et Deiana, P. (2014). Influence of autochthonous lactic acid bacteria and enzymatic yeast extracts on the microbiological,

Références bibliographiques

biochemical and sensorial properties of Lben generic products. *Journal of Dairy Research*, Volume 81 Issue 2, Cambridge Press, pp. 193 - 201. DOI: [10.1017/S0022029914000119](https://doi.org/10.1017/S0022029914000119).

Mohamed, A. C et Ncib, K et Merghni, A et Migaou, M et Lazreg, H et Snoussi, M et Noumi, E et Mansour, M et Maaroufi, R. M. (2022). Characterization of Probiotic Properties of *Lacticaseibacillusparacasei* L2 Isolated from a Traditional Fermented Food “Lben”. *Antibiotic Resistance in Biofilm: Adriana Morar*, Volume 13 Issue 1. Pages 21. DOI: <https://doi.org/10.3390/life13010021>.

Mulet-Cabero, A.I et Brodkorb, A. (2021). Dairy Products. In: *Grundy, M.ML et Wilde, P.J. (eds). Bio accessibility and Digestibility of Lipids from Food*, Springer: Switzerland AG, V1, ch3 – food structure / dairy products, pp 133–149. DOI:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-56909-98>.

Neri, F et Cappellin, L et Spadoni, A et Cameldi, I et Algarra, A. A et Aprea, E et Romano, A et Gasperi, F et Biasioli, F. (2014). Role of strawberry volatile organic compounds in the development of *Botrytis cinerea* infection. *Plant Pathology*, Volume 64, Issue 3. Pages 709 - 717. DOI:[10.1111/ppa.12287](https://doi.org/10.1111/ppa.12287).

OCDE. (2021). Évaluation de l’optimisation de la dépense publique et de la faisabilité financière. *Panorama des administrations publiques*. OCDE iLibrary : France. pp - 292.

Offia-Olua, B. I et Ekwunife, O. A. (2015). Production and evaluation of the physico-chemical and sensory qualities of mixed fruit leather and cakes produced from apple (*Musa Pumila*), banana (*Musa Sapientum*), pineapple (*AnanasComosus*). *Nigerian Food Journal*, Volume 33, Issue 1, Pages 22 - 28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nifoj.2015.04.004>.

OMS. (2017). Pollution atmosphérique [Citation: 1 4 2017].

Palard, J-E et Imbert, F. (2013). Guide pratique d’évaluation d’entreprise, Paris : Eyroles, p.52.

Pierre, B. (2011). Plan de gestion environnementale et sociale, obligation et performance pour développement durable. Centre Universitaire De Formation En Environnement. Université DE Sherbrooke. Sherbrooke, Québec, Canada.

Prasanna, P. H. P. et Ranadheera, C. S. et Vidanarachchi, J. K. (2018). Micro structural Aspects of Yogurt and Fermented Milk, *Microstructure of Dairy Products*, John Wiley & Sons Ltd, 181 – 208 pages. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118964194.ch8>.

Raiffaud, CH. (2017). Transformation les produits laitiers frais à la ferme - guide pratique, GRET et EDUCAGRI éditions, CFC (*Centre Français d'exploitation du droit de Copie*) - France- paris : Nathalie Ardouin, 3^{ème} éditions, ISBN : 979-1027501410, 125 pages.

République française. (2020). La pollution des sols, Commissariat général au développement durable.

Références bibliographiques

Sarhir, S. T et Amanpour, A et Bouseta, A et Selli, S. (2019). Key odorants of a Moroccan fermented milk product “Lben” using aroma extract dilution analysis. *Journal of Food Science and Technology Journal*, volume 56, pages 3 836–3 845. DOI: [10.1007/s13197-019-03854-y](https://doi.org/10.1007/s13197-019-03854-y).

Sarhir, T.S et Belkhou, R et Bouseta, A et Hayaloğlu, A. A. (2022). Evaluation of techno-functional and biochemical characteristics of selected lactic acid bacteria (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* and *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides*) used for the production of Moroccan fermented milk: Lben, *SSRN Electronic Journal*, Elsevier Ltd, Volume 140, 45 Pages. DOI:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4128808>.

Sauvajon, P. (2020). Différence entre étude de faisabilité environnementale et étude d'impact environnementale, 27 rue André Martin Montville, France.

Vignola C.L. (2002). Science et technologie de lait -Transformation de lait ; Ed. Ecole polytechnique de matériel Québec, 600 p.

Vital, S. N. C et Robert, N et Benoît, N. M. (2018). Pollution De L'eau De Consommation Humaine Et Risques Sanitaires A Court Terme : Cas Du Bassin Versant De La Menoua (Ouest-Cameroun). *European Scientific Journal*, ESJ, Volume 14 (3), pages 96.

Wafa, M et Belguith, K et Nabil, S et Ben Zid, M et ElHatmi, H et Boudhrioua, N. (2021). Effect of process parameters on quality attributes of Lben: Correlation between physicochemical and sensory properties, *LWT*, Elsevier Ltd, Volume 155, 112987. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112987>.

Annexes Annexe I

Analyses Sensorielles

Bulletin et tests sensoriels:

Test hédonique

Nom et prénom :

Date :

Age :

Sexe : F H

On a trois échantillons (M1, M2 et M3). Veuillez S.V.P goûter et juger vous-même selon l'échelle pour chaque caractéristique indiqué dans le tableau. On va donner :

- 1 point : très mauvais.
- 2 point : mauvais.
- 3 point : acceptable.
- 4 point : bon
- 5 point : parfait.

Echantillon M1 : FRAISE + ARÔME DE MENTHE

Échantillon	Caractéristique	Échelle				
M1		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					

Echantillon M2 : BANANE + ARÔME DE BANANE

Échantillon	Caractéristique	Échelle				
M2		1	2	3	4	5
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					

Echantillon M3 : DATTE + ARÔME DE CARMEL

Échantillon	Caractéristique	Échelle				
		1	2	3	4	5
M3						
	Odeur					
	Texture					
	Gout					
	Acidité					
	Taux du sucre					

NB : si le dégustateur ne peut pas déterminer une propriété il doit cocher une réponse au hasard

Annexe II

Test de classement

❖ **Quelle est le gout le plus préféré ? Veuillez les classer par numéros.**

M1 : fraise +arôme de menthe

M2 : banane +arôme de banane

M3 : datte +arôme de caramel

❖

Pourquoi?

Abstract

The objective of this work was achieved by trying to make flavored and fruity fermented milk (LBEN) using artisanal and industrial methods.

The manufacture of three flavored products has been experimented with three different fruits, where the first product contains strawberries and mint, the second product contains banana fruits and caramel flavors, as well as the third product contains date fruits which are a new flavor not commonly used in Algerian products.

Milk and fermented milk were subjected to physico-chemical analyses and standardized results to ensure quality production. The three end-of-production products were also subjected to physico-chemical analyses, and a set of sensory analyses were carried out by a group of connoisseurs, who were highly acclaimed.

Keywords: Fermented milk – fruit – industry – lben – analyzes – new production.

Résumé

L'objectif de ce travail a été atteint en essayant de faire du lait fermenté (LBEN) aromatisé et fruité en utilisant des méthodes artisanales et industrielles.

La fabrication de trois produits aromatisés a été expérimentée avec trois fruits différents, où le premier produit contient des fraises et de la menthe, le deuxième produit contient des fruits à la banane et des arômes de caramel, ainsi que le troisième produit contient des fruits à dattes qui sont une nouvelle saveur non couramment utilisée dans les produits algériens.

Le lait et le lait fermenté d'usine ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques et ont normalisé leurs résultats pour assurer la qualité de la production. Les trois produits en fin de fabrication ont également été soumis à des analyses physico-chimiques, et ensemble d'analyses sensorielles ont été effectuées par un groupe de connaisseurs, qui ont été très acclamés.

Mots clés : Lait fermenté – fruit – industrie – lben – analyses – nouvelle production.

الملخص

تم تحقيق الهدف من هذا العمل بمحاولة صنع حليب مخمر منكه بالفواكه، باستخدام الأساليب الحرفية والصناعية. وقد تم تجريب تصنيع ثلاث منتجات ذات نكهات، بثلاث فواكه مختلفة، حيث يحتوي المنتج الأول على الفراولة والنعناع، ويحتوي المنتج الثاني على فاكهة الموز ونكهة الكراميل، كذلك يحتوي المنتج الثالث على فاكهة التمر وهي نكهة جديدة غير شائعة الاستخدام في المنتجات الجزائرية. خضع الحليب والحليب المخمر لتحليلات فيزيائية - كيميائية ونتائج موحدة لضمان جودة الإنتاج. كما خضعت منتجات نهاية الإنتاج الثلاثة لتحليلات فيزيائية كيميائية، وأجريت مجموعة من التحليلات الحسية من قبل مجموعة من الخبراء، الذين نالوا استحساناً كبيراً.

كلمات مفتاحية: لبن مخمر - فاكهة - صناعة - لبن - تحليلات - إنتاج جديد.