

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Microbiologie
Filière : Sciences biologiques
Option : Microbiologie Alimentaire et santé



Réf :

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Gestion des risques en « Food Safety »
durant la fabrication de ACTIVIA
Muesli miel de DANONE**

Présenté par :

- HADJRIOUA Nadjette
- MOULAI Sabrina

Soutenu le : 22/06/2017

Devant le jury composé de :

➤ Mm LEHOUCHE	MCB	Président
➤ Mr KATI	MCA	Encadreur
➤ Mm CHOUGUI	MCA	Examinatrice
➤ Mr OUKIL		Co-promoteur

Année universitaire : 2016/2017.

DÉDICACE

Grace à Allah ...

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents

** Ma mère **NASSIMA**, pour l'affection et l'amour qui m'ont donné le courage et la force dans les moments les plus difficiles.*

** Mon père **ABDELLAH**, pour son soutien moral et financier, ses conseils les plus précieux qui m'ont servi dans ma vie et son encouragement sans limite.*

Vous êtes la source de ma réussite, Que dieu vous protège pour nous

** A mes chères sœurs : **NAIMA - HIZIA** et **AMINA***

** A mes deux chers frères : **FOUAD** et sa femme **AKILA** et **MOUHAMED***

** A mes grands-parents, mes oncles et tantes*

** A toute la famille **HADJRIOUA***

** A mon binôme **SABRINA** pour son courage, sa patience, son amitié*

** A tous mes amis et particulièrement à **HICHEME** pour son soutien, **SALMA**, **SAMIA**, **CHANEZ**, **FATIHA** et **MERIEME**.*

NADJETTE

DÉDICACE

Je dédie ce travail à la mémoire de mon oncle

Bachir,

*À mes très chers parents qui m'ont donné un
magnifique model de labeur et de persévérance
tout au long de mon cursus et pour m'avoir
apporté un grand support moral lors de la
rédaction de ce mémoire.*

*À mon frère Hacène et sa femme Amel pour leurs
encouragements et leurs soutiens, qu'ils trouvent
ici le témoignage de mon amour et de mon respect*

*A mes sœurs Lamia, Lynda, Lyla et Sihem pour
leurs conseils, leurs aide morale et leurs simple
présence à mes côtés.*

À mon neveu ADAM et à ma nièce CELINE

À mon binôme Nadjette

À tous mes ami(e)s.

SABRINA

REMERCIEMENTS

Nos vifs remerciements vont d'emblée à Dieu tout puissant qui nous a doté d'une grande volonté et d'un savoir adéquat pour mener à bien ce modeste travail.

Il nous est spécialement agréable, d'exprimer toute notre reconnaissance envers les personnes qui de près ou de loin nous ont apporté leurs soutiens dans la réalisation de ce projet.

*Au premier rang notre promoteur **MONSIEUR KATI Djamel Edine**, son aide, ses conseils précieux, ses qualités humaines, ses explications et suggestions pertinentes qui nous ont permis de réaliser notre travail convenablement.*

*Nos remerciements sont adressés également à **MONSIEUR OUKIL Brahim**, responsable qualité de l'entreprise **DANONE DJURDJURA** pour son encadrement et pour l'intérêt qu'il nous a apporté pour l'accomplissement de ce projet de fin de cycle et surtout pour sa grande aide et sa disponibilité.*

*Nos remerciements vont également à tous les techniciens qualité laboratoire de l'entreprise **DANONE** pour nous avoir aidé tout au long de la réalisation de notre stage.*

*Aux membres de la commission qui jugeront notre travail, à tous nos enseignants et les membres de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université **ABDERAHMENE MIRA**.*

Nous remercions de même nos familles pour leurs grandes attentions, leurs grands soutiens et encouragements tout au long de l'évolution de ce travail, et de l'énorme intérêt qu'ils ont montré

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 1

Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : Assurance qualité et gestion de la sécurité sanitaire des aliments

I. Assurance qualité..... 2

1. Définition de la qualité..... 2

2. Assurance qualité 2

3. Objectif de l'assurance qualité..... 2

II. Gestion de la sécurité sanitaire des aliments 2

1. Les programmes préalables (pré-requis)..... 3

2. Les problèmes pré-requis opérationnel 3

3. HACCP 3

4. Relation HACCP et BPF/BPH..... 4

CHAPITRE II : Les laits fermentés

I. Lait fermenté 5

1. Définition 5

2. Types de laits fermentés..... 5

2.1. Yaourt..... 5

2.2. L'ben 5

2.3. Raib 5

3. La fabrication du lait fermenté..... 6

CHAPITRE III : Les risques majeurs dans la sécurité sanitaire des aliments (Food Safety)

I. Dangers physiques 7

1. Des objets causants des blessures physiques 7

2. Des objets dérangeants..... 7

II. Dangers chimiques 7

TABLE DES MATIÈRES

1. Résidus vétérinaires	7
2. Résidus de pesticide	8
3. Métaux lourds	9
4. Fluides secondaires	10
5. Additifs	11
III. Danger Microbiologique.....	12
1. Bactéries.....	12
2. Virus.....	12
3. Champignons pathogènes	12
4. Infections parasitaires	13
5. Prions	13
IV. Les Allergies alimentaires	13
1. Définition :	13
2. Les principaux allergènes alimentaires	13
3. Allergies croisées	14

MATERIEL ET METHODES

I. Analyse des risques	16
1. Identification des risques	16
2. Evaluation des risques	17
II. Echantillonnage et analyse des échantillons.....	19
1. Echantillonnage	19
1.1. Matière première	19
1.2. Prélèvement dans les tanks.....	20
1.3. Echantillonnage de l'eau de sanitation.....	20
2. Analyses physicochimiques	20
2.1. Mesure de pH.....	20
2.2. Antibiotiques	21
2.3. Métaux lourds.....	22
3. Analyses microbiologiques.....	22
3.1. Lait cru	22
3.2. Poudre de lait.....	24
3.3. Eau :	25

3.4. Analyse dans les différents tanks au cours du processe et le produit fini	25
4. Analyse des Allergènes.....	25

RESULTATS ET DISCUSSIONS

<i>I. Résultats de l'analyse des risques « Gestion des risques identifiés ».....</i>	27
1. Gestion des risques physiques	27
2. Gestion des risques chimiques	29
3. Gestion des risques microbiologiques	32
4. Gestion des risques d'allergènes.....	34
<i>II. Résultats d'analyses physico-chimiques</i>	36
1. Résultats de pH.....	36
1.1. Matière première.....	36
1.2. Tanks de stockage et produit fini	37
2. Résultats d'antibiotique	38
3. Résultats de dosage des métaux lourds.....	38
<i>III. Résultats des analyses microbiologiques.....</i>	40
1. Matière premières.....	40
2. Tanks de stockage.....	43
3. Produit finis.....	44
<i>IV. Résultats d'Allergènes.....</i>	45
<i>Démarche d'amélioration.....</i>	44
<i>Conclusion</i>	46
<i>Références bibliographiques</i>	
<i>Glossaire</i>	
<i>Annexes</i>	
<i>Résumé</i>	

Liste des tableaux

Tableau I : Exemples de dangers présent dans les aliments	3
Tableau II : Principales classes d'antibiotiques et les risques potentiels.....	8
Tableau III : Effetdes pesticides sur la santé de consommateur	9
Tableau IV : Effet des métaux lourds les plus toxiques sur la santé.....	10
Tableau V : Identification de danger lors de la fabrication du produit ACTIVIA.....	16
Tableau VI : Indice de gravité du danger et probabilité d'occurrence.....	18
Tableau VII : Maitrise des dangers Physiques.....	27
Tableau VIII : Maitrise des dangers chimiques.....	29
Tableau IX : Maitrise des dangers microbiologiques	31
Tableau X : Maitrise des allergènes	33
Tableau XI : Resultats du test antibiotique effectuer sur le lait cru.....	37
Tableau XII : Résultats microbiologiques de la matière première	39
Tableau XIII : Résultats d'analyse microbiologique dans différents Tanks de processus de fabrication de ACTIVIA muesli miel.....	42
Tableau XIV : Résultats d'analyses microbiologique du produits finis	43

Liste des tableaux en annexes

Tableau I : Listes des 14 allergènes alimentaires majeurs	
Tableau II : Résultats de dosage de métaux lourds dans l'eau de procès	
Tableau III : Résultats microbiologiques de la matière première	
Tableau IV : Résultats des traces d'allergènes	

Liste des figures

Figure 1 : Les principes de HACCP et les bonnes pratiques d'hygiène.....	4
Figure 2 : Diagramme générale de fabrication des yaourts et des laits fermentés	6
Figure 3 : Pourcentages des allergies alimentaires pour divers aliments	14
Figure 4 : Matrice d'évaluation des risques	17
Figure 5 : Photographie de l'échantillonnage de la poudre du lait.....	19
Figure 6 : Photographie de l'échantillonnage dans les différents tanks	20
Figure 7 : Photographie de la Mesure de pH	21
Figure 8 : Le Delvotest®	21
Figure 9 : Le BetaStar®	22
Figure 10 : Résultats de pH de la matière première	35
Figure 11 : Résultats de ph dans les différents tanks.....	36

Liste des figures en annexes

Figure 1 : Organigramme de l'entreprise	
Figure 2 : Les 12 étapes de HACCP	
Figure 3 : Les risques majeurs présents dans la chaine de fabrication de ACTIVIA Muesli	
Figure 4 : Etapes depuis la réception de lait jusqu'au stockage temporaire	
Figure 5 : Etapes de l'homogénéisation de lait jusqu'au refroidissement	
Figure 6 : Etapes de l'ensemencement jusqu'au conditionnement	
Figure 7 : Arbre de décision pour la détermination des points critiques	
Figure 8 : Préparation de fruit	
Figure 9 : Préparation de dilution pour analyses de lait cru	
Figure 9 : Préparation de dilution pour la poudre de lait	
Figure 10 : Diagramme cause-effet ISHIKAWA	
Figure 11 : La politique verre	
Figure 12 : La politique métal	

Liste des abréviations

AFNOR : Agence Française de Normalisation

ANSES : Agence nationale de sécurité environnement et santé

ATB : Antibiotique

BP : Baird parker

BPF : Bonne pratiques de fabrications

BPH : Bonne pratiques d'hygiènes

BCPL : Bouillon lactosé au pourpre de Bromocrésol

BLBVB : Bouillon lactosé bilié au vert brillant

BEA : Bile Esculine Azide

CIP: (Cleaning in place) Nettoyage en place

CE : Commission européenne

CCP : (Critical control point) Point critique de contrôle ou point critique de maitrise

CAC : Comité Codexe Alimentarius

CECMA : Comite sur l'elaboration des criteres microbiologiques dans les aliments

CT : Coliformes totaux

CF : Coliformes fécaux

DDA : Danone Djurdjura Algérie

Enserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale

ELISA : Enzyme-LinkedImmunoSorbentAssay

ESB : Encéphalopathie spongiforme bovine

E.coli : *Escherichia coli*

FAO : Food agricultural organisation

FDA : Food and Drug Administration

FDS : Fiche de donné de sécurité

FTAM : Flore totale aerobie mésophile

GSM : Germes sporulés mésophiles

Liste des abréviations

GST : Germes sporulés thermophiles

HACCP : (Hazard Analysis Critical Control Point) Analyse des dangers, contrôle des points critiques

HPLC : Chromatographie en phase liquide à haute performance

INVS : Institut nationale de veille sanitaire

ISO : (International Standards Organisation) Agence internationale de standardisation

Lq : limite de quantification

MCJ : Maladie de Creutzfeldt-Jakob

N&D : Nettoyage et désinfection

NEP : Nettoyage en place

OGA : Gélose à base de l'oxytetracycline glucose agar

OMS : Organisation mondiale de la santé

PCA: Plat count agar

PCR : Polymerase Chain Reaction

PRP : (Pre-requisted program) Programme pré-requis

PRPO : (Pre-requisted program operational) Programme prés-requis operational

SAA : Spectrométrie d'absorption atomique

SNRC : Syndicat de restauration collective concédée:

TG : Témoin gélose

TLC : Tank lait cru

TLE : Tank lait écrémé

TLF : Tank lait frais

TSC : Tank stockage crème

TMB : Tank de maturation brassé

TSBL : Tank stockage brassé liquide

WHO : world health organization.

Introduction

Ces dernières années, la multiplication des crises sanitaires due à l'ingestion d'aliments a fait de la question de la qualité des produits agroalimentaires un sujet de préoccupation majeure tant pour le consommateur que pour les opérateurs privés du secteur. C'est pour cela que ces derniers ont pris conscience de l'importance de la gestion préventive des risques dans le secteur de l'alimentaire, Outre la conformité avec la réglementation la mise en place du système d'assurance qualité est également un moyen de promotion du commerce international en augmentant la confiance dans la sécurité des produits alimentaires.

Le choix et l'application des systèmes d'assurance de la qualité varient en fonction du maillon de la chaîne de production, de la taille et de la capacité de l'entreprise alimentaire et du type de produits. Ces systèmes comportent les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et le système d'analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (HACCP) **(FAO/OMS., 2005)**.

En industrie laitière, l'application d'un plan HACCP peut être d'une grande utilité pour limiter les risques de contamination des produits. En effet il permet d'identifier et d'évaluer les risques associés aux différents stades du processus d'une denrée alimentaire et de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise.

Différents risques majeur en « Food Safety » peuvent être un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour les consommateurs. C'est pourquoi la gestion des risques devrait faire l'objet d'une attention particulière dans les industries agroalimentaires.

➤ L'objectif principale de la présente étude est d'identifier les risques majeures (physiques, chimiques, microbiologiques, allergènes) déterminer les points critiques (CCP) de les évaluer et établir les mesures préventifs ainsi les mesures correctives et également de procéder à une analyse de différents échantillons prélevés de matières premières et à différents niveau de la chaine de production ainsi que le produit finis.

CHAPITRE I

*« Assurance qualité et gestion de la
sécurité sanitaire des aliments »*

I. Assurance qualité

1. Définition de la qualité

Un produit de qualité est définie par **AFNOR (2010)** : "Comme étant tout produit ou service dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés (4 S : satisfaction, service, santé , sécurité) ou implicites des consommateurs".

Selon **l'ISO 9000(2005)** la Qualité est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences.

2. Assurance qualité

Selon la **norme ISO22000**, « à la différence du contrôle qualité qui est un simple constat de conformité ou de non-conformité fait au cours d'une inspection, l'assurance qualité est « un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées ».

3. Objectif de l'assurance qualité

C'est une méthodologie évolutive dont l'application est de vérifier au cours d'audits que l'entreprise qui y recourt est apte à fabriquer un produit conforme aux exigences du consommateur, mettre un site de production sous Assurance Qualité c'est :

- Ecrire ou décrire les actions qui doivent être faites et faire des cautions.
- Vérifier que l'on a bien fait les actions que l'on a écrites, et enfin conserver des traces écrites des actions faites et des contrôles de ces actions (**Naoko et al.,2004**).

II. Gestion de la sécurité sanitaire des aliments

Les systèmes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments sont imposés dans le monde entier comme des outils essentiels pour améliorer la sécurité sanitaire des produits et prévenir les cas de maladies d'origine alimentaire (**FAO, 2015**).

La sécurité sanitaire des aliments est intrinsèquement liée aux risques physiques, chimiques et microbiologiques (voir Tableau I) qui peuvent exister à tous les niveaux de la chaîne de production, de matière premières jusqu'au produit finis. Les entreprises agroalimentaires ont un rôle important à jouer dans la maîtrise de ces risques (**Food Today, 2011**).

Tableau I : Exemples de dangers qui peuvent être présents dans les aliments.

Risque biologique	Risque chimique	Risque physique
<input type="checkbox"/> Bactéries infectieuses <input type="checkbox"/> Moisissures <input type="checkbox"/> Levures <input type="checkbox"/> Parasites <input type="checkbox"/> Virus <input type="checkbox"/> Toxine	<input type="checkbox"/> Additifs alimentaires <input type="checkbox"/> Résidus de pesticides <input type="checkbox"/> Résidus d'ATB <input type="checkbox"/> Contaminants de l'environnement <input type="checkbox"/> Contaminants chimiques	<input type="checkbox"/> Morceaux de métal, menus débris provenant des machines <input type="checkbox"/> Morceaux de verre <input type="checkbox"/> Bijoux <input type="checkbox"/> Pierres

Les systèmes les plus connus pour assurer la sécurité sanitaire des aliments sont les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), et les bonnes pratiques de fabrications (BPF) et le système HACCP. Leurs principes fondamentaux ont également été adoptés dans d'autres systèmes de gestion de la qualité axés sur la sécurité sanitaire des aliments. (FAO, 2005).

1. Les programmes pré-requis (PRP)

La définition donnée dans la norme **ISO 22000**, les PRP (programme pré-requis) ce sont « des programmes pré-requis pour la sécurité des denrées alimentaire et regroupent les conditions et activités de base nécessaires pour maintenir, tout au long de la chaîne alimentaire, un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine. »(Exaris, 2011).

2. Les programme pré-requis opérationnel (PRPO)

Par définition donnée dans la norme **ISO22000**, les PRP opérationnels ou « programmes pré-requis opérationnels » sont « des PRP identifiés par l'analyse des dangers comme essentiels pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le(s) produit(s) ou dans l'environnement de transformation »(Exaris, 2011).

3. HACCP

La méthode HACCP fondé sur douze étapes (Voir Annexe n°II) et les sept principes, repose sur une démarche systématique visant à identifier, évaluer et maîtriser les risques qui sont importants pour la sécurité sanitaire des denrées alimentaires en s'appuyant sur les fondations jetées par les programmes préalables de BPH/BPF. Elle permet d'identifier tout au long du processus de production les points qui exigent une surveillance et un contrôle

constants pour s'assurer que le processus respecte les limites prédéterminées. L'approche élaborée par le Codex s'applique à tous les stades de la production alimentaire (CAC, 2003).

4. Relation HACCP et BPF/BPH

Pour que le système HACCP soit simple et efficace, il doit être élaboré sur des assises solides : les programmes prés-requis, qui permettent un bon contrôle de l'environnement de production. Les exigences des programmes prés-requis correspondent aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, qui assurent les conditions propices à la fabrication des aliments salubres, par conséquent soutiennent l'implantation du système HACCP (Figure n°1) (Dupuis et coll., 2002).

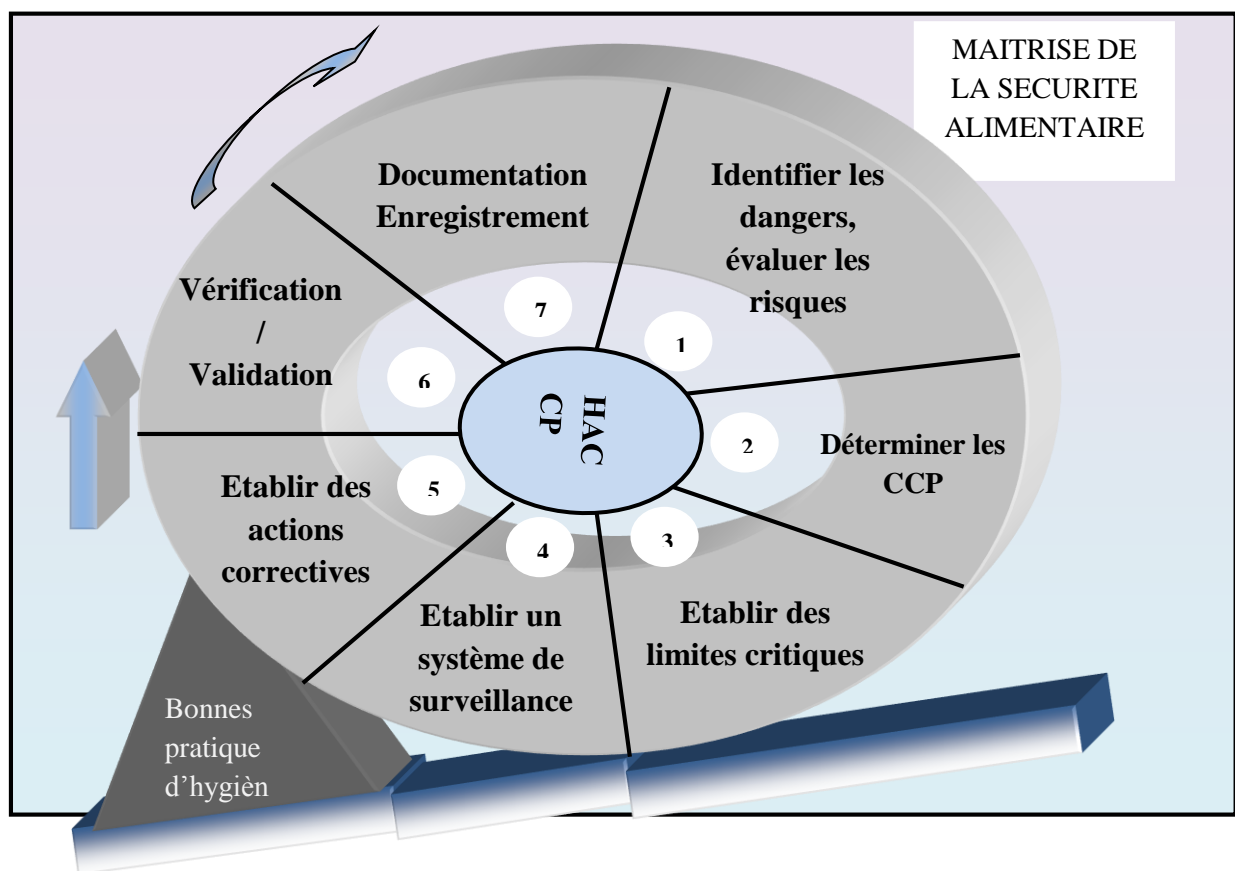


Figure1 : Les principes de HACCP et les bonnes pratiques d'hygiène
(www.smac-corse.fr/L-HACCP_a97.html)

CHAPITRE II

« *Les laits fermentés* »

I. Lait fermenté

1. Définition

Le lait fermenté est un produit laitier obtenu par la fermentation du lait, lequel peut avoir été fabriqué à base de produits obtenus à partir de lait avec ou sans modification de composition, par l'action de micro-organismes appropriés et résultant dans la réduction du pH avec ou sans coagulation (précipitation isoélectrique). Ces levains (micro-organismes) doivent être viables, actifs et abondants dans le produit à la date de durabilité minimale. Si le produit subit un traitement thermique après la fermentation, l'exigence portant sur la viabilité des micro-organismes ne s'applique plus (FAO, 2011).

2. Types de laits fermentés

Les produits laitiers fermentés commercialisés en Algérie sont représentés par :

2.1. Yaourt

Selon FAO et OMS, Le yaourt est défini comme étant un produit laitier coagulé obtenu par la fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus* à partir du lait frais ainsi que du lait pasteurisé ou concentré avec ou sans addition du lait en poudre. Les micro-organismes du produit final doivent être viables et abondants (soit un nombre d'environ 10⁹ germes/ml) (Gauche et al., 2009).

2.2. L'ben

Le L'ben est produit également à l'échelle industrielle. C'est un lait pasteurisé fermenté. L'acidification est provoquée par ensemencement des ferments lactiques mésophiles. Le lait qui sert à la préparation du l'ben est reconstitué. Il subit une pasteurisation à 84°C / 30 secondes, puis refroidi à 22°C etensemencé de levain lactique (*Streptococcus cremoris*; *Streptococcus lactiset* ; *Streptococcus diacetylactis*; *Leuconostocdextranicum*, Ln ; *Citrovorumet Ln. mesenteroides* (Oquadghiri, 2009).

2.3. Raïb

Le Raïb fait partie des produits laitiers fermentés populaires en Algérie, en plus du L'ben (lait écrémé fermenté) ; il est fabriqué à partir du lait cru de vache ou de chèvre. La fermentation du lait, comme de nombreux procédés traditionnels de fermentation, est spontanée et incontrôlée et pourrait être une source précieuse des bactéries lactiques autochtones (Mechai et Kirane, 2008).

3. La fabrication du lait fermenté

Le processus de fabrication du lait fermenté et la fabrication du yaourt sont présentés dans la figure 2 :

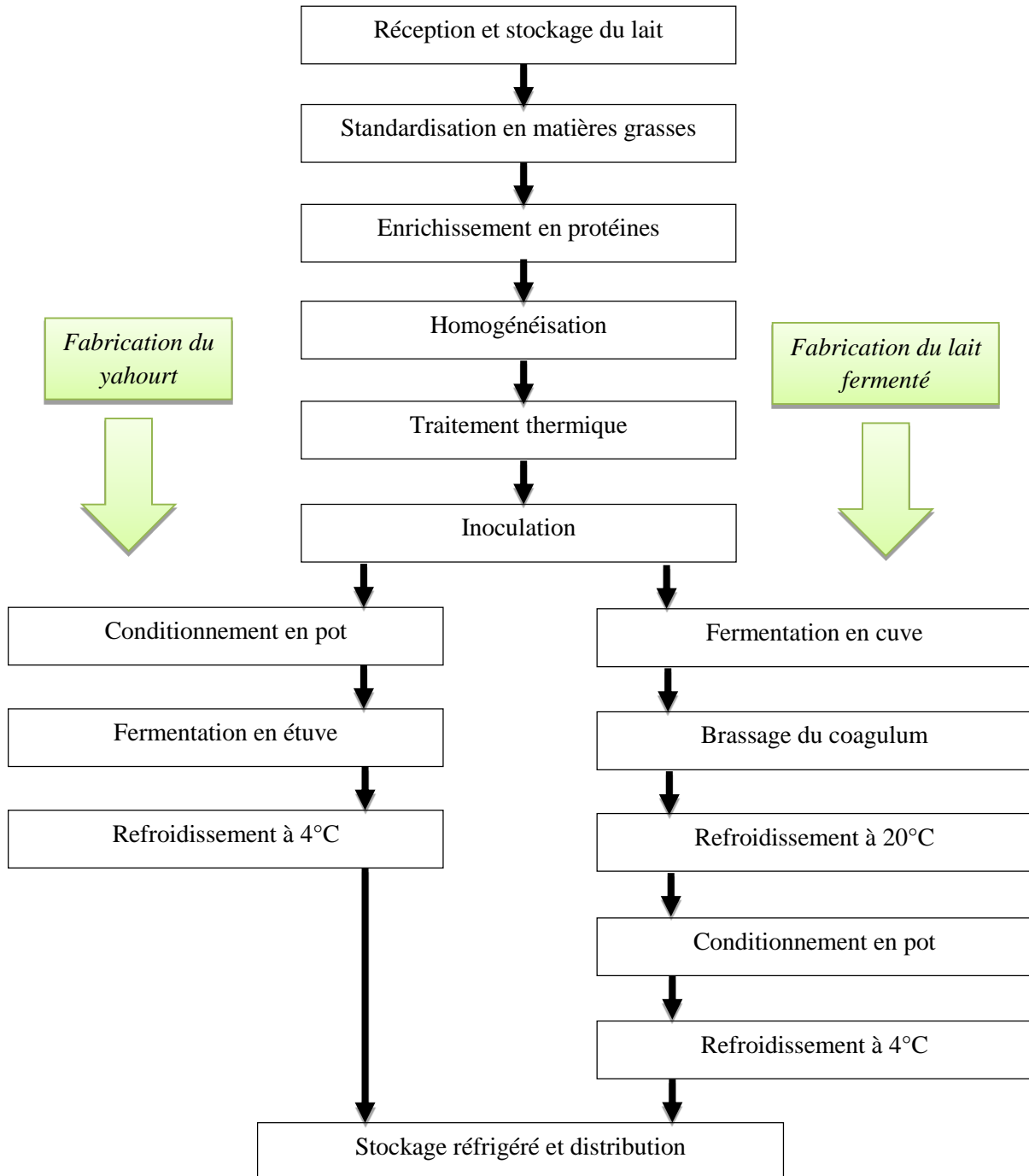


Figure 2: Diagramme général de fabrication des yaourts et des laits fermentés (Béal et Sodini, 2003)

CHAPITRE III

*« Les risques majeurs dans la
sécurité sanitaires des aliments
(Food safety) »*

I. Danger physique

Ce sont des agents contaminants, souvent qualifiés de « corps étrangers ». Il en existe deux catégories :

1. Des objets causants des blessures physiques

Ce sont des particules dures et acérées présentant un risque pour la santé publique, elles peuvent entraîner des blessures à la bouche, la langue, la gorge, les dents et au système intestinal. Le métal, bois, verre et plastique dur constituent donc des matériaux à risque. Mais aussi la dimension des particules joue un rôle important. Pour les grandes particules, on part de l'hypothèse qu'elles sont suffisamment visibles et seront remarquées avant la consommation quant aux très petites particules, elles donnent rarement lieu à des dommages pour la santé (Moll, 2000).

2. Des objets dérangeants

Ils ne sont pas nécessairement dangereux, par exemple, des cheveux, des chenilles ou du plâtre. La première catégorie d'objets, le verre en particulier, pourrait causer de sérieux problèmes de santé, et peut s'avérer nuisible à une entreprise alimentaire à cause de la forte réaction émotionnelle que la présence d'objets dans les produits alimentaires peut déclencher chez les clients (Dab, 2013).

II. Dangers chimiques

Certains contaminants chimiques peuvent subsister dans les produits laitiers consommés et constituent un danger potentiel pour la santé.

1. Résidus vétérinaires

Comprennent les souches ou leurs métabolites ainsi que les impuretés associées au médicament vétérinaire concerné, présents dans toute partie comestible du produit animal (Codex Alimentarius, 2016).

Effet sur la santé

Après traitement des animaux par des médicaments vétérinaires, des résidus de ces derniers peuvent avoir lieu dans les tissus et aliments produits par ces animaux liée au non-respect des conditions d'utilisation (posologie et temps d'attente) ou à des erreurs dans la conduite de l'élevage ceci peut avoir de graves conséquences sur la santé des consommateurs (Hsieh et al., 2011).

Les principales classes d'antibiotiques et les risques potentiels présentes dans le tableau II

Tableau II : Principales classes d'antibiotiques et les risques potentiels (CE, 2010).

Classe	Risques pour la santé
Sulfamides	Allergie avec des éruptions cutanées
Quinolones	Réactions immédiates d'hypersensibilité (choc anaphylactique...)
Bêta-lactamines	Réactions immédiates: rhinite, choc anaphylactique, une anémie hémolytique, une neutropénie, Éruptions cutanées,
Tétracyclines	Syndrome d'hypersensibilité du médicament, érythémateux d'origine médicamenteuse comme l'éruption, l'anaphylaxie,
Aminoglycosides	Dermatite de contact allergique
Phénicolés	Rare suppression de la moelle osseuse: anémie aplasique
Lincosamides	Blocage neuromusculaire avec paralysie post-anesthésique, dépression cardiaque, des allergies et une dégénérescence hépatique modérée

2. Résidus de pesticides

On entend par "résidu de pesticide" toute substance déterminée présente dans les aliments, les denrées agricoles ou les produits pour l'alimentation animale à la suite de l'utilisation d'un pesticide. Ce terme englobe tous les dérivés d'un pesticide, tels que les produits de conversion et de réaction, les métabolites et les impuretés que l'on considère comme ayant une importance sur le plan toxicologique (Codex Alimentarius, 2016).

Les pesticides peuvent pénétrer dans l'organisme des bovins et donc polluer le lait via diverses voies : par voie cutanée, par inhalation, et surtout par voie digestive, cette dernière intervenant de façon prépondérante (Rychen, 2005).

Effet sur la santé :

Les pesticides sont potentiellement toxiques pour l'être humain. Ils peuvent avoir des effets indésirables sur la santé, parmi lesquels des cancers, sur la procréation et sur les systèmes immunitaires ou nerveux (OMS, 2016).

Le tableau III représente les effets des pesticides sur la santé

Tableau III: Effets de pesticide sur la santé de consommateur (Inserm, 2013)

Propriétés cancérogènes	Plusieurs trace pesticides ont été identifiés comme cancérogènes par l'homme par les organismes internationaux et l'expertise collective qui ont ciblé 8 localisations de cancer dont 4 cancers hématopoïétiques,
Troubles neurologiques	Les effets neurotoxiques de certaines traces pesticides sont rapportés pour 3 maladies neuro-dégénératives : la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer et la sclérose, qui pourraient prédire ou accompagner certaines pathologies neuro-dégénératives.
Mécanisme Biologique	Des dommages à l'ADN ou des perturbations de certaines voies de signalisation pouvant conduire à une dérégulation de la prolifération ou de la mort cellulaire, ou des altérations du système immunitaire est autant de mécanismes susceptibles de sous-tendre les effets des pesticides sur la santé

3. Métaux lourds

On appelle en général métaux lourds les éléments métalliques naturels, métaux ou dans certains cas métalloïdes, caractérisés par une masse volumique élevée, supérieure à 5 grammes par cm³. On retrouve dans certaines publications anciennes l'appellation de « métal pesant » (Darmandrail et al., 2010).

Les métaux lourds sont des polluants engendrés par l'activité humaine qui ont un fort impact toxicologique. Les métaux toxiques sont nombreux, mais on peut citer surtout l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure. Ils ont des impacts sur les produits de consommation courante et sur l'homme (Dégbey et al., 2010).

L'effets toxiques des principaux métaux lourds sont présentés dans le tableau IV

Tableau IV : Effets des métaux lourds les plus toxiques sur la santé (IN, 2014).

Métaux lourds	Effet sur la santé
Arsenic	-Effets aigus, typiquement gastro-intestinaux associant nausées, vomissements, hémorragies gastro intestinales, douleurs abdominales et diarrhées - Effets sur le système nerveux et la peau peuvent aussi apparaître dans les jours ou les semaines suivant l'exposition
Cadmium	-Le système digestif est le premier touché suite à une intoxication au cadmium -Effet émétique (qui provoque des vomissements) -Par inhalation, l'intoxication aiguë sévère conduit à une pneumonie chimique, laquelle entraîne un décès.
Mercur	-Le mercure est repéré comme un élément toxique, et plus particulièrement néphrotoxique, c'est-à-dire agissant sur les reins, et neurologique
Plomb	-Les troubles digestifs sont les symptômes les plus précoces : fortes coliques associées à des douleurs, crampes abdominales et des vomissements - Des atteintes rénales (lésions tubulaires), des atteintes au niveau du système nerveux central (encéphalopathie convulsive, coma) -Atteintes hépatiques (réduction de la métabolisation de certains médicaments)

4. Fluides secondaires

Les fluides secondaires sont des substances qui ne doivent être pas en contact avec le produit alimentaire, mais qui pourraient l'être accidentellement. Ce contact accidentel pourrait avoir une influence sur la qualité du produit fini du point de vue organoleptique (gout, odeur, ...) ou de point de vue sécurité des denrées alimentaires (composant toxiques, irritants,...) (**Réglementation interne DDA**).

❖ Produits de nettoyage et désinfection

- **Nettoyage**

Le nettoyage est l'action qui consiste à retirer totalement les résidus et souillures des surfaces, les laissant visuellement propres et aptes à être désinfectées efficacement.

Il permet à la fois d'éliminer des salissures organiques (graisses, sang, sucre, amidon, protéines dont allergènes,...) et inorganiques (sels minéraux, rouille, résidus de carbonisation). Il permet également d'éliminer des corps étrangers (**Dabezies, 2015**).

- **Désinfection**

La désinfection est l'opération au résultat momentané permettant de tuer ou d'éliminer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés sur des milieux inertes contaminés, (**Dabezies, 2015**).

Le but de la désinfection dans l'industrie alimentaire est la réduction du nombre de micro-organismes à un niveau tel qu'il ne peut pas affecter la qualité et la sûreté des produits alimentaires (**Vlokova et al., 2008**).

❖ Les lubrifiants :

Les lubrifiants ont pour rôle de réduire et faciliter les frottements entre pièces en mouvement ou de diminuer la résistance passive de pièces fixes. Ils sont obtenus par raffinage des fractions lourdes du pétrole brut, les lubrifiants peuvent être liquides ou fluides (huiles), consistants (graisses ou gel de silicone) (**Zakaria et al.; 2013**).

Effet sur la santé :

La présence de souillures ou plus spécifiquement d'encrassant microbien sur les surfaces des équipements dans les industries de transformation alimentaires doit être évité. Ainsi les risques qui en découlent seront observés sur la santé du consommateur (**Sylla, 2011**). Les fluides secondaires peuvent provoquer des effets surtout les systèmes du corps humain. Une substance chimique qui se présente sous une forme lui permettant de pénétrer facilement dans le corps humain, à une dose ou à un degré d'exposition suffisant, peut avoir de nombreuses conséquences telles l'intoxication, allergies, brûlures, gêne respiratoire, (**OIT, 2014**).

5. Additifs

L'agence nationale de sécurité environnement et santé (Anses) définit un additif alimentaire comme une substance qui n'est pas habituellement consommée comme un aliment ou utilisée comme un ingrédient dans l'alimentation. Ces composés sont ajoutés aux denrées dans un but technologique au stade de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, du transport ou de l'entreposage des denrées et se retrouvent donc dans la composition du produit fini (**Anses, 2016**).

Les additifs les plus couramment utilisés dans le secteur agro-alimentaires sont : les colorants, les conservateurs, les épaississants

Effet sur la santé :

Plusieurs travaux rapportent les risques de toxicité d'additifs alimentaires tel le programme international relatif à la sécurité des produits chimiques a parrainé à l'élaboration de monographies sur les critères de santé de l'environnement sur les principes d'évaluation de la sécurité des additifs et des contaminants dans les aliments (WHO, 2009).

Ainsi, Les organismes internationaux (FAO/OMS/Anses ...) établissent périodiquement des rapports d'évaluation de la toxicité. En 2011, l'Anses a émis un avis examinant deux nouvelles études portant sur d'éventuels effets sanitaires liés à l'aspartame et l'acésulfame de potassium (Anses, 2013).

III. Dangers Microbiologiques

La présence d'un danger d'origine alimentaire pour la santé publique, (impliquant un ou plusieurs organismes pathogènes présents dans une ou plusieurs denrées alimentaires), constitue un problème de sécurité sanitaire des denrées alimentaires et par conséquent un risque qui devra être évalué par un gestionnaire de risques, le lait cru peut contenir des bactéries nuisibles susceptibles d'entraîner des maladies graves (CAC, 2009).

1. Bactéries

Nombreuses bactéries sont responsables de maladies infectieuses dont les plus connues sont La brucellose (ou fièvre de Malte, mélitococcie, fièvre ondulante) est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme. *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, et La tuberculose, causée par une bactérie, *Mycobacterium tuberculosis*, qui affecte les bovins. Cette bactérie est également contagieuse et pathogène pour l'homme et cause des lésions caractéristiques, les tubercules, est transmise par le lait cru (Houssain, 2009).

2. Virus

Virus de l'hépatite infectieuse, adénovirus, virus de la fièvre aphteuse et *virus* de l'encéphalite à tique sont responsables des infections lactées virales pour l'homme, L'appareil respiratoire est généralement leur voie habituelle de pénétration, elles se caractérisent par des nausées, des vomissements irrésistibles, une diarrhée aqueuse et des douleurs abdominales. Leur transport par le lait est responsable de nombreux cas de maladies (Houssain, 2009).

3. Champignons pathogènes

Quelques champignons pathogènes peuvent infecter les tissus mammaires et être excrétés en grand nombre dans le lait, certaines espèces signalées comme pouvant provoquer

la mammite chez les animaux sont également capables de susciter divers états pathologiques chez l'homme, la présence dans le lait et les produits laitiers de ces champignons pathogènes pour l'homme constitue un danger en puissance (Sarah *et al.*,2009).

4. Infections parasitaires

Toxoplasma gondii est le seul parasite animal qui est excrété dans le lait de vache, soit infectieux pour l'homme par la contamination du lait et les produits fermentés, de bonnes techniques sanitaires, le traitement thermique du lait et l'adoption de mesures d'hygiène par les manipulateurs de lait devraient convenablement prévenir la transmission de ces infection (Sarah *et al.*,2009).

5. Prions

Les prions, agents infectieux composés de protéines. La consommation de produits bovins contenant des parties à risque spécifié, par exemple du tissu cérébral, est le mode de transmission le plus probable du prion aux êtres humains c'est le cas de la maladie de la vache folle : Encéphalopathie spongiforme bovine(ESB) qui a pour corollaire sa variante humaine: la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ) (OMS, 2015).

IV. Les Allergies alimentaires

1. Définition :

L'allergie alimentaire est défini comme une réponse immuno-pathologique à un aliment complexe ou à un composant (protéine) d'un aliment (allergène) ou à fragment protéique (épitope) par un individu génétiquement prédisposé (atopique). Cette réponse immunitaire particulière est le plus souvent liée à des immunoglobulines E(IgE) spécifique (une réponse hypersensibilité immédiate)ou à une réaction d'hypersensibilité retardée par la médiation cellulaire (activation lymphocytaire) (Just *et al.*, 2017).

2. Les principaux allergènes alimentaires

Selon le Règlement Union Européenne n° 1169/2011 du 25 octobre 2011, la liste des ingrédients qui doivent être mentionné sur l'étiquetage des denrées alimentaires comparent désormais 14 catégories (Voir Annexe n°III) (SNRC, 2015).

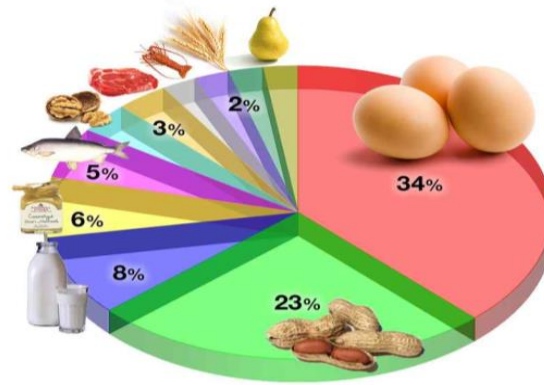


Figure3 : Pourcentages des allergies alimentaires pour divers aliments.

www.hygiene-securite-alimentaire.fr/

3. Allergies croisées

Il s'agit d'allergies à des substances qui se ressemblent chimiquement (plusieurs clés peuvent fonctionner pour une même serrure) Ainsi, une personne allergique au lait de vache risque fort d'être aussi allergique au lait de chèvre, même si elle n'y a pas été sensibilisée. La raison de cette allergie dite "croisée" est la similarité de structure de leurs protéines. On parle dans le cas présent d'une allergie croisée "aliments-aliments" (**Amesis, 2015**).

Effet sur la santé

Les manifestations cliniques de l'allergie alimentaire sont variables et peuvent toucher différents endroits du corps avec plus ou moins de gravité et plus ou moins de rapidité. Le plus souvent, on observe des symptômes :

- Cutanés : eczéma, urticaire...
- Respiratoires : éternuements, toux, asthme...
- Digestifs : diarrhée, nausées, vomissements...

D'autres signes cliniques plus critiques et parfois fatals peuvent survenir : il s'agit du choc anaphylactique. Ces réactions sévères et généralisées peuvent associer des symptômes cutanés, respiratoires, cardio-vasculaires et gastro-intestinaux (**Cayot et al.,2016**).

Matériel
et
méthodes

Afin d'atteindre les objectifs fixés initialement, une méthodologie de travail basée sur des outils d'analyse et de diagnostique ont été suivis sur un produit ciblé ACTIVIA Muesli miel à l'unité Danone Djurdjura Algérie (DDA) dont la présentation de l'entreprise est présenté en Annexe n^o I et Le procès de fabrication est détaillé en Annexe IV ,

Nous avons procédé à :

1. Analyser les risques des dangers répertoriés à différents niveaux de la chaîne de production de ACTIVIA Muesli miel
2. Evaluer les risques selon :
 - A. La gravité de danger et sa probabilité d'apparition
 - B. L'arbre de décisions

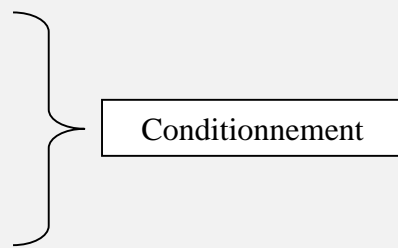
Cette partie comprend également un descriptif des méthodes d'échantillonnages qui ont été effectués durant la période de notre stage (07/02/2017 au 10/05/2017) avec l'aide de service de collecte, la compagnie de l'équipe de la matière premières (MP), et les techniciens de laboratoire. Et ce dans le but d'effectuer des analyses physico-chimiques et microbiologiques. Par ailleurs, le matériel utilisé tout au long de notre travail est répertorié en l'Annexe n^o V.

I. Analyse des risques

1. Identification des risques

Les dangers rencontrés depuis la réception de la matière première jusqu'au produit fini sont répertoriés dans le tableau V

Tableau V : Répertoire des dangers identifiés lors de la fabrication du produit ACTIVIA Muesli Miel

Nature	Danger	Etape
Danger physique	Cheveux & poils	-Réception de la matière première -Poudrage
	Insectes & rongeurs	-Formage -Sellage -Découpage 
	Métal	
	Plastique dur	
	Verre	
Danger Chimique	Résidus vétérinaires (ATB)	Réception matière première (Lait cru, poudre du lait)
	Présence de métaux lourds	Poudrage (l'eau, poudre du lait)
	Fluides secondaires (huiles de lubrification, les diverses traces de nettoyage/désinfection ...)	Stockage dans les différents tanks et conditionnement
Danger Microbiologique	Présence des bactéries levures et moisissure	Réception de la matière première
	Contamination par les germes pathogènes et les germes d'altération	Stockage TLC – TLF - TSC
	Développement des sporulés et des toxines <i>Bacillus cereus</i> , les toxines de <i>S. aureus</i>	Tank de maturation TMB , Tank de stockage TSBL
	Survie de la flore de contamination	Produit fini
Danger Allergènes	L'intolérance au lactose	Réception de la matière première
	Huiles de lubrification	Les différents tanks
	Utilisation de divers ingrédients allergiques (soja, céréales, arachides, purée de fruits)	Conditionnements
	Emballage	Produit fini

2. Evaluation des risques

L'évaluation des risques consiste à préciser la probabilité et la fréquence d'apparition de chaque danger identifié ; ainsi que la gravité du danger. Cette évaluation doit permettre à l'équipe de sélectionner les risques majeurs pour prioriser les moyens de maîtrise à mettre en place l'évaluation des risques repose essentiellement sur une cotation des dangers qui intègre deux facteur (Moufok, 2011).

- Sa gravité, mesurée par l'indice de gravité (IG) du danger
- Sa probabilité d'occurrence (PO) et la fréquence

L'indice de criticité(IC) est calculé en multipliant les deux facteurs précédents (IG*PO), et permet d'attribuer une note de 5 à 400 .Ainsi les risques majeurs sont identifiés avec un indice de criticité compris entre 300 et 400.

La matrice d'évaluation des risques est présenté dans la figure 4 .

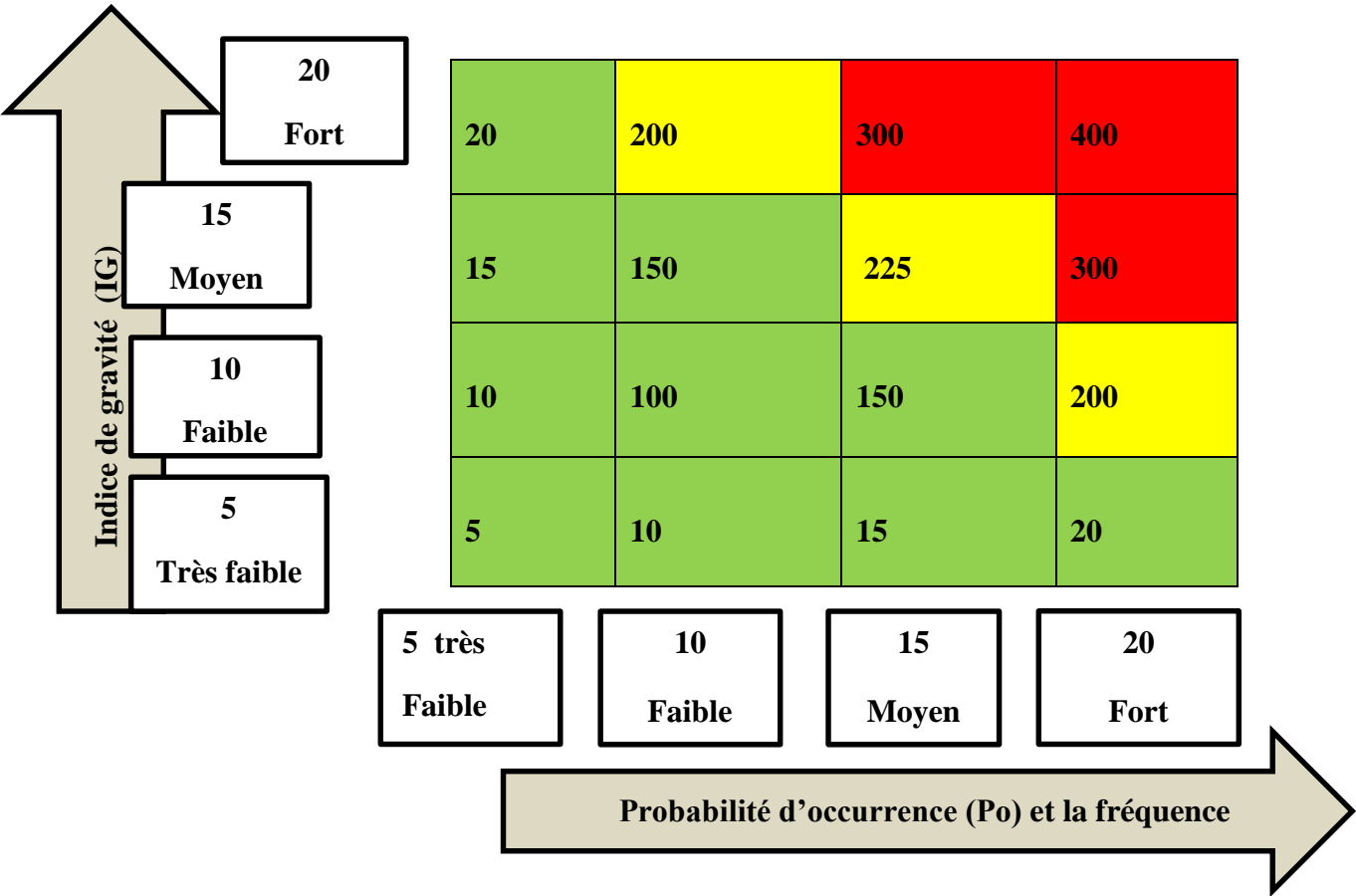



Figure 4 : Matrice d'évaluation des risques (Anonyme, 2015).


La détermination de l'indice de criticité est présenté dans le tableau VI


Tableau VI : Indice de gravité du danger et probabilité d'occurrence

	5	10	15	20
Indice de gravité (IG) du danger sur la santé consommateur	Pas de conséquence	Conséquences réversibles bénignes	Conséquences grave réversibles	Conséquences très graves/irréversibles allant jusqu'à la mort
Probabilité d'occurrence du danger (PO)	Moins une fois par an	1 fois/mois ou plusieurs fois par an	1 fois /semaine ou plusieurs fois par mois	1 fois par jour ou plusieurs fois par semaine

Lorsque l'indice d criticité (IC) est compris

 **Entre 5 et 150** : Le risque est classé comme risque mineur. Cependant, un danger avec IC entre 5 et 150 peut être géré selon le contexte de l'usine en programme prés-requis (PRP), l'expertise laitière ; et les compétences qualité.

 **Entre 150 et 225** : Le risque est géré en programme prés-requis opérationnel (PRPO) ; il s'agit d'une étape de fabrication au cours de laquelle des risques doivent être contrôlés pour garantir la qualité du produit. Le risque peut être géré en Contrôle des points critiques (CCP)

 **Entre 225 et 400** : Le risque est considéré majeur, on utilise l'arbre de décision du Codex Alimentarius, pour déterminer si il s'agit d'un CCP : Il s'agit d'une étape de fabrication qui doit être mis sous contrôle pour garantir la sécurité des aliments

Arbre de décision

Afin de faciliter la détermination des CCP au fil du procédé, un groupe de travail du Codex Alimentarius a conçu un arbre de décision (Voir Annexe n°VI) fondé par une série logique de questions que l'on va se poser pour chaque danger identifié. Le principe des questions reste toujours le même dans la plupart des références bibliographiques.

II. Echantillonnage et analyses des échantillons

1. Echantillonnage

1.1. Matière première

Le contrôle légal de la qualité et de la conformité des denrées alimentaires exige une étape primordiale avant toute analyse qui est l'échantillonnage représentatif.

Les matières premières utilisées dans la chaîne de production de ACTIVIA muesli miel (Voire Annexe n°VII)

➤ **Echantillonnage de lait cru à l'arrivé du camion :**

Chaque camion-citerne doit être agréé pour la collecte du lait cru et être équipé d'un appareil d'échantillonnage mécanique conforme. Dans un flacon stérile, le robinet est flambé au préalable, nous éliminons les premiers jets et nous remplissons le flacon au 2/3 de sa capacité. Les prélèvements sont aussitôt refroidis dans un réfrigérateur, jusqu'au moment de l'analyse avec un délai n'excédant pas 8h.

➤ **Echantillonnage de la poudre du lait :**

Le mode de prélèvement de la poudre de lait est illustré dans la figure 5



Figure 5 : Photographie de l'échantillonnage de la poudre du lait

A chaque nouvel arrivage, les responsables des matières premières (MP) de l'unité de Danone Djurdjura Algérie (DDA) s'engagent à effectuer des analyses de contrôle de la qualité des lots réceptionnés (Un lot contient 5 big - bag) en effectuant des prélèvements au niveau du Magasin de la matière première (MMP). Nous avons préparé un flambeau avec du coton et de l'alcool pour créer une zone stérile, en respectant les conditions d'asepsie, on ouvre le big (à côté du flambeau) et nous avons plongé une pelle en inox qui doit être préalablement stérilisée et désinfectée avec l'alcool au fond du big bag puis on prélève et on remplit les sacs.

➤ Echantillonnage de l'eau :

Nettoyer le robinet à l'alcool puis le flamber énergiquement par une flamme de coton et d'alcool puis laisser couler l'eau pendant un moment, déboucher le flacon de prélèvement stérilisé, remplir, enfin reboucher avec précaution le jet de l'eau.

➤ Echantillonnages d'autres matières premières :

Pour d'autres échantillonnages des matières premières (arome, amidon, préparations de fruits) (Voir n°Annexe VIII .A)

1.2. Prélèvement dans les tanks

Afin de réaliser le prélèvement dans les tanks, le robinet d'échantillonnage est stérilisé à l'alcool pour TLC, TLF, TSC et TLE. Et à la vapeur pour TMB et TSBL.

Une quantité de lait est coulé avant le prélèvement afin d'éviter la contamination ainsi des flacons stériles sont remplis et fermés immédiatement (Voire figure 6)



Figure 6 : Photographie de l'échantillonnage dans les différents tanks

1.3. Echantillonnage l'eau de sanitation

A la fin de la production, la ligne B5 (Ligne de fabrication de ACTIVIA muesli miel) rentre en CIP (Cleaning in place) qui est définis par trois étape : un lavage acide, puis à la soude et enfin rinçage à eau de sanitation. Le prélèvement s'effectue donc dans la dernière étape de CIP, en prélevant stérilement 130 ml en utilisant de l'alcool ou de la vapeur et les soumettre aux analyses d'allergènes.

2. Analyses physicochimiques

Toutes les analyses physico-chimiques ont été effectuées selon les méthodes et procédures établies par la laiterie DDA.

2.1. Mesure de pH

La mesure de pH est illustrée dans la figure 7



Figure 7 : Photographie de la mesure de pH

Le pH représente l'acidité du lait à un moment donné. On le mesure à l'aide d'un pH-mètre (**Vignola et al., 2002**). Il permet de suivre la croissance des bactéries lactiques dans leurs milieu de cultures, cependant, s'il y'a prolifération des bactéries lactiques, une partie du lactose sera fermentée en acide lactique entraînant ainsi une baisse du pH et nous renseigne sur l'innocuité de certains produits lors de nettoyage faite par la CIP (acide/soude).

- ❖ Le mode opératoire de l'analyse de pH mètre effectué est présenté en Annexe n⁰ VIII.B

2.2. ATB

La présence des antibiotiques dans le lait constitue un facteur limitant pour laiteries parce qu'ils inhibent le processus de fermentation et présente un risques potentiel toxicologiques pour le consommateur (**Persoons et al., 2011**).

Le Delvotest®

La figure 8 représente l'appareil qui permet de mettre en évidence la présence d'un antibiotique (DELVOTEST®)



Figure 8 : Photographie de Delvotest ®

C'est un test biologique simple, très utilisé, standardisé, fondé sur la multiplication d'un germe : *Bacillus stearotherophilus var. calidolactis* (Zinedine et al., 2007). C'est un test de sélections microbiologique à large spectre le test se présente sous forme d'ampoules contenant un milieu gélosé en semence germe test (spores de *Bacillus stearotherophilus, var calidolactis*), avec un indicateur coloré de pH, (Voir Annexe n° VIII.B)

Le BetaStar®

La figure 9 représente l'appareil qui permet de mettre en évidence la présence d'un antibiotique (BetaStar®)



Figure 9 : Photographie de BetaStar®

Il permet la détection de la présence de deux types d'antibiotiques spécifiques aux β lactamines et aux tétracyclines et dans une courte durée (15 minutes) (Voir annexe n°VIII.B)

2.3. Métaux lourds

L'analyse des métaux lourds des échantillons de matière première de la laiterie DDA sont effectués une fois par six mois au niveau de la de SGS (Société Générale de Surveillance) en Tunisie. Les références des méthodes utilisées sont précisées en Annexe n°XI .

NB : Dans notre pratique, on s'est intéressé à l'analyse de l'eau du procès

Principe : la spectrométrie d'absorption atomique (SAA) est une technique de spectroscopie atomique servant à déterminer la concentration de certains métaux dans un échantillon.

3. Analyse microbiologique

L'analyse microbiologique est une étape importante qui vise d'une part à conserver les caractéristiques organoleptique et d'autre part à prévenir les cas d'empoisonnement alimentaire liés à la présence des microorganismes pathogènes (Vignola, 2002).

3.1. Lait cru

Préparation des dilutions :

On prépare autant de tubes qu'il y a de dilution à effectuer en prenant des tubes stériles dans lesquels on pipette aseptiquement 9ml de liquide diluant. Ceci permet d'obtenir une précision maximale. On prélève 1ml dans la suspension de départ à l'aide d'une pipette de 10 ml après l'avoir homogénéisée soigneusement à l'aide du VORTEX (Guiraud et Rosec, 2004).

NB: Les dilutions considérées pour l'analyse du lait cru est de : 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} (Voir annexe n° VIII.C)

- Pour chaque mode opératoire (Voir annexe n° VIII .C)

➤ **Recherches et dénombrement de la Flore mésophile totale (ISO 4833)**

Le dénombrement de la FAMT reflète la qualité microbiologique générale d'un produit naturel et permet d'en suivre l'évaluation, le nombre des germes totaux pourra donner une indication de l'état de fraîcheur ou de décomposition (altération) du produit, (Guiraud et Rosec, 2004).

➤ **Dénombrement des Coliformes totaux et fécaux (ISO 4832)**

L'intérêt de la recherche et le dénombrement des coliformes totaux et contamination fécale (*E.coli*), est de déterminer pour le produit testé une contamination fécale (Joffin et Joffin,1985).

➤ **Recherche et dénombrement des Entérobactéries : (ISO 21528-2)**

Leurs présence dépend de la qualité sanitaire du lait ou d'un produit alimentaire, les produits laitiers sont consommables que s'ils sont exempts de contamination fécale, ces micro-organismes sont susceptibles de proliférer dans les fécés(selles)(Phillipon,2001)

➤ **Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs (NA15176)**

Les *clostridium* sulfito- réducteurs sont utilisés comme témoin d'hygiène dans l'analyse microbiologique d'un certain nombre de produits leur présence dans les aliments est un indicateur de contamination fécale ancienne liée à leur aptitude à sporuler. (Larpen, 1997).

➤ **Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux :(ISO 78992-2)**

Les streptocoques du groupe « D » sont constamment rencontrés dans les matières fécales et ont naturellement été choisis comme témoin de contamination fécale dans certains

aliments crus (**Bonnyfoy et al., 2002**). Ces *streptocoques* sont des hôtes commensaux de la flore intestinale et sont parfois responsables de septicémies ou d'endocardites (**Pebret, 2003**).

➤ **Recherche de *Salmonella* : (ISO 6579)**

La recherche des *Salmonelles* permet de savoir si le produit est propre à consommer ou non car les salmonelles sont responsables de gastro-entérites, de toxi infections alimentaires, des fièvres typhoïde et paratyphoïde (**Peter et al., 2010**)

➤ **Recherche et dénombrement des levures et moisissures (ISO7954)**

Les levures et moisissures peuvent occasionner la détérioration des produits et entraîner des pertes économiques importantes si elles atteignent des niveaux excessifs. (**CECMA, 2009**).

➤ **Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus* (ISO 6888-2)**

L'étude des *Staphylococcus aureus* permet de savoir si le produit présente des risques pour le consommateur ils sont les seuls à produire éventuellement une entérotoxine protéique causant l'intoxication alimentaire (**Guiraud, 1998**).

3.2. La poudre de lait

Préparation des dilutions

Selon la norme ISO 6887 (1999), dès l'arrivée des échantillons au laboratoire, les 5 sachets d'un seul lot représente l'échantillon à analyser. Les 5 sachets seront mélangés dans un sachet « Somatchernd » après homogénéisation, 10g de l'échantillon sont prélevés et dilués dans un flacon contenant 90g d'eau peptoné (EPT) servant de dilution 10^{-1} . Puis l'ensemble est homogénéisé par un Stomacher et laissé au repos pendant 30min pour assurer la revivification des micro-organismes (voir Annexe n°VIII.C).

- Les modes opératoires des analyses sont détaillés en annexe n° VIII. C

La Recherche et le dénombrement de la flore totale, levures et moisissures des Coliforme et *Clostridiumsulfito-réducteur*, *Staphylococcus aureus* et *Salmonellesse* font de la même manière que le mode opératoire décrite dans le lait cru.

➤ **Recherche et dénombrement de *Bacillus cereus* :(NF ISO 7932)**

Bacillus cereus fait partie de la flore contaminant de nombreux produits alimentaires. L'injection de ces bactéries et en particulier leurs toxines, peut entraîner deux types d'infections: une caractérisée par des vomissements (toxines émétisante) ou l'autre caractérisée par des diarrhées (toxines diarrhéique).

➤ **Recherche de *listeria* : (ISO11290-1)**

Agent responsable de la listériose (**Carpentier et al., 2004**). Elle est omniprésente dans l'environnement et très résistante. C'est donc un germe à problème en hygiène dans les industries agroalimentaires.

➤ **Recherche de germes *Sporulés mésophile et thermophile***

Ils sont responsable de toxi-infection caractérisée par des symptômes diarrhéique ce traduit par des symptômes hermétiques (**INVS, 2010**).

3.3.L'eau :

Pour le mode opératoire voir annexe VIII.C

- Le principe de recherche de la *flore totale, Salmonelles et clostridium sulfito-réducteurs* est le même que le lait cru et la poudre du lait.

➤ **Recherche et dénombrement des coliformes totaux**

➤ **Teste de confirmation d'*E. Coli* : (NF ISO 7251)**

3.4. Analyse dans les différents tanks au cours du procès et le produit fini

On effectue les mêmes analyses microbiologiques que le lait cru :

- **NB** : 10^{-1} est la dilution considérée pour l'analyse du produit fini (ACTIVIA muesli miel)
- **NB** : TLC 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} et pour les autres tanks 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}

4. Analyse des Allergènes

Deux techniques principales d'analyse sont utilisées pour la détection des allergènes : la PCR et les méthodes immunochimiques telles que l'ELISA.

• **Analyse Noix, Noisette, Amande**

La PCR est basée sur la détection d'ADN spécifique d'allergène dans l'échantillon testé. Cette technique présente l'avantage d'être très spécifique. Cependant, des produits hautement raffinés contenant encore de l'ADN mais ne contenant plus de protéines seront

détectés positifs alors qu'ils ne présentent plus de risque pour le consommateur allergique. De plus, certains aliments comme le lait et les œufs et les extraits d'aliments contiennent une très faible quantité d'ADN par rapport à la quantité de protéines. Ils ne seront donc pas détectés par la PCR (**Dumont, 2010**).

- **Analyse de Gluten**

Les méthodes immunochimiques sont basées sur l'interaction entre des anticorps et leurs antigènes. Les anticorps sont dirigés soit contre des protéines spécifiques ayant ou non un potentiel allergisant, soit contre des extraits de protéines solubles. L'ELISA est simple, rapide, sensible (de l'ordre du mg/kg) et spécifique. Contrairement à la détection de l'ADN, la détection des protéines peut être interprétée en risque potentiel pour le consommateur allergique. (**Wehling et al., 2010**)

Résultats
et
Discussions

I. Résultats de l'analyse des risques « Gestion des risques identifiés »

1. Risques physiques

Tableau VII : Maitrise des dangers Physiques

Nature	Étapes	Danger	Origine	Évaluation des risques			Moyen de maitrise	Mesures préventives	Arbre de décision					PRP O / CCP
				IG	PO	IC			Q1	Q1 Bis	Q2	Q3	Q4	
PHYSIQUE	Réception matière premières	Cheveux et poils	-Mauvaise filtration au niveau des centres collecte -Mauvais nettoyage des Camion - Milieu - Méthode	10	10	100	Contrôle des filtres	-Changement de filtres -Respect de plan de nettoyage des camions de ramassages	Oui	Oui	/	/	/	PRP
	Poudrage	Insectes et rongeurs		15	10	150	-Avoir une liste de fournisseurs agréés. -Installation des Raticides et insecticides dans les ateliers -Avoir un filtres avant le poudrage des ingrédients	-Sensibiliser les fournisseurs aux exigences de DDA -Vérification de l'état des filtres	Oui	Oui	/	/	/	PRP
	Conditionnement	Métal	-Matériel - Main -Milieu -Méthode	20	10	200	-Auditer une fois par an et appliquer la politique métal -Assurer la maintenance préventive des machines	-Contrôler les machines avant leur démarrage - Nettoyage indispensable par les soudures internes après leurs interventions sur les machines	Oui	Non	Non	Non	/	PRP O
		Plastique dur		10	20	200	-La maintenance préventive des machines (joints et rails en plastique) -Mesurer le niveau du contrôle	Renforcer l'application des BPF : - Checker la T° de scellage, et de refroidissement - Checker l'état des outils de découpage	Oui	Non	Non	Non	/	PRP O
		Verres		25	15	225	- Mesurer le niveau de maîtrise (& appliquer la politique verre (voir annexe n°7) -Application maintenance préventive	- Eliminer le verre dans les ateliers - Lister le verre qui ne peut être remplacé et le protéger par des films en plastique	Oui	Non	Non	Non	/	PRP O
		Divers corps étrangers dans les derniers filtres		20	20	400	-Vérification avant et après chaque production	-Bon nettoyage des filtres	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP

Discussion :

Lors de notre étude sur le terrain, un ensemble de corps étrangers ont été identifiés et retenus dans les différents filtres installés. Les risques ont été évalués en se référant à la matrice d'évaluation et l'arbre de décision (Tableau n°VII).

Les cheveux et les poils : sont retenus par le filtre de dépotage du lait à l'arrivée du camion. En se basant sur la matrice d'évaluation des risques et l'arbre de décision on a pu classer le danger comme étant inoffensif pour la santé du consommateur (PRP). Cela est dû à l'efficacité des plans de surveillances établies par l'entreprise et la présence des autres filtres dans les étapes ultérieures.

Les mouches et les rongeurs : Ces derniers peuvent être présents soit à l'arrivée du camion ou dans l'étape de poudrage qui sont des réservoirs naturels et des vecteurs mécaniques de pathogènes rapporté par **Olsen(1998)**. Malgré son indice de gravité, le risque est toujours classé comme PRP ceci est expliqué par la bonne maîtrise du danger par le personnel de l'entreprise. En effet, lors de l'inspection des matières premières réceptionnées, un contrôle systématique des filtres est fait. A cela s'ajoute l'installation des capteurs d'insectes (insecticides) et de rats (raticides) dans les ateliers de production.

Morceaux de métal, verre et plastique : dans les matières premières, présentent un risque important. En effet, le rapport de l'Anses indique que ces dangers peuvent entraîner des blessures à la gorge et aux systèmes intestinal et endommager les dents. Par conséquent, nous avons classé ce risque comme PRPO. En tenant compte de plusieurs facteurs dont la taille, cas des grandes particules, il est possible d'émettre l'hypothèse qu'elles soient suffisamment visibles et remarquées avant la consommation. Ainsi, à titre indicatif, la FDA, qualifié les objets acérés ou durs de plus de 7 mm et de moins de 25 mm comme un danger pour le consommateur en vue de cet important diamètre. Afin de palier à ces risques, l'unité a mis en place des filtres à porosité conforme (inférieure à 0,5 mm). Elle a développé des politiques permettant de surveiller régulièrement le danger (politique verre et métal et contrôle les points critiques et check-list établis avec un diagramme d'Ichikawa (voir annexe n° IX)

Corps étrangers dans le dernier filtre : Classé comme CCP vu que c'est la dernière étape de la chaîne de la production (produit destiné à la consommation)

2. Gestion des risques chimiques

Tableau VIII: Maitrise des dangers chimiques

Nature de danger	Étapes	Danger	Origine (5M)	Évaluation des risques			Moyen de maitrise	Mesures préventives	Arbre de décision					PRPO / CCP
				IG	PO	IC			Q1	Q1 Bis	Q2	Q3	Q4	
CHIMIQUE	- Arrivé du camion	Résidus vétérinaires	Mauvaise pratique d'élevage (le non-respect du délai d'attente après le traitement)	20	20	400	<ul style="list-style-type: none"> - Avoir un cahier de charges - Analyses à l'aide des tests DELVOTEST et BETASTASE 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de présence d'ATB avant de le transporté et à chaque réception - Sensibiliser les éleveurs à la gravité des pratiques déloyales 	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP
	- Poudrage	Présence de métaux lourds	Mauvaise pratique d'hygiène	15	15	225	<ul style="list-style-type: none"> -Analyses de métaux lourds dans les matières premières une fois par six mois 	<ul style="list-style-type: none"> -Faire des analyses poussées -Disposé d'une FDS -Surveillance médicale des travailleurs exposés aux métaux lourds 	Oui	Non	Non	non	/	PRPO
	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage dans les différents Tanks - conditionnement 	<ul style="list-style-type: none"> -Résidu de lubrifiant -Résidus des produits de N&D 	<ul style="list-style-type: none"> -Non-respect des BPF -Non-respect de plan N&D -Manque de surveillance 	15	15	225	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection d'une huile Alimentaires - Vérification de l'état des jointures de différentes vannes -Respecter le plan de nettoyage (Bonne Conformité en NEP) - Surveillance via la maintenance préventive 	<ul style="list-style-type: none"> - Le stockage des fluides secondaires doit être séparé de matières premières - Surveillances les paramètres de remplissage afin d'éviter l'excès de graisse -Sensibilisation aux bonnes pratiques d'hygiène 	Oui	Non	Non	Non	/	PRPO

Discussion :

Antibiotiques : Le classement du risque de présence de résidus d'antibiotiques (ATB) dans le lait comme étant CCP. Cela est dû à l'absence d'une étape ultérieure qui permet d'établir une action corrective, permettant d'éliminer le degré de sa gravité (inhibition des ferments lactique et risques avérés sur les consommateurs). Afin de parer à ce risque, DDA (Danone-Djurdjura Algérie) réalise deux tests d'ATB, l'un à spectre étroit (Betastar) et l'autre à large spectre (Delvotest) et ce à chaque arrivage du camion isotherme au centre de collecte. Ceci permet de tester l'innocuité du lait et le respect des exigences du cahier de charge.

Métaux lourds : La présence des métaux lourds dans l'une des matières premières (L'eau, poudre du lait ...) utilisées dans la fabrication du produit ACTIVIA muesli miel est classée PRPO. Cela est dû à la bonne maîtrise de ce risque. En effet, étroite surveillance de ce risque est appliquée par des tests de toutes les matières premières dès l'arrivage.

Fluides secondaires : Le risque de présence de trace de produit de nettoyage ou des huiles de lubrification (fluides secondaires) est également considéré comme un PRPO à l'unité DDA. Vu que sa détection peut être effectuée à tout niveau de la chaîne de production, la DDA travaille dans un cadre préventif. Les principales mesures se traduisent par :

- la sélection des huiles alimentaires
- la vérification régulière des jointures des vannes qui sépare la partie mécanique des tanks et le produit qui se trouve à l'intérieur
- la séparation des fluides secondaires de toutes les matières premières.

Tableau IX : Maitrise des dangers microbiologiques

Nature	Étapes	Danger	Origine	Évaluation des risques			Moyen de maitrise	Mesures préventives	Arbre de décision					PRPO / CCP
				IG	PO	IC			Q1	Q1 Bis	Q2	Q3	Q4	
MICROBIOLOGIE	Arrivé du camion	-Présence de bactéries, levure et moisissures -Présence des cellules somatiques	-Manque d'hygiène dans la traite et la collecte - Lait non refroidi rapidement après la traite, -Mauvaise nettoyage de citernes ramassage	10	15	150	-Analyses microbiologique -Respect de la température de stockage dans le camion (4°C) -Respect de la durée de transport du lait vers la laiterie	-Sensibilisation des éleveurs et les gens responsables de la collecte sur l'importance d'hygiène - Vérifier l'efficacité des refroidisseurs dans les centres - Bien Nettoyer les camions de ramassage de lait	Oui	Non	Non	Non	/	PRPO
	Stockage - TLC - TLF - TSC	Contamination par les germes pathogènes et les germes d'altération	-La transmission de germes aérobie provenant du milieu ambiant -Contamination croisée	20	10	200	-Analyses microbiologiques -Etalonnage des capteurs de T° et l'entretien régulier des échangeurs -Respect du barème de la pasteurisation (95°C/ 4min)	-Changer la sonde température du thermomètre - Vérification de la fiche de contrôle du traitement thermique dans les 24h -Respect des BPH	Oui	Non	Non	Non	/	PRPO
	Tank de maturation TMB	-Développement des sporulés et des toxines -Contamination par des bactéries acidophiles -Prolifération des bactéries psychrophiles	-Longue maturation -Temps d'attente très long - Mauvais refroidissement - Non-respect de plan deN&D	20	15	300	-Analyses microbiologiques -Contrôler l'hygiène de personnel et des cuves de fermentation -Validation du couple temps/températures - Maintenance préventive	-Application stricte de programme de N&D - Contrôle régulier du traitement thermique - Formation de personnel responsable de pasteurisation aux BPH	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP
	Cuve Flux laminaire	Contamination par l'air	Matériel Methodes	20	15	500	Pression avant l'entrée est supérieur après filtres $\Delta p = 0.6 \text{ mb}$	Stérilisation des filtres 120 °C/15min	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP
	Produit fini	Survie de la flore de contamination	-Utilisation d'emballage contaminé	20	15	300	- Analyses Microbiologiques de l'emballage	Contrôler le stockage d'emballage	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP

3. Gestion des risques microbiologiques

Discussion

Présence de cellules somatiques et de flore totale : A l'arrivée du camion, les conditions de traite (l'équipement de traite, les locaux de stockage du lait et le personnels) peuvent entraîner la contamination du lait par une flore indésirable (flore aérobie mésophile, coliformes, levures, moisissures ...). Le risque est évalué en PRPO au sein de l'unité DDA cela revient à la présence d'autres étapes tout au long de la chaîne de fabrication qui sont conçue pour éliminer la probabilité d'apparition de ce danger ou le ramener à un niveau acceptable (Le préchauffage et la pasteurisation).

Flore pathogène : Après le préchauffage, la contamination du lait dans les tanks de stockage du lait frais (TLF) et de la crème fraîche (TSC) pourrait être due au non-respect du barème temps/température qui est un paramètre de surveillance régulier. Ce risque est donc classé comme PRPO de par la bonne maîtrise. Une éventuelle contamination pourrait être due au non-respect du plan de Nettoyage NEP dans l'industrie. Dès **1986, Luquet** signale que le nettoyage et la désinfection de la chaîne de production deviennent nécessaires et très important dans but de l'élimination des souillures microbiennes.

Développement des formes sporulées, acidophile et psychrophile : Après pasteurisation, La charge microbiologique du produit stocké devrait être éliminée. Toutefois, certaines bactéries sporulées (*Bacillus cereus*,...) peuvent développer un mécanisme de résistance. A cela s'ajoute la thermorésistance de leurs toxines. Les bactéries thermophiles et acidophiles peuvent également se développer et se proliférer. Cela pourrait être dû principalement au non-respect du barème temps/températures. A cet effet, le risque est évalué comme étant un CCP vu que c'est le dernier traitement thermique dans la chaîne de production.

Contamination par l'air : des contaminants microbiens peuvent être introduits lors de l'étape de conditionnement au moment du remplissage des pots, ou une pression d'air est nécessaire dans le dosage. Cela peut résulter de défaillances éventuelles du système de filtration de l'air. Ce risque est considéré comme un CCP du fait de l'inexistence d'étape correction. Cependant, des mesures préventives sont appliquées : contrôle et stérilisation des filtres à air et la surveillance du paramètre pression ($\Delta p = 0,6$ mbar).

Survie de la flore de contamination : Ce risque est considéré comme un CCP par l'entreprise du fait de l'impact direct sur la qualité organoleptique du produit fini et sur le résultat de sa consommation.

4. Gestion des risques d'allergènes

Tableau X : Maitrise des allergènes

Nature de danger	Étapes	Danger	Origine	Évaluation des risques			Moyen de maitrise	Mesures préventives	Arbre de décision					PRPO / CCP
				IG	PO	IC			Q1	Q1Bis	Q2	Q3	Q4	
Allergènes	Réception du lait	Intolérance au lactose	Absence d'une enzyme digestive (bêta-galactosidase)	10	10	100	Transformation du lactose à l'acide lactique après la fermentation	La sensibilisation du risque sur les consommateurs	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRP
	Produit semi fini Différents tank	- Contamination croisée -Huiles de lubrification	- Matériel du procès (nettoyage non efficace sur les tanks et la ligne de conditionnement ...) - Méthode (Absence d'une bonne surveillance de produit fini et d'eau de rinçage) - Milieu (Non-respect du plan de nettoyage. -Non-respect de BPF	15	15	225	- Analyse allergènes sur toutes les matières premières, fluides primaires et secondaires - Analyse de l'eau de rinçage - Sélectionné une huile alimentaire	- Séparation de stockage de la matière première qui contient les allergènes des autres matières premières pour éviter toutes contaminations croisées -Respect du plan de nettoyage - Respect des BPH et BPF	Oui	Non	Non	Non	/	PRPO
	Conditionnement	- Contamination croisée (utilisation de divers ingrédients (soja, céréales, arachides, purée de fruit)	- Matière: - Négligence des fournisseurs à informer l'exactitude compositions de la matière première -Changement de ligne de production	15	20	300	-Bonne pratiques de fabrication, d'hygiène et de surveillance -Respect des paramètres de CIP, d'ordonnement du conditionnement	-Exiger au fournisseur de préciser la composition des fiches techniques - Éviter toutes circulations et tout contacts au niveau d'autres lignes et d'autres ateliers - Sensibiliser les opérateurs à une formation -Re-nettoyage des machines si nécessaire	Oui	Non	Non	Non	/	PRPO
	Produit finis	Étiquetage	Fissure dans l'emballage / Erreur d'étiquetage	20	20	400	Vérification de la conformité de l'emballage et de l'étiquetage appropriée et qu'il soit bien communiqué	-Respect de la réglementation locale -L'étiquetage doit être facilement visible avant la consommation -Surveillance quotidienne (BPF)	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP

Discussion

Intolérance au lactose : Le risque de l'intolérance au lactose est classé comme étant un PRP. Cela est dû à la bonne surveillance quotidienne établie par l'unité DDA, en privilégiant l'information du consommateur sur la composition du lait de vache, par le respect de la législation concernant l'étiquetage des denrées alimentaires. En effet, le manque d'information entraîne dans certain cas l'intolérance en question avec ses effets néfastes sur la santé. Néanmoins, dans le cas de la production des laits fermentés, la gravité de ce risque est réduite du fait de la transformation du lactose en acide lactique.

Contamination croisé (huile de lubrification) : Plusieurs moyens de maîtrise ont été mis en place par l'unité interne. Parmi eux, la bonne surveillance quotidienne afin d'éviter le risque de contamination croisée entre les aliments et les huiles de lubrification dans les vannes. A cela s'ajoute l'exigence sur la nature des fluides secondaires qui doivent être exempts d'allergènes pour prévenir le danger. C'est la raison pour laquelle on a classé le danger de contamination croisée comme étant PRPO.

Contamination croisé (Ingrédients) : L'utilisation de la même ligne de production de ACTIVIA muesli miel (B5) pour la fabrication des autres produits de DDA (ACTIVIA Fraise et ACTIVIA pêche-abricot) tout au long du processus de fabrication et de conditionnement présente le risque de présence de résidus d'ingrédients allergéniques après lavage de la ligne (CIP). L'utilisation d'ingrédients exclusifs dérivant de matières premières allergisantes et l'introduction d'allergènes par le personnel, pourrait effectivement laisser des traces de ces ingrédients. Toutefois, l'unité maîtrise bien ce risque par une bonne organisation des opérations unitaires afin de limiter les risques de contamination d'un lot de produit à un autre. Cette approche a permis à l'unité d'assurer une sécurité maximum en identifiant toutes les sources potentielles d'allergènes. La mise en place d'un plan de prévention de la contamination croisée est la raison pour laquelle ce risque a été considéré comme un PRPO.

Absence ou erreur d'étiquetage sur l'emballage du produit fini est considéré comme un CCP, car il n'y a aucune autre étape ultérieure corrective, c'est pourquoi DDA et les importateurs d'aliments veillent à ce que les produits soient étiquetés correctement pour que les consommateurs puissent être bien informés et garantir une meilleure vigilance.

II. Résultats d'analyses physico-chimiques

1. Résultats de pH

1.1. Matières premières

Les résultats de l'évaluation du pH de la matière première sont représentés dans la

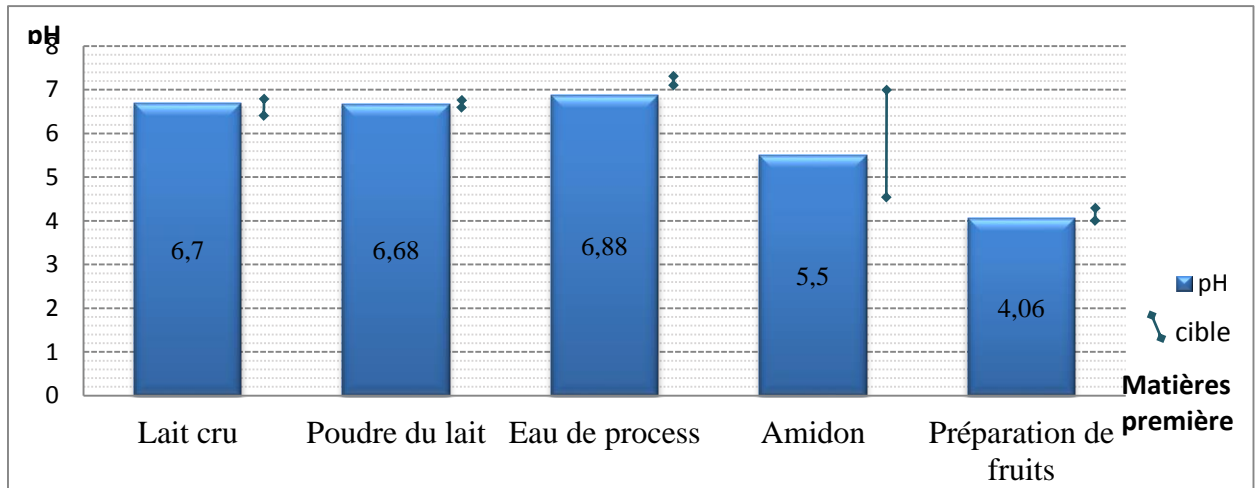


Figure 10 : Résultats de pH de la matière première

Discussion:

- Lait cru :

Les résultats obtenus lors de l'analyse du lait cru sont conformes aux normes et aux seuils limités. Ce qui témoigne de la bonne qualité physico-chimique du lait transporté et au respect des conditions de stockage et d'hygiène et un bon nettoyage du camion.

- L'eau du processus de fabrication :

Les résultats obtenus de l'analyse physico-chimique de l'eau de procès sont légèrement au-dessous des intervalles fixés par les normes internes de l'entreprise, cela pourrait être dû d'une part à la présence de traces (acide ou soude) lors du nettoyage CIP. On considère que les normes de santé sont respectées si le pH est compris entre 6.5 et 8.

En finalité, l'eau de procès que nous avons analysé est d'une qualité physico-chimique tolérable, ce qui reflète la bonne conduite du traitement de l'eau (Voir annexe X). Cela permet ainsi son utilisation sans risque dans le procès de fabrication.

- Poudre de lait :

La valeur du pH est conforme à la norme recommandée, elle est voisine de la neutralité. Ce résultat indique qu'avant le séchage, le lait utilisé était stable et frais et que les conditions

de transport et de stockage et les bonnes conditions de fabrication du produit étaient respectées conditions de séchage rapportée par **Hempen (2003)**.

Ces résultats indiquent une bonne qualité physico-chimique de la poudre de lait par rapport aux normes du JORA ce qui lui confère une bonne aptitude à la reconstitution et une réduction des grumeaux insolubles.

- Amidon et préparations de fruits :

Les résultats obtenus de l'amidon et la préparation du fruit sont aussi conformes aux normes DDA, ceci revient à la bonne qualité de ces derniers et indiquent des bonnes conditions de stockage et de conservation, permettant ainsi d'éviter la détérioration de l'amidon et purée de fruit par les levures et les moisissures.

1.2. Tanks de stockage et produit fini

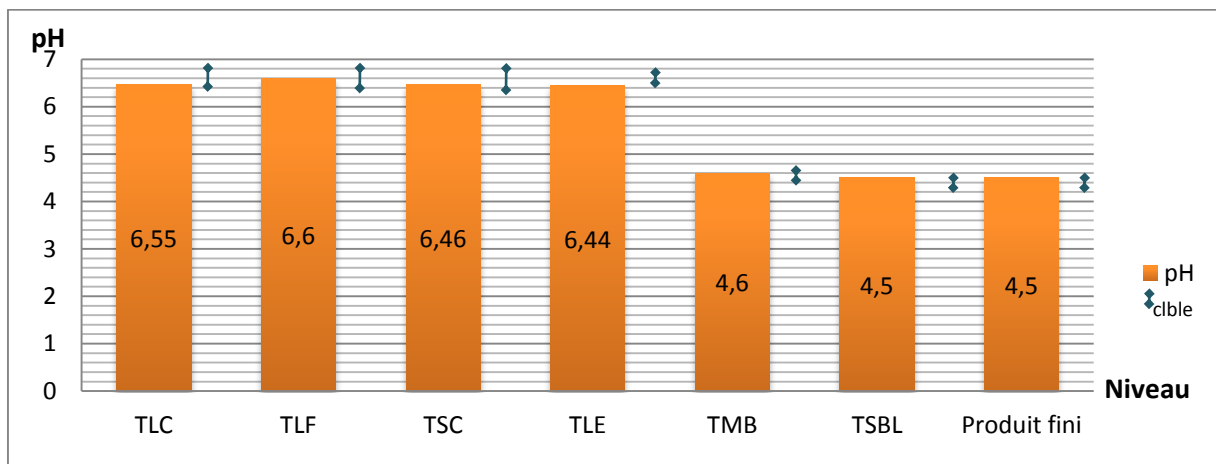


Figure 11 : Résultats de pH dans les différents tanks

Les résultats obtenus des échantillons (TLC, TLF, TSC, TLE) sont conformes aux normes fixés par l'entreprise interne, ce qui renseigne de l'absence de traces de fluides secondaires. C'est le résultat du bon suivi et de la surveillance du plan de nettoyages des tanks tout en respectant les conditions de stockage du lait.

Les résultats obtenu des échantillons après pasteurisation (TMB TSBL) sont conforme à la norme DDA, ceci revient d'une part au respect de la manipulation lors de l'ajout des ferments lactique après la pasteurisation (la raison de la diminution de la valeur du pH). D'autre part aux respects des nettoyages des tanks par le NEP ainsi que le respect des bonnes conditions de stockage.

La valeur de pH de produit fini fait partie des intervalles exigés par la norme de l'entreprise, celle-ci revient au bon respect de la température et du temps de stockage, ce qui confirme l'absence de contamination par les fluides secondaires.

3. Résultats d'antibiotique

Le résultats des deux tests d'antibiotiques (Bétastar et Delvotest) sont présentés dans le tableaux XI

Tableau XI : Résultats du test d'antibiotique effectué sur le lait

	Bétastar	Delvotest
Lait cru	Absence	Absence
Cible	Absence	Absence

Discussion :

Les résultats des 2 tests Bétastar et Delvotest ont montré l'innocuité des échantillons analysés de tout résidu d'antibiotique. Ces résultats sont conformes aux normes recommandées par l'entreprise et la réglementation en vigueur. Cela s'explique par le respect des conditions prophylactique et d'élevage des vaches laitières à la ferme :

- Les vaches n'ont pas suivi d'antibiothérapie récente, l'alimentation ne contient pas d'antibiotique détectable dans le lait.
- La séparation effective des animaux traités de ceux qui n'ont pas subis de traitement d'antibiotique et le respect de la limite maximale de résidus (LMR) et le délais d'attente conseillé par le vétérinaire après le traitement

Ces recommandations et conditions ont été bien rapportées par **Aning (2007)**.

On constate donc que le lait réceptionné à l'unité DDA peut être utilisé dans leur production sans craindre les défaillances durant le processus de fabrication et sans incidence sur le consommateur.

3. Résultats de dosage des métaux lourds

Le résultat de dosage des métaux lourds dans l'eau de procès est rapporté dans l'annexe n° XI.

Discussion :

Le dosage des oligo-éléments (cuivre, le zinc, manganèse, et le fer) renseigne sur une valeur inférieure à 0.01 mg / l de tous les métaux analysés. Aussi, ces résultats respectent les limites réglementaires. Ils ne deviennent donc toxiques qu'au-delà d'un certain seuil.

D'autres métaux lourds (Cadmium, Aluminium...) se sont avérés donc conformes et répondent aux normes limitées par DDA ceci prouve que l'échantillon analysé est exempt totalement de toxicité.

Ces résultats montrent que l'ensemble des procédures préventives et de contrôle sont respectés (la station de traitement des eaux).

III. Les résultats des analyses microbiologiques

1. Matières premières

Les résultats obtenus sur le suivi de la microbiologie de la matière première sont présentés dans le tableau XII.

Tableau XII: Résultats microbiologiques de la matière première

		<i>Levures/ Moisissures</i>		<i>Germes aérobies mésophiles</i>	<i>Entérobactéries UFC/Ig</i>	<i>Coliforme</i>		<i>E.Coli</i>	<i>Germes sporulés</i>		<i>Streptocoques fécaux</i>	<i>Listria monocytogènes</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococ aureus</i>	<i>Salmonelle</i>	<i>Clostridium sulfits_réducteurs</i>
		<i>Levures</i>	<i>Moisissures</i>			<i>Totaux</i>	<i>Fécaux</i>		<i>Mésophiles</i>	<i>Thermophil</i>						
Lait cru	Res	Abs	Abs	4.10 ⁶ UFC/ 1ml	6.5.10 ⁶	6.5.10 ⁴		/	/	/	2.10 ³ UFC / 1g	/	/	Abs	Abs	Abs
	Cb	10 ³	10 ³	10 ⁵	10 ⁷	10 ³		/	/	/	Abs/ ml	/	/	Abs	Abs	50
Poudre de lait	Res	< 10	< 10	5.10 ²	/	Abs		Abs	< 10 ²	< 10 ²	/	Abs	<10	Abs	Abs	Abs
	cb	< 10	<10	< 10 ⁴ UFC 1g	/	0 UFC 1g		Abs UFC/0,1g	< 500 UFC/1g	< 1000 UFC/1g	/	Abs/ 25g	< 10 UFC/0,1g	Abs UFC/0,1g	Abs /25g	< 5 UFC/1g
L'eau	Res	/		< 10 UFC/10 0ml	/	Abs	/	Abs	/	/	Abs /50ml	/	/	/	/	Abs
	cb	/		4 UFC/ml	/	1UFC / 100ml	/	Abs	/	/	<1 /100ml	/	/	/	/	<1 /50ml

Res : Résultat

cb : Cible

Discussion :

Lait cru :

Le résultat d'analyse de la flore totale donne une charge en microorganisme de 4.10^6 UFC/ml, ce seuil de contamination dépasse la norme DDA fixé à 10^5 UFC/ml. Le dépassement du critère indique un processus d'altération microbiologique du produit. En général, le dépassement du critère n'entraîne pas de risque pour la santé humaine, mais peut refléter de mauvaises pratiques comme la durée de conservation trop longue.

Une charge élevée des coliformes est observée dans l'échantillon analysé, avec un dénombrement de $6.5.10^4$ UFC/ml cette valeur dépasse le seuil de tolérance fixé par DDA. Selon **Abidi (2001)**, la présence des coliformes dans le TLC indique une présence d'une contamination fécale (marqueur de la qualité hygiénique générale). Cette contamination peut être attribuée aux conditions non conformes de traite voir de collecte.

L'absence des bactéries pathogènes (*Salmonelles*, *Staphylococcus aureus* et *clostridium*) et la flore d'altération (Levures /moisissures) dans les échantillons analysés peut être due à l'aptitude des bactéries lactiques à produire des substances antimicrobiennes actives (acide lactique, acide acétique, eau oxygénée et bactériocine...) qui explique leur rôle bactériostatique ou bactéricide vis à vis d'espèces nuisibles ceci a été apporté par **Chethouna en (2011)**. La valeur obtenue pour les *Streptocoques* (2.10^3 UFC / 1g) est supérieure à la norme et selon **Mossel (1967)**, la présence des streptocoques fécaux en nombre relativement élevé, témoigne d'une prolifération bactérienne indésirable dans la denrée alimentaire et fait présumer une qualité douteuse.

Poudre du lait :

La présence des germes aérobies mésophiles s'est avéré conforme aux normes malgré leur faible concentration, ils sont considérés comme une flore banale contaminatrice ; leur apparition est due selon **Bourgeois et Leveau (1993)** au manque d'hygiène d'une façon générale, à la contamination par l'air ambiant ou encore à la contamination au moment du prélèvement des échantillons. En **(2000)**, **Mahaut et al.**, énoncent que les propriétés microbiologiques des produits laitiers déshydratés dépendent essentiellement de la qualité initiale du produit, et de la nature des opérations technologiques ; les différents traitements technologiques subits par le produit avant séchage détruisent la flore initialement présente dans le produit, ce qui définit et conditionne la qualité microbiologique de la poudre. Nous avons également constaté la présence de levure et moisissure (< 10 UFC/mL) cela est dû à l'humidification de la poudre du lait lors du stockage ou lors de la manipulation. La présence

de *B.cereus* et autres germes sporulés qui est due à leurs résistance aux conditions défavorables du milieu (Sécheresse) est inférieurs à la norme indiqué.

L'absence de la majorité des germes pathogènes et les germes de contamination recherchés indique que le lait en poudre est de bonne qualité microbiologique. Cela est dû au respect des règles d'hygiène lors de la préparation de la poudre de lait, et lors de son conditionnement dans les pays d'origine. D'autres procédures telles que les bonnes conditions de transport, de conservation et de stockage : (Stockée dans des sacs de plastique pour éviter l'humidité) sont également respectées. **En 1984 Cheftel** a expliqué dans ses travaux que la croissance des micro-organismes est sous la dépendance de l'activité de l'eau, et il ajoute que la croissance de micro-organismes ne peut se faire, qu'à l'occasion d'une reprise d'humidité.

L'eau :

Les résultats ont montré la présence de germe aérobie à 37 °C dans l'échantillon (4 UFC/ml). Ce résultat est conforme car la norme dicte une charge inférieure à 10 UFC/ml. Ce résultat est dû à l'efficacité du N&D (nettoyage et désinfection) de la tuyauterie et le bon traitement des eaux à l'intérieur de l'usine. La charge obtenue dans les résultats, ne présentera pas un risque sur la santé du consommateur vu que l'eau de poudrage sera mélangée aux autres ingrédients qui seront pasteurisés.

Les résultats montrent également l'absence totale des germes pathogènes d'altérations. Ceci reflète la bonne qualité des eaux incorporée dans le processus de fabrication réceptionné à l'unité de DDA. Ce résultat s'explique par l'efficacité du traitement surtout l'addition des composés chimiques à effet bactéricide, tels que le chlore selon qu'ils permettent d'éliminer les microorganismes pathogènes et les bactéries ainsi que la majorité des germes banaux (**Cardot, 1999**). Par ailleurs, nous supposons également que cette bonne qualité est due aux contrôles quotidiens que subit l'eau de forage au niveau de la laiterie DDA.

Autre matière première : Les résultats d'analyses microbiologiques des autres matières premières (amidon, arômes, sucre...) figurent en Annexe XII.

Discussion :

Arome et amidon :

D'après les résultats obtenus (annexe n° XII), il est constaté qu'elles sont dans les normes fixées par DDA ce qui confirme que l'arôme et l'amidon ont été fabriqués et stockés dans de bonnes conditions. Cela renseigne également de la bonne manipulation pendant le prélèvement des échantillons. Grâce à la bonne qualité microbiologique de ces ingrédients,

ces derniers peuvent être utilisés à la préparation du yaourt ACTIVIA Muesli miel sans risque.

Sucre :

La recherche des germes aérobies mésophiles à 30°C, levures et moisissure, les coliformes totaux et fécaux et Salmonelles a montré l'absence de l'ensemble de ces germes(annexe n° XII) cela est due à l'immobilisation de la croissance de la plus part des microorganismes en attirant l'eau à l'extérieur par osmose ce qui les dessèche (Kleiner,2007).

On constate donc que le sucre analysé a été fabriqué et stocké dans de bonnes conditions permettant ainsi son adjonction dans la fabrication de notre produit.

Préparation de fruits :

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur la préparation de fruit démontrent l'absence totale de germe de contamination et bactéries pathogènes dans l'échantillon, Ces résultats nous informent sur la bonne qualité microbiologique de préparations de fruit. Cela peut être expliqué par le respect des règles d'hygiène lors de la fabrication de la préparation de fruit. Le conditionnement aseptique est également respecté ainsi que les conditions d'hygiènes durant le transport, l'entreposage et stockage (frigo de 4°C-6°C). Les bonnes conditions de prélèvements sont également respectées.

2. Tanks de stockage

Les résultats obtenus pour les tanks de stockage sont présentés dans les tableaux XIII

Tableau XIII : Résultats d'analyses microbiologiques obtenu dans différents Tanks

	<i>Levures moisissures</i>	<i>Flore totale</i> UFC/1ml	<i>Entero- bactérie</i> UF C/1ml	<i>Coliforme totaux</i> UFC/1ml	<i>Coliforme fécaux</i> UFC/1ml	<i>Salmonelle</i> UFC/1g	<i>StréptoFéca ux</i> UFC / 1g	<i>Staphylococ is aureus</i> UFC/1g	<i>Clostridium</i> UFC/1g
TLF	Abs	6.10 ⁶	Abs	Abs	Abs	Abs	30	Abs	Abs
TSC	Abs	7.10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
TLE	Abs	2.10 ²	Abs	Abs	Abs	Abs	2	Abs	Abs
TMB	Abs	/	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
TSBL	Abs	/	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

L'élimination de la plus part des germes (Entérobactéries et coliformes) et la diminution de la charge de la flore totale et Streptocoques fécaux dans les tanks TLF et TSC s'explique par l'efficacité du préchauffage avant l'écémage (72°C/15 s).

La présence de streptocoque fécaux et des germes aérobies mésophiles peut être due aux non-respects stricts des BPH et BPF par le personnel qui s'occupe du poudrage des ingrédients ou à la contamination par l'air.

Les résultats de l'analyse microbiologique des TMB et TSBL ont montrés une absence totale des germes pathogènes (*Clostridium* sulfito-réducteurs, *Salmonelles* et *Staphylococcus aureus*), de coliformes totaux et fécaux et des germes aérobies mésophiles ainsi que les germes d'altération (levures et moisissures). Elle renseigne aussi sur la méthode de pasteurisation qui joue un rôle très important dans l'élimination ou la réduction de la charge microbienne. D'après **Oteng et Yang (1984)**, les objectifs de la pasteurisation sont nombreux : destruction de tous les microorganismes pathogènes non sporulés, prolongation du temps de stockage...

4. Produit finis

Les résultats obtenu sur l'ensemble des germes recherchés dans le produit finis sont présentés dans le tableaux XIV

Tableau XIV : Résultats d'analyses microbiologique du produit fini

	<i>Levures moisissure</i>	<i>Flore totale</i>	<i>Entéro- Bactéries</i>	<i>Coliformes totaux</i>	<i>Coliformes fécaux</i>	<i>Salmonelles</i>	<i>Streptocoque s</i>	<i>Staphylococ us aureus</i>	<i>Clostredium Sulfito- réducteurs</i>
Produit fini	Abs	/	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Stress 3j à 30°C	Abs	/	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Stress 10j à 25°C	Abs	/	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Cible DDA	Abs	/	<10	<10	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

Discussion :

Les résultats de l'analyse microbiologique du produit fini ont montré une absence totale des germes pathogènes (*Clostridium sulfito-réducteurs*, *Salmonelles* et *Staphylococcus aureus*), de coliformes totaux et fécaux et des germes aérobies mésophiles ainsi que les germes d'altération (levures et moisissures). Cette absence totale de la microflore renseigne sur l'utilisation d'une matière de bonne qualité hygiénique, un bon suivi microbiologique, l'efficacité du traitement thermique et le respect des conditions de stockage. Selon **Spinnler (2004)**, la conservation au froid a pour effet de ralentir la multiplication et le métabolisme des microorganismes.

Test de Stress de 3j et 10j

Afin de s'assurer des résultats d'analyse de la qualité du produit fini, des tests de stress sont appliqués. Cela consiste en l'exposition du produit à des températures de 25 et 30°C afin de stresser la flore restante. Nos résultats renseignent de l'absence totale des germes d'altération dans le produit stressé. Cela confirme sur la bonne qualité sanitaire du produit analysé.

IV. Résultats d'Allergènes

Résultats des traces d'allergènes : voir Tableau en Annexe (XIII)

Discussion :

Les résultats obtenue sur les eaux de sanitation, après chaque lavage, se sont avérés conformes à la norme ce qui exclue la présence de traces d'allergènes dans la ligne B5, on déduit que la machine B5 peut être utilisé pour d'autres productions (ACTIVIA pêche-abricot /ACTIVIA fraise, ACTIVIA Brassé nature). Ce qui est démontré par les résultats obtenues sur les autres produits.

*Démarches
d'amélioration*

Risques physiques :

- Installation de bacs spéciales corps étrangers dans tous les ateliers. Les bacs seront utilisés pour y mettre tous les corps étrangers trouvés dans la zone où ils doivent être installés avec un check liste d'identification des corps étrangers.

- Mettre en place des détecteurs de corps étrangers de type « X - rays » dans le but d'avoir une excellente performance de détection de dangers physiques quelle que soit leurs formes, leurs places dans le produit ou l'épaisseur de l'emballage pour détecter les corps étrangers provenant lors du conditionnement.

Risques Chimiques :

- Il serait important de compléter les analyses de métaux lourds par la recherche des autres métaux tel que le plomb, mercure et arsenic.

- Un élargissement du champ d'investigation des antibiotiques est nécessaire. Investir dans des méthodes « ELISA et HPLC » pour mettre en évidence les antibiotiques, celles-ci sont non seulement des méthodes quantitative mais aussi rapide. Ces méthodes viennent également confirmer les résultats du test Delvotest® car ce dernier ne permet pas une identification spécifique des antibiotiques.

Risques Microbiologiques :

- L'utilisation des peroxydes (peracide, acide paracétique) comme agent oxydant puissant pour nettoyer les lactoducs dans le but d'empêcher le dépôt des matières organiques qui favorisent l'adhésion et le développement des biofilms qui résiste via une couche protectrice aux produits de CIP et hausser la T° pour ramollir le biofilm.

Allergènes :

- Spécifier la ligne B5 pour la production de ACTIVIA muesli miel, afin de prévenir toutes traces d'allergènes sur d'autres produits fabriqués par la même machine qui ne peuvent pas être quantifiés par la méthode ELISA La limites de quantifications (LQ= 5 mg/kg).

Conclusion
et
pérspectíves

Conclusion et perspectives

A l'ère de la mondialisation, les exigences du consommateur ne cessent d'augmenter. Il est devenu primordial à toute entreprise agroalimentaire ayant comme objectif de conquérir le marché et de fidéliser le consommateur à ces produits, d'acquérir des outils de management de la qualité.

Notre stage au sein de DANONE DJURDJURA ALGERIE s'est révélé très intéressant et enrichissant. Bien que la durée est un peu restreinte, il nous a permis d'enrichir nos connaissances dans le domaine du contrôle de qualité, ainsi que d'améliorer nos compétences dans la pratique, en nous assurant la possibilité de voir et de manipuler tous les appareils et toutes les manipulations adoptées pour assurer une bonne qualité du produit. Egalement, ce stage aura été pour nous l'occasion de découvrir de nombreux sujets à savoir ; les enjeux liés aux indicateurs de la bonne qualité, les mesures liées à la sécurité dans l'usine, l'organisation et la méthodologie de travail

Les résultats d'analyses physico-chimiques et microbiologiques et Allergènes sur la matière premières, les tanks et le produit finis sont conformes aux exigences de l'entreprises DANONE, Il est à souligner que la qualité d'un produit est étroitement liée à la qualité de la matière première. En outre, si cette dernière est de bonne qualité, cela permet de maîtriser au mieux le processus de fabrication et par conséquent, on aura un produit fini répondant à toutes les normes et satisfaire ainsi le consommateur. Pour cela l'unité DANONE a choisi d'importer plusieurs matières premières de l'étranger avec un haut niveau qualitatif. L'entreprise à également mis en place un laboratoire procès, pour le contrôle de la matière première, plus particulièrement le lait cru. Un suivi rigoureux de la fabrication des différents produits est également au cœur de la politique de l'entreprise.

Comme perspective générale

On propose la désignation d'un responsable Food Safety pour chaque risque majeur (physique, chimique, microbiologique et allergènes) dans le but de procéder à une excellente amélioration de la gestion des risques dans la sécurité sanitaire des aliments spécifique aux produits laitiers. La prépondérance devrait être donnée aux risques microbiologiques.

**Références
bibliographiques**

« A »

- ABIDI K. (2001). Contribution à la connaissance du lait camelin : Étude de l'évolution de la microflore du lait entreposé à la température ambiante et à 4°C. Mémoire d'ingénieur. Université d'Ouargla, KasdiMerbah, faculté des sciences et sciences de l'ingénieur, 59p.
- AFNOR. « Norme NF X 50-109 : Gestion de la qualité « La qualité d'un produit ou d'un service est son aptitude à satisfaire les besoins des utilisateurs ». Février 2010
- AMESSIS, Nadia. (2015). Support de cours « Allergies et intolérances alimentaires ». université de A. MIRA de bejaia, faculté des Sciences d la Nature et de la Vie, Département Science Alimentaires.
- ANING ,K.G.,DONKOR,E.S.,OMORE,A., NURAH,G.K.,OSAF0,E.LK.,STAAL,S. Risk of Exposure to Marketed Milk with Antimicrobial Drug Residues in Ghana. *The Open Food*, (2007), vol. 1. p.1-5.
- Anonyme ; (2015) : Manuel de HACCP, Documentation de l'entreprise
- Anses. (2013). En réponse à la consultation de l'Autorité Européenne de sécurité des aliments sur son projet d'avis concernant la ré-évaluation de l'aspartame (E951) en tant qu'additif alimentaire : AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
- APFELBAUM,M.,ROMON-ROUSSEAU,M.,DUBUS,M.Marian.(2009).Diététique et Nutrition.7ém Ed. Elsevier Masson.Paris : 470p. Anses. (2016)

« B »

- BAAZIZ, Sarah., BENGHODBLANE, Hamida. Maladies transmises par le lait, Université Badji Mokhtar Annaba, (2009), [Mémoire en ligne], <http://www.memoireonline.com/08/09/2531/Les-maladies-transmises-par-le-lait.html> (Consulté le 01/04/2017).
- BEAL, C., SODINI, I (2003) Fabrication des yaourts et des laits fermentés. *Techniques de l'ingenieurs* p.16.
- BENNEFOY C., GUILLET F., LEYAL G., VERNEBOURDIS E. (2002). Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaire. Edition : Doin. Bordeaux : 109p.

- BOURGEOIS C.M., LEVEAU, J.V. (1993).Techniques d'analyses et contrôle dans les industries agro-alimentaires. 2e Ed, Tec & Doc, p.454.

« C »

- CAC,Commission du Codex Alimentarius.(2003).Code d'usages international recommandé – Principes généraux en matière d'hygiène alimentaire, notamment l'Annexe sur l'Analyse des risques aux points critiques (HACCP) et Lignes directrices pour sa mise en œuvre. CAC/RCP
- CANONE.(2008).Plan de maitrise sanitaire et HACCP-Technique de l'ingénieur, dossier l'expertise technique et scientifique de référence, base documentaire Agroalimentaire : risque, sécurité, qualité et environnement.8p.
- CARDOT,C. (1999). Les traitements de l'eau. Procédés physico-chimiques et biologiques. Edition : Ellipses Marketing.256p.
- CARPENTIER, B.,CHASSAING, D. Interactions in biofilms between *Listeria monocytogenes* and resident microorganisms from food industry premises.*FoodMicrobiol*,(2004),vol. 9, p.111-122
- CAYOT, N., CAYOT, P. (2016).Allergies et intolérances alimentaires - Fiches pratiques sur les 14 allergènes majeurs. Dunod. Paris : 192p.
- CODEX ALIMENTARIUS. (2016).Résidus de pesticides dans les aliments et les aliments pour animaux », Glossaire de terme.
- CODEX ALIMENTARIUS, (2016). Résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments » Glossaire de terme
- CHAMBOLLE., M. Sécurité sanitaire des alimentsin Techniques de l'ingénieur : L'expertise technique et scientifique. *Techniques de l'ingénieur Sécurité par secteur d'activité et par technologie*, 2003.
- CHEFTEL, J.C., CHEFTEL. (1992).Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments.7^eèd.Paris : Technique et Documentation-Lavoisier .p.332.
- CHETHOUNA F. (2011). Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologiques du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru. Mémoire de Magister en Biologie.Université de Ouargla,KasdiMerbah,Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre et de l'Univers,p.3.10.62.

Références bibliographiques

- CHYE, F.Y., ABDULLAH, A., AYOB, M.K. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol*, (2004), vol.21, p.535–541.
- COMMISSION EUROPEENNE (CE). (2010). Règlement (UE) n° 37/2010 de la Commission du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale. *J. off. Union eur*, p.1–72.
- COMITE SUR L'ELABORATION DES CRITERES MICROBIOLOGIQUES DANS LES ALIMENTS (CECMA) .(2009). Lignes Directrices et Normes pour l'interprétation des résultats analytiques en Microbiologie Alimentaire, Bibliothèque Nationale du Québec, 58 p.

« D »

- DAB, W., SALOMON, D. Agir face aux risques sanitaires. *Pour un pacte de confiance. Socio-anthropologie*, (2013), vol.29, p.204-206.
- DABEZIES, Sandra. (2015) Nettoyage et désinfection en industrie agroalimentaire : Risques santé-sécurité au travail et environnementaux. Université. Aix-Marseille, Faculté de Pharmacie.
- DARMENDRAIL, D., ROY, S. (2010). Impact de l'utilisation des métaux lourds sur la santé et l'environnement. 26p.
- DEGBEY, C., MAKOUTODE, M., FAYOMI, B., DE BROUWER, C. La qualité de l'eau de boisson en milieu professionnel à Godomey en 2009 au Bénin Afrique de l'Ouest : *Journal international de santé au travail. Journal internationale de Santé et de Travail*, (2010), vol.1.
- DUMONT, V., KERBACH, S., POMS, R., JOHNSON, P., MILLS, C., POPPING, B., TOMOSKOZI, S., DELAHAUT, P. Development of milk and egg incurred reference materials for the validation of food allergen detection methods. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, (2010), vol.2, n°4, p. 208–215.
- DUPUIS C., TARDIF, R. et Verge J. (2002). Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière. Edition : Polytechnique. Québec : 600p.

« E »

Références bibliographiques

- EL HOUSSAIN, Bouchou. Contribution à l'évaluation des pratiques frauduleuses dans le lait à la réception, Ingénieur Zoo-Technicien, Université Ibn Tofail, 2009, [en ligne], http://www.memoireonline.com/03/12/5537/m_Contribution--l-evaluation-des-pratiques-frauduleuses-dans-le-lait--la-reception0.html (page consulté le 01/04/2017)
- EXARIS, (2011). PRP et PRP Opérationnels et approche processus, n° 42.

« F »

- FAO, Food and Agriculture Organization. (2007). Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques.
- FAO. (2011). Lait et produits laitiers, (norme codex pour les laits fermentés) Deuxième édition.
- FAO/OMS. (2005). Draft Guidance to Governments on the Application of HACCP, in small and/or less developed businesses.
- Food Today. (2011). Les Contrôles de Sécurité Alimentaire dans l'Union Européenne, <http://www.eufic.org/article/fr/page/FTARCHIVE/artid/ControlesSecuriteAlimentaire-UnionEuropeenne/> (consulté le 29/04/2017)

« G »

- GAUCHE, C., TOMAZI, T., BARRETO, P.L.M., OGLIAR, P.J.I., BORDIGNON-LUIZ, M.T. Physical properties of yoghurt manufactured with milk whey and transglutaminase. *Food Rev*, (2009), p.16-19.
- GUIRAUD, J.P. (1998). Microbiologie alimentaire. Edition: dunod, paris: 137p.
- GUIREAU, J.P., ROSEC, J.P. (2004). Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Edition : AFNOR. 234p.

« H »

- HEMPEN., 2003. Quelques caractéristiques de la filière laitière informelle et l'hygiène du lait produit dans ce système en Gambie et au Sénégal (Kolda et Tambacounda). Études et recherches sahéliennes, Mali : 167-172p.
- HSIEH, M.K., SHYU, C.L., LIAO, J.W., FRANJE, C.A., HUANG, Y.J., CHANG, S.K., SHI H, P.Y., CHOU, C.C. Correlation analysis of heat stability of veterinary antibiotics by

Références bibliographiques

structural degradation, changes in antimicrobial activity and genotoxicity. *veterinariMedicina*, (2011), vol.56, n° 56, p.274-285.

« I »

- ILO, International Labour Organization. (2013). Safety and health in the use of chemicals at work
- INSERM. Pesticides. Effets sur la santé. Collection expertise collective, Inserm, Paris, 2013. p 659.
- INSTITUT NUMERIQUE, (2014). Dangers des métaux lourds.
- INVS (2010) les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 2006 et 2008. BEH n°31-32.

« J »

- JOFFIN, C., JOFFIN, J.N. (1985). Edition : Microbiologie Alimentaire. Bordeaux : CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique). 45p.
- JUST.J., DESCHILDRE, A., BEAUDOUIN, E. (2017). Allergies Alimentaires : Nouveaux Concepts, affections actuelles, perspectives thérapeutiques, Elsevier Masson, 301p.

« L »

- LARPENT, J-P. (1997). Technique et laboratoire Microbiologie alimentaire .Edition: Tec&Doc.Paris :1072p.
- LUQUET, F.M. (1986). lait et produits laitiers, vache, brebis, chèvre, V3. Edition : Tec&Doc, 460p.

« M »

- MAHAUT, M., JEANTET, R., SCHAK, P., BRUL, G.(2000). Les produits industriels laitiers. Edition : techniques et documentation. Paris : 26-40.
- MECHAI, A., KIRANE, D. Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk ‘‘Raib’’, *Afr J Biotechnol*, (2008), vol.7, p.2908-14.

Références bibliographiques

- MOLL, M., Moll, N. (2000). Précis des risques alimentaires. 2^{ème} ed. tec et doc .Paris : 602p.
- MOSSEL, D. A. A. Ecological principles and methodological aspects of the examination of foods and feeds for indicator organisms. *J. of A.a.A.C*, (1967), vol.50, p.91.
- MOUFOK, N. (2011). Identification et analyse des dangers d'un process de fromage fondu selon l'ISO 22 000. Magister en Nutrition et transformation des aliments. Université SAAD Dahleb, Blida, 25p.

« N »

- NAOKO, H.S., KAZUSHIGE, U., TAKESHI, K., CHIAK, I., ETSUO, W. Quality assurance of raw fish based on HACCP. *concept. Food microbiology*; (2004), p.12-18.

« O »

- OLSEN, A.R. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials: I. Review of hard or sharp foreign objects as physical hazards in food. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, (1998), vol.28, p. 181-189.
- OMS. (2015). Aide-mémoire n°399 : Sécurité sanitaire des aliments.
- OMS. (2016) .Résidus de pesticides dans l'alimentation et risques sanitaires.
- OIT organisation Internationale du Travail. (2014). La sécurité et la santé dans l'utilisation des produits chimiques au travail. 13-14 p
- OUADGHIRI M. (2009). Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés «L'ben» et «J'ben» d'origine marocaine, thèse de doctorat en Microbiologie et Biologie Moléculaire. Université Mohammed V – agdal, Faculté des sciences, Rabat, p132.
- OTENG –YANG, K. (1984). Introduction à la Microbiologie alimentaire dans les Pays Chauds, édition : Tec. et Doc. Paris : 43-45.

« P »

- PEBRET, F. (2003) .Maladies infectieuses: toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales. Edition : Heures de France. Paris : 22p.
- PERSONS, D., DEWULF, J., SMET, A., HERMAN, L., HEYNDRICKX, M., MARTEL, A., CARTY, B., BUTAYE, P., HAESBROUCK, F. Antimicrobial use and resistance in Belgian broiler production. *Prev Vet Med*, 2011, vol.105, n°4, p.320-5.

Références bibliographiques

- Professeur A. PHILIPPON (Faculté de médecine Cochin-port-royal, l'université PARIS V) (2001) , www.microbes-edu.org/etudiant/entero.html

« R »

- ROMNEE J.M. (2009). Potentialités des tests microbiens et de la spectrométrie infra-rouge dans la recherche d'antibiotiques dans le lait .These de doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologique .Université de Gembloux, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, 336 p.
- RYCHEN, G., CREPINEAU-DUCOLOMBIER, C., GROVA, N., JURJANZ, S., FEIDT,C. Modalites et risques de transfert des polluants organiques persistants vers le lait. *INRA Prod. Anim*, (2005).vol.18, p.355-366.

« S »

- SPINNLER, H. E., GRIPON, J. C. Surface mould-ripened cheeses. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, (2004), Vol. 2, p. 157-174.

« T »

- TATJANA, K., UWE, G., DARIO, L. DNA transfer from organelles to the nucleus: The idiosyncratic genetics of endosymbiosis. *Ann. Rev. Plant Biol*, (2009), vol. 60, p.115-138.
- TEUNIS,P.F.M.,KASUGA,F.,FAZIL,A., IAIN, D., OGDEN,I.D.,ROTARIU,O.,NORVAL, J.C., STRACHAN,N.J.Dose-response modeling of Salmonella using outbreak data. *International Journal of Food Microbiolog*,(2010), vol. 144, n°.2, p.243-249.

« V »

- VLOKOVA, H., BARAK, V., SEYDLOVA, R., PAYLIK, I., SCHLEGELOVA, J. Biofilms and Hygiene on Dairy Farms and in the Dairy Industry: Sanitation Chemical Products and their Effectiveness on Biofilms. *Czech Journal of Food Sciences*, (2008), vol. 26, p. 309–323.
- VIGNOLA, C. (2002).Science et Technologie du lait, Transformation du lait.Edition : Presses Internationales Polytechnique.Canada : 3-75p.

Références bibliographiques

- VIGNOLA, C.L., MICHEL, J.C., PAQUIN, P., MOINEAU, M., POULIOT, M., SIMPSON, R. (2002). Science et technologies du lait : transformation du lait. 2^eed, Editeur : Ecole polytechnique de Montréal. Montréal : 600p.

« W »

- WEHLING, J.M., TAYLOR, S.L., POMPS, R.E., DELAHAUT, P. (2010) Validation procedures for quantitative food allergen ELISA methods: community guidance and best practices. *JAOAC*, (2010), vol. 93, n° 2, p.442-450
- WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION, (2009) Principles and methods for the risk assessment of chemicals in food' A joint publication of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization

« Y »

- YAHAYA, S. (2010) Nettoyage en place des lignes agro-industrielles : Etude cinétique d'élimination des biofilms négatifs aisein des installations fermées dans les industries agroalimentaires. Thèse de doctorat en Génie des Procédés. Institut de Paris des sciences et industries du vivant et de l'environnement , 124p.

« Z »

- ZAKARIA, S., AIT YOUSSEF, G. (2013). « Mise à niveau des méthodes de lubrification des équipements mécaniques. Diplôme de Licence Sciences et Techniques. Université de Fès, Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté des sciences et Techniques, 57p.
- ZINEDINE, A., FAID, M., BENLMLIH, M. Détection des résidus d'antibiotiques dans le lait et les produits laitiers par méthode microbiologique, *RevMicrobiolInd San et Environn*, (2007), n° 1, p.1-9.

WEBOLOGIE :

<http://www.hygiene-securite-alimentaire.fr>

(www.smac-corse.fr/L-HACCP_a97.html)

GLOSSAIRE

- **Action corrective** : Procédure à prendre lorsqu'un dépassement de limite critique apparaît. (*Codex Alimentarius*)
- **Action préventive** : action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.
- **Analyses des risques** : Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP. (*règlement (CE) n° 178/2002*).
- **Assurance Qualité** : Ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou un service satisfera aux exigences données à la qualité.
- **Audit Qualité** : Examen méthodique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats relatifs à la qualité satisfont aux dispositions préétablies, et si ces dispositions sont mises en œuvre de façons efficaces et aptes à atteindre les objectifs.
- **Bonne Pratiques d'Hygiène et de Fabrication** : sont un ensemble de règles d'hygiène concernant la conception des locaux, l'environnement de fabrication, le comportement du personnel, visant à produire dans des meilleures conditions d'hygiène.
- **Cahier de charge** : document par lequel le demandeur exprime son besoin de fonctions de service et de contraintes. Pour chacune d'elles sont définies des critères d'appréciation et leurs niveaux. chacun doit être assorti d'une flexibilité.
- **Certification** : c'est une procédure par laquelle une tierce partie démontre qu'il est raisonnablement fondé de s'attendre à ce qu'un produit ou processus dûment identifié soit conforme à une norme ou un document normatif spécifique.
- **Criticité** : importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les coûts ainsi que sur l'image de marque.
- **Diagramme d'Ishikawa** : diagramme destiné à faire émerger les dangers liés aux 5M (Matière, Main d'œuvre, Matériel, Milieu, Méthode). il a été mis au point par le professeur Ishikawa.
- **Danger** : Tout facteur biologique (micro-organisme, toxine...), chimique (conservateurs, additifs,...) ou physique (corps étranger, insecte, cheveux,...) pouvant entraîner un risque inacceptable pour la santé et la sécurité du consommateur ou la qualité du produit.
- **Gestion des risques** : processus, distinct de l'évaluation des risques, consistant à mettre en balance les différentes politiques possibles, en consultation avec les parties intéressées, à prendre en compte l'évaluation des risques et autres facteurs légitimes et, au besoin, à choisir les mesures de prévention et de contrôle appropriées (*règlement (CE) n° 178/2002*).
- **Limites critiques** : valeur extrême d'un critère donnée qui ne doit pas être franchie pour s'assurer que la maîtrise est effective.

- **Maîtriser** : prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP..
- **Marche en avant** : le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les moins sensibles.
- **Mesures correctives** : mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.
- **Mesures préventives (de maîtrise)**. Ensemble des techniques, des méthodes, des actions qui devraient permettre d'éliminer le danger ou de réduire le risque à un niveau acceptable.
- **Plan HACCP** : Document qui décrit les procédures formalisées à suivre en accord avec les principes généraux du système HACCP.
- **Point critique pour la maîtrise (CCP)** : étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable (*Codex Alimentarius*).

Les résidus sont définis comme toutes substances pharmacologiquement actives, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de métabolites présents dans les liquides et tissus des animaux après administration des médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires produites par ces animaux et susceptibles de nuire à la santé humaine

- **Salubrité des aliments** : assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Sécurité des aliments** : Assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Surveillance continue** : Recueil et enregistrement ininterrompu de données telles que la température sur un graphe d'enregistrement.
- **Surveillance** : séquences planifiées d'observations et de mesures pour déterminer si un CCP est maîtrisé et comporte un enregistrement à l'usage des futures vérifications.
- **Système HACCP** : Ensemble de la structure organisationnelle, des responsabilités, des procédures, et des ressources pour mettre en œuvre la gestion de la qualité.
- **Traçabilité** : Aptitude à retrouver l'histoire, l'utilisation ou la localisation d'un article, d'une activité ou d'articles semblables au moyen d'une identité enregistrée.

- **Vérification du HACCP** : utilisation de méthodes, procédures ou tests en complément de ceux utilisés lors de la surveillance pour déterminer si le système HACCP est en conformité avec le plan HACCP et/ou si le plan HACCP demande à être modifié et rev

ANNEXE

I. Historique :

1. Groupe DANONE

Danone est une entreprise française, leader mondial des produits laitiers frais. Elle est issue en 1973 de la fusion entre Danone-Gervais et le groupe français « Boussois-Souchon-Neuversel ». En 1994 il été décidé de donner au groupe ainsi formé en 1973 le nom de sa marque de produits frais : Danone. Le groupe communique autour du slogan « d'offrir chaque jour une alimentation variée, des goûts plus variés et des plaisirs plus sains » En 2006, ce slogan devient : « apporter la santé par l'alimentation au plus grand nombre ». Au fil des années, l'entreprise est devenue un acteur international majeur de l'alimentation et santé.

2. L'historique de DJURDJURA :

C'est en 1984, que mûrit dans l'esprit du groupe Batouche, l'idée de création d'une petite unité de fabrication du yaourt dans la région d'ighzer Amoukrane avec des moyens très limités, l'unité n'a démarré qu'avec une remplisseuse de pots préformés d'une capacité de 1000pots/h.

Afin de parvenir à supplanter ses rivaux, et de faire face aux exigences de l'heure aussi bien en quantité qu'en qualité, le groupe Batouche a modernisé l'équipement de l'unité avec des efforts et un travail acharné, l'unité a réussi à acquérir en 1986 une conditionneuse thermoformeuse d'une capacité de 4000 pots/h.

- ✓ En 1988, l'entreprise se voit dotée d'un atelier de fabrication de fromage fondu et de camembert.
- ✓ En 1991, ce fut l'acquisition d'une ligne de production de crème dessert.
- ✓ En 1993, une nouvelle conditionneuse est arrivée avec une capacité de production de 9000 pots/heure et en 1995 deux conditionneuses de 7000 pots/heure.

3. Partenariat Danone Djurdjura Algérie SPA :

En octobre 2001, signature de l'accord de partenariat entre le groupe Danone et la laiterie Djurdjura, leader du marché Algériens des produits laitiers frais, en prenant une participation de 51% dans la société Danone Djurdjura Algérie SPA (DDA) ; la marque Danone a été lancée en août 2002.

4. Situation Géographique :

Danone Djurdjura Algérie SPA est implantée à la zone industrielle de Taheracht Akbou, véritable carrefour économique de Bejaia. De quelques 50 unités de production agroalimentaires.

Elle est :

- à 02 Km d'une agglomération (Akbou).
- à quelques dizaine de mètres de la voie ferrée.
- à 60 Km de la wilaya de Bejaia.
- à 170 Km à l'ouest de la capitale Alger.

II. Laboratoires DANONE :

L'unité DDA possède 4 laboratoires : dans le secteur qualité

- Laboratoire « physico-chimie »
- Laboratoire « microbiologie »
- Laboratoire « matériel »
- Laboratoire de « stérilisation »

III. Organigramme de l'unité DDA

La figure N°1 présente l'organigramme de l'entreprise DANONE DJURDJURA ALGERIE tout en présentant les différentes directions, départements et services.

Le département assurance et qualité a une importance primordiale dans les industries laitières grâce à sa contribution dans les différentes analyses de la matière première et de produit fini.

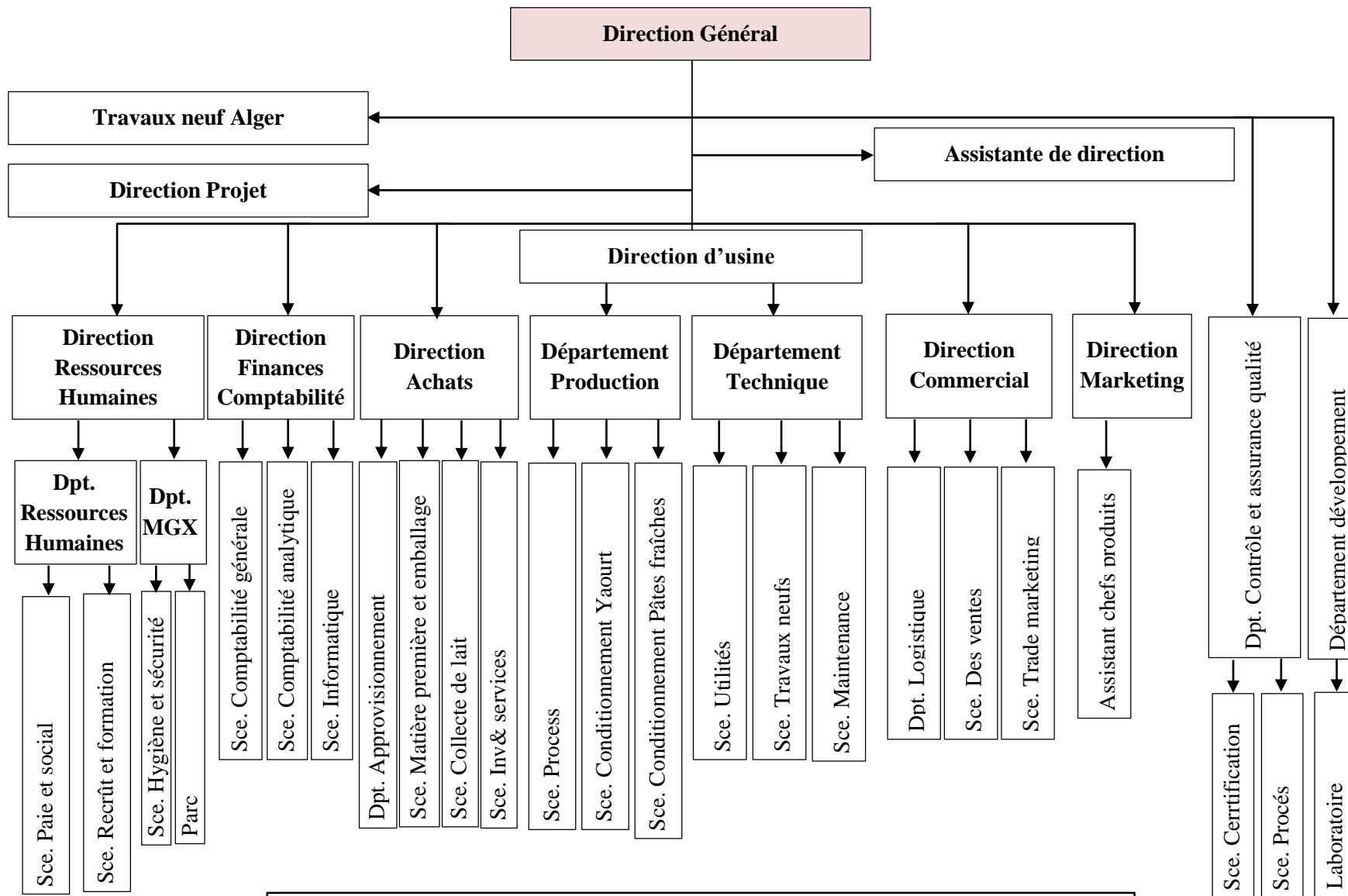


Figure (1) : Organigramme de l'entreprise

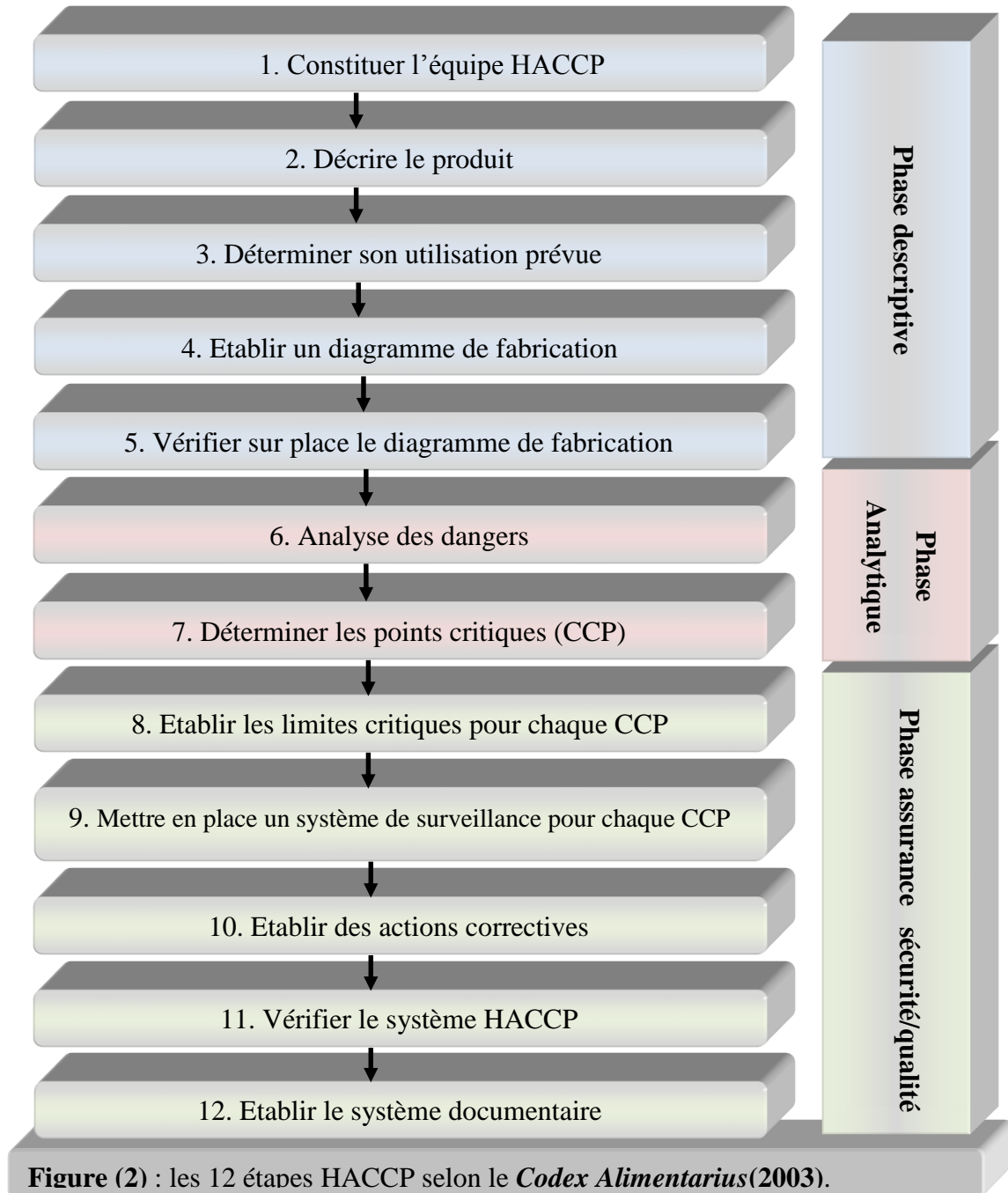


Tableau (I) :liste des 14 allergènes alimentaires majeurs

Liste des allergènes
Céréales contenant du gluten (blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut ou leurs souches hybridées) et produits à base de ces céréales
Crustacés et produits à base de crustacés
Œufs et produits à base d'œufs
Poissons et produits à base de poissons
Arachides et produits à base d'arachides
Soja et produits à base de soja
Lait et produits à base de lait (y compris de lactose)
Fruits à coques (amandes, noisettes, noix, noix de : cajou, pécan, macadamia, du Brésil, du Queensland, pistaches) et produits à base de ces fruits)
Céleri et produits à base de céleri
Moutarde et produits à base de moutarde
Graines de sésame et produits à base de graines de sésame
Anhydride sulfureux et sulfites en concentration de plus de 10mg/kg ou 10 mg/l (exprimés en SO ₂)
Lupin et produits à base de lupin
Mollusques et produits à base de mollusques

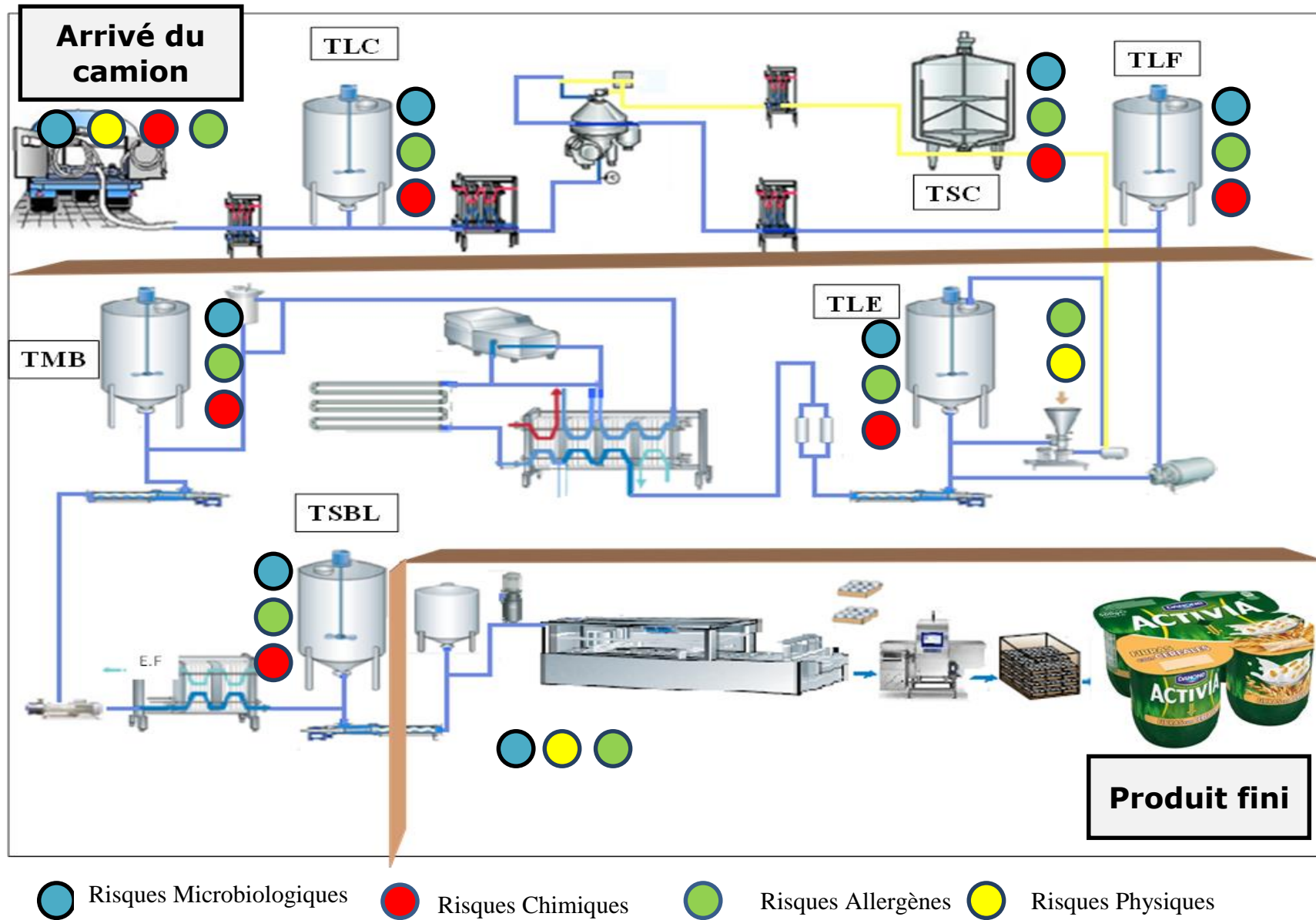


Figure 3 : Les risques majeurs présents dans la chaîne de fabrication de ACTIVIA Muesli miel

Développement de diagramme de fabrication de Activia Muesli miel :

Le lait collecté passe par plusieurs étapes pour obtenir un yaourt brassé. Des Contrôles de qualité sont réalisés au niveau de quelques stades de diagramme de fabrication.

1. Réception :

La réception fait la première étape de la chaîne de fabrication des produits laitiers. A cette étape, l'unité industrielle reçoit du lait cru de ses fournisseurs dans des citernes isothermes.

Les citernes sont composées de plusieurs compartiments, chaque compartiment correspond à un centre de collecte ou un fournisseur donné.

2. Dégazage et filtration :

Ces opérations viennent directement après l'acceptation du lait. Elles consistent à éliminer les impuretés, l'air et les odeurs du lait. Ensuite le lait est refroidi, stocké et mélangé dans des grandes citernes « tanks de stockage » pour la suite des étapes de fabrication.

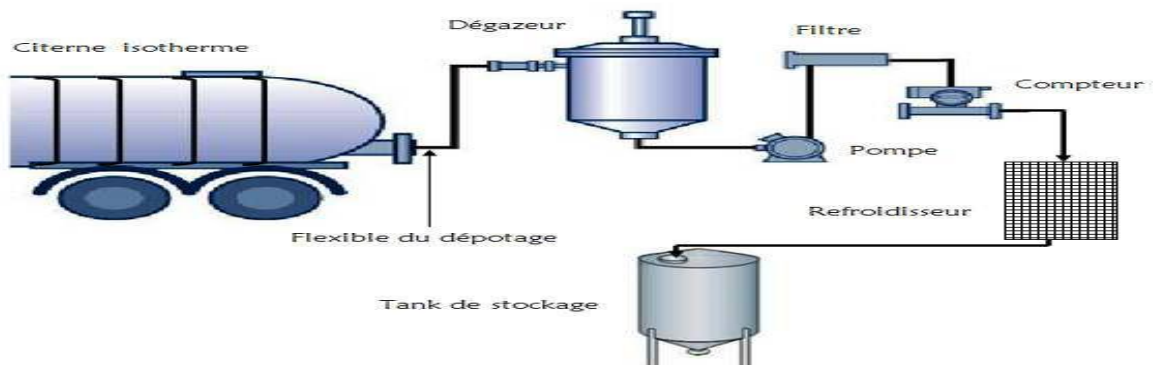


Figure 4 : Etapes depuis la réception de lait jusqu'au stockage temporaire

3. Préchauffage :

Consiste à préchauffer le mix à une température de 70°C – 75°C pendant quelques secondes et ceci afin de faciliter la recombinaison.

4. Poudrage et reconstitution :

L'ajout des additifs et les ingrédients est effectué avant la pasteurisation pour empêcher toute contamination microbienne provenant des ingrédients, dans un polymel équipé d'une pompe qui fait circuler et acheminer ces constituants déshydratés vers le tank de reconstitution (TLE) contenant une eau potable préalablement traitée et analysée et notamment répondre aux normes fixés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à travers une conduite comportant un filtre de 0.5mm de diamètre qui permet de retenir tout corps étranger.

Le mélange sera refroidi à 4°C – 6°C puis il séjournera dans le (TLE) pendant quelques heures pour une bonne réhydratation.

5. Homogénéisation :

C'est une opération qui sert à empêcher les globules gras de remonter à la surface du lait en réduisant leur diamètre. Elle est obtenue en faisant passer le lait sous pression élevée de 150 à 200 bars, à travers des orifices ou valves très étroites. Elle se fait à des températures de 54-60°C, qui permettent de maintenir tout le gras à l'état liquide.

6. Pasteurisation :

C'est un traitement thermique qui consiste à chauffer le lait jusqu'à une T° de 95°C /15s qui vise à l'élimination, la plupart des bactéries pathogènes et indésirables avec une réduction d'une grande partie de la flore banale. Toutefois, un certain nombre d'entre elles, sous forme sporulées ne sont pas détruites et peuvent se développer lorsque les conditions seront devenues favorables.

7. Refroidissement :

Le refroidissement du produit se fait graduellement par l'utilisation du mix à pasteuriser qui est en contact avec la tuyauterie contenant une eau froide (4°C), ce qui permet d'abaisser la température à (37,5°C – 38,5°C), température à laquelle le produit seraensemencé.

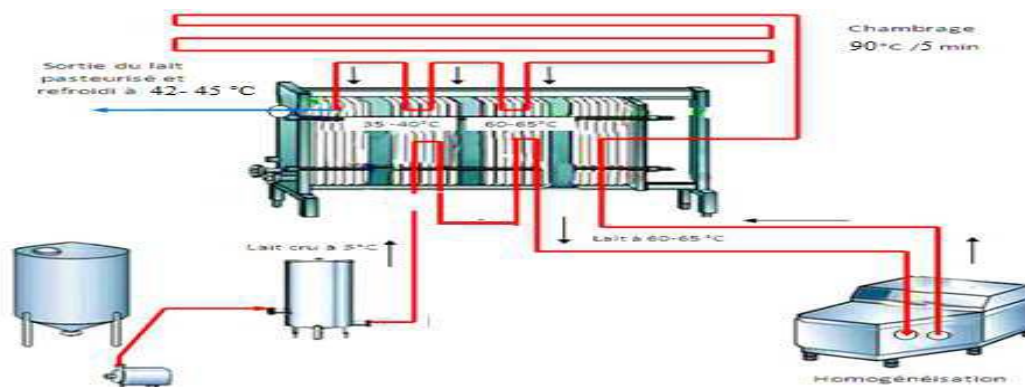


Figure 5 : Etapes de l'homogénéisation de lait jusqu'au refroidissement

8. Ensemencement et fermentation :

Se fait aseptiquement par l'injection de *Streptococcus thermophilus* et les *Lactobacillus bulgaricus* qui peuvent être mélangés avec d'autres souches des bactéries lactiques dans le MIF. Où ils seront acheminés vers TMB par le mix préparé, La fermentation dure en moyenne 7h.

9. Décaillage

Des échantillons sont prélevés à partir de la troisième heure de maturation pour suivre l'évolution du pH et prédire l'arrêt de fermentation qui se fait à une valeur de 4,7.

10. Refroidissement

La fermentation est bloquée le plus rapidement possible par un refroidissement à 17°C – 20°C une fois refroidie, la masse blanche est acheminée vers les tanks de stockage brassé (TSBL)

11. Conditionnement :

Avant le remplissage, les arômes sont ajoutés en ligne grâce à des mélangeurs statiques ; les pots sont ensuite fermés de façon hermétique par thermo scellage en utilisant des opercules décontaminés par des rayonnements infrarouges. Par la suite, les pots seront imprimés d'une date limite de consommation (DLC) et mis en palettes.



Figure 6 : Etapes de l'ensemencement jusqu'au conditionnement

12. Stockage du produit finis

Les palettes seront transférées vers des chambres froides (5°C – 6°C) après un passage dans des chambres rapides (3°C – 4°C) et commercialisées à une température de 6°C.

Matériels utilisés dans l'analyse



Autoclave



Bain marie



Vortex



Erlen Meyer



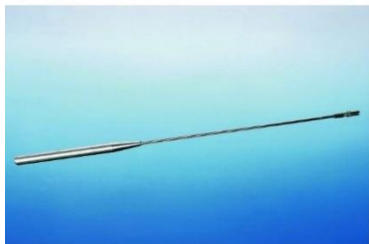
Boites pétris



Eprouvette gradué



Micropipette



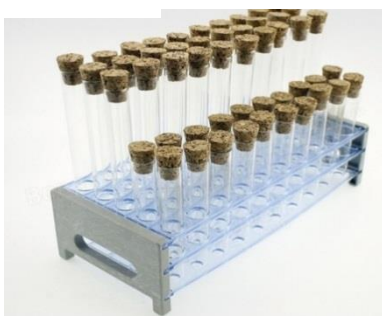
Anse de platine



Spatule



Etuve



Dispositif des tubes à essai



Pipettes graduées

Annexe V



Centrifugeuse



pH-mètre



Balance analytique



Four pasteur



Stomacher



Distillateur



Bec benzène



Milieux de cultures



Flacons en verre

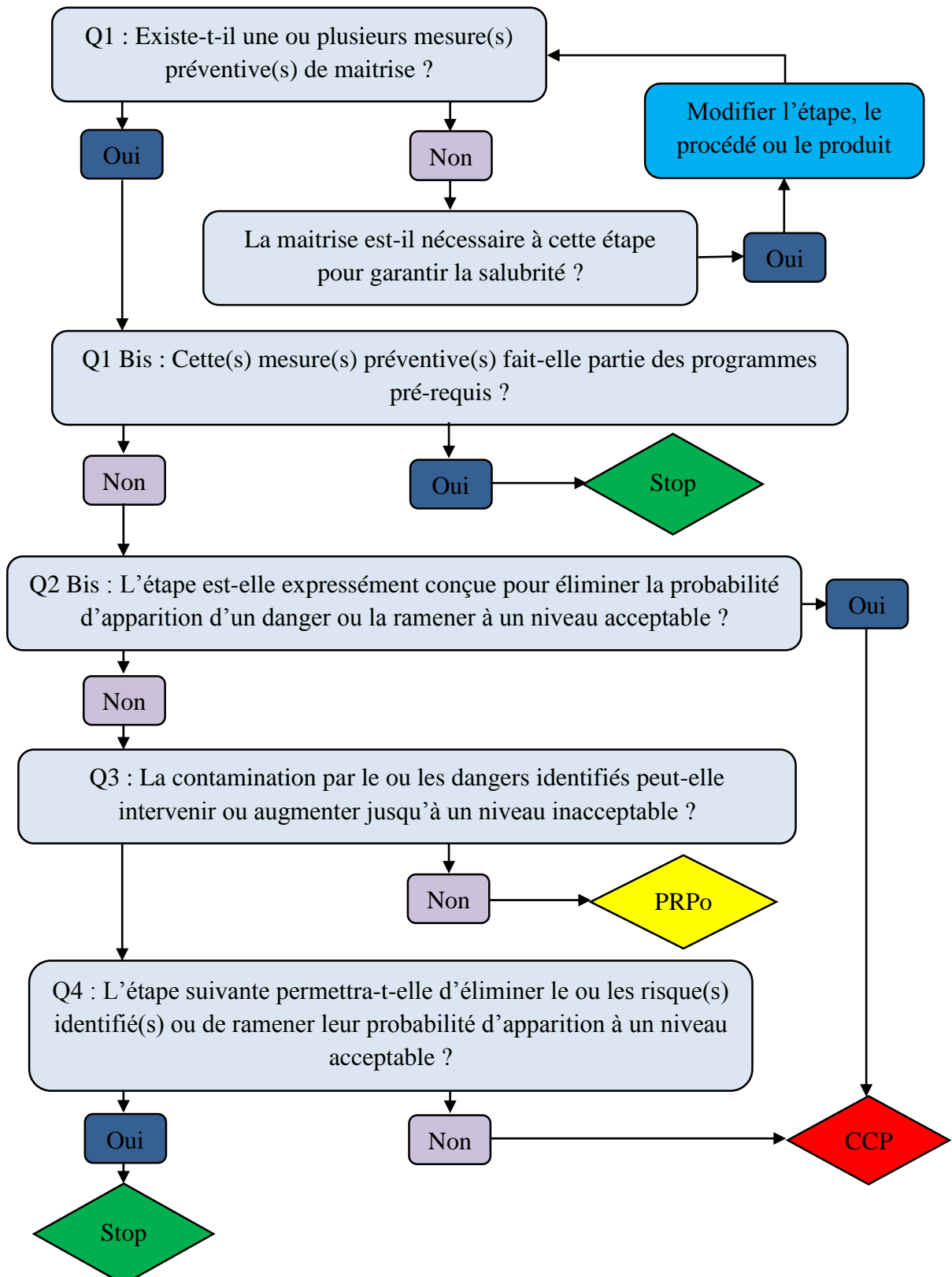


Figure 7 : Arbre de décision pour la détermination des points critiques (Codex Alimentarius, 2003)

Annexe VII

Ingrédients utilisés dans la fabrication d'ACTIVIA muesli miel :

1. Le lait cru :

Le lait cru destiné à la fabrication du provient de différentes laiteries de la région ou d'autres wilayas (Bejaia, Tizi-Ouzou, BBA, Constantine, Oued Amizour, etc.)

Le lait est acheminé par ces camions citernes isothermiques à une température qui varie entre 6 et 8°C.

2. La poudre de lait :

La laiterie DDA utilise deux types de poudres de lait dont la teneur en matière grasse est de 26% au minimum pour l'une (Poudre de lait entière) et de 0,5% au maximum pour l'autre (Poudre de lait écrémé) qui sont stockées dans des sacs de 25 kg.

3. Le sucre :

Il est utilisé pour son pouvoir énergétique et son pouvoir sucrant, il améliore les caractères organoleptiques du produit et il sert à la fixation des arômes. Deux types de sucre sont importés, le saccharose et le lactose dans des sacs de 50 Kg de la société Cevital empilé sur des palettes en bois.

4. Les arômes :

L'aromatisation est l'un des principaux facteurs de la qualité qui correspond à une première impression qui est agréable. Les arômes améliorent les qualités organoleptiques du produit fini en lui donnant le goût spécifique de chaque fruit. Elles sont importés dans des bidons de 25L et gardés au frais.

5. Amidon :

C'est un polymère du glucose présent sous forme de granules dans certaine sespèces végétales, notamment les graines (céréales, légumineuse, maïs, blé et les racines).. L'amidon est séparé par des procédés différents selon les espèces d'origine.

6. Préparation de fruit :

Les pulpes de fruits ne sont pas en général destinées à la consommation directe. Il s'agit fruits frais, écrasé sou coupés en morceaux, cuits légèrement à la vapeur et égouttés, avec ou sans adjonction d'agents de conservation

Annexe VII

7. Les ferments lactiques :

En plus de *streptococcus thermophilus* et *lactobacillus bulgaricus*, ils ajoutent d'autres ferments lactique dont *bifidobacterium*(Bifidus ActiRegularus^R) qui lui donnent une saveur assez douce.

8. L'eau :

L'unité puise son eau au niveau de trois forages, deux sont situés à quelques mètres de l'unité et le troisième à 6Km qui est à IghzerAmoukrane

A. Echantillonnage :

➤ Echantillonnage de l'amidon :

Les analyses microbiologiques et physicochimiques de l'amidon sont effectuées fois par 6 mois par l'unité de DANONE. Le prélèvement est réalisé au niveau du MMP et consiste à ouvrir le sac à côté du flambeau et remplir 3 boîtes stériles à l'aide d'une pelle désinfecté préalablement.

➤ Echantillonnage de la préparation fruit :

L'unité réceptionne les préparations de fruits et des échantillons de chaque type de préparation dans des boîtes destinées à l'analyse



Figure 8: Préparation de fruits

➤ Echantillonnage du sucre :

Le prélèvement des échantillons de sucre s'effectue au niveau de MMP à partir le lot de Sucre est effectué de la même manière que celle de la poudre

B. Analyse physicochimique :

1. pH

Mode opératoire :

- Le pH est déterminé en utilisant un pH-mètre électronique qui doit être d'abord étalonné à l'aide de deux solutions tamponnées à pH 7.
- On introduit l'électrode du pH-mètre dans le récipient contenant l'échantillon à analyser en réalisant une légère rotation pour bien homogénéiser le produit.
- Attendre la stabilisation du pH pour effectuer la lecture.

Lecture :

La lecture des résultats se fait directement à partir de l'affichage sur le cadran du pH mètre

2. ATB :

✓ Delvotest

Mode opératoire :

- Après décongélation des échantillons au bain-marie à température 15°C/1 h (**Romnée, 2009**), les ampoules sont identifiées avec un marqueur pour chaque échantillon de lait à tester.
- l'échantillon est mélangé, homogénéisé, prélevé avec la seringue doseuse (0.1 ml) puis déposé lentement sur le milieu gélosé.
- L'ampoule est fermée par un ruban adhésif et placée dans un incubateur **Delvotest®** à 64°C / 3hr on procède directement à la lecture des résultats.

Lecture :

- Si le lait ne contient aucune substance inhibitrice, l'indicateur de pH vire du violet au jaune en raison de la production d'acide par le germe.
- En présence de substances inhibitrices, la couleur du milieu gélosé reste pourpre (violet) car ces dernières empêchent la croissance du germe et par conséquent la production d'acide lactique.

✓ Betastar :

Mode opératoire :

- On allume l'incubateur et on le laisse atteindre les 55°C ;
- On place deux bandes spécifiques aux deux antibiotiques
- On prélève à l'aide d'une seringue et d'un embout stérile 0,3 ml du lait cru que l'on fait couler sous les bandelettes ;
- On ferme l'incubateur et on laisse incuber pendant 8 à 15 min. (l'incubateur s'arrête seul).

Lecture :

On obtient sur chaque bande 2 traits rouges :

- Si le trait supérieur est de la même couleur ou plus foncé que l'inférieur, donc le résultat est négatif : le lait ne contient pas d'antibiotiques. Par contre,
- S'il est moins foncé que l'inférieur, alors le résultat est positif : le lait en contient

C. Analyse microbiologique :

➤ Lait ru :

Préparation des dilutions :

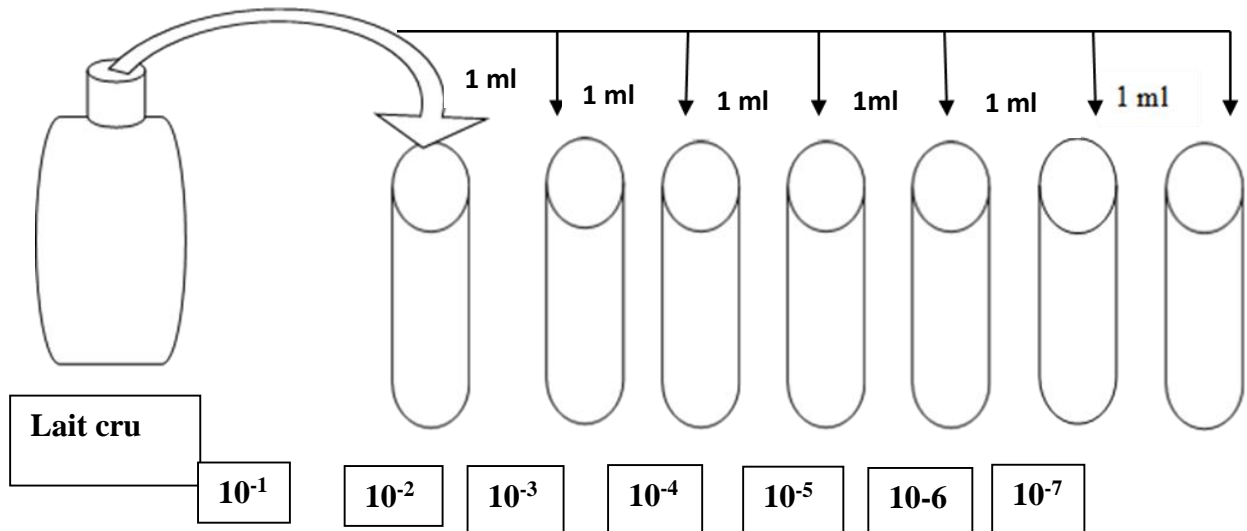


Figure 9 : Préparation des dilutions pour analyse de lait cru

➤ Recherche et dénombrement de la flore mésophile totale

Mode opératoire

- Ensemencé deux boites pétris vide pour chaque dilution.
- Couler 12 à 15 ml de PCA. Faire ensuite des mouvements circulaires en forme de (8) pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose.
- On incube les boites (couvercle en bas) à 30 °C pendant 72 h

Lecture

Les colonies se présente sous forme de colonies blanchâtres à la surface de la gélose
Le calcul du nombre de micro-organismes par millilitres a partir du nombre de colonie obtenu dans les boites de pétri est donné par la formule suivantes :

$$N = \sum c / v (n1 + 0.2 n2) d$$

N = Nombre de germes par milites

C = Nomme de colonies dénombrées N1 = Nombre de boite retenues à la première dilution

N2 = Nombre de la boite retenues dans la deuxième

Annexe VIII

➤ Dénombrement des coliformes totaux et fécaux (ISO 4832)

Mode opératoire :

- Identifié 2 boîtes de pétri, Témoin Gélose 1 (TG) pour CT Coliforme totaux(CT) et TG2 pour CF
- Ensemencé les boîtes pétri identifiées.
- On ajoute 12ml de gélose VRBL dans chaque boîte ensemencée
- Bien mélanger la gélose et laisser solidifier
- Ajouter une deuxième couche de 4ml pour favoriser l'anaérobiose et laisser solidifier
- Incubation de (TG1) et CT à l'étuve de 37°C/24h et TG2 et CF à l'étuve de 44°C /24h.TG1

Lecture :

Les colonies des coliformes totaux et fécaux apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé et de 0,5 mm de diamètre

Recherche et dénombrement des *Entérobactéries* : (ISO 21528-2)

Mode opératoire

- Identifié 1 boîte de pétri, TG1 et les dilutions considérées
- Ensemencé en masse les boîtes pétris identifiées
- Faire couler la gélose VRBG
- Homogénéiser et laisser solidifier
- Incuber les boîtes

➤ Recherche et dénombrement des *Clostridium* sulfite-réducteurs

Mode opératoire :

- Soumettre les tubes de dilution à un chauffage de 80 °C / 8 à 10 min, Puis à un refroidissement immédiat sous courant d'eau, dans le but d'éliminer les formes végétatives et garder uniquement les formes sporulées
- Porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution en double dans deux tubes à essai stériles
- Ensemencer les tubes par la gélose VF après avoir ajouté les deux réactifs : Alun de fer et sulfite de sodium
- Les tubes sont incubés à 46 °C pendant 24 ou au plus tard 48 h.

Lecture :

Annexe VIII

Les colonies apparaissent de couleur noire due à la réduction des sulfites en sulfure. La première lecture doit se faire impérativement à 24 h, car, d'une part ces colonies sont envahissantes en cas où on se trouverait en face d'un tube complètement noir rendant alors l'interprétation difficile. D'autre part, il faut absolument repérer toute colonie noire ayant poussée en masse

➤ Recherche et dénombrement des *streptocoques fécaux* :

Mode opératoire :

- Faire couler la gélose dans les boîtes TG 10^{-1} et 10^{-2}
- Ensemencer en surfac 0.1g de l'échantillon à analyser
- Incubation 37° C /24 à 48h

Lecture :

Les streptocoques fécaux apparaissent en petite colonies noir

➤ Recherche de *Salmonella* :

Mode opératoire :

• Jour 1 : Pré-enrichissement

- Mettre 25 g de produit à analyser dans un sachet stérile de 225 ml d'eau peptoné et homogénéiser.
- Agité bien à l'aide d'un Stomacher pendant 5 min ;
- Incuber à 37 °C pendant 24 h

• Jour 2 : Enrichissement

L'enrichissement doit s'effectuer à partir de la solution pré-enrichie sur deux milieux sélectifs différents à savoir :

- le milieu de RVS réparti à raison de 0.1 ml par tube,
- le milieu de KAUFFMAN réparti à raison de 1 ml par tube.
- Incubation se fait à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

Une réaction positive est indiquée par le changement de la couleur du milieu.

• Jour3 : Isolement

Les tubes positifs du milieu RVS et MK feront l'objet d'un isolement sur deux milieux sélectifs : "Hektoen " et "XLD" :

- A l'aide d'une anse de platine flambée, ensemencer par strie une goutte de bouillon d'enrichissement RVS les boîtes identifier XLD et HEKTOEN
- Ensemencer XLD et HEKTOEN par le milieu d'enrichissement MK

Annexe VIII

- Incuber les boites à 37°C

Lecture :

Elles se présentent sous forme des colonies bleues vertes au centre noir sur gélose

Hektoen.

Et XLD

- **Recherche et dénombrement des levures et moisissures (ISO 7954)**

Mode opératoire :

- Transférer aseptiquement 1ml de chaque dilution considéré dans chaque boite.
- Ajouter la gélose OGA préalablement fondu et laisser solidifier.

Incubation :

Incubation des boites se fait à 25 °C pendant 5 jours en surveillant quotidiennement les boites pour éviter l'envahissement des moisissures sur le milieu.

Lecture :

- Les colonies des levures sont bouillantes, rondes et bombé, de couleurs différentes, de formes convexes ou plates et souvent opaques.
- Les colonies de moisissures sont épaisses, filamenteuses, pigmentées ou non, à aspect velouté et sont plus grandes

- **Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus***

Mode opératoire :

Dans un flacon contenant 50g de la gélose Baird parker , on incorpore 2.5ml de jaune d'œuf et 0.5 ml de Tétrurite de Potassium puis bien mélanger.

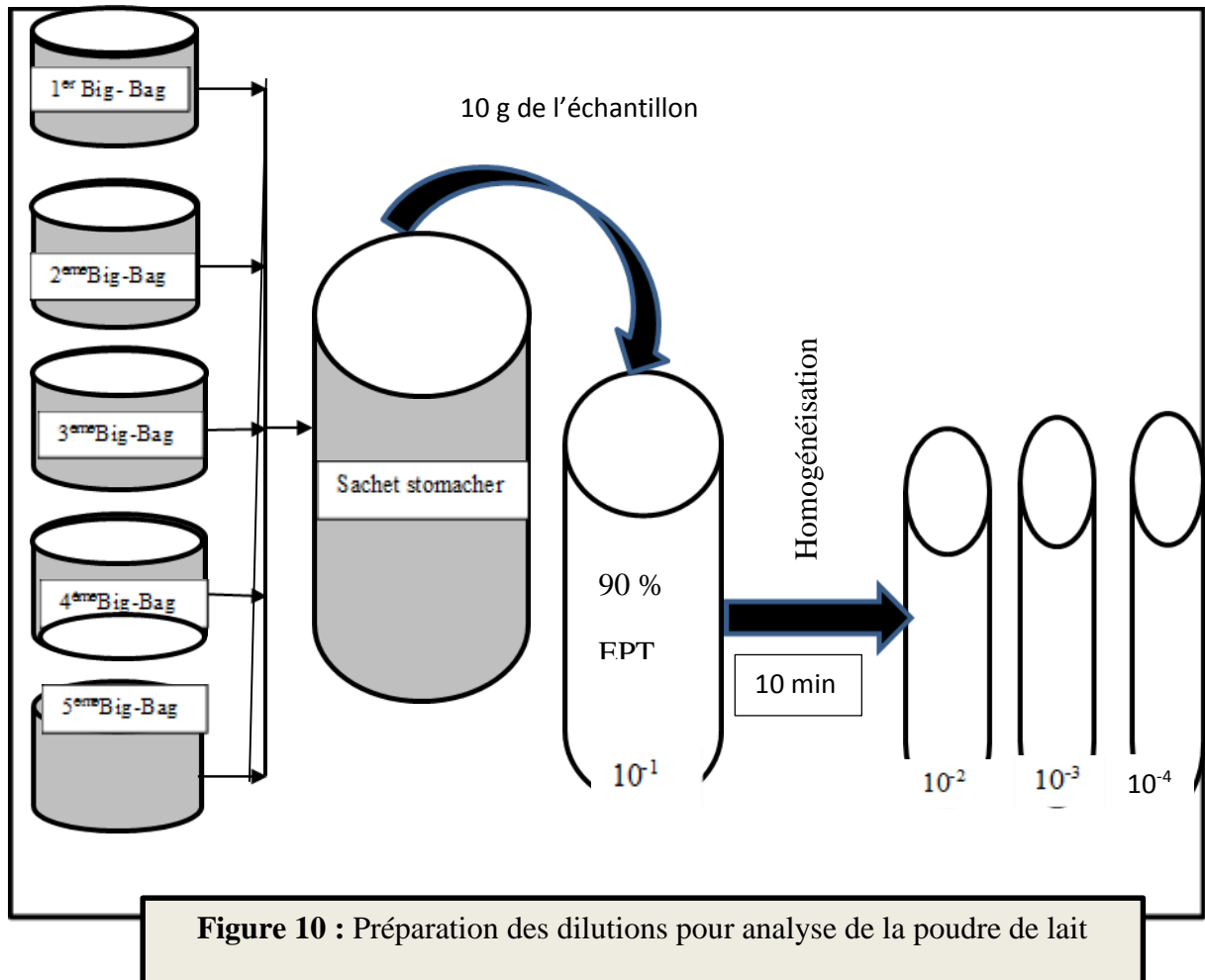
- A partir de chaque dilution, on ensemence 1ml dans chaque boite pétri stérile
- On ajoute la gélose BP et bien mélanger et laisser solidifier.
- Incubation des boites a 37°C/48h

Lecture :

Les colonies apparaissent en noir (réduction de tellurite en tellure de Potassium), brillantes et convexes, entourées d'une zone claire (protéolyses des protéines du jaune d'œufs) avec une zone pouvant montrer un anneau opaque (précipitation des acides gras issus de l'action de la lecitinase sur la lécithine du jaune d'œuf)

II. Poudre de lait

Préparation des dilutions :



➤ Recherche des levures et moisissures :

Mode opératoire :

- A partir de la poudre de lait reconstituée (10g de la poudre de lait dans 90ml du milieu Ringer) une dilution de 10^{-1} à partir de laquelle on ensemence deux boîtes.
- On fait coaguler une couche de la gélose Sabouraud, et on ajoutant une boîte supplémentaire autant que témoin gélose.
- On fait les mouvements en huit puis on laisse solidifier ;
- Juste après, on incube à 25°C pendant 5jours.

Lecture : Les deux types de microorganismes ont des morphologies différentes, donc, on peut dénombrer chaque type à part.

Annexe VIII

➤ Recherche et dénombrement de *Bacillus cereus* :

Mode opératoire

- A l'aide d'une pipette en verre qui a une forme d'un rate au préalable flambée; on transfère 1ml de la SM dans une boîte de pétri contenant le milieu de culture Mossel préalablement gélifiée
- Laisser sécher l'échantillon sur la gélose Mossel ;
- Incuber la boîte à 37°C/ 24h

Lecture :

Les colonies apparaissent rose du a la dégradation du mannitol avec un halo blanchâtres au centre de la colonie qui revient à la présence d'une lécithinase.

➤ Recherche de *listeria* :

Mode opératoire

○ Jour 1 : *Pré-enrichissement*

- Peser 25g de l'échantillon dans un sac stérile puis ajouter 225g de Fraser-demi
- Bien agiter à l'aide d'un Stomacher pendant 5min.
- Incuber à 30°C pendant 24h.

○ Jour 2 : *Enrichissement*

- Transférer 0.1 ml de SM pré-enrichi dans un tube contenant 10ml du bouillon de rapport « fraser double concentration »
- Incuber à l'étuve à 37 °C pendant 48h

○ Jour 3 : *Isolement*

- A l'aide d'une anse de platine flambé, on ensemence par strie une goutte de bouillon d'enrichissement les deux boîtes contenant les milieux Oxford et Aloa
- Incuber les boîtes à 37°C pendant 24h

Lecture

Les colonies apparaissent transparentes de diamètre allant de 1 à 2mm

➤ Recherche de *germes sporulés mésophile et thermophile* :

Mode opératoire

- Introduire 1ml de la dilution 10^{-1} dans un tube de 9ml de l'eau peptone et la soumettre à un chauffage à 80°C /10min puis le refroidir rapidement sous courant d'eau froide (choc thermique) pour l'activation des spores ;
- A partir de la dilution 10^{-1} on ensemence les boites GSM et GST
- Faire couler les boites par la gélose PCA et laisser solidifier.
- Incuber la boite GSM à 30°C et la boite GST à 55°C

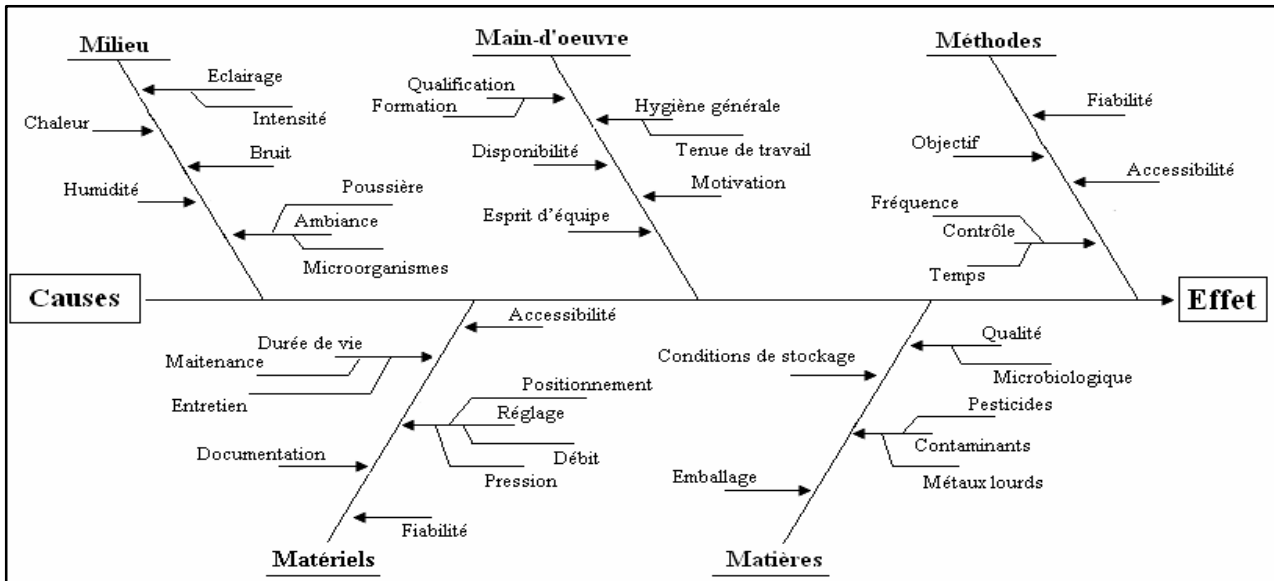


Figure 10 : Diagramme Cause- Effet d'ISHIKAWA (CANONE, 2008)

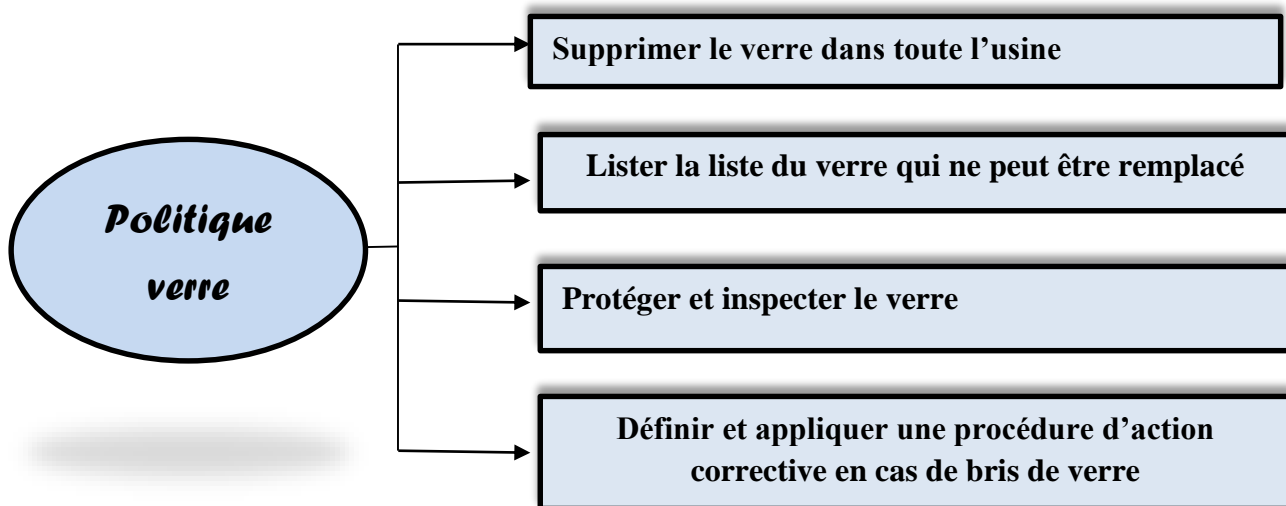


Figure 11 : La politique verre

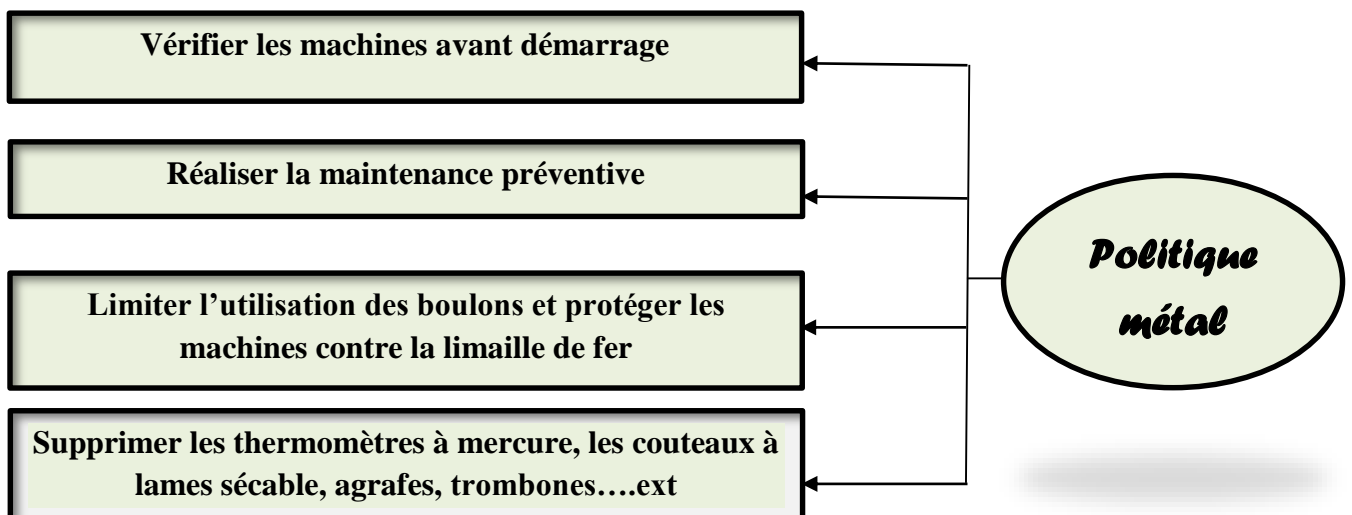


Figure 12 : La politique métal

Cette figure représente le diagramme de traitement des eaux utilisées dans le process, c'est une eau puisée avec un forage sous terrain, traitée au sein de l'usine et utilisée dans le process de fabrication des différents produits de DDA :

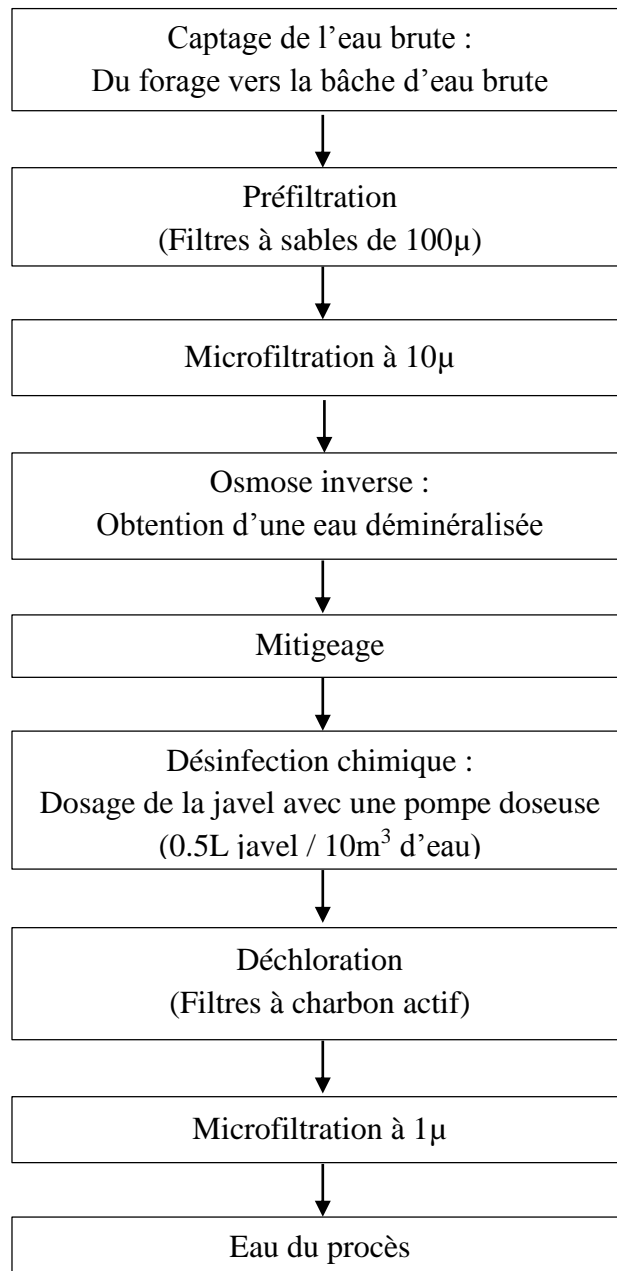


Figure 13 : Diagramme de traitement de l'eau du procès

Tableau II : Résultats de dosage des métaux lourds dans l'eau de procès

Paramètres analytiques recherchés	Résultats	Cible	Références
Cadmium	< 0.03 mg/l	3mg/l	/
Sodium (Na)	165,3 mg / l	/	NF T90-020 / SAA
Chlore libre	< 0,5 mg / l	5mg/l	ISO 7393 / Titrimétrie
Calcium (Ca)	37,04 mg / l	/	NF EN ISO 7980 / SAA
Fer (Fe)	< 0.01 mg / l	0.3 mg/l	FDT 90- 112 / SAA
Aluminium (Al)	< 0.01 mg / l	0.2mg/l	NF EN ISO 12020 / SAA
Manganèse (Mn)	< 0.01 mg / l	50mg/l	FDT 90- 112 / SAA
Nitrates (NO3)	2,03 mg / l	50mg/l	NT 09-30 Colorimétrie
Nitrites (NO2)	< 0.01 mg / l	0.02mg/l	NF EN 26777 / Colorimétrie
Matièresorganiqueoxydable	0,71 mg O / l	/	NF EN ISO 8467 / Titrimétrie
Zinc (Zn)	< 0.01 mg / l	5mg/l	FDT 90-112 / SAA
Cuivre (Cu)	< 0.01 mg / l	1mg/l	FDT 90-112 / SAA
Sulfate (SO4)	118,92 mg / l	/	NF T90-009 / Gravimétrie
Chlorure (Cl)	78,21 mg / l	/	NF T90-014 Titrimétrie

Tableau III : Résultats microbiologiques de la matière première

		Levures/ Moisissures		Germe aérobies mésophiles	Entérobactéries UFC/1g	Coliforme		E.Coli	Germe sporulés		Bacillus cereus Staphylococcus Aureus	Salmonelle UFC/25g	Clostridium sulfités_réducteurs
		Levures	Moisissures			Totaux	Fécaux		Mésophiles UFC/1g	thermophiles UFC/1g			
Arome	R	Abs	Abs	Abs	Abs	/	Abs	Abs	/	Abs	/	Abs	Abs
	Cb	<10 ²	<10 ²	< 10 ³	<1	/	Abs	<10	/	Abs	/	Abs	<10
Sucre blanc	R	Abs	Abs	Abs	/	Abs	/	/	/	/	/	Abs	/
	Cb	< 10	< 10	< 200	/	Abs	/	/	/	/	/	Abs	/
Amidon	R	<10	<10	<10	/	Abs	/	/	/	Abs	/	/	/
	Cb	< 100	<100	< 100	/	< 10	/	/	/	/	/	Abs	/
Préparation de fruit	R	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/	/	/	/	Abs	/	Abs
	Cb	< 10 ³	<10 ³	< 100	< 1	Abs	/	/	/	/	Abs	/	Abs
Références		ISO 7954		Iso 4833	ISO 21528-2	ISO 4832	NF ISO 7251	Iso 4833	NF ISO 7932	ISO 6888-1	ISO FDIS	ISO 15213	

Tableau IV : résultats des traces d'allergènes (ISO 17025)

	<i>Noix</i>	<i>Noisette</i>	<i>Arachides</i>	<i>Amandes</i>	<i>Gluten</i>
<i>Eau de sanitations</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5
<i>ACTIVIA Pêche/abricot</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5
<i>ACTIVIA Fraise</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5
<i>ACTIVIA Masse blanche</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	≥80

Résumé

L'étude a porté sur la gestion des risques majeurs en « Food Safety » dans la chaîne de production de ACTIVIA muesli miel au sein de l'unité DANONE Djurdjura Algérie.

Une étude sur le terrain (ateliers de production) et un ensemble d'analyse permettant d'avoir le maximum d'information sur la situation de l'unité de production est élaboré sur la base des points que nous avons jugés importants pour assurer une production saine et préserver la santé du consommateur :

- Répertorier les dangers existant tout au long de la chaîne alimentaire
- Evaluer les risques selon la gravité (PRP, PRPO, CCP) du danger , sa probabilité d'occurrence et sa fréquence d'apparition
- Analyse des risques physiques, chimiques, microbiologiques et allergéniques engendrés par ces dangers.

Globalement, une concentration des efforts portant sur l'élaboration des programmes de prévention (HACCP, BPH, BPF...) et d'entretien à tous les niveaux de la chaîne de production est remarquable dans la laiterie de Danone-Djurdjura Algérie. Toutefois, des démarches d'amélioration sont à prendre en considération dans l'ensemble des risques étudiés.

Mots clés : Food Safety, lait fermenté, Gestion des risques, HACCP, PRP, PRPO, CCP.

Abstract

The study focused on the management of major risks in food safety in the production chain of ACTIVIA muesli honey within the DANONE Djurdjura Algeria unit.

A field study (production workshops) and a set of analyzes allowing to have as much information as possible on the situation of the production unit is developed on the basis of the points that we considered important to ensure a production Health and preserving the health of the consumer :

- List the hazards that exist throughout the food chain
- Assess the risks according to the severity (PRP, PRPO, CCP) of the danger and its frequency
- Analysis of the physical, chemical, microbiological and allergenic risks generated by these hazards.

Overall, a concentration of efforts to develop prevention programs (HACCP, BPH, GMP ...) and maintenance at all levels of the production chain is remarkable in the dairy of Danone-Djurdjura Algeria. However, improvement approaches must be taken into account in all the risks studied.

Keywords : Food Safety, fermented milk, risk managements, HACCP, PRP, PRPO, CCP.