

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département Agro-alimentaire

Laboratoire : Sciences, Technologies et Développement Durable

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en

Spécialité : Sécurité Agro-alimentaire et Assurance Qualité

Filière : Sciences Alimentaires

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

THEME

**Contribution à la mise en place d'un système
HACCP au niveau de l'unité Danone Djurdjura Algérie**

**Présenté par
M. Halima Mohamed Amine**

Soutenu le **30/06/2020** devant le jury composé de :

Président	Pr BOUCHAIB Faouzi	Université de Blida 1
Examinatrice	Dr DEFFAIRI Djamila	Université de Blida 1
Promotrice	Pr DOUMANDJI Amel	Université de Blida 1

Année universitaire 2019 - 2020

Remerciements

Avant tout j'adresse mes vifs remerciements à **Dieu** le tout puissant, qui m'a doté d'une grande volonté et d'un savoir adéquat pour mener à bien ce modeste travail.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à ma promotrice Professeur **DOUMANDJI Amel** pour son aide, ses conseils précieux, ses qualités humaines, ses explications et suggestions pertinentes qui m'ont permis d'enrichir mes connaissances et de réaliser un travail convenable.

Mes remerciements sont adressés également à ma Co-Promotrice **Mlle BENZIANE**, responsable de FOOD SAFETY pour sa disponibilité, ses précieux conseils et son soutien durant le déroulement de mon stage.

Je remercie aussi tous les techniciens qualité du laboratoire de l'entreprise DANONE qui ont fait de mon stage une expérience humaine forte et inoubliable.

Un grand et respectueux remerciement à Monsieur le Professeur **BOUCHAIB Faouzi**, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ma soutenance. Recevez ici, toute ma gratitude et reconnaissance.

Je tiens aussi à remercier Docteur **DEFFAIRI Djamil**a pour m'avoir fait l'honneur d'examiner mon modeste travail. Vous me faites l'exemple avec votre compétence.

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

Enfin je remercie également tous mes enseignants et mes camarades de cette promotion pour leurs encouragements.

Merci à tous.

Amine

Dédicace

*J*e dédie ce travail particulièrement

À mes chers parents, qui ont consacré leur noble existence à bâtir la mienne, pour leur soutien, patience et soucis de tendresse et d'affection pour tout ce qu'ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade.

A ma mère qui m'a encouragé durant toutes mes études, et qui sans elle, ma réussite n'aura pas eu lieu.

A mon père, qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aider, je lui confirme mon attachement et mon profond respect.

A mon petit frère que j'aime du fond du cœur.

A mes amis d'enfance Nadir, Hakim et Mohamed qui je les considère comme des frères.

A ma chère sœur qui m'a vraiment aidé dans mes études, et qui est toujours présente pour moi, Merci pour tous ce que tu m'as donné.

A mes oncles et à mes tantes qui me sont très chers au cœur ...

A Basma et Houda pour leurs ententes et leurs sympathies.

A toute ma famille, mes enseignants, mes amis et tous ceux que j'ai connu durant mon cycle d'étude.

Amine

Contribution à la mise en place d'un système HACCP au niveau de l'unité Danone Djurdjura Algérie

Résumé

L'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) est reconnue comme le concept de transformation des aliments le plus respecté au monde en ce qui concerne le renforcement de la production d'aliments sûrs.

Le présent travail a été effectué au sein de l'entreprise « Danone Djurdjura Algérie » afin de contribuer à la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication de Yaourt "DUO myrtille citron"

Pour ce faire, nous avons effectué dans un premier temps deux analyses : une analyse physico-chimique du produit (matières premières, l'eau de procès, produit fini et semi fini) ainsi qu'une analyse microbiologiques (recherche des Moisissures, des coliformes totaux, des thermotolérants et des Salmonelles ...).

Suite à ce diagnostic, nous avons fait une évaluation de l'application des règles d'hygiène au niveau de l'entreprise en passant par ses 12 étapes du système HACCP et par l'élaboration d'une analyse des dangers dans le but de faire ressortir : les points critiques pour leur maîtrise (CCP), le programme prérequis (PRP) et le programme pré-requis opérationnel (PRPo).

D'après les résultats, trois points critiques ont été identifiés : pasteurisation (danger biologique), brassage/ décalage (danger biologique) et le pH j+1(danger biologique); ce qui exige par la suite la mise en place d'un système de surveillance pour leurs maitrises.

Mots clés : BPH, HACCP, ISO 22000, Points critiques.

Contribution to the implementation of a HACCP system at the Danone Djurdjura Algeria unit

Abstract

The Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) are recognized as the most respected food processing concept in the world for enhancing safe food production.

The present work was carried out within the company «Danone Djurdjura Algeria» in order to contribute to the implementation of the HACCP system on the Yaourt production line "DUO blue berry lemon"

To do this, we first carried out two analyses: a physico-chemical analysis of the product (raw materials, process water, finished products and semi finished) and a microbiological analysis (search for Mold, total coliform, thermotolerant and *Salmenella*,..etc)

Following this diagnosis, we made an assessment of the application of hygiene rules at the company level by going through 12 stages of the HACCP system and by the development of a hazard analysis in order to highlight: the critical points for their control (CCP), Prerequisite Program (PRP) and Operational Prerequisite Program (OPRP).

According to the results, three critical points have been identified: pasteurization (biological hazard), mixing/shift (biological hazard) and pH j+1 (biological hazard); this subsequently requires the establishment of a monitoring system for their control.

Keywords: BPH, HACCP, ISO 22000, Critical points.

المساهمة في إنشاء نظام HACCP على مستوى الوحدة دانون جرجرة الجزائر

ملخص

يعتبر تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة أكثر مفاهيم تصنيع الأغذية احترامًا في العالم عندما يتعلق الأمر بتعزيز إنتاج الغذاء الآمن.

تم تنفيذ العمل الحالي في شركة "دانون جرجرة الجزائر" للمساهمة في تنفيذ نظام تحليل المخاطر والنقاط الحرجة على خط تصنيع الزبادي.

قمنا أولاً بإجراء تحليلين: التحليل الفيزيائي الكيميائي للمنتج (المواد الأولية ، مياه المعالجة ، المنتج النهائي ونصف النهائي) و التحليل الميكروبيولوجي البحث عن :

(Moisissures + coliformes totaux + thermotolérants + Salmonelles ...).

بعد ذلك أجرينا تقييماً لقواعد النظافة المطبقة على مستوى الشركة مروراً بالمراحل الاثنا عشر لنظام HACCP و بتطوير تحليل المخاطر من أجل تسليط الضوء على :

النقاط الحرجة لإتقانها (CCP) ، برنامج المتطلبات المسبقة (PRP) وبرنامج المتطلبات المسبقة التشغيلية (PRPo).

بناءً على النتائج، تم تحديد ثلاث نقاط حاسمة : البسترة (الخطر البيولوجي) ، الخلط / التحول (الخطر البيولوجي) ودرجة الحموضة يوم+ 1 (الخطر البيولوجي) ؛ مما يتطلب بعد ذلك إنشاء نظام مراقبة لتحكمهم.

الكلمات الرئيسية: النقاط الحرجة، ISO 22000 ، HACCP ، BPH.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT

DEDICACE

RÉSUMÉS

LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHES ET TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE	1
Chapitre 1: Données bibliographiques sur le système HACCP et l'ISO 22000	
1.1. Définition de la démarche HACCP	3
1.2. Historique	3
1.3. Principes et étapes de la démarche HACCP	4
1.4. Buts et objectifs de la méthode HACCP	7
1.5. Avantages et inconvénients du HACCP	8
1.6. Les programmes préalables (pré-requis)	8
1.7. Relation entre le HACCP et l'ISO 22000	9
1.8. La place du système HACCP dans la réglementation algérienne.....	10
1.9. Traçabilité	10
1.10. Qualité et assurance qualité	11
Chapitre 2 : Données bibliographiques sur le yaourt	
2.1. Définition	13
2.2. Historique	13
2.3. Les différentes textures et variétés de yaourt	13
2.4. Comportement associatif des ferments lactiques	14
2.5. Intérêts nutritionnels du yaourt	15
2.6. Défauts et altérations du yaourt.....	15
Chapitre 3. Matériel et méthodes	
3.1. Présentation de l'industrie DANONE DJURDJURA ALGERIE (DDA) Unité de Blida	18
3.1.1. Historique.....	18
3.2. Matériel.....	20
3.2.1. Matériel biologique	20
3.2.2. Matériel non biologique	21
3.3. Méthodes	21
3.3.1. Echantillonnage	21

3.3.2. Analyse sensorielle	22
3.3.3. Analyse physico-chimique.....	22
3.3.3.1. Mesure du pH	23
3.3.3.2. Détermination de la teneur en matière sèche et de l'humidité	23
3.3.3.3. Détermination de la teneur en matière grasse	24
3.3.3.4. Détermination du degré Brix.....	24
3.3.3.5. Détermination de la viscosité	24
3.3.4. Analyse microbiologique	24
3.3.4.1. Préparation des dilutions	25
3.3.4.2. Recherche et dénombrement de la flore aérobie à 30°C	25
3.3.4.3. Recherche et dénombrement des Enterobacteriaceae	26
3.3.4.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et thermotolérants.....	26
3.3.4.5. Recherche et dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (<i>Clostridium</i>)..	26
3.3.4.6. Recherche des salmonelles.....	26
3.3.4.7. Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	27
3.3.4.8. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux dans l'eau.....	27
3.3.4.9. Recherche et dénombrement des Entérocoques fécaux dans l'eau	27
3.4. Evaluation des programmes pré-requis (PRR)	28
3.5. Application du système HACCP	29
3.5.1. Etape 01 : Constitution d'une équipe HACCP.....	29
3.5.2. Etape 02 et 03 : Description et usage prévu du produit	31
3.5.3. Etape 04 : Etablir un diagramme de fabrication	31
3.5.4. Etape 05 : Vérification du diagramme de fabrication.....	33
3.5.5. Etape 06 et 07: Analyse des dangers et la détermination des points critiques à maîtriser (CCP et PRPo).....	33
3.5.6. Etape 8 : La détermination des limites critiques.	36
3.5.7. Etape 9 : Etablir un système de surveillance des CCP	36
3.5.8. Etape 10 : Etablir des corrections et actions correctives.....	36
3.5.9. Etape 11 : Etablir des procédures pour la vérification	37
3.5.10. Etape 12 : Etablir un système de documentation.....	37
3.6. Gestion du système de traçabilité	37
Chapitre 4: Résultats et discussion	
4. 1. Résultats des analyses sensorielles	40
4. 2. Résultats des analyses physico-chimiques	41
4. 2.1. Résultats de l'analyse physico-chimique des matières premières.....	41
4. 2.2. Résultats de l'analyse physico-chimique du produit demi fini.....	42
4. 2.3. Résultats de l'analyse physico-chimique du produit fini	43
4. 3. Résultats de l'analyse microbiologique	44

4. 3.1. Résultats des analyses microbiologiques des matières premières	44
4. 3.2. Résultats des analyses microbiologiques du produit semi fini	45
4. 3.3. Résultats des analyses microbiologiques du produit fini	46
4. 4. Résultats du test de stabilité	47
4. 5. Résultats de l'évaluation des programmes pré-requis	48
4. 6. Résultats de la mise en place du plan HACCP	58
4.7. Fixation des limites critique, établissement d'un système de surveillance et définition des corrections actions correctives.....	75
Conclusion	82
Références bibliographiques.....	85
Annexe	

Liste des figures

Figure 1: Schéma illustrant les interactions de <i>Streptococcus thermophilus</i> Et <i>Lactobacillus bulgaricus</i> en culture mixte dans le lait (Mahaut <i>et al.</i> , 2000).....	14
Figure 2: Diagramme de fabrication du yaourt brassé fruité tartes Duo myrtille citron.....	32
Figure 3: Diagramme d'Ishikawa (Boutou, 2008).....	34
Figure 4: Grille d'évaluation des dangers.....	35

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Les différentes altérations du yaourt (Luquet, 1985).....	16
Tableau n° 2 : Liste des produits finis DANONE Blida.....	20
Tableau n° 3 : Analyses physico-chimiques des matières premières, produit semi fini et produit fini.....	23
Tableau n° 4 : Analyses microbiologiques des matières premières, des produits semi fini et fini.....	25
Tableau n° 5 : Membre de l'équipe chargée de la mise en œuvre du système HACCP..	30
Tableau n° 6 : Description du "DUO myrtille citron" Par l'unité DDA.....	31
Tableau n° 7 : Résultat des analyses sensorielles.....	40
Tableau n° 8 : Résultats des analyses physico-chimiques des matières premières.....	41
Tableau n° 9 : Résultats d'analyses physico-chimiques du produit semi fini.....	43
Tableau n° 10 : Résultats d'analyses physico-chimiques du produit fini.....	44
Tableau n° 11 : Résultats d'analyses microbiologiques des matières premières.....	45
Tableau n° 12 : Résultats d'analyses microbiologiques du produit semi fini.....	46
Tableau n° 13 : Résultats d'analyses microbiologiques du produit fini.....	47
Tableau n° 14 : Résultats test stress de 3 et 7 jours à 30°C et 25 °C.....	47
Tableau n° 15 : Résultats d'évaluation des programmes prérequis.....	48
Tableau n° 16 : Résultats de la mise en place du système HACCP.....	58
Tableau n° 17 : Fixation des limites critiques, établissement d'un système de surveillance et définition des actions correctives.....	75



- ACIA** : Agence canadienne d'inspection des aliments.
- AFNOR** : association française de normalisation
- APAB** : Association des Producteurs Algériens de Boissons
- BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication.
- BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène.
- CIP** : clining in place
- CCP**: Critical Control Point.
- CE**: Communauté Européenne
- DDA** : Danone Djurdjura Algérie.
- DLC** : date limite de conservation
- EST**: Extrait Sec Total.
- °F** : degré Français
- FAO**: Food and Agriculture Organization
- FIFO**: FirtIn, First Out
- HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Point.
- ISO**: International Organization for Standardization.
- IC/G/F**: Indice de Criticité/Gravité/Fréquence.
- J.O.R.A** : Journal Officiel de la République Algérienne.
- NEP** : Nettoyage en place
- N&D** : Nettoyage et désinfection.
- NASA**: National Aeronautic and Space Agency.
- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.
- PRP** : Pré Requis Programme.
- TA** : Titre Alcalimétrique
- TAC** : Titre Alcalimétrique Complet.
- PRPO** : Programme prés-requis opérationnel.
- Q1,Q2,Q3,Q4** : Question 1,2,3,4.

- **Action corrective** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité et à éviter qu'elle ne réapparaisse.
- **Action préventive** : Action entreprise pour éliminer la cause d'un non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.
- **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.
- **Autocontrôle** : C'est un contrôle effectué par l'exécutant lui-même du travail qu'il a accompli suivant des règles spécifiques.
- **CIP ou NEP (Cleaning in place)** : Circuit de nettoyage interne, automatique et programmé des canalisations et des citernes.
- **Correction** : Action visant à éliminer une non-conformité détectée.
- **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.
- **ISO22000** : Un document de consultation intitulé « management de la sécurité des aliments.
- **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.
- **Processus** : Ensemble d'activités corrélées ou en interaction qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie.
- **Sécurité des denrées alimentaires** : Assurance que les denrées alimentaires n'auront pas d'effet néfaste sur la santé du consommateur quand elles sont préparées et/ou consommées conformément à l'utilisation à laquelle elles sont destinées.
- **Niveau acceptable** : Niveau d'un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ne devant pas être dépassé dans le produit fini fourni par l'organisme.
- **Conformité** : Satisfaction d'une exigence.

- **Contamination** : Introduction ou présence d'un contaminant, y compris un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires, dans un produit ou un environnement de transformation maîtrisé. Des mesures de maîtrise sont appliquées pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable, avec une ou des limites critiques définies et une mesure permettant l'application de corrections.
- **Limite critique** : Valeur mesurable qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.
- **Surveillance** : Détermination de l'état d'un système, d'un processus ou d'une activité.
- **Non-conformité** : Non-satisfaction d'une exigence.
- **Programme prérequis opérationnel PRPO** : Mesure de maîtrise ou combinaison de mesures de maîtrise appliquée pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable, et où un critère d'action et une mesure ou une observation permettent une maîtrise efficace du processus et/ou du produit.
- **Produit fini** : Produit ne faisant l'objet d'aucun traitement ou transformation ultérieur par l'organisme.
- **Programme prérequis PRP** : Conditions et activités de base nécessaires au sein de l'organisme et tout au long de la chaîne alimentaire pour préserver la sécurité des denrées alimentaires.
- **Traçabilité** : Capacité à suivre l'historique, l'application, le mouvement et la localisation d'un objet à travers une ou des étapes spécifiées de la production, de la transformation et de la distribution.
- **Validation** : Obtention de preuves démontrant qu'une mesure de maîtrise (ou une combinaison de mesures de maîtrise) permettra de maîtriser efficacement le danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires.
- **Vérification** : Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

INTRODUCTION



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. 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.

L'objectif principal de la présente étude consiste à :

- Évaluer les programmes prérequis.
- Identifier les dangers majeures (physiques, chimiques, microbiologiques, allergènes).
- Déterminer les points critiques (CCP).

Établir les mesures préventives ainsi que mesures correctives et également de procéder à une analyse de différents échantillons prélevés de matières premières et à différents niveaux de la chaîne de production ainsi que le produit finis.

- Est-ce que l'entreprise Danone Djurdjura Algérie a mis les dispositions nécessaires et indispensables pour assurer une surveillance et une vérification des mesures de maîtrise ?

Pour répondre à cette question, notre travail subdivisé en deux parties :

-La première partie représente le système HACCP avec ses objectifs, principes et son mode d'action, sur yaourt et application du système HACCP.

-La deuxième partie, est la partie expérimentale, concerne la contribution à la mise en place de la méthode «HACCP» dans le processus de fabrication de le yaourt brassé fruité tartes « Duo myrtille citron ».

**DONNÉES
BIBLIOGRAPHIQUES
SUR LE SYSTÈME
HACCP ET L'ISO 22000**





1.1. Définition de la démarche HACCP

Le système HACCP est une abréviation en anglais de Hazard Analysis Critical Control Point se traduisant en français par « Analyse des dangers –Points critiques pour leur maîtrise». C'est un système de gestion des problèmes de salubrité des aliments. Il est basé sur une idée simple « il vaut mieux prévenir que guérir », pour prévenir, éliminer ou minimiser les dangers biologique, chimique, physique et/ou techniques afin de garantir la sécurité des aliments fabriqués (**Mortimore et Wallace, 2013**).

Ce système n'est pas une norme internationale mais c'est une démarche logique fondée sur la compréhension approfondie du produit, de la matière première, des procédés de fabrication ainsi que les facteurs environnants. Il s'appuie sur les principes de la gestion de la qualité tels que : les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), les bonnes pratiques d'agricole (BPA) (**Mortimore et Wallace, 2013**).

1.2. Historique

Créée dans les années 60, par la société Pillsbury et la NASA, afin de garantir la sécurité des aliments des astronautes, la méthode HACCP a depuis été reprise par les instances internationales chargées de la sécurité des aliments, telles que la FAO, OMS et le *Codex Alimentarius*.

Grace à cette reconnaissance, l'HACCP s'est retrouvé intégré plus ou moins profondément dans la législation et la réglementation de nombreux pays. En Europe, la directive CEE 93/43 de 1993 relative à l'hygiène des aliments demande aux professionnels de s'appuyer sur les principes de l'HACCP pour identifier les risques déterminants pour la sécurité des consommateurs et établir des procédures pour les maîtriser (**ISO 22000 :2005**).

Ainsi, pour répondre à la demande croissante des consommateurs d'une garantie concernant les dangers liés aux aliments, les industriels ont cherché à faire certifier leur système HACCP à l'instar de l'ISO 9000 pour leur système qualité. Mais l'HACCP n'est pas une norme et n'est donc pas certifié. C'est pour cette raison que plusieurs pays et plusieurs organisations ont décidé de créer leur propre référentiel certifié : norme Danoise DS 3027 certificat hollandais CCvD-HACCP BRC référentiel des distributeurs anglo-saxons IFS référentiel des distributeur franco-allemands SQF (Safe Quality Food) référentiel américano-australien (**ISO 22000: 2005**).

Le besoin d'une harmonisation de la réglementation et des normes relatives à la sécurité des aliments, regroupées dans un référentiel reconnu international a été fortement exprimé

par les acteurs de l'agroalimentaires. L'objectif principal étant de minimiser le cout lié à la gestion et la maintenance de plusieurs référentiels en même temps (**ISO 22000: 2005**).

En 2001, l'association danoise de normalisation a soumis au secrétariat de l'ISO / TS34« Produits alimentaires » une proposition pour élaborer une norme internationale, relative au système de management de la sécurité des aliments. La demande ayant été acceptée et les travaux de l'ISO /TS34 ont officiellement débuté en 2002.

Ces travaux ont abouti en septembre 2005 à la publication d'une nouvelle norme soit l'ISO 22000 (**ISO 22000: 2005**).

Le système HACCP est devenu synonyme de sécurité sanitaire des aliments. Il est reconnu à travers le monde en tant qu'approche systématique et préventive pour maîtriser des dangers biologiques, chimiques, et physiques par l'anticipation et la prévention, plutôt que par l'inspection et les analyses sur le produit fini (**FAO, 2001**).

1.3. Principes et étapes de la démarche HACCP

Le HACCP, un outil comprenant 12 étapes, repose sur 7 principes qui définissent comment établir, réaliser et assurer le suivi du plan HACCP. Les principes HACCP ont reçu une approbation internationale et ont été publiés en détail par la commission du *Codex alimentarius* en 1993.

➤ Les principes du HACCP :

La mise en œuvre de ce système repose sur les sept principes suivants (**Canon, 2013**) :

- ✓ **Principe 1** : Identifier le ou les dangers éventuels associés à la production alimentaire, évaluer l'occurrence des dangers et identifier les mesures préventives nécessaires à leurs maitrises.
- ✓ **Principe 2** : Déterminer les points, procédures ou étapes opérationnels pouvant être contrôlés pour éliminer ou minimiser les dangers et les ccp dans le sens où la perte de la maîtrise entraine une déviation inacceptable pour la sécurité du produit.
- ✓ **Principe 3** : Etablir les limites critiques pour les mesures préventives associées à chaque CCP.
- ✓ **Principe 4** : Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise des CCP par des tests et des observations programmées.
- ✓ **Principe 5** : Etablir des actions correctives à entreprendre lorsque la maîtrise d'un CCP n'est plus assurée.
- ✓ **Principe 6** : Etablir des procédures spécifiques pour vérifier l'efficacité du système mis en place.

✓ **Principe 7:** Etablir un système documentaire de procédures et d'enregistrements couvrant l'application des six principes précédents.

➤ **Les étapes du HACCP**

Etape 1 : Constituer l'équipe HACCP

L'étude HACCP doit être pilotée par une équipe pluridisciplinaire réunissant les compétences techniques, les connaissances et l'expérience nécessaire à l'étude (FAO/OMS, 1995).

Etape 2: Description du produit

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, AW, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage (Genestier, 2002).

Etape 3 : Déterminer son usage prévu

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur (consommateur final). L'utilisation attendue complète les informations sur la description des produits finis et conduit à préciser la durabilité attendue : les modalités normales d'utilisations du produit et les instructions données à l'utilisation.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de prendre en considération les groupes vulnérables de population (Multon et al., 2013).

Etape 4 : Etablir un diagramme de fabrication

Ce diagramme est destiné à servir de guide pour l'étude. Il consiste à reprendre les principales étapes du processus de fabrication (de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit finis) et à recueillir les données techniques pour chaque opération (distribution et caractéristiques des équipements, paramètres techniques des opérations en particulier le temps et la température, procédures de nettoyage et désinfection) (Jouve, 1996).

Etape 5 : Confirmer le diagramme de fabrication

L'équipe HACCP doit comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. Les erreurs ou les oublis détectés doivent être mentionnés afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets. (Featherstone, 2014).



Etape 6 : Analyse des dangers

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes : production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale.

L'analyse des dangers comprend les actions majeures suivantes : Identifier les dangers, évaluer les dangers, définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise (**Boutou, 2008**).

Etape 7 : Détermination des points de contrôles critiques

L'identification des points de contrôle critiques (CCP et PRPo) en utilisant l'arbre de décision, implique de répondre successivement à chaque question dans l'ordre indiqué à chaque étape. Il faut considérer successivement chaque étape identifiée dans le diagramme de fabrication (**Amar, 2006**).

Etape 8 : Etablissement des limites critiques pour chaque CCP

Une limite critique est la valeur qui sépare l'acceptable de l'inacceptable. Elle correspond aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Pour chaque CCP, il faut établir les limites critiques qui doivent être illustrées par des paramètres mesurables (**Quittet et Nelis, 1999**). Parmi les paramètres les plus fréquemment utilisés, on note les mesures de température, de temps, d'humidité, de pH, d'acidité et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture (**CEFAQ, 2002**).

Etape 9 : Etablir un système de surveillance des CCP

Le système de surveillance a pour but de définir les moyens, les méthodes et les fréquences pour s'assurer que les limites critiques ne sont pas dépassées. Il doit être simple et facile à mettre en œuvre. Il existe deux types de surveillances (**Adams, 1994**):

- La surveillance en continue : elle est idéale car elle permet de conserver l'enregistrement de la surveillance et d'agir en temps réel. Ce type de surveillance doit être envisagé en priorité.
- La surveillance en discontinue : elle doit se faire par rapport à une fréquence

Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives

Les actions correctives doivent être définies et mises en place dès la perte de maîtrise d'un CCP (les tolérances sont dépassées). Selon l'écart constaté, on peut travailler en déviation mineure, intermédiaire et majeure afin de réagir rapidement. Les actions correctives définissent le devenir d'un produit non conforme tel que la destruction, déclassement, retouche...etc. Elles doivent permettre le retour aux conditions normales de production. Deux types d'actions correctives se distinguent (**ACIA, 2000**) :

- L'action immédiate nécessite une correction ou une amélioration instantanée.



- L'action différée avec planification de sa mise en œuvre

Etape 11 : Etablir les procédures de vérification

La vérification est l'application de méthode, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP (*Codex alimentarius, 2005*).

Un personnel ayant une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut exécuter ces procédures de vérification, portant ainsi un jugement plus global sur l'efficacité (*Dupuis et al., 2002*).

Etape 12 : Etablir un système documentaire

La tenue de registre précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP doivent être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en places et sont maintenus (*Codex Alimentarius, 2005*).

1.4. Buts et objectifs de la méthode HACCP

Le système HACCP permet de prémunir contre les problèmes d'hygiène, de sécurité et d'éviter leur récurrence.

- HACCP est un système préventif qui vise à garantir la sécurité des aliments. C'est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques et pour la mise en œuvre d'un système de surveillance (*Quittet et al., 1999*).
- HACCP permet de donner confiance : c'est un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre partenaires d'une même filière (*Rige et al., 2004*).
- La méthode HACCP permet aussi d'établir de nouvelles relations entre entreprise et pouvoirs publics (*Chiardia-Bousquet, 1994*).
- Permet à la société d'être au courant avec toute évolution du marché (produit nouveau), de la technologie, ou des connaissances scientifiques (*Featherstone, 2014*).



1.5. Avantages et inconvénients du HACCP

- **Avantages**

- Moyen de prévention.
- Meilleur outil pour répondre aux exigences des consommateurs en matière d'assurance de la qualité sanitaire des produits alimentaires.
- Réduction des pénalités et du gaspillage de produits bruts et de produit finis.
- Augmentation de la confiance des consommateurs pour l'industrie.
- Economie et amélioration dans le processus de production.
- Plus grande maîtrise de la gestion.
- Normalisation des pratiques quotidiennes (**Bolnot, 1997**).

- **Inconvénients**

- Ne garantit pas le zéro défaut.
- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne et non recherchés ailleurs (organisme spécialisés).
- Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait du travail important à réaliser pendant l'étude.
- Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées (**Bryan, 1988**).

1.6. Les programme Préalables (Pré-requis)

Tout système de gestion de la qualité repose sur ce qu'on appelle « les programmes préalables » (PRP). La définition donnée dans la norme **ISO 22000**, les PRP 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**). Les exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connues aussi sous d'autres noms : « bonnes pratiques de fabrication » (BPF) et « bonnes pratiques d'hygiène » (BPH) (**Dupuis et al., 2002**).

- **Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)** : consistent à bien surveiller l'hygiène personnelle, l'hygiène de production, à prévoir des vestiaires et des installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à la tenue d'un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une



connaissance opérationnelle de l'hygiène personnelle ainsi que du rôle que peut jouer l'aliment dans la transmission de maladies (*Codex alimentarius*, 1997).

▪ **Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) :** De manière générale, il est requis que les lieux de fabrication soient propres et que les équipements soient maintenus en bon état. Les Bonnes Pratiques s'appliquent aux programmes d'approvisionnement, au transport, au nettoyage, à la désinfection, au calibrage, à l'entretien de routine, à l'approvisionnement en eau, à la mise en place d'une politique en matière d'utilisation de verre, du métal et enfin, de gestion des nuisibles et la tenue d'un cahier d'enregistrement des opérations (*Codex Alimentarius*, 1997).

Le respect de ces exigences assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et, par conséquent, « soutiennent », l'implantation du système HACCP. (**Boutou, 2008**).

1.7. Relation entre le HACCP et l'ISO 22000

ISO 22000 est une norme internationale qui spécifie les exigences relatives à un Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires (SMSDA). Cela est pratiqué lorsqu'un organisme a besoin de démontrer son aptitude à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments afin de garantir en permanence la fourniture de produits sûrs répondant aux exigences convenues avec les clients et celles des règlements applicables. (**El atyqy, 2006**).

La mise en place du plan HACCP d'une manière efficace, satisfait une bonne partie des exigences de l'ISO22000. Cependant, il faut signaler que la démarche HACCP telle que décrite par le *Codex alimentarius* présente quelques lacunes, dont la principale est d'ignorer la surveillance des mesures de maîtrises à des dangers identifiés et qui ne sont pas qualifiés comme des CCP (**Blanc, 2006**).

Ces lacunes sont comblées par quelques exigences de l'ISO22000 et qui sont :

- Introduction des PRP et PRPo : qui ont pour but de maîtriser les dangers non qualifiés de CCP.
- Préparation et réponse aux urgences.
- Validation des combinaisons de mesures de maîtrise.



1.8. La place du système HACCP dans la réglementation algérienne

Selon le Décret exécutif n°10-90 (**Journal Officiel de la République Algérienne 2010**) :

Article 3 : L'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux produits animaux et d'origine animale, pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments dans le but de les maîtriser.

Article 8 : Le contenu, les perspectives et les méthodes à mettre en œuvre au titre du HACCP sont déterminés par arrêt conjoint du ministre chargé de l'autorité vétérinaire et du ministre sectoriellement compétent.

Selon le Décret exécutif n° 17-140 (**Journal Officiel de la République Algérienne 2017**) :

Article 5 : A l'exception de l'étape de la production primaire, les établissements définis à l'article 3 ci-dessus, doivent mettre en place des procédures en vue de s'assurer de la salubrité et de la sécurité des denrées alimentaires permanentes fondées sur les principes du système « HACCP ». Les conditions et les modalités de mise en œuvre du système « HACCP » ainsi que les établissements concernés sont fixés par arrêt conjoint du ministre chargé de la protection du consommateur et de la répression des fraudes et des ministres concernés.

1.9. Traçabilité

La traçabilité est la capacité de suivre le trajet d'un aliment à travers les étapes précises de production, de traitement et de distribution. Le trajet peut se référer à l'origine des matériaux, à l'historique du traitement ou à la distribution des denrées alimentaires (**ISO, 2007; Courbet, 2011**). Cette démarche, est importante. Elle permet de (**APAB, 2011**) :

- Mettre en place une intégrité de toute la filière depuis la production primaire jusqu'à la table du consommateur.
- Communiquer aux clients et partenaires des informations appropriées sur les produits et des caractéristiques spécifiques accompagnants le produit.
- Retrouver et conserver l'information sur un produit/ procès donné.
- Permettre le retrait/ et ou le rappel de produits.
- Faciliter la transparence entre chaque maillon d'une filière.
- Participer à la loyauté des transactions.



1.10. Qualité et Assurance qualité

La qualité d'un aliment se décrit par plusieurs caractéristiques sensorielles, nutritionnelles, sanitaires. Les déterminants de ces qualités sont les caractéristiques des matières premières mises en œuvre, animal ou végétale, ainsi que la nature des procédés de transformation appliquée et leur mode de conduite.

La norme **ISO 8402-94** définit la qualité, comme un ensemble des caractéristiques d'une entité intrinsèque à satisfaire des exigences. Dans le domaine agroalimentaire, la qualité repose, selon une formule reconnue sur les 4S (Salubrité, Satisfaction, Services et Santé). Les professionnels du secteur ont essentiellement une obligation de résultats : fabriquer un produit sain et sûr. Ils disposent à cet effet d'un large éventail d'outils : certains obligatoires (définition réglementaire des produits, normes, principes d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques...), d'autres volontaires (guide de bonnes pratiques, démarche de certification et mode de valorisation officiels).

On appelle Assurance qualité la garantie du maintien d'un certain niveau de qualité, fonction des objectifs visés. La norme **ISO8402-94** définit l'assurance qualité comme un ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité. Pour atteindre les objectifs que sont la satisfaction des besoins des clients et la réduction des coûts internes deux conditions sont nécessaires : la qualité nominale des produits et/ou services offerts aux clients et la régularité de la qualité (faible taux de défaut) qui est indispensable pour obtenir la confiance des clients (**Flaconnet et Bonbled, 1994**).

Données bibliographiques
Sur le yaourt





2.1. Définition

Selon FAO et OMS (1975), 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 10^9 germes/mL) (Gauche et al., 2009).

2.2. Historique

Le yaourt ne serait pas originaire de la Bulgarie comme on peut souvent l'entendre, mais d'Asie centrale. L'origine du mot "yaourt" se retrouve d'ailleurs dans le mot turc « yogurmark », qui signifie « épaissir » (Tamime et Deeth, 1980).

En 1902, deux médecins français, Rist et Khoury, isolent les bactéries présentes dans un lait fermenté égyptien ; Elie Metchnikoff isolèrent ensuite une bactérie spécifique du yaourt « le bacille bulgare » (Rousseau, 2005).

Ce n'est qu'en 1919 qu'Issac Carasso commença à produire du yaourt à Barcelone selon des procédés industriels (Pelletiers et al., 2007).

Le yaourt dit « nature » constituait l'essentiel de laits fermentés, mais à partir des années 1970 sont apparus les produits sucrés puis aromatisés et aux fruits.

2.3. Les différentes textures et variétés de yaourts

Différentes sortes de yaourt sont trouvés sur le marché selon Kiemptore (2013)

- **Leurs teneurs en matières grasses**
 - Les yaourts maigres (moins de 1% de matière grasse)
 - Les yaourts nature (1% de matière grasse)
 - Les yaourts au lait entier (3,5% de matière grasse).
- **Leur goût**
 - Les yaourts nature (sans addition)
 - Les yaourts sucrés
 - Les yaourts aux fruits, au miel, à la confiture (moins de 30% d'éléments ajoutés)
 - Les yaourts aromatisés (aux arômes naturels ou de synthèse autorisée par la législation).
- **La texture**
 - Les yaourts fermes (coagulés en pot)
 - Les yaourts brassés (coagulés en cuve et brassés pendant la mise en pot)
 - Les yaourts « à boire » (texture liquide).



2.4. Comportement associatif des ferments lactiques

L'utilisation combinée de *Lactococcus thermophilus* (*Streptococcus thermophilus*) et *Lactobacillus bulgaricus* permet de valoriser l'interaction indirecte positive existant entre ces deux espèces. Cette interaction, appelée proto-coopération, se traduit d'abord par une augmentation des vitesses d'acidification par rapport aux vitesses observées en cultures pures. Un accroissement des concentrations bactériennes est observé en parallèle. Elle induit également une amélioration de la production des composés d'arômes (acétaldéhyde notamment) et de la stabilité physique du produit (réduction des problèmes de synérèse).

La stimulation de *Lactococcus thermophilus* (*Streptococcus thermophilus*) par *Lactobacillus bulgaricus* est réalisée grâce à l'activité protéolytique du lactobacille, qui libère des petits peptides et des acides aminés au profit du *Lactococcus*. En retour, *L. thermophilus* (*Streptococcus thermophilus*) fournit de l'acide formique et du CO₂ qui, tous deux, vont stimuler la croissance de *L. bulgaricus*. Lorsque d'autres bactéries, notamment probiotiques, sont associées aux bactéries du yaourt, d'autres interactions prennent place.

Par exemple, les bifidobactéries sont stimulées par l'activité protéolytique des lactobacilles alors que *Lb. bulgaricus* limite le développement de *Lb. acidophilus* (phénomènes de compétition et d'inhibition).

En outre, des phénomènes de croissance associative ont été démontrés entre *Lactococcus thermophilus* (*Streptococcus thermophilus*) et *Lb. helveticus* ou *Lb. acidophilus*. Enfin, des mécanismes d'inhibition spécifiques entre les souches, liés à la production de bactériocines, existent chez les bactéries probiotiques comme chez les bactéries du yaourt (Béal et Sodini, 2003).

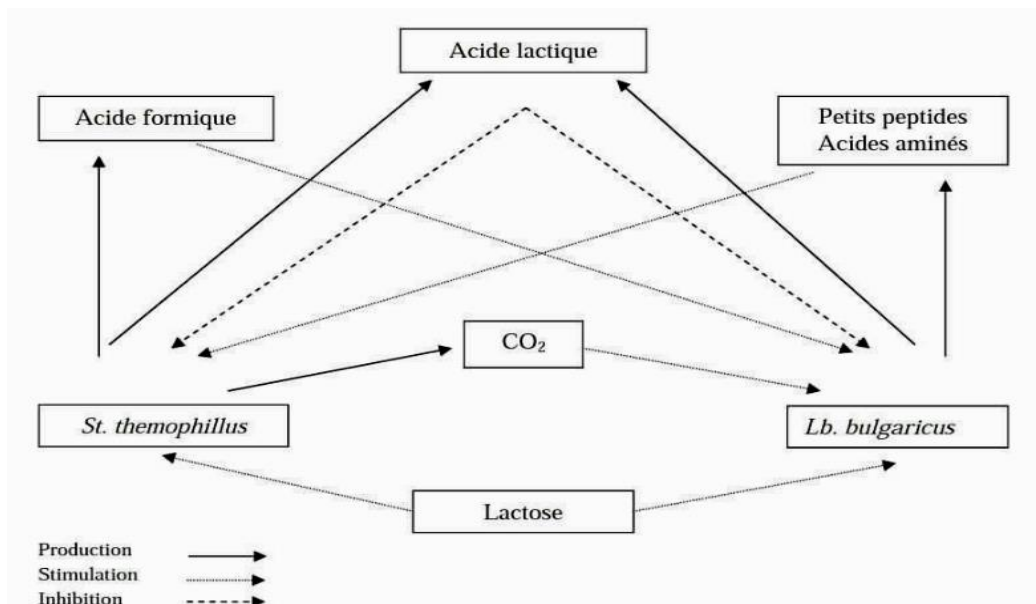


Figure 1 : Schéma illustrant les interactions de *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus* en culture mixte dans le lait (Mahaut et al., 2000)



2.5. Intérêts nutritionnels du yaourt

L'acide lactique est légèrement antiseptique. Cette acidité inhibe surtout le développement de germes pathogènes dans le tube digestif du consommateur. De plus, l'acidité stimule les mouvements péristaltiques du tube digestif, facilitant l'élimination des micro-organismes pathogènes.

Streptococcus thermophilus semble aussi empêcher l'implantation de certaines bactéries pathogènes dans l'intestin telle que les Salmonelles et les colibacilles. Cependant, les bactéries du yaourt ne s'implantent pas dans la flore intestinale, c'est pourquoi, pour maintenir leurs effets bénéfiques, un apport régulier est nécessaire. Les bactéries du genre *Lactobacillus* sécrètent du peroxyde d'hydrogène qui agit aussi comme un antiseptique (Fredot, 2005).

2.6. Défauts et altérations du produit

Comme l'élaboration du yaourt fait intervenir plusieurs étapes clés ou la fermentation et la formation du gel doivent être minutieusement dirigées et surveillées, il est fréquent que des altérations du goût, d'apparence et de texture apparaissent et dont certaines sont préjudiciables à la qualité » finale de produit (Luquet, 1985). Le tableau n° 1 représente l'altération du yaourt.



Tableau n° 1 : Les différentes altérations du yaourt (Luquet, 1985).

Nature	Causes
Altération du goût	
Amertume	Trop longue conservation. Activité protéolytique trop forte des ferments. Contamination par des germes protéolytiques.
Gout levuré, fruité, alcool	Contamination par des moisissures. Fruits de mauvaises qualités pour les yaourts aux fruits.
Manque d'acidité	Mauvaise activité des levains (taux d'ensemencement trop faible, incubation trop courte ou à basse température, inhibiteurs dans le lait, bactériophages).
Trop d'acidité	Mauvaise conduite de la fermentation (taux d'ensemencement trop fort, incubation trop longue ou à température trop élevée). Refroidissement pas assez poussé, trop lent. Conservation à haute température.
Rancidité	Contamination par les germes lipolytiques et traitement thermique trop faible.
Altération de la texture	
Gout oxydé	Mauvaise protection contre la lumière (pots en verre surtout). Présence de métaux (fer, cuivre).
Gout de cuit	Traitement thermique trop sévère.
Gout aigre	Mauvaise conduite des levains (contamination par une flore lactique sauvage-coliformes).
Gout gras	Teneur en matière grasse trop élevée.
Altération de l'apparence	
Déculottage	Agitation ou vibration pendant le transport faisant suite à un refroidissement mal conduit en chambre froide (pour le yaourt ferme).
Trop liquide	Brassage trop violent ; mauvaise incubation (temps trop faible) ; Matière sèche trop faible ; fruits ou arômes pas assez concentrés.
Trop filant	Mauvais ferment (trop filant) ; Température d'incubation trop faible.
Texture sableuse	Chauffage du lait trop important ; Homogénéisation à température trop élevée ; Poudrage trop fort ; Mauvais brassage ; Acidification irrégulière et trop faible.
Texture granuleuse	Mauvais brassage ; Teneur en matière grasse trop élevée ; Mauvais choix des ferments.

**MATERIEL
ET METHODES**





Chapitre 3 Matériel et Méthodes

L'étude HACCP s'applique à plusieurs produits au sein de l'industrie DANONE DJURDJURA ALGERIE.

Notre étude a ciblé le yaourt brassé fruité tartes « Duo myrtille citron » conditionné en pot. Le processus de fabrication du yaourt brassé fruité est suivi depuis la réception des matières premières jusqu'au stockage et entreposage du produit fini, en vue d'identifier un groupe de dangers (biologiques, physiques et chimiques). La mise en place d'une démarche qualité par l'élaboration d'un plan HACCP a pour but :

- (a) d'analyser la matière première, les produits semi-finis et fini.
- (b) d'évaluer les programmes pré requis.
- (c) De réaliser le plan HACCP par :
 - Analyse des dangers.
 - Détermination des points de contrôle critiques.
 - Détermination des limites critiques, système de surveillance, correction et actions correctives.

3.1. Présentation de l'industrie DANONE DJURDJURA ALGERIE (DDA) Unité de Blida.

3.1.1. Historique

Le groupe Danone remonte à 1966, lorsque la fusion des deux sociétés françaises a donné naissance à la société BSN (Boussois et Verrières Souchon Newesel). Le groupe s'associe en 1967 avec Gervais puis diversifie sa production par nombreux rachats. La nouvelle dénomination sociale intervient en 1994 : BSN est devenu **Danone**. La marque se positionne au troisième rang mondial sur le marché des produits agroalimentaires derrière le Suisse Nestlé et le Néerlandais Unilever.

En octobre 2001, Danone a conclu un accord de partenariat avec la laiterie Djurdjura (Béjaia, Algérie) pour la création de l'unité Danone-Djurdjura-Algérie (DDA), dont 51% des actions sont contrôlées par le groupe Danone.

En 2006, DDA disposait de 40% du marché Algérien et le groupe Danone contrôlait 95% du total des actions. Juin 2015 acquisition de la laiterie trèfle, sise à Blida. Ce dernier investira un montant de 2 milliards de dinar dans le développement des lignes de production et pour le transfert du savoir-faire.



Les produits fabriqués dans l'unité de Blida sont regroupés dans le **tableau 2**.

L'activité principale étant la fabrication et la commercialisation de produits laitiers. Cette activité est constituée en approvisionnement en matière premières, transformation et conditionnement et enfin stockage et commercialisation.

La situation géographique de l'entreprise et l'organisation et la répartition du personnel de l'unité DANONE DJURDJURA ALGERIE sont citées en **annexes I**

Nom de l'entreprise : Danone Djurdjura Algérie

Date de création : juin 2015

Statut juridique : Société par actions SPA

Adresse : la zone industrielle Ben boulaïd wilaya de Blida.

Secteur d'activité : Agroalimentaire

Téléphone : +213 (0)34359530 / +213 (0)34359545

Site internet : www.Danone.com

Logo :  



Tableau n°2 : Liste des produits finis DANONE Blida

Produit	Grammage (g)	LABEL	Unité
Duo Tartes (Pomme/Fraise)	95	Danone	Pot
Duo Tartes (Citron/Myrtilles)	95	Danone	Pot
Duo Fruité (Fraise/Abricot)	95	Danone	Pot
Yaourt étuvé aromatisé	75	Trèfle	Pot
Crème Dessert chocolat	70	Trèfle	Pot
Crème Dessert caramel	70	Trèfle	Pot
Danette flan chocolat	90	Danone	Pot
Danette flan caramel	90	Danone	Pot
Dango LECHOCO	105	Danone	Pot
TOM&JERRY	95	Danone	Pot
Yaourt étuvé aromatisé	95	Trèfle	Pot
MIXY Fraise	95	Danone	Pot
L'BEN ACTIVIA	930	Danone	Bouteille
Tartise Pomme/ Fraise	970	Trèfle	Bouteille
YOG Fruité pêche / poire	970	Trèfle	Bouteille
YOG Fruité Abricot / Fraise	970	Trèfle	Bouteille
YOG Aromatisé Fraise	950	Trèfle	Bouteille

3.2. Matériel

Les laboratoires de contrôle qualité de l'unité (DANONE DJURDJURA ALGERIE) utilisent des équipements de dernière génération afin de pouvoir garantir chaque jour aux consommateurs une qualité de produit impeccable. Ils possèdent tous le matériel nécessaire pour réaliser les différentes analyses exigées par la réglementation.

3.2.1 Matériel biologique

Les produits utilisés pour cette présente étude :



-La matière première (poudre de lait, sucre de betterave, amidon, ferments et préparation de fruits),

-produits semi-finis et produit fini.

3.2.2 Matériel non biologique

L'appareillage, verrerie, milieu de culture, solution ainsi que d'autres composants inclus dans la fabrication ou dans les analyses sont citées en l'annexe.

3.3. Méthodes

3.3.1. Échantillonnage

L'échantillonnage est une opération primordiale nécessaire pour obtenir des échantillons représentatifs avant toute analyse. Nos échantillonnages sont prélevés à partir des matières premières, des produits semi fin et fini.

Le prélèvement des matières premières est réalisé comme suit :

- (a) Eau de Process : le prélèvement d'une quantité de 250 mL dans un flacon stérile s'effectue après désinfection de robinet par l'alcool. Cet échantillon est prélevé à partir de la colonne à charbon actif.
- (b) Poudre de lait, sucre, amidon : le prélèvement est effectué à partir d'un sac de 25kg, choisis aléatoirement de la palette de stockage avec une spatule flambée à l'aide d'une tige métallique. Après avoir retourné le sac pour rendre le contenu homogène, sa surface est désinfectée avec de l'alcool 96°. Les ingrédients prélevés de (50 g) sont mise dans des sachets stomacher stérile.
- (c) Préparation fruits : Le prélèvement est effectué à partir des gros sacs de préparation de fruits, dans un flacon stérile de 100ml après désinfection à l'alcool du fut.

Le prélèvement du produit semi-fini est réalisé comme suit :

Les prélèvements sont réalisés sur différentes étapes de production: au niveau des tanks de poudrage (TPL), sortie pasteurisateur (SP), tank de maturation (TMB), sortie refroidisseur (SR), tank de stockage brassé (TSB). Les échantillons sont prélevés dans des flacons stérile de 100 mL à partir des vannes dont la désinfection se fait de manière automatique (vapeur chaude).

Le prélèvement du produit fini est réalisé comme suit :



Le prélèvement s'effectue au hasard de 6 packs de yaourt brassé à partir de la conditionneuse pour chaque production, puis ces packs sont repartis et stockés comme suit : 1 pack pour le stress test de 3 jours à 30°C, 1 pack pour le stress test de 7 jours à 25°C, 1 pack pour les analyses microbiologiques à J+1, 2 packs pour les analyses microbiologiques et physico-chimiques à J. Les deux packs qui restent sont stockés dans la chambre froide à une température de 4 à 6°C pour les analyses physicochimiques et sensorielles à J+1).

3.3.2. Analyse sensorielle

L'analyse sensorielle est l'un des défis de l'industrie alimentaire, elle apporte aux consommateurs des aliments qui sont une source de plaisir dont l'objectif est de satisfaire leurs préférences et de gagner leurs confiances. Selon la recommandation de l'entreprise, certains paramètres sont à vérifier :

- **Aspect décor** (absence de décalage de l'emballage de décor).
- **Formage** (absence de déformation de l'aspect du pot).
- **Datage** (l'impression de la Date limite de consommation ou DLC sur l'opercule doit être centrée dans la zone réservée).
- **Sécabilité** (séparation de deux pots doit être facile).
- **Pélabilité** (l'enlèvement de l'opercule facile).
- **Texture** (vérification de la consistance, l'onctuosité et la sensation dans la bouche).
- **Présence de fruits** (s'il existe minimum 3 morceaux de fruits).
- **Goût** (produit n'est pas trop sucré).

3.3.3. Analyses physico-chimiques

L'analyse physico-chimique est un contrôle préventif; il assure aux consommateurs la qualité organoleptique et la valeur nutritionnelle des produits alimentaires et à l'unité de production le respect et la confiance des clients. Les résultats de ce contrôle sont immédiats ce qui permet d'intervenir rapidement en cas d'anomalie constatée. Le choix des paramètres physico-chimiques à déterminer dans nos produits, a été effectué conformément aux normes en vigueur. Les analyses effectuées sont représentées dans le tableau n°3:



Tableau n°3: Analyses physico-chimiques des matières premières, produit semi fini et produit fini.

Paramètres / Produits	pH	Viscosité (g)	Matière grasse (%)	Extrait sec total (%)	Taux d'humidité (%)		TH °F	TA °F	TAC °F	Cl Mg/L
Eau de Process	✓	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓
Poudre de lait	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×
3Sucre	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×
Amidon	✓	×	×	✓	×	×	×	×	×	×
Préparation fruits	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×	×
Produit semi-fini	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×
Produit fini	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×

✓Analyse effectuée ×Analyse non effectuée

3.3.3.1. Mesure du pH

La méthode consiste à introduire délicatement l'électrode du pH mètre dans le produit et lire la valeur du pH affichée sur l'appareil, en réglant le correcteur de température (AFNOR, 1986).

3.3.3.2. Détermination de la teneur en matière sèche et de l'humidité

Cette méthode consiste à faire évaporer l'eau d'une prise d'essai de 2-3g afin de déterminer par la pesée, la quantité de matière sèche restante après une dessiccation totale (AFNOR, 1986). L'extrait sec total et le taux d'humidité sont calculés selon les formules suivantes :

$$EST \% = \frac{M_0 - M_1}{E \times 100}$$

$$H \% = 100 - EST$$

M₁ :Masse en g de la capsule et la prise d'essai après dessiccation.

M₀ : Masse en g de la capsule vide.

E : Masse en g de la prise d'essai initiale.

H:Taux d'humidité ou teneur en eau (%).

EST: Extrait sec total (%).



3.3.3.3. Détermination de la teneur en matière grasse

La méthode acido-butyrométrique de type GERBER repose sur la dissolution des protéines du lait par addition d'acide sulfurique (10mL) ($d=1,820$). La séparation de la matière grasse du lait se fait par centrifugation, dans un butyromètre. Cette séparation est favorisée par l'addition de 1mL d'alcool amylique (NF V 04-346, 1985).

3.3.3.4. La détermination du degré Brix

Le terme Brix exprime le pourcentage (poids/poids) de saccharose dans une solution pure. L'appareil utilisé pour la détermination du degré Brix est un refractomètre numérique.

$$H\% = 100 - EST$$

3.3.3.5. Détermination de la viscosité

Déterminer la texture et le degré de consistance des produits laitiers en fonction de la force de cisaillement et de la température.

3.3.4. Analyses microbiologiques

L'analyse microbiologique est indispensable pour vérifier l'efficacité du traitement appliqué au cours de la transformation, conditionnement et conservation, garantir la bonne qualité hygiénique et assurer donc la sécurité aux consommateurs. Le **tableau n°4** représente les analyses microbiologiques effectuées.

Contrôle de l'ambiance : Les analyses microbiologiques de l'ambiance sont effectuées par la méthode de sédimentation sur milieu solide (Gélose nutritive) chaque semaine.



Tableau n°4: Analyses microbiologiques des matières premières, des produits semi fini et fini.

Germes Produits	Levures et Moisissures	Streptocoques fécaux	Anaèrobie sulfuro-réducteur	Coliformes fécaux	Coliformes totaux	Entérobactéries	Salmonelles	Germes aérobies mésophiles	Listeria
Eau de Process	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	×
Poudre de lait	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓
Sucre	✓	×	✓	×	✓	×	×	✓	×
Amidon	✓	×	×	✓	✓	×	✓	✓	×
Préparation de fruits	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
Produit semi-fini	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
Produit fini	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×

✓ Analyse effectuée

× Analyse non effectuée

3.3.4.1. Préparation des dilutions

Introduire aseptiquement 25g de produit à analyser dans un flacon stérile préalablement taré ou dans un sachet contenant au préalable 225mL de diluant (TSE). Homogénéiser pendant 6 à 8 min dans un stomacher. Cette suspension constitue la dilution mère (DM) qui correspond donc à la dilution 10⁻¹. Réaliser à partir de la DM les autres dilutions (NF V 08-010, 1982).

3.3.4.2. Recherche et dénombrement de la flore aérobie à 30°C

Selon la norme **ISO 4833-1 :2003**, les microflores représentatives des colonies aérobies, sont des bactéries, levures et moisissures formant des colonies dénombrables, se développant dans les conditions spécifiées.

À partir des dilutions décimales, porter aseptiquement 1mL dans une boîte de Petri, compléter ensuite avec environ 15mL de gélose PCA, laisser solidifier puis incubé à 37°C pendant 72h. Retenir les boîtes contenant un nombre de colonies compris entre 30 et 300.

Les résultats sont exprimés en UFC par gramme de produit selon la formule suivante (Loi de Kass) :

$$N = \frac{\sum c}{1,1 * d}$$

Σc: Somme de 02 dilutions consécutives

N: Nombre de colonies dénombrées

1,1 : Constante.

d: Facteur de dilution ou la dilution considérée.



3.3.4.3. Recherche et dénombrement des Enterobacteriaceae

Leur recherche consiste à effectuer un ensemencement en masse sur gélose VRBG. Incuber à une température de 37°C pendant 24h. Les colonies caractéristiques apparaissent de couleur rouge et de forme lenticulaire (ISO 21528-1, 2017).

3.3.4.4 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et thermotolérants

L'ensemencement se fait en masse sur la gélose au Désoxycholate à 1%. Les boîtes sont incubées, à 37°C pendant 24-48h pour les coliformes totaux, et à 44°C pendant 24-48h, en faisant une première lecture après 24h pour les coliformes fécaux (ISO 4832, 2006). Les colonies apparaissent de couleur rouge cerise lenticulaire. Le dénombrement se fait selon la loi citée dessus.

3.3.4.5. Recherche et dénombrement des anaérobies sulfite-réducteurs

Recherche consiste à introduire 1 ml de la dilution 10⁻¹ et de la dilution 10⁻² dans 2 tubes vides stériles. Ces 2 tubes sont portés au bain marie à 80°C pendant 10 minutes, afin d'éliminer les formes végétatives et de ne laisser que les spores. Les tubes sont aussitôt refroidis sous l'eau de robinet (fragilisation de la paroi). Faire couler aseptiquement la gélose Viande foie additionnée de sulfite de sodium (5mL) et d'alun de fer (2mL). Incuber à 46°C pendant 72h. Les colonies de *Clostridium* sulfite-réducteurs apparaissent de couleur noire (ISO 15213, 2003). Dénombrer selon la loi de Kass.

3.3.4.6. Recherche des Salmonelles

La recherche des salmonelles se fait en trois étapes (ISO 6579-1, 2017).

Pré enrichissement : Introduire 25mL de l'échantillon à analyser dans 225mL de TSE puis incubé à 37°C pendant 24h.

Enrichissement : Prélever 10mL de milieu de pré enrichissement et ensemencer dans 100 mL de SFB (Sélénite acide de sodium). Incuber à 37°C pendant 24h.

Isolement : À partir du milieu SFB positif (qui présente un trouble), ensemencé en stries serrées (technique des 03 cadrant) sur gélose Hecktoen. L'incubation se fait à 37°C pendant 24h. Les salmonelles se présentent sous forme de colonies de 2 à 4 mm de diamètre et de couleur bleu verdâtre avec un centre noir. Les résultats sont exprimés par la présence ou l'absence de germes.



3.3.4.7. Recherche et dénombrement des Levures et Moisissures

A partir des dilutions décimales ensemencer en masse 1 mL sur gélose Sabouraud. Incuber à une température de 27°C pendant 3 jours. Les colonies des levures sont rondes, brillantes et bombées et les moisissures sont pigmentées, granulaires, souvent envahissantes avec un aspect velouté et cotonneux (ISO 21527-1, 2008)

3.3.4.8. Recherche et dénombrement des Coliformes totaux et fécaux dans l'eau

Test présomptif : 50 mL d'eau sont ensemencés dans un flacon contenant 50 mL de bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol double concentration. Dans un deuxième temps 5 tubes de milieu BCPL D/C sont inoculés avec 10 mL d'eau et 5 autres tubes de milieu BCPL simple concentration sont inoculés avec 1 mL d'eau. L'incubation se fait à 37°C pendant 24h. Les tubes présentant à la fois un trouble accompagné d'un virage du milieu au jaune (dû à la fermentation du lactose), et un dégagement de gaz dans la cloche de Durham sont considérés comme positifs (ISO 9308-2, 2012). Le nombre de Coliformes totaux par 100 mL est calculé par la méthode NPP selon la table de Mac Grady citée en annexes.

Test confirmatif : Réaliser un repiquage des tubes positifs (1 mL) sur milieu Schubert avec cloche. L'incubation se fait à 44°C pendant 24h. Ne seront considérés positifs que les tubes qui présentent à la fois une turbidité et un dégagement de gaz. Pour orienter l'identification vers les coliformes fécaux (*E. coli*), quelques gouttes de réactif de Kovacs sont ajoutées.

La production d'indole se traduit par une formation d'anneau rouge cerise à la surface. Le nombre des C.F par 100 mL est calculé par la méthode NPP.

3.3.4.9. Recherche et dénombrement des Entérocoques fécaux dans l'eau

Les toxi-infections à entérocoques sont très rares mais une dose de 10^8 à 10^{10} peut provoquer des douleurs abdominales et des diarrhées après consommation de viande ou de pâtisserie contaminée (Guiraud, 2012).

Test présomptif : 50 mL d'eau sont ensemencés dans un flacon contenant 50 mL de bouillon Rothe double concentration. Dans un deuxième temps 5 tubes de milieu Rothe D/C



sont inoculés avec 10mL d'eau et 5 autres tubes de milieu Rothe simple concentration sont inoculés avec 1mL d'eau. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48h. Les tubes présentant un trouble sont considérés comme positifs. Les tubes positifs feront l'objet d'un repiquage (ISO 9308-2, 2012).

Test confirmatif : Réaliser un repiquage des tubes positifs (1 mL) sur milieu Eva Litsky. L'incubation se fait à 37°C pendant 24h. Ne seront considérés positifs que les tubes qui présentent à la fois une turbidité et une pastille blanchâtre ou violette au fond. Le nombre des Entérocoques fécaux est exprimé par la méthode NPP selon la table de Mac Grady (ISO 9308-2, 2012).

3.4. Evaluation des programmes pré requis (PRP)

Pour l'évaluation des PRP, il est préférable de dresser un manuel (sous forme de tableau) qui rassemble les exigences la situation actuelle ainsi que les recommandations spécifiques à l'unité. Selon la Loi n° 09-03 du 14/03/2009 correspondant au 25 février 2009, décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991, ISO22000 :2005, ISO/TS22002-1 V 2009 et *Codex alimentarius* ; la mise en œuvre de ces programmes doit impérativement prendre en compte les éléments suivants :

1. La construction et la disposition des bâtiments.
2. Aménagement des locaux et espaces de travail.
3. Gestions des fluides : air, eau et énergie.
4. Gestion des déchets.
5. Nettoyage et entretien des équipement et matériel.
6. Gestion des achats des matériaux.
7. Mesures de prévention de la contamination croisées.
8. Nettoyage et désinfection
9. La maîtrise des nuisibles.
10. L'hygiène et santé des s du personnel.
11. Retrait ou rappel du produit fini.



3.5. Application du système HACCP

3.5.1. Etape 01 : Constitution d'une équipe HACCP

Afin de développer, d'établir, de maintenir et de réviser le système HACCP, la direction de l'unité Danone Djurdjura Blida désigné une équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires pluridisciplinaire regroupant différentes compétences. Le choix des membres a été fait sur la base de l'expérience et des connaissances techniques du processus. La communication entre les membres de l'équipe est assurée par des réunions planifier à une fréquence une fois par semaine. La composition de l'équipe est mentionnée dans le **tableau n°5**:



Tableau n°5: Membre de l'équipe chargée de la mise en œuvre du système HACCP.

Membre	Mission
Responsable de l'équipe HACCP	Diriger l'équipe HACCP et organiser son travail. Garantir la formation initiale et continue des membres de l'équipe HACCP. Garantir que le système HACCP est maintenu et mise à jour. Analyser les résultats des objectifs. Participer à l'amélioration du système.
Responsable de la production	Programmer et coordonner les l'opération. Elaborer des diagrammes de fabrication.
Responsable maintenance	Assurer le bon fonctionnement du matériel du matériel de fabrication. Planifier des journées de révision d'entretien préventif.
Responsable laboratoire	Définir et mettre en œuvre des méthodes de contrôle qualité. Suivre le contrôle de la qualité physicochimique et microbiologique des matières premières, produit fini et des moyennes de production.
Responsable de la qualité section conditionnement	Programmer et coordonner les opérations de conditionnement.
Responsable hygiène sécurité environnement (HSE)	Assurer le respect de la bonne pratique de fabrication et d'hygiène. Superviser quotidiennement le personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire suivant les PRP élaboré. Superviser les activités de nettoyage et de désinfection Superviser les activités de lutte contre les nuisibles Assurer l'application et la vérification des BPF et BPH. Mettre en œuvre de la politique aux protocoles et règle générale d'hygiène



3.5.2. Etape 02 et 03 : Description et usage prévu du produit

Dans cette étude, la démarche HACCP est appliquée sur la ligne de production d'un yaourt brassé fruité tartes « Duo myrtille citron » conditionnée en pot (**tableau n 6**)

Tableau n°6 : Description du "DUO myrtille citron" Par l'unité DDA

Dénomination du produit	Yaourt Brassé Fruité Tartes "DUO myrtille citron"
Catégorie du produit	Yaourt Brassé Fruité
Emballage	Pot
Poids net	95g
Conservation	6-10°C
DLC	J+30
Allergène	Gluten & Œuf
Parfum	Myrtille & Citron
Quarantaine	42h
Population cible	Supérieur à douze ans (>12 ans)
Lieu de vente	Dépositaires, grossistes et détaillants

3.5.3. Etape 04 : Etablir un diagramme de fabrication

Sous la tutelle du responsable sécurité alimentaire et l'équipe HACCP, nous avons établi le diagramme de fabrication suivant pour le yaourt « Duo Myrtille/Citron » (**figure 2**)

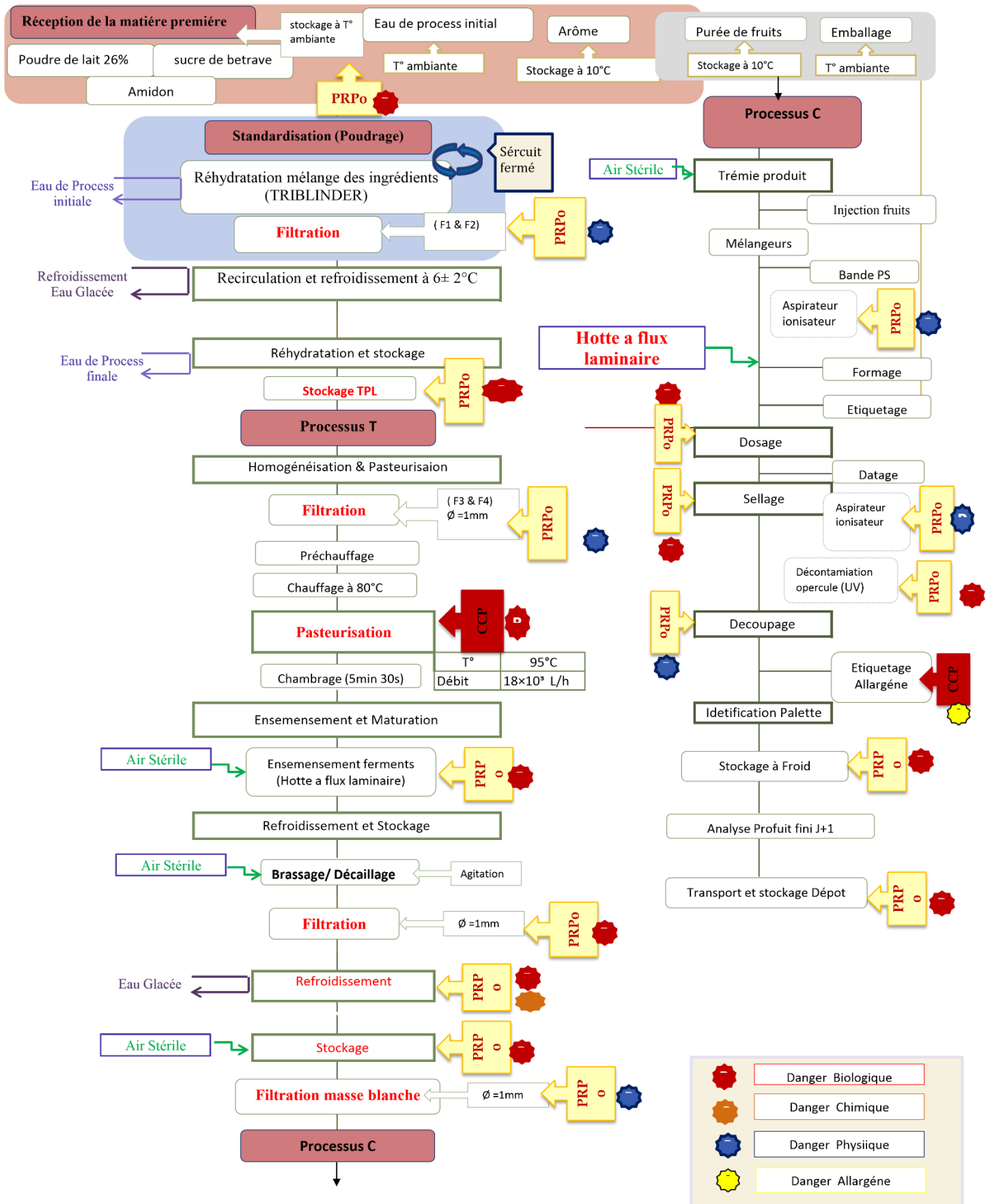


Figure 2 : Diagramme de fabrication du yaourt brassé fruité tartes Duo myrtille-citron



3.5.4. Etape 05 : Vérification du diagramme de fabrication

Après son établissement, une vérification est effectuée sur terrain, nous avons minutieusement comparé en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations, afin de compléter les informations relatives aux paramètres technologiques (dosage, durée, température, débit...).

3.5.5. Etape 06 et 07 : Analyse des dangers et la détermination des points critiques à maîtriser (CCP et PRPo)

L'analyse des dangers est effectuée pour toutes les étapes de la production du produit selon le diagramme de fabrications du « Duo myrtille/citron depuis la réception jusqu'à l'expédition du produit fini. En tenant compte des exigences légales et réglementaires internes et les exigences recommandées par le guide des BPF



1. Identification des dangers

Pour l'identification des dangers et leurs causes, l'utilisation du diagramme d'ISHIKAWA ou méthode des 5 M (**Figure 3**) est la plus pratiques qui nous permet de déterminer les causes des dangers ces derniers sont regroupés en (4) catégories :

- (a) **Danger microbiologique (M)** : cette catégorie englobe :
 - Les agents pathogènes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*...etc.).
 - Les microorganismes d'altération (Bactéries, levures et moisissures)
- (b) **Danger physique (P)** : renferme tous ce qui est corps étranger au produit (métal, verre, fil des sacs d'emballage, plastique ...etc.).
- (c) **Danger chimique (C)** : provenant de :
 - Résidus de produit de nettoyage (NEP) et de désinfection.
- (d) -Lubrifiants utilisés pour graisser les machines.
- (e) - Métaux lourds.
- (f) **Les allergènes** : présents au niveau du yaourt brassé fruité tarte.

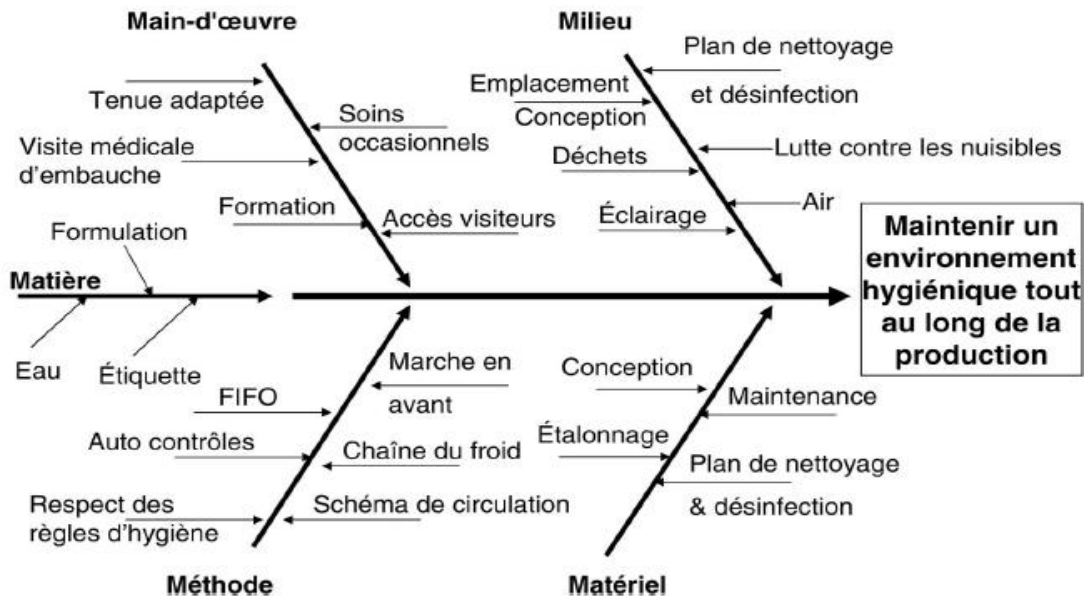


Figure3 : Diagramme d'Ishikawa (Boutou, 2008).



2. Évaluation des dangers

Une évaluation qualitative (d'apparition, fréquence) des dangers doivent être effectués pour évaluer le degré du risque. Une fois l'analyse des dangers, et chaque danger identifié est évalué par mesure d'indice de Criticité (IC) du danger sur la santé du consommateur, en fonction de sa probabilité d'occurrence (fréquence) et sa gravité (G) (**Figure4**).

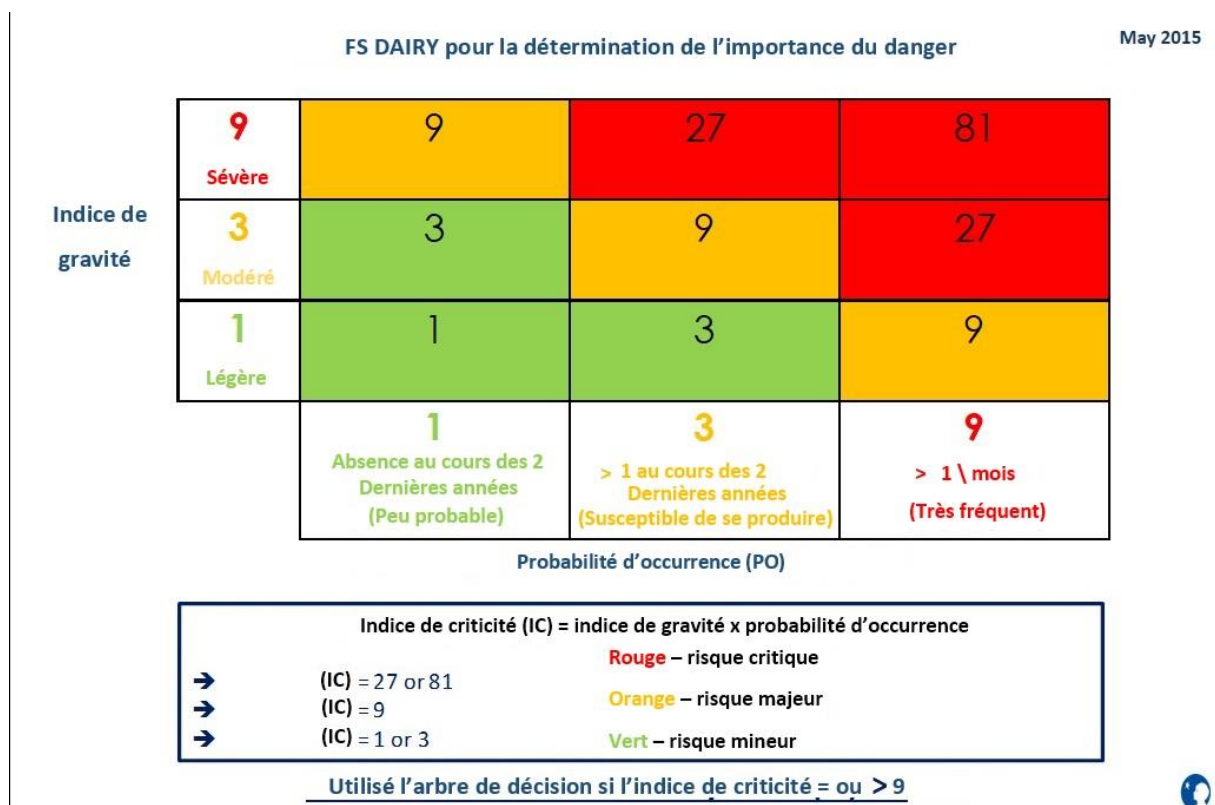


Figure 4 :Grille d'évaluation des dangers.

L'évaluation des dangers est effectuée selon la formule suivante : $IC = F \times G$

Avec :

Une gravité (G) allant de 3 à 9 (3: faible; 5: moyenne; 9: élevé).

Une fréquence (F) p ou probabilité d'occurrence allant de 3 à 9.(3: rare; 5:occasionnelle ;9:fréquente).



Classification des dangers retenus :

Si IC < 9 la criticité a un faible impacte

Si IC > 9 la criticité a un fort impact : la validation de (des) mesures de maîtrise, après validation, nous avons utilisé l'arbre de décision (**annexe VIII**) pour déterminer si la mesure de maîtrise est un point critique ou bien un PRPo.

3. Détermination des mesures de maîtrise

Pour chaque danger non maîtrisé par les PRP, il est recherché une ou plusieurs étapes où des mesures de maîtrise, **seules ou combinées entre elles**, permettent de ramener le danger à un niveau acceptable. Ces mesures de maîtrises seront classées en **PRPo** ou rattachées à un **CCP**. Il est important que l'équipe HACCP ait une bonne connaissance des mesures de maîtrise, c'est-à-dire des mesures permettant d'éviter, de réduire à un niveau acceptable ou de supprimer les dangers préalablement identifiés. La liste des mesures de maîtrise est établie sans a priori et sans exclure l'idée que le procédé pourrait être modifié.

L'ensemble de cette démarche est décrit sur le **tableau n° 15** dans les résultats.

3.5.6. Etape 8 :La détermination des limites critiques

Les limites acceptables pour les paramètres à surveiller (CCP et PRPo) ont été définies en se basant soit sur les exigences légales en vigueur, soit sur la littérature et les recommandations du secteur.

3.5.7. Etape 9 :Etablir un système de surveillance des CCP

On a spécifié en détail, comment, quand et par qui la surveillance sera effectuée, cette dernière permet d'acquérir à temps l'information nécessaire pour mettre en place des ajustements, afin de ne pas perdre la maîtrise.

3.5.8. Etape 10 : Etablir des corrections et actions correctives

Pour chaque CCP et PRPo, on va proposer des mesures correctives qui sont appliquées lorsque le résultat des surveillances indiquent une perte de maîtrise ça consiste dans des indications pour le traitement des produits dits dangereux.



3.5.9. Etape 11 : Etablir des procédures pour la vérification

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse des échantillons aléatoires, pour déterminer si la démarche HACCP fonctionne correctement.

De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement de la démarche. La vérification devrait être effectuée par une

Personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives.

Lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par des experts externes ou des tiers

Compétents au nom de l'entreprise.

Voici quelques exemples de procédures de vérification :

- passer en revue de la démarche HACCP et les dossiers dont il s'accompagne,
- prendre connaissance des écarts constatés et du sort réservé au produit,
- vérifier que les CCP sont bien maîtrisés.

3.5.10. Etape 12 : Etablir un système de documentation

Afin de prouver l'application effective du système HACCP et des opérations de surveillance des points critiques, ce système régit par des procédures mises à jour et dont les documents associés doivent être renseignés afin de servir d'enregistrement prouvant la réalisation de l'activité. Le support documentaire propre au système HACCP dans l'usine DDA est constitué du :

- Manuel HACCP.
- Manuel qualité.
- Instructions, procédures et enregistrements, fiches de surveillances et de vérification qui supportent le système HACCP.

« Durant notre stage, nous avons établi la Gestion documentaire au niveau de l'unité DDA »

3.6. Gestion du système de traçabilité

La mise en œuvre d'une traçabilité a constitué pour l'unité DDA un outil indispensable pour améliorer le niveau de sécurité de produit. Les règles à respecter pour l'identification et la traçabilité des produits sont décrites selon un logiciel informatique de traçabilité qui est liée à :



- L'origine et les caractéristiques des différents composants.
- L'historique de toutes les productions.
- Les clients, les fournisseurs, sous-traitants et prestataires.
- Libération de produits, stockage, transfert et approvisionnements des produits.
- Commande des produits et articles.
- Contrôle et assurance qualité des produits.

RESULTATS ET DISCUSSION





Chapitre 4 Résultats et discussions

Après une série d’analyses sur les matières premières, le produit semi fini et le produit fini, nous avons pu consigner un nombre important de résultats illustrés et classés dans le **tableau n° 7** jusqu’au **tableau n° 14**.

4.1. Résultat de l’analyse sensorielle

D’après les résultats illustrés dans le tableau n°7, on remarque une conformité au niveau des résultats d'emballage, sauf au niveau de la production 1 où on constate que la pélabilité est dans la zone de tolérance. Ce qui est dû au défaut du scellage de l’opercule au niveau de la machine. Pour le décor, on remarque que les résultats de la production 2 et 3 sont dans la zone de tolérance, ce qui explique un décalage de décor, qui pourrait être causé par un mauvais réglage de l’opérateur pour la machine ou un défaut de la part du fournisseur. Concernant la texture, le gout et la présence de fruit, les tests révèlent la conformité aux normes internes de l’entreprise. À propos du poids, la production 2 a eu un surdosage ce qui explique le poids élevé par rapport à la cible. Ce défaut du poids serait dû au dysfonctionnement des doseurs.

Tableau n°7 : Résultat des analyses sensorielles

Productions	Production 1	Production 2	Production 3
Tests			
Formage	5	5	5
Datage	5	5	5
Sécabilité	5	5	5
Pélabilité	3	5	5
Décor	5	3	3
Texture	Lisse onctueuse	Lisse onctueuse	Lisse onctueuse
Présence de fruits	5	5	5
Goût	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
Poids (g)	95	95,60	94,93

5 : conforme

3 : toléré

Satisfaisant : conforme



4.2. Résultats de l'analyse physico-chimique

4.2.1. Résultats de l'analyse physico-chimique des matières premières

Nous constatons que les paramètres mesurés (pH, Extrait sec total, Humidité, Matière grasse et Brix) sont conformes aux normes de l'entreprise, ce qui nous renseigne sur le respect des conditions de fabrication, de transport et de stockage. Donc ont conclu que les matières premières utilisées au niveau de l'unité DDA sont de bonne qualité physico-chimique (**Tableau n°8**).

- **L'eau** : le titre alcalimétrique (TA) est égal à 0, cela se traduit par une absence de carbonates dans l'eau comme le recommande la norme ce qui démontre le bon fonctionnement du traitement de l'eau par le charbon actif.

Tableau n°8 : Résultats des analyses physico-chimiques des matières premières.

Paramètres / Produits	pH	Matière grasse %	Extrait sec total %	Taux d'humidité%	Brix %	TH °F	TA °F	TAC °F	Cl Mg/l	viscosité
Eau de Process	6,84	×	×	×	×	8	0	5,2	15,62	×
Norme (*)	6,8-8					<50	0	0-40	0-100	
Poudre de lait	6,2	26,01%	96,4%	×	×	×	×	×	×	×
Norme (*)	6,6-6,7	26%								
Sucre	×	×	×	0,06	×	×	×	×	×	×
Norme (*)				≤0,06						
Amidon	6,58	×	85%		×	×	×	×	×	×
Norme (*)	4,5-7		85%							
Préparation de fruits	3,67	×	×	×	40,8	×	×	×	×	7,6
Norme (*)	3,7				41%					7-8

×Analyse non effectuée

(*) Norme standard Danone



4.2.2. Résultats de l'analyse physico-chimiques du produit semi fini

Les résultats des analyses physicochimiques effectuées sur le produit semi-fini sont indiqués dans le tableau n°9:

Les analyses physico-chimiques du produit semi-fini des trois productions sont effectuées sur différentes étapes :

- La préparation (après hydratation): les résultats des différents paramètres physico-chimiques (pH, Température et MG) sont conformes à la norme appliquée par l'entreprise. Cette conformité se traduit par une bonne reconstitution et conservation du lait en se référant au pourcentage de l'extrait sec total et de la matière grasse, car à ce niveau le lait reconstitué n'a subi aucun traitement thermique, donc il pourrait y avoir un développement microbien ayant des réactions métaboliques qui pourraient affecter le pH et l'acidité.
- Après pasteurisation : les résultats obtenus sont conformes aux normes. Cette conformité se traduit par une bonne maîtrise des paramètres (temps et température).
- La maturation, le temps est le seul paramètre contrôlé, son intervalle est de 3h 55 min à 5h Cette conformité explique que la dose des ferments injectés et leur temps d'incubation sont bien respectés. Car selon l'entreprise la durée de maturation dépend de la qualité des souches utilisées.
- Le décaillage, la diminution du pH par rapport aux étapes précédentes est justifiée par la fermentation du lactose durant l'étape de maturation. Cette valeur est conforme à la norme fixée par l'entreprise. Cette conformité explique une parfaite maîtrise du produit semi-fini qui déterminera la qualité du produit fini.



Tableau n°9 : Résultats d’analyses physico-chimiques du produit semi fini.

Etapas de production	Paramètres	Production			Norme Standard Danone
		1	2	3	
Préparation (après hydratation)	Extrait sec total(%)	23,3	24,5	23,8	23,2-25,2
	pH	3,43	3,5	3,4	3,4-3,5
	Température (°C)	21	24	22	20-25
	Matière grasse (%)	3,5	3,4	3,2	3,4-3,55
Après Pasteurisation	pH	4,8	4,77	4,71	4,72-4,77
	Extrait sec total (%)	23,9	25, 1	24,2	23,2-25,2
	Température (°C)	40	39	39	39-40
Maturation	Temps de maturation	4h 02min	3h 55 min	4h 10 min	3h50 min -5h
Décaillage	pH	4,5	4,77	4,73	4,73-4,78
	Température (°C)	16	17	16	15-17

4.2.3. Résultats de l’analyse physico-chimiques du produit fini

Les résultats des analyses physicochimiques effectuées sur le produit semi-fini sont représentés dans le (tableau n°10).

Les résultats obtenus permettent de constater que les paramètres mesurés (pH, extrait sec total et viscosité) sont conformes aux normes de l’entreprise, cela pourrait être dû à la bonne qualité des matières premières utilisées et le respect du processus de fabrication.



Tableau n°10 : Résultats d'analyses physico-chimiques du produit fini.

Paramètres	Production			Norme Standard Danone
	1	2	3	
pH	4,26	4,22	4,32	4,23 -4,33
MG (%)	3,25	3,15	3,26	3,07-3,27
EST (%)	19,5	20	18,93	18,5-20
Viscosité	30,7	28,5	31,22	28-32

4.3. Résultats de l'analyse microbiologique

4.3.1 Résultats de l'analyse microbiologique des matières premières

Les résultats de l'analyse microbiologique des matières premières sont représentés dans le tableau n°11.

D'après les résultats obtenus, on remarque l'absence totale des germes recherchés (germes pathogènes et d'altération) ce qui explique la bonne qualité hygiénique et microbiologique des matières premières ceci est probablement lié aux bonnes conditions de fabrication, aux respects de la chaîne de froid lors du transport avant exportation et aux bonnes conditions de stockage.



Tableau n°11 : Résultats d'analyses microbiologiques des matières premières.

Germes Produits	Levures et Moisissures UFC/1g	Streptocoques fécaux UFC/g	CSR UFC/g	Coliformes fécaux UFC/1g	Coliformes totaux UFC/g	Entérobactéries UFC/g	Salmonelles UFC/25g	Germes aérobies mésophiles UFC/g	Germes sporulés thermophile à 55°C
Eau de Process (UFC/g)	0	0	0	0	0	×	×	0	×
Norme (UFC/g)	Abs	Abs	Abs	Abs	≤ 10	×	×	≤ 100	
Poudre de lait (UFC/g)	<10	0	0	0	0	×	0	<10	1600
Norme (UFC/g)	<10	Abs	< 5	Abs	Abs	×	Abs	<10 ⁴	<1000
Sucre (UFC/g)	<10	×	0	×	0	×	×	150	×
Norme (UFC/g)	<10	×	Abs	×	Abs	×	×	<200	
Amidon (UFC/g)	<10	×	×	0	0	×	0	<10	×
Norme (UFC/g)	< 10			Abs	Abs		Abs	< 100	
Préparation de fruits (UFC/g)	0	×	×	×	0	0	×	×	×
Norme (UFC/g)	Abs	×	×	×	Abs	Abs	×	×	×

×Analyse non effectuée

Selon norme JORA n°35 du 27 mai 1988.

4.3.2 Résultats de l'analyse microbiologique du produit semi fini.

Le tableau n°12 représente les résultats des analyses microbiologiques des trois productions au cours du Process.

D'après les résultats illustrés dans le tableau n°11, on remarque l'absence des coliformes totaux, des entérobactéries et des levures et moisissures tout au long du Process de fabrication.

L'absence de ces germes après pasteurisation reflète l'efficacité du traitement thermique appliqué (95°C/5 min 30sec). En effet la pasteurisation détruit plus de 1/3 des germes totaux par leurs thermo-sensibilité à une température allant de 50 à 75°C.



Tableau n°12 : Résultats d'analyses microbiologiques du produit semi fini.

Etapas de production	Production Germes recherchés	Echantillon			Norme	Références
		1	2	3		
Après pasteurisation	Coliformes totaux	0	0	0	<100	ISO 4832
	Entérobactéries	Abs	Abs	Abs	Abs	NF ISO 7251
Maturation (fermentation)	Levure et Moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 7954
Refroidissement	Levure et moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 7954
Stockage avant conditionnement	Levures et moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 7954

Abs : Absence

4.3.3. Résultats de l'analyse microbiologique du produit fini

Les résultats illustrés dans le tableau n°13 indiquent que le produit fini répond aux normes recommandées par ISO.

L'absence totale des germes pathogènes et des germes de contamination à l'exception des levures et des moisissures dont leur nombre est inférieur à 10 UFC/g mais ce qui reste dans la zone de tolérance ce qu'on pourrait expliquer par l'efficacité du traitement thermique utilisé, d'un système de nettoyage par le NEP bien approprié et aussi l'utilisation d'un emballage en plastique thermoformé a une température supérieure à 140°C qui permet d'éliminer toute forme microbienne pathogène.



Tableau n°13 : Résultats d’analyses microbiologiques du produit fini.

Production Germes	Echantillon			Norme	Références
	1	2	3		
Entérobactéries (UFC/g)	0	0	0	<10/g	NF ISO 7251
Coliformes (UFC/g)	0	0	0	<10/g	ISO 4832
Levures et moisissures (UFC/g)	Abs	Abs	Abs	Absence	ISO 7954

4.4. Résultats du test de stabilité.

Les résultats figurés dans le **tableau n°14** montrent la conformité du produit qui a été maintenu dans des conditions défavorables (30°C et 25°C) pendant 3 et 7 jours respectivement. Cette conformité reflète le bon déroulement de tout le processus de fabrication, l’efficacité du traitement thermique appliqué, la bonne qualité du packaging utilisé ainsi le respect des conditions d’hygiène (**tableau n°14**)..

Tableau n°14 : Résultats test stress de 3 et 7 jours à 30°C et 25 °C.

Résultats test stress de 3 jours à 30°C.

Production	Echantillon	NC	Détail	Norme
P1	6	0	RAS	Standard Danone
P2	6	0	RAS	
P3	6	0	RAS	

NC : Non conforme RAS : rien à signaler

Résultats test stress de 7 jours à 25 °C.

Production	Echantillon	NC	Détail	Norme
P1	6	0	RAS	Standard Danone
P2	6	0	RAS	
P3	6	0	RAS	

NC : Non conforme

RAS : rien à signaler



4.5. Résultats d'évaluation des programmes pré-requis

Les résultats d'évaluation des programmes pré-requis sont représentés dans le **tableau n°15**.

Tableau n°15: Résultats d'évaluation des programmes pré-requis.

Eléments à évaluer	Exigences normatives	Situation actuelle	Recommandations
	Environnement et site d'implantation		
Emplacement de l'unité	Les limites du site doivent être clairement identifiées. Elle doit être située dans une zone adéquate à son activité, éloignée des zones de pollutions industrielles, d'inondation, d'infestation par les ravageurs et où les déchets solides ou liquides ne peuvent être efficacement évacués et doivent avoir des voies routières bien entretenues.	Les limites du site sont clairement identifiées par des murs et l'accès au site est contrôlé. L'extérieur de site est entretenu (végétation regards des eaux pluviale drainage des sols selon une fréquence de deux fois par an et au besoin).	
	Locaux et bâtiments		
Séparation des zones	Présence d'une séparation entre le secteur sain et souillé.	L'usine est répartie en zones identifiées et séparées selon la nature des activités « zones stockage matières premières, zones de stockage produits finis, zone de poudrage, zone de conditionnement ».	

Chapitre 4 Résultats et discussions



Sol, murs, plafonds	<p>La superficie des murs, cloisons et sols devraient être en matériaux étanche, non absorbante, facile à nettoyer et a désinfectés. Sols de manière à permettre un bon nettoyage avec des circuits d'écoulement vers les égouts. Les accessoires suspendus au plafond devraient être construits et finis de manière à minimiser l'accumulation de saleté, la condensation de vapeur.</p>	<p>Les murs et les plafonds sont lisses, claires et lavables (facile à nettoyer), sol carrelé facile à nettoyer (le sol et détérioré pour certaines zones).</p>	<p>Remplacer le sol détérioré par un carrelage conforme et anti dérapant.</p>
Eclairage et ventilation	<p>Un éclairage naturel ou artificiel adéquat. Les dispositifs d'éclairage devraient être protégés de façon a empêcher la contamination des aliments en cas de bris. Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique. Présence d'un système de ventilation centrale de traitement d'air CTA.</p>	<p>Eclairage suffisant, lampes électriques sous forme de néons sont protégées et facile a nettoyer. Ventilation adéquate (présence des extracteurs). Présence d'une centrale de traitement d'air (CTA).</p>	

Chapitre 4 Résultats et discussions



	Agencement des équipements		
Emplacement	<p>Les équipements ne doivent pas être implantés contre les murs. Ils doivent être placés de façon à éviter l'encombrement des aires de production.</p> <p>L'emplacement doit permettre un accès facile pour l'exploitation, le nettoyage et la maintenance.</p>	Des équipements conçus sont bien installés.	
Etats des équipements	Le matériel est inaltérable (acier inoxydable) et facilement nettoyable. Le matériel fonctionne conformément à l'usage qui lui est destiné.	Les équipements et matériel ne sont pas tous en bon état. Une maintenance préventive et curative est assurée.	
	Approvisionnement et traitement d'eau		
Potabilité de l'eau	<p>L'approvisionnement en eau doit être suffisant.</p> <p>L'eau utilisé au contact des denrées alimentaires doit être potable et doit répondre aux exigences réglementaires. Dans le cas d'utilisation d'eau de forage, les matériels et les équipements de traitement d'eau sont équipés de dispositifs conçus pour permettre de surveiller et de vérifier leur fonctionnement. Séparation des conduites d'eaux potables et d'eaux usées.</p>	L'unité est alimentée d'eau de forage, suivi d'une station de traitement d'eau (chloration, filtration, adoucissement...etc.). Les eaux de Process sont contrôlées régulièrement à travers des analyses physico-chimiques et microbiologiques. Présence d'entre les conduites d'eau potables et usées.	

Chapitre 4 Résultats et discussions



	Contamination croisée		
Flux des matières premières et produit fini	Respect de la marche en avant. Absence de croisement entre les lignes. Respect des conditions de stockage.	Les flux de personnel, matières premières, produits finis et déchets est défini de manière à éviter la contamination croisée entre les différents éléments.	Application de la marche en avant.

	Gestion des déchets		
Etat et fréquence d'évacuation des déchets	Les établissements devraient disposer de système et installations convenables de drainage et d'évacuation des déchets. Le stockage des déchets se fait dans des zones loin des zones de production.	Les déchets sont évacués directement à l'extérieur, ensuite véhiculer vers la décharge chaque jour par le CET (centre d'enfouissement technique de Blida).	

Chapitre 4 Résultats et discussions



Hygiène et santé du personnel		
Tenues vestimentaires et hygiène corporelle	Manipulation a un haut standard de propreté corporelle (porter des vêtements, un couvre cheveux et chaussures appropriés). Les visiteurs admis dans les aires de fabrication, de transformation ou de manutention devraient porter des vêtements de protection et observer les autres dispositions de la présente section relatives à l'hygiène corporelle.	Le personnel de Danone Djurdjura Algérie porte une tenue en bonne état de propreté composée de (Charlotte, protège barbe, blouse et pantalon de différentes couleurs d'après leur fonction). Les tenues de travail sont soumises à un blanchissement à une fréquence de deux fois par semaine. Les visiteurs portent des blouses jetables et doivent respecter les mêmes conditions d'hygiènes que le personnel de l'unité /
Hygiène comportementale	Eviter les comportements non hygiéniques susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Lavage des mains immédiatement après avoir utilisé les toilettes et après avoir manipulé des aliments crus ou tout produit contaminé.	Des affiches de sensibilisation sont mises sur les lieux de travaux pour informer le personnel. Présence de lavabos munis de robinets d'eau de commande au pieds avec un savon bactéricide et des dispositifs de séchage des mains ainsi qu'un distributeur de gel désinfectant. Le personnel dispose d'un réfectoire pour une pause déjeuner afin d'éviter de manger dans les zones de production. /



<p>Santé du personnel</p>	<p>Mettre à disposition un médecin de travail et effectuer des analyses microbiologiques pour le personnel. Des examens médicaux complémentaires doivent être pratiqués à des intervalles définis par l'organisme. Le personnel affecté de coupures blessures, s'il est autorisé à poursuivre son travail, doit les protéger par des pansements étanches.</p>	<p>Visite médicale lors du recrutement et de 2 fois/ans. Présence d'un cabinet pour la consultation médicale par un médecin de travail en externe. Une liste de secouristes présents au niveau de chaque zone ainsi qu'une trousse de premier secours.</p>	<p>Disposer d'une infirmerie.</p>
<p>Formation du personnel</p>	<p>Etablir des fiches de fonctions et dossiers de chaque personnel. La formation initiale en hygiène alimentaire est complétée par une formation continue a des intervalles correspondants.</p>	<p>L'ensemble de personnel subis des formations sur les termes hygiène et santé personnel, nettoyage et désinfection, gestion des déchets, HACCP. Le personnel nouvellement recrutés, assiste obligatoirement à une séance de sensibilisation avant de commencer le travail.</p>	<p>Etablir un plan annuel pour les formations.</p>



Nettoyage et désinfection			
Plan et fréquence du nettoyage et Désinfection	Vérifier (inspection régulière des locaux, de l'équipement). Une mise en place d'une Station de NEP. Le programme de nettoyage doit être surveillé,	Le nettoyage et la désinfection des équipements et des locaux sont planifiés et programmés chaque fin de travail. Présence d'un protocole de NEP pour les équipements et les locaux avec une fréquence bien déterminé.	/
Désinfectant et détergents utilisés	Les méthodes et le matériel de nettoyage dépendront de la nature de l'entreprise. Une désinfection peut être nécessaire après le nettoyage. Les produits chimiques de nettoyage industriels devraient être manipulés soigneusement conformément aux instructions du fabricant et conservés séparément des aliments dans des récipients clairement identifiés afin d'éviter le risque de contamination des aliments.	Protocole de NEP et protocole de nettoyage des pièces affiché. Formation du personnel sur le nettoyage et l'utilisation des produits (dose, temps de contact). Produits utilisés sont destinés pour les industries agroalimentaires.	/



Lutte contre les nuisibles	
Dispositif de lutte contre les nuisibles	<p>Avoir des matériaux de nettoyage, produits de désinsectisation, de dératisation et des destructeurs électriques d'insectes volants (DEIV) et faire appel à un sous-traitant de désinsectisation et dératisation. Mise en place des siphons, égouts et caniveaux en inox. Elimination des eaux stagnantes, des ordures et des saletés. Mettre en place une équipe de nettoyage quotidienne.</p> <p>Présence de service contractés avec une entreprise spécialisée dans les traitements périodiques contre les nuisibles. Présence de dispositif bien positionné (efficace contre les insectes et sans danger pour le personnel, contrôlé fréquemment). Plan de nettoyage et de désinfection des locaux. Contrat avec un sous-traitant pour désinsectisation et dératisation. Plan d'action contre toute introduction de nuisible.</p>



Stockage			
Zone de stockage	<p>Offrir un environnement permettant de réduire au minimum la détérioration des produits alimentaires. Le stockage se fait dans des espaces propres, secs et bien ventilés, protégés de la poussière, de la condensation, des fumées, des odeurs et autres sources de contamination. Construction de dépôts pour stockage MP, PF et produits chimiques de NED séparément. Trier les aliments et ingrédients alimentaires de manière à éliminer ceux qui sont manifestement impropres à la consommation humaine. Protéger les aliments et les ingrédients alimentaires contre tout type de contamination.</p>	<p>Le stockage dépend de la nature des produits : Des magasins pour les produits secs, un magasin pour l'emballage, un magasin pour les produits chimiques. Chambre froide pour les produits réfrigérés (6°C). Respect des règles de construction des dépôts de stockage. Respect des règles de bonnes pratiques de stockage des produits selon leur fragilité. Identification et suivi des tests DLUO (Date Limite d'Utilisation Optimale) et procédure du système FIFO (First In, First Out ou premier entrée ; premier sortie).</p>	/
Procédure de stockage	<p>Il faut créer une distance du sol et avec un espace suffisant entre les matériaux et les murs pour permettre les activités d'inspection et de maîtrise des nuisibles.</p>	<p>Le stockage est effectué sur des palettes bien aménagées de façon à faciliter une circulation intérieure de l'air et du personnel, respect du système de rotation de stock "First in/First out"(FIFO).</p>	/



Réception de la matière première			
Information sur le produit	<p>Identification du lot pour la saisie des produits et la contribution a une rotation efficace des stocks. Tous les produits alimentaires devraient s'accompagner de renseignements adéquats pour permettre aux opérateurs, tout au long de la chaine alimentaire, de manipuler, présenter, entreposer ;préparer et utiliser le produit en toute sécurité et de façon correcte. Les aliments préemballés devraient porter sur l'étiquette des instructions claires.</p>	<p>Chaque produit est identifié par : un numéro de lot, date de fabrication et péremption, heure de fabrication. Chaque palette de produits est identifiée par un logiciel de traçabilité de production (début et fin de palettisation, code barre, numéro lot, nom du produit, date fabrication et date limite de consommation). L'étiquetage est visible, lisible et indélébile qui porte les mentions exigées par le décret exécutif N°90-367 suivantes : La dénomination de vente et N° de lots. Cordonné de la société , les listes des ingrédients , le poids net, la date de fabrication ; date limite de consommation et les conditions particulières de conservation.</p>	/
Conformité	<p>Ne contient pas des parasites, des micro-organismes indésirables, des pesticides, des médicaments vétérinaires ou des substances toxiques. Mettre de dispositifs de tri, d'inspection avant la transformation.</p>	<p>Le produit est accompagné par un bulletin d'analyse physico chimique et microbiologique. La libération de produits après les résultats de laboratoire. Les matières premières et l'emballage sont contrôlés a la réception.</p>	/



4.6. Résultats de la mise en place du système HACCP

Les résultats de la mise en place du système HACCP sont représentés dans le **tableau n°16**.

Tableau n°16 : Résultats de la mise en place du système HACCP

Etapas	Classe du danger	Danger	Cause (5M)	G	F	IC	Mesure de Maitrise	Arbre des Décisions					Décision de l'équipe PRP/CCP
								Q1	Q1bis	Q2	Q3	Q4	
EAU DE PROCESS													
Chloration eau	Biologique	Germes pathogènes, spores, Toxines, parasite, virus.	Dysfonctionnement du doseur. Non-respect du dosage du chlore.	9	1	9	Réglage des paramètres de la pompe doseuse de chlore. Contrôle visuelle de la pompe doseuse, contrôle périodique de la teneur du chlore dans l'eau.	Oui	Oui				PRP
	Chimique	Présence des résidus chimiques du produit de désinfection.	Excès de chlore. Non maitrise de la gestion des fluides secondaires. Non-respect du plan de maintenance préventif.	9	1	9	Gestion des fluides secondaires. Respect de plan de maintenance préventif. Respect des BPF (dosage).	Oui	Oui				PRP

Chapitre 4 Résultats et discussions



Filtration sur sable	Physique	Corps étrangers Sable, les matières en suspension.	Désintégration des grains de sables désintégration des parois des filtres matières en suspension inférieure à 20 µm.	9	1	9	Respect de la durée de vie et la fréquence de changement du sable (changement chaque 3 mois). Contrôle physico-chimique de l'eau à la sortie des filtres. Lavage contre-courant en cas ou la différence de pression est supérieur a0, 5bar.	Oui	Oui					PRP
Filtration sur cartouche	Biologique	Contamination par les germes aérobies et coliformes.	Colmatage des filtres.	9	1	9	Contrôle de la différence de pression de l'eau à l'entrée et la sortie des filtres.	Oui	Oui					PRP
	Physique	Présence de particules en suspension.	Détérioration des filtres.	9	1	9	Changement des filtres chaque 4 mois.	Oui	Oui					PRP

Chapitre 4 Résultats et discussions



Filtration membrane osmose	Chimique	Taux élevé des minéraux dissous dans l'eau (Calcaire et Fer).	Cartouches abimées.	9	1	9	Respect de la durée de vie et la fréquence de changement des cartouches de la membrane (Chaque 3 mois). Traiter l'osmoseur avec un détergent acide, pour solubilise la matière minérale et les dépôts de calcaire).	Oui	Oui					PRP
Filtration sur charbon actif	Biologique	Contamination par des germes aérobies.	La contamination à la saturation du charbon par des microorganismes.	9	1	9	Respect de la durée de vie et la fréquence de changement du charbon actif (chaque 3ans). Contrôle microbiologique de l'eau à la sortie du filtre.	Oui	Oui					PRP
	Physique	Présence de traces de Charbon.	Désintégration des grains de charbon.	9	1	9	Désinfection périodique à la vapeur 100°C.	Oui	Oui					PRP



MATIERE PREMIERE														
Réception matière première	Biologique	Contamination microbiologique par des germes pathogènes, germes d'altération et développement microbien.	Film protecteur endommagé. Non-respect des BPH/BPF par le fournisseur.	9	1	9	Contrôle visuelle de condition d'hygiène du camion. Contrôle visuelle d'état de l'emballage à la réception.	Oui	Oui					PRP
	Physique	Présence de corps étrangers.	Film protecteur endommagé.	9	1	9	Contrôle visuelle de l'état du camion et de l'emballage à la réception.	Oui	Oui					PRP
Stockage matière première magasin	Biologique	Contamination microbiologique par des germes pathogènes et germes d'altération.	Film protecteur endommagé. Non-respect des conditions de stockage.	9	1	9	Respect des BPH et les zones de stockage. Inspection visuel de l'état du film protecteur. Respect des conditions de stockage (température).	Oui	Oui					PRP

Chapitre 4 Résultats et discussions



	Physique	Présence de corps étrangers.	Film protecteur endommagé.	9	1	9	Respect des BPH, des zones de stockages. Inspection visuel de l'état du film protecteur.	Oui	Oui					PRP
Stockage à froid matière première	Biologique	Développement des microorganismes sporulés et les toxines.	Emballage endommagé. Non-respect des conditions de stockage (Température de stockage).	9	1	9	Respect des BPH et respect des zones de stockage. Inspection visuel de l'état de l'emballage. Contrôle de T°C du stockage de la chambre froide.	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRPo	



POUDRAGE													
Mélange des ingrédients	Biologique	Contaminations microbiologiques par des germes pathogènes et germes d'altération.	Non-respect des BPH au niveau du poudrage. Personnel malade Non-respect de la température de stockage.	9	1	9	Respect des BPH, Hygiène et santé du personnel. Respect des PRP Stockage.	Oui	Oui				PRP
	Physique	Présence de corps étrangers (fils des sacs des ingrédients).	Sac d'ingrédients déchiré.	9	1	9	Contrôle visuelle de l'état du sac.	Oui	Oui				PRP
Pompage eau	Physique	Présence de corps étrangers.	Garnitures joints abimés.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Oui				PRP

Chapitre 4 Résultats et discussions



Filtration	Physique	Présence de corps étrangers.	Garnitures ou joints abimés. Sac d'ingrédient déchiré. Objets de personnels.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventif. Mise en place d'un filtre conforme 3mm.	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRPo
------------	----------	------------------------------	--	---	---	---	--	-----	-----	-----	-----	-----	------

RECIRCULATION ET REFROIDISSEMENT

Refroidissement	Biologique	Contamination par des germes pathogènes et germes d'altérations.	Non-respect du plan de maintenance préventif Plaques percés et non maitrise des différentes pressions.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventif. Maitrise de pression.	Oui	Non	Non	Non		PRPo
-----------------	------------	--	---	---	---	---	--	-----	-----	-----	-----	--	------



REHYDRATATION ET STOCKAGE													
Stockage TPL	Biologique	Développement microbiens, spores et toxines.	Non-respect des conditions de stockages (Temps et température).	9	3	27	Suivis réguliers du temps et température.	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRPo
HOMOGENEISATION ET PASTEURISATION													
Filtration	Physique	Présence de corps étrangers prévenant des étapes précédentes.	Garnitures ou joints abimés. Absence du filtre ou filtre percé.	9	1	9	Mise en place d'un filtre conforme. Respect de plan de maintenance préventive.	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRPo
Préchauffage	Biologique	La contamination microbienne par fluide de chauffage.	Plaques abimées. Non maitrise de pression. Non-respect de plan de maintenance préventif.	9	1	9	Maitrise de pression. Maintenance préventive des plaquettes.	Oui	Non	Non	Non		PRPo



pasteurisation	Biologique	La contamination microbienne (Germes thermorésistants).	Non-respect des barèmes de pasteurisation (temps/température).	9	1	9	S'assurer que la cible de la température de pasteurisation est respectée. Assurer un débit de 18000L/H Programme de l'automate détecte le dépassement des paramètres de pasteurisation.	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP
	Chimique	Contamination croisée (contacte entre le produit et l'eau chaude).	Usure des joints.	9	1	9	Maintien d'une différence de pression entre le produit et l'eau chaude ($\Delta P > 0,2 \text{ bar}$). Maintenance préventive.	Oui	Oui				PRP



ENSEMENCEMENT ET STOCKAGE													
Ensemencement ferments	Biologique	Contamination microbienne et phatique par l'air non stérile.	Risque de contamination par la poussière en cas de mauvais fonctionnement de la hotte.	9	3	27	Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Non	Non	Non		PRPo
	Chimique	Présence de Résidus chimiques de produit de désinfection.	Non-respect de plan de maintenance préventif. Non maitrise des fluides secondaires.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventive. Maitrise des fluides secondaire.	Oui	Oui				PRP
Brassage / décaillage	Biologique	Développement microbiens, spores et toxines.	Non-respect du barème (Temps et température).	9	3	27	Suivis réguliers du barème (Temps et température) avec contrôle de l'acidité.	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP

Chapitre 4 Résultats et discussions



Filtration	Physique	La présence des corps étrangers provenant des étapes précédentes.	Fils des sacs d'ingrédients. Garnitures ou joints abimés.	9	1	9	Mise en place d'un filtre conforme. Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Non	Non	Oui	Oui	PRPo
Refroidissement	Biologique	Contamination par des germes pathogènes et germes d'altérations.	Non-respect du plan de maintenance préventif Plaques percés et non maitrise de différente pression.	9	3	27	Respect du plan de maintenance préventif. Maitrise de pression.	Oui	Non	Non	Non		PRPo
Stockage tank de maturation	Biologique	Développement microbiens, spores et toxines.	Non-respect des conditions de stockages (Temps et température)	9	1	9	Suivi régulier de température et temps de stockage.	Oui	Non	Non	Non		PRPo

Chapitre 4 Résultats et discussions



Filtration masse blanche	Physique	La présence des corps étrangers provenant des étapes précédentes.	Garnitures ou joints abimés.	9	1	9	Mise en place d'un filtre conforme. Respect de plan de maintenance préventive.	Oui	Non	Non	Non	PRPo
CONDITIONNEMENT												
Ordonnancement de produit	Biologique	Contamination par un allergène.	Non-respect de l'ordonnancement des produits.	9	1	9	Vérifier et respecter l'ordonnancement des produits (produit allergène en dernier, si ce n'est pas le cas il faut nettoyer les machines).	Oui	Oui			PRP
Trémie	Biologique	Développement microbiens, spores et toxines.	Non-respect des BPF conditions de stockage (Temps et température).	9	1	9	Respect des BPF. Amorçage (en cas de baisse de température).	Oui	Oui			PRP

Chapitre 4 Résultats et discussions



Passage mélangeur	Physique	Présence de corps étrangers.	Garnitures ou joints abimés.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Oui					PRP
Pompage piston	Chimique	Résidu chimique des produits de lubrification des pistons.	Non maitrise des fluides secondaire. Non-respect de plan de maintenance préventif.	9	1	9	Respect de plan de plan de maintenance préventif. Respect de PRP pour la maitrise des fluides secondaire.	Oui	Oui					PRP
	Physique	Présence de corps étrangers.	Garnitures ou joints abimés.	9	1	9	Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Oui					PRP
Aspirateur ionisateur	Physique	Présence de corps étrangers Poussières, petits morceaux de plastiques.	Mauvais fonctionnement de l'aspirateur.	9	3	27	Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Non	Non	Non			PRPo

Chapitre 4 Résultats et discussions



Étiquetage	Allergène	Contamination par un allergène.	Incompatibilité de l'étiquetage avec le produit et la non-mentionnions de la présence des allergènes ou leurs traces sur l'étiquetage.	9	1	9	Vérifier la mention des allergènes ou leurs traces sur l'étiquetage Compatibilité de l'étiquetage et le produit (contenant contenu).	Oui	Non	Non	Non		PRPo
Dosage sous hotte à flux laminaire	Biologique	Contamination microbienne par des germes pathogènes et des germes d'altérations.	L'air ambiant dans la zone de remplissage (Non stérile).	9	3	27	Respect check liste démarrage et des BPF.	Oui	Non	Non	Non		PRPo
Datage	Chimique	Résidus chimiques (encre de datage) dans le produit fini.	Présence des résidus de l'encre de datage dans le produit fini (contact direct).	9	1	9	Respect de PRP pour la maîtrise des fluides secondaire.	Oui	Oui				PRP



Décontamination de l'opercule par UV	Biologique	Contamination microbienne par des germes pathogènes et d'altérations.	L'air ambiant dans la zone de remplissage (Non stérile). Mauvais fonctionnement de la lampe UV.	9	3	27	Mise en place des lampes UV. Respect du plan de maintenance préventive.	Oui	Non	Non	Non	PRPo
	Physique	La présence des corps étrangers (verre et le plastique dure).	Verre des lampes UV cassées, plastique dure de la vitre protectrice des lampes UV.	9	3	27	Mise en place d'une vitre protectrice des lampes. Respect de plan de maintenance préventif. Vérification de l'état des vitres et lampes au démarrage.	Oui	Non	Non	Non	PRPo

Chapitre 4 Résultats et discussions



Sellage	Biologique	Contamination microbienne par des germes pathogènes et d'altérations.	L'air ambiant (soudure non conforme, absence d'étanchéité, non alignement de l'opercule et son décalage de la zone de soudure).	9	9	81	Surveillance de la soudure (étanchéité, alignement opercule) au démarrage. Respect de plan de maintenance préventif.	Oui	Non	Non	Non		PRPo
Découpage	Physique	Présence de corps étrangers. Présence d'aiguilles lors du découpage.	Présence d'aiguilles lors du découpage (mauvais découpage). Non-respect de l'alignement.	9	3	27	Surveillance de la soudure (étanchéité, alignement opercule) au démarrage. Surveillance de découpage. Respect du plan de maintenance préventive.	Oui	Non	Non	Non		PRPo



REFROIDISSEMENT RAPIDE ET STOCKAGE CHAMBRE FROIDE													
Stockage à froid	Biologique	Développement microbiens, spores et toxines.	Packaging troué ou endommagé. Non-respect des conditions de stockage T°C de la chambre froide.	9	3	27	Respect des BPH. Contrôle T°C de stockage de la chambre froide.	Oui	Non	Non	Non	PRPo	
PH j+1	Biologique	La survie des agents pathogènes et d'altérations.	Packaging troué ou endommagé. Non-respect des conditions de stockage T°C chambre froide.	9	3	27	Surveillance du pH du produit à J+1.	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP



4.7. Fixation des limites critiques, établissement d'un système de surveillance et définition des actions correctives.

Les résultats de fixation des limites critiques, établissement d'un système de surveillance et définition des actions correctives sont représentés dans le **tableau n°17**.

Tableau n°17 : Fixation des limites critiques, établissement d'un système de surveillance et définition des actions correctives.

Atelier	Etape	PRP/CCP/PRPo	Type de danger	Risque	Valeur cible	Limite critique	Système de surveillance	Correction/Action corrective
Magasin	Stockage chambre froide de matière première	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et toxines.	5 - 15 °C	T >15°C et <5°C	Surveillance permanente de la température	Stockage ente 5-15 °C
	Filtration	PRPo	Physique	Présence de corps étrangers	3 mm	> 3 mm	Vérification état et intégrité du filtre à Chaque lavage à revoir.	Nettoyage, changement du filtre
Poudrage	Stockage TPL	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et toxines	4 °C t 6 -12 h	T > 6 °C t > 24 h	Surveillance permanente du temps et de la température 4 °C, ± 2 °C	Rejet du produit selon l'analyse du risque

Chapitre 4 Résultats et discussions



Process	Filtration	PRPo	Physique	Présence de corps étrangers	1 mm	> 1 mm	Vérification de l'état et intégrité du filtre à chaque lavage	Nettoyage, changement du filtre
	Pasteurisation	CCP	Biologique	Survie des germes pathogènes	95 °C 5min30 18000L/h	T° < 87 °C Débit > 202535L/h t < 5min	Surveillance en automatique de la température et le débit de pasteurisation	Mise automatique à l'égout
	Refroidissement	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et présence de toxines	$\Delta p < 0,2$ bar	$\Delta p > 0,2$ bar	Surveillance en continue de la différence de pression	Mise automatique à l'égout
	Ensemencement des ferments	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et présence de toxines	Fonctionnement de la hotte $\Delta p < 300$ pa	Arrêt de la hotte $\Delta p > 380$ Pa 300 < zone de tolérance <380	Contrôle de fonctionnement de la hotte à flux laminaire	Mise en place d'un dispositif d'air stérile

Chapitre 4 Résultats et discussions



Process	Stockage	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et toxines	50 °C 2-6 h	T> 50°C t > 6h	Surveillance Permanente du temps et de la température 50 °C	Stockage à 50°C
	Filtration	PRPo	Physique	Présence de corps étranger	1 mm	> 1 mm	Vérification état et intégrité du filtre à chaque lavage	Nettoyage, changement du filtre
	Refroidissement	PRPo	Biologique	Développements microbiens, spores et toxines	$\Delta p < 0,2$ bar	$\Delta p > 0,2$ bar	Surveillance en continue de la différence de pression	Mise automatique à l'égout
	Filtration masse blanche	PRPo	Physique	Présence de corps étranger	1 mm	> 1 mm	Vérification état et intégrité du filtre à chaque lavage	Nettoyage, changement du filtre

Chapitre 4 Résultats et discussions



Conditionnement	Aspirateur bande PS	PRPo	Physique	Présence de corps étranger	Fonctionnement de l'aspirateur Δp entre -0,45 et -0,25 bar	Disfonctionnement de l'aspirateur $\Delta p < -1$ et $> -0,1$ bar	Surveillance en Continue de la différence de pression	Mise en place d'un dispositif d'aspiration
	Etiquetage allergène	PRPo	Allergène	Contamination par un allergène	Compatible	Incompatible	Vérifier la compatibilité du produit et l'étiquetage(contenant contenu)	Vérifier la mention des allergènes ou leurs traces sur l'étiquetage
	Dosage	PRPo	Biologique	Contaminations par des germes pathogènes et germes d'altération	$V=0,4$ m/4	$V < 0,4$ m/s	Surveillance de la vitesse d'aire à l'intérieur de la machine pendant 30 min	Rejet du produit

Chapitre 4 Résultats et discussions



	Décontamination opercule (lampe UV)	PRPo	Biologique	Contaminations par des germes pathogènes et germes d'altération	Fonctionnement et intégrité des lampes	Lampe en arrêt, absente ou cassé	Surveillance régulière de fonctionnement et de l'intégrité des lampes	Rejet du produit
	Sellage	PRPo	Biologique	Contaminations par des germes pathogènes et germes d'altération	Cordon de soudure conforme et aligné	Cordon de soudure non conforme et non aligné	Surveillance de l'opération de la Soudure pendant 30 min	Rejet du produit
Chambre froide	Stockage à froid	PRPo	Biologique	Contaminations par des germes pathogènes & germes d'altération	4 °C	> 6 °C	Surveillance permanente de la température 4 °C ± 2 °C	Stockage à température de 4 °C, ± 2 °C
	Analyse J+1	CCP	Biologique	Contaminations par des germes pathogènes et germes d'altération	pH < 5,5	pH > 5,5	Surveillance du pH du produit à J+1	Rejet du produit

Chapitre 4 Résultats et discussions



A/Interprétation des résultats :

- Le Développement, la contamination : microbien, des Sporulés et des toxines altère la qualité du mélange et du yaourt (qualité hygiénique, nutritionnelle, microbiologique,).
- La présence des corps étrangers divers dans le produit fini peut provoquer la mort du consommateur.
- La Survie des germes pathogène conduit à un développement de ces germes ce qui va altérer par suit la qualité du mélange et du yaourt (qualité hygiénique, nutritionnelle, microbiologique,).

B/ Résultats :

Les PRPo et les CCP sont bien maitrisés.



Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par **Azzi et Madani (2012)** qui ont constaté que dans leur étude au sein de Danone Djurdjura Algérie qui s'est étendue de la réception du lait crû jusqu'au produit fini, on a pu identifier six CCP pour l'ensemble de la chaîne de fabrication. Afin de maîtriser chacun de ces CCP, un ensemble de mesures préventives et de plans de surveillances sont mis en place, ainsi que des actions correctives pour intervenir d'une manière rapide et efficace en cas de déviation.

On a remarqué que ces CCP existent déjà dans l'ancienne étude CODEX en revanche ces chercheurs ont constaté que certains CCP sont devenus des PRPo par rapport à la nouvelle étude ISO 22000.

Oubraham et Yahiaoui (2013) ont noté que L'analyse de la situation de l'unité Tchinelait/Candia montre que cette unité a atteint un stade de qualité, se rapportant essentiellement par une infrastructure adaptable à la transformation de la denrée alimentaire et elle se conforme aux BPF/H ce qui justifie sa certification ISO 9000. De ce fait, nous pouvons conclure que l'unité Tchinelait/Candia a la possibilité d'adaptation du système HACCP.

L'étude de **Azzoug et Madagh (2013)** a porté sur l'évaluation du suivi des BPH et de conservation au réseau de collecte du lait cru dans la région d'Akbou et d'Amizour, en vue de contribuer à l'amélioration de la qualité du lait apportée à l'usine, elle consiste à la réalisation d'une enquête auprès des éleveurs, des collecteurs et au niveau de centre de collecte, l'enquête s'appuie sur un rapport d'audit qui prend en compte certains paramètres à contrôler pour obtenir un lait de bonne qualité hygiénique. Ces auteurs ont constaté que les pratiques d'hygiène au réseau de collecte présentent des anomalies telles que manque d'outil d'échantillonnage pour les collecteurs, manque d'appareils d'analyse du lait dans les centres de collecte et généralement la non-conformité de nettoyage du matériel au niveau de tous les acteurs du réseau de collecte.

Conclusion

De nos jours, pour arriver à la satisfaction et à répondre aux exigences des consommateurs, il est indispensable à chaque entreprise agroalimentaire d'acquérir des outils de management de la qualité, dans le but de conquérir le marché et de fidéliser le consommateur.

Danone Djurdjura Algérie (DDA), l'un des leaders du marché des produits laitiers, a très tôt pris conscience de l'importance de la maîtrise de la qualité pour répondre à la concurrence et garantir sa pérennité. Sa politique est en grande partie basée sur la qualité de la formation du personnel qui constitue l'entreprise, ce qui a permis un grand développement et une grande diversification de sa gamme de produits laitiers, dont le yaourt brassé fruité « Duo Myrtille/Citron » qui a fait l'objet de cette étude. Notre stage au sein de DANONE DJURDJURA ALGERIE s'est révélé très intéressant et enrichissant. Bien que la durée soit 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. 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. Les résultats d'analyses physico-chimiques, microbiologiques et allergènes sur la matière première, le produit semi-fini et le produit fini sont conformes aux exigences de l'entreprise et à la réglementation. 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.

Enfin, on peut conclure que l'application du système HACCP au niveau de l'entreprise reste une priorité qui vise à améliorer la qualité de ses produits et répondre aux exigences des consommateurs.

Cette contribution est bénéfique car elle nous a permis de comprendre le fonctionnement de ce système d'une part, et nous a aidé à cerner les dangers ainsi que leurs causes afin de les maîtriser et garantir une qualité irréprochable.

Aussi, comme perspectives, notre essai d'application du système HACCP a été porté sur un champ d'étude délimité, il peut être complété par l'élargissement de ce dernier pour inclure les matières premières, le conditionnement aseptique, le produit fini et sa distribution, le procédé

NEP, le traitement des eaux, et par la suite l'application du système HACCP sur toute la gamme des produits fabriqués par l'unité.

Il serait aussi intéressant de mettre en place le système de management de la sécurité des denrées alimentaires SMSDA selon le référentiel ISO 22000v 2018.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES



Références bibliographiques

1. **Adams C.E. (1994).** HACCP as applied in the USA. *Food control*, **5**(3): 187-189.
2. **Amar K. (2006).** Assurance qualité selon les démarches HACCP et PGQ. Industrie agronomique et vétérinaire Hassin II, Rabat (Maroc). 4 pages.
3. **Azzi et Bahloul (2012).** Contribution à la mise en œuvre du système HACCP : ISO 2200 pour un yaourt ferme « Activia » au sein de Danone Djurdjura Algerie. Mémoire de fin de cycle, Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, BEJAIA. 90 pages.
4. **Azzoug et Madagh (2013).** Contribution à l'élaboration d'un système HACCP au niveau des centres de collecte « exemple Danone Djurdjura Algerie ». Mémoire de fin de cycle, Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, BEJAIA. 82 pages.
5. **Béal C. et Sodini I. (2003).** Fabrication des yaourts et des laits fermentés. In Techniques de l'Ingénieur, traité Agroalimentaire, Doc f6315 v1. pp :10-16.
6. **Blanc D. (2006).** ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAC et retours de terrain. AFNOR. 329 pages. ISBN2124453114.
7. **Bolnot F.H. (1997).** La nouvelle approche européenne à l'épreuve du terrain en restauration hors foyer. Les cahier Réserves santé, pp :22-25.
8. **Boutou O. (2008).** De l'HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments, 2ème édition, AFNOR. 332 Pages.
9. **Branger A., Richer M. M. et Roustel S. (2007).** Alimentation, sécurité et contrôles microbiologiques. Edition Aducagri, Paris, pp: 22-29.
10. **Bryan F.L. (1988).** HACCP: What the system is and what is not. *Journal of Environmental. Health*, **50**(7): 400-401.
11. **Canon K. (2013).** HACCP et traçabilité en agroalimentaire, les complémentarités- Technique de l'ingénieur, pp : 4-8.
12. **Chiardia-Bousquet J.-P. (1994).** Régime juridique du contrôle et de la certification des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs. Ed. FAO, Rome, 132 pages.
13. **Dromigny E. (2012).** Les critères microbiologiques des denrées alimentaires : réglementations-agents microbiens-autocontrôle. Edition Lavoisier, 510 pages.
14. **Dupuis L., Tardif R., Verge J., Drapeau R., Ducharme B., Herbert J. (2002).** Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière, In: Vignola C L. (Eds.). Science et technologie du lait : Transformation du lait. Ed : Polytechnique, Canada. pp 527-573.

15. **Featherstone S. (2014).** A Complete Course in Canning and Related Processes: Volume 2: Microbiology, packaging, HACCP and Ingredients. Fourteenth Ed. 376 pages.
16. **Flaconnet F., Bonbled P., (1994)** : La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans « La qualité des produits alimentaires: politique, incitations, gestion et contrôle » Multon J.L., TEC et DOC, Ed. LAVOISIER (2e édition), Paris, Pp : (529-552).
17. **Fredot E., (2005).** Connaissance des aliments-bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec & Doc, Lavoisier. 397 pages.
18. **Gauche C., Tomazi T., Barreto P.L.M., Oglar P.J., Bordignon-luiz M.T. (2009).** Physical properties of yoghurt manufactured with milk whey and transglutaminase. *Food Science and Technology*, **42**(1) : 239-243.
19. **Genestier F. (2002).** L'HACCP en 12 phases, principes et pratique. Ed: AFNOR. 54 pages.
20. **Guiraud J-P. (1998).** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, 652 pages.
21. **Guiraud J-P. (2003)** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, 651 pages.
22. **Guiraud J-P. (2003)** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, 651 pages.
23. **Guiraud J-P. (2012)** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, 696 pages.
24. **Guiraud J-P. (2012)** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, 696 pages.
25. **Guiraud J-P. et Rosec J-P. (2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Ed. AFNOR, 304 pages.
26. **Jouve J.L. (1996).** Le HACCP, un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments. In : Bourgeois, C.M. ; Mescle, J.F et Zucca, J. Microbiologie Alimentaire, aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Paris. 2ème édition Tec & Doc, Lavoisier. pp : 496-508.
27. **Kiemptore I.H.A. (2013).** Evolution de la qualité d'un yaourt industriel produit localement et commercialisé sur le marché d'Ouagadougou (Burkina Faso). Mémoire de Master en qualité des aliments de l'homme, Université Cheikh Anta Diop De Dakar, 32 pages.
28. **Luquet F.M. (1990).** Laites et produits laitiers : vache, brebis, chèvre Tome 2, Transformation et technologies. Lavoisier, 658 pages.

29. **Mortimore S., Wallace C. (2013).** HACCP-A practical Approach. Springer US. 475 pages.
30. **Multon J.L., Temple H., Viruéga J.L. (2013).** Traité pratique de droit alimentaire. Lavoisier, Paris, 1456 pages.
31. **Oubraham et Yahiaoui (2013).** Essai d'application d'une démarche HACCP sur la ligne de fabrication du « Candy-choco » produit par la laiterie Tchén lait / Candia. Mémoire de fin de cycle, Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, BEJAIA. 73 pages.
32. **Pelletier J-F., Faurie J-M., François A. (2007).** Lait fermenté : La technologie au service du goût. *Cahier de Nutrition et de Diététique*, **42(2)** : 2-15.
33. **Quittet C., Nelis H. (1999).** : HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers. Bruxelles. Tome 1, Ed : Kuleven et Gembloux, 495 pages.
34. **Rige F., Cardon F., Doussin J-P. (2004).** Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse. 421 pages.
35. **Rousseau M. (2005).** La fabrication du yaourt, les connaissances. Institut National de la Recherche Agronomique. 9 pages.
36. **Tamime A.Y., Deeth H.C. (1980).** Yoghurt: Technology biochemistry. *Journal of Food Protection*, **43(12)** : 939-977.
37. **Tamime A.Y. and Robinson R.K. (1999).** Yogurt Science and Technology, 2nd Ed, Woodhead publishing series in food science and technology, Cambridge. 619 pages.

Références normatives et Organismes :

38. **ACIA (2000).** Agence Canadienne d'Inspection des Aliments. Manuel de mise en œuvre du PASA, vol. 2, Lignes directrices et principes pour l'élaboration des méthodes HACCP génériques, 2ème édition, 96 pages.
39. **AFNOR (1986).** Contrôle de la qualité des produits alimentaires. Analyses physiques et chimiques. Paris, 1030 pages.
40. **AFNOR (2011).** Module du soutien n°12 version 1 HACCP CODEX vs HACCP ISO22000, 14p.
41. **APAB (2011).** Guide des bonnes pratiques hygiéniques pour l'industrie algérienne des jus de fruits, nectars et produits dérivés. Ed : APAB. Algérie. www.apab-algerie.org .(consulté le 12 /02/2020)

42. **CEFAQ. (2002).** CEFAQ alimentaire, analyse des risques (HACCP) et guide de bonnes pratiques hygiéniques.
43. **Codex Alimentarius(1997)** Système d'analyse des risques-point critiques pour leur maîtrise(HACCP)et directive concernant son application. Appendice au CAC/RCP 1-1969,Rév.(1997).Ed.FAO/OMS.
44. **Codex Alimentarius. (2005).** Système d'analyse des risques -points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application. Appendice au CAC/RCP 1-1969, Rév. 3 (1997). Ed. FAO/OMS.
45. **Courbet L. (2011).** ISO 9001 & ISO 22000 : continuité et complémentarité. France.
46. **El Atyqy M. (2006).** ISO 22000 : Une norme internationale dédiée à l'agroalimentaire.
47. **Exaris (2011).** PRP et PRP Opérationnels et approche processus, n° 42.
48. **FAO (2001).** Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments, manuel de formationsur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques-points critiques pour leurmaîtrise (HACCP). Rome, 232 pages.
49. **FAO/OMS.(1995).** Application de l'analyse des risques dans le domaine des normes
50. alimentaires. Rapport de la consultation mixte d'expert Fao/OMS, Genève, Suisse, 13 au17mars1995.WHO/FNU/FOS/95.3.
51. **ISO 15213 (2003).**Microbiologie des aliments. Méthode horizontale pour la recherche des bactéries sulfito-réductrices se développant en conditions anaérobies.
52. **ISO 21527-1 (2008).**Microbiologie-Directives générales pour le dénombrement des levures et moisissures-Technique par comptage des colonies à 25 ° C.
53. **ISO 6579-1 (2017).** Microbiologie de la chaîne alimentaire. Méthode horizontale pour la recherche des Salmonella-Partie 1 : Recherche des *Salmonella spp.*
54. **ISO4832 (2006).**Microbiologie des aliments. Méthode horizontale pour le dénombrement des Coliformes-Méthode par comptage des colonies.
55. **ISO 22000.2005.** Système de management de la sécurité des denrées alimentaires - exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Ed. Saint-Denis : AFNOR,35pages.
56. **ISO 9308-2 (2012).** Qualité de l'eau - Dénombrement des *Escherichia coli* et des bactéries coliformes -- Partie 2: Méthode du nombre le plus probable.



- 57. JORA Journal Officiel de la République Algérienne N° 17, 2010, décret exécutif n°10-90 du 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10mars complétant le décret exécutif n°04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissement dont l'activité est liées aux animaux, produit animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport, pp :8.**
- 58. JORA Journal Officiel n°24 de la République Algérienne, 16/04/2017: Décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.**

ANNEXES

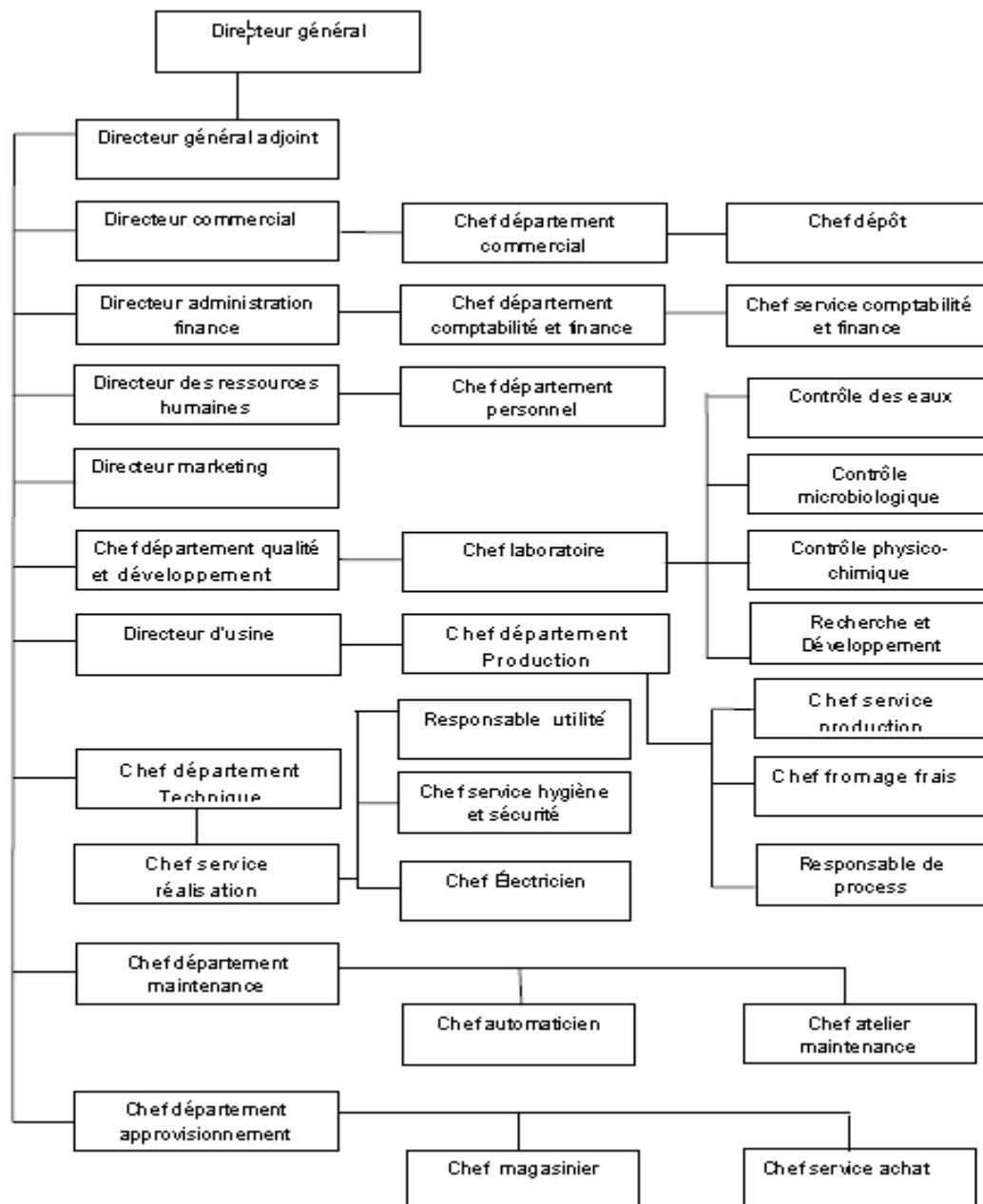


Annexe I: Situation géographique Unité DDA Blida (Google Maps)




























A. Situation géographique de l'unité DDA prise de Google Maps.
















Annexe II : Organigramme de l'unité DDA





Annexe III : Matériel non biologique

Verrerie et appareillage	Réactifs et indicateurs colorés
 Agitateur magnétique.	Eau distillée
 Bain marie	 Solution tampon PH=07 pour l'étalonnage du pH-mètre
 Balance analytique	 Solution tampon à pH= 4,01 pour l'étalonnage du pH-mètre
 Bêchers (de 200 ml, 250 ml et 500 ml)	 Solution tampon à pH= 9,21 (pour l'étalonnage du pH-mètre)
 Burettes graduées (en 0.1ml et en 0.05ml)	 Solution saturée de KCl/AgCl (pour la conservation de la sonde du pH-mètre)
 Centrifugeuse électrique	 Sel disodique d'acide éthylène-diamine tétra acétique (EDTA)
 Coupelles en aluminium	 Solution tampon ammoniacal au pH=10
 Dessiccateur	 Soude caustique (NaOH) à 0,11 mol/l (N/9)
 Erlenmeyer de 250ml	
 Etuve	
 Fiole jaugée de 100 ml	
 Pipette de 10 ml	
 Pipette en plastique	
 PH-mètre de paille	
 Réfractomètre	
 Spatule en inox	
 Thermobalance	
 Tube de 10ml et 13.5mm	

Verrerie et appareillage	Milieux de culture
 Anse de platine	● BCPL (D/C et S/C)
 Bain-marie	● Eva LITSKY
 Balance électrique	● OGA
 Boite de Petri	● PCA
 Erlenmeyer de 1000 ml	● ROTHE (S/C et D/C)
 Etuves d'incubation	● TGEA
 Flacon stérile	● Sabouraud
 Hotte	● Schubert
 Pince métallique	● VRBG agar (violet rouge
 Pipette en verre de 10ml stérile	● bile agar avec glucose)
 Pipette en plastique stérile	● VRBL (cristal violet rouge
 Portoir	neutre sels biliée lactose)
 Autoclave	● V-F (Viande – Foie
 Tube à essais	
 Spatule stérile	



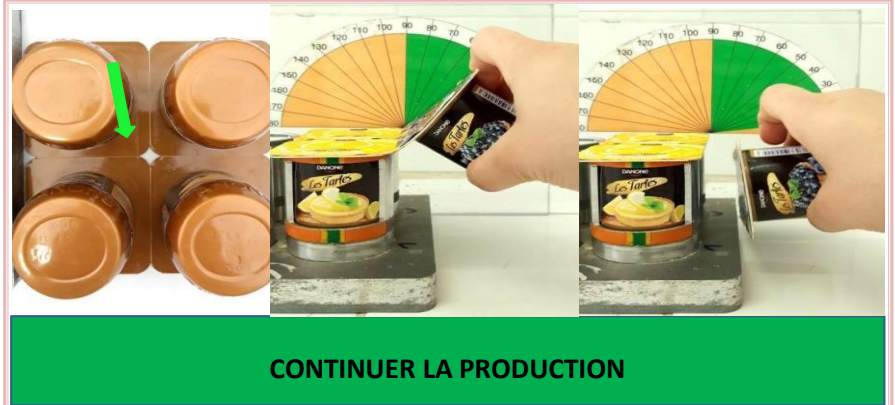
Annexe IV : Tests sensoriels (Packaging).

Comment?

Action

A

- . Présence d'une empreinte rectiligne nette en face inférieure des prédécoupes.
- . Rupture en une fois de la prédécoupe.
- . Ligne de découpe (ou après prédécoupe) rectiligne, nette et non coupante.

**CONTINUER LA PRODUCTION****B**

- . Rupture en 2 fois de la prédécoupe.
- . L'opercule "accroche" lors de la rupture des pots.
- . Ligne de découpe (ou après prédécoupe) non rectiligne.
- . Bords des pots mal découpés, présence de "cheveux d'anges"

**CORRECTION SI POSSIBLE OU L'ARRET****C**

- . Déchiré ou d'hameçon
- . Rupture en plus de 2 fois de la prédécoupe, Opercule non découpé,
- . Prédécoupe trop marquée : pots déjà séparés ou se détachant à la prise en main de l'UV.
- . Bord coupant (présence d'hameçon)

**JE STOPE LA PRODUCTION****NB :**



Annexe V : Evaluation des programmes pré requis (PRP).

Tableau 1 : Disposition des locaux et bâtiments (à l'intérieur de l'usine).

Paramètres à vérifier	Méthode	Fréquence	Responsable
Etat des sols murs et plafonds	Visuelle	1 fois/ semaine	Responsable hygiène
Etat des portes et fenêtres			
Etat des regards			
Etat des dispositifs d'éclairage			
Identification des zones			
Etat des extracteurs			
Etat d'équipements (vestiaire, réfectoire et sas)			

Tableau 2 : Traitement de l'eau.

Paramètres de vérification	Méthodes	Fréquence	Responsable
-Eléments toxiques -Pesticides -Matières en suspension -Nitrates -Nitrites -Mercure -Plomb -Cadmium	Décret exécutif N°11-125 du 17rabie ethani 1432 correspond au 22/03/2011 relatif 0 la qualité de l'eau de consommation humaine	1 fois/ an	Laboratoire externe
<u>Critère visuel</u> -La propreté de surface externe de station -Les fuites d'eau -L'état des trappes de visite des bâche eau brute et eau traite	Visuelle	2 fois/par semaine et au besoin	Cadre laboratoire contrôle des eaux



Tableau 3 : Gestion des déchets.

Type de déchet	Lieux d'enlèvement	Fréquence d'évacuation	Mode de traitement et/ou élimination	Responsable
Déchets Ménagers Assimilés	-Conditionnements (ARCIL, SIDEL I, SERAC et encartonneuses). -Entrée salle emballage. - Sortie produits finis SERAC. -Entrée salle poudrage. -laboratoire central.	Chaque 08 heures	Centre d'Enfouissement Technique C.E.T BLIDA.	Chef de quart
Déchets recyclables (plastique, carton, film)	Conditionnement ARCIL, SIDEL I SERAC, salle de poudrage et extrusion.	Chaque 08 heures	Revalorisation et ou vente (plastique, et sacs vides).	Opérateur machine
	Etage des encartonneuses.	Chaque jour	Vente (carton).	
Déchets spéciaux	Magasin d'outil maintenance.	01fois par mois pour pièces de rechange.	Récupération par des organismes agréés.	Responsable Hygiène

**Tableau 4 : Nettoyage et désinfection.**

Paramètres à vérification	Méthode	Fréquence	Responsable
Propreté des sols	Visuelle	1 fois par jour	Responsable Hygiène
Propreté des murs, portes	Visuelle		
Propreté des plafonds	Visuelle		
Propreté des surfaces externes des équipements	Visuelle		
Propreté des moyens de transport	Visuelle	1 fois par jour	Responsable quai de chargement
Traitement de l'ambiance	Boîte de contact	1 fois par semaine	Responsable Laboratoire



Tableau 5 : Lutte contre des nuisibles.

Paramètres de vérifications	Insectes volants		Ravageurs	
	Types d'infestation	Taux d'infestation	Types d'infestation	Taux d'infestation
Mode de vérification	Détermination des espèces suite à la vidange des bacs de rétention des DEIV	Détermination du nombre de cadavres morts à l'intérieur des bacs de rétention des DEIV	Détermination des espèces capturées par les pièges	Comptage des cadavres morts et appâts consommés
Fréquence	1 fois/semaine	1 fois/semaine	1 fois/semaine	1 fois/semaine
Responsable de vérification	Le Responsable Hygiène et le prestataire	Le Responsable Hygiène et le prestataire	Le Responsable Hygiène et le prestataire	Le Responsable Hygiène et le prestataire

Tableau 6 : Hygiène et santé des personnels.

Paramètres à vérification	Méthode	Fréquence	Responsable
Hygiène vestimentaire	Visuelle	Quotidienne	Responsable hygiène
Hygiène corporelle	Visuelle	Quotidienne	
Hygiène des mains	Visuelle	Quotidienne	Responsable hygiène
Hygiène comportementale	Visuelle	Quotidienne	Responsable hygiène
Santé du personnel	Visite médicale	1 fois par an	Médecin de travail
Formation	Evaluation de la formation	Après chaque formation	RSMSDA et Responsable hygiène



Tableau 7 : Stockage et Transport.

Paramètres de vérification	Méthode	Fréquence	Responsable
Identification des produits	Visuelle	Quotidien	Magasinier matière premières
Identification des zones matières premières			
Respect d'empilement			
Respect de séparation des produits			
Respect de la méthode FIFO/FEFO			
Température des chambres frigorifiques	Sonde de température		
Identification des produits	Visuelle	Quotidien	Magasinier produits finis
Respect d'empilement			
Entreposage des produits			
Respect de séparation des produits			
Respect de la méthode FIFO/FEFO			
Température des chambres frigorifiques	Sonde de température		
Propreté des moyens de transports à l'intérieur	Visuelle	Quotidien	Responsable expédition
Fonctionnement des cellules frigorifiques			

**Annexe VI : Fiche technique de la matière première.****A. Fiche technique des ferments.**

Désignation	Ferment
Description	Ferment séché par atomisation : ferment 26% de matière grasse (entière)
Composition	Additif ; auxiliaire technologique ; colorants ; arôme présent dans le produit ; sodium formiate 50%
Caractéristique physicochimique	-Extrait : ± 86 2% -pH : $4.8 \pm 2\%$ -Densité : 1030-1034 -Matière grasse : 3.4g/l -L'acidité en gramme d'acide lactique par litre : 1.8 max
Caractéristique microbiologique	-Germe aérobie à 30° C ≤ 200000 UFC/g -Coliformes : 14 UFC/g -Clostridium sulfite-réducteur à 46°C : absence -Antibiotique : absence -Salmonella : absence/ 30g -Mycotoxines : absence
Les contaminants	-Métaux lourds : absence -Résidus de pesticides : absence
Origine	Nouvelle- Zélande
Poids net	25 Kg
La durée de conservation	24 mois
Emballage	Plastique alimentaire recouvert du papier
Transport	Des camions frigorifiques
Condition de stockage	Stocké dans des locaux à l'abri de l'humidité



Figure 1 : Ferment lyophilisé du yaourt (FLORA DANICA)



B. Fiche technique de la poudre de lait

Désignation	Poudre de lait
Description	Poudre de lait séchée par pulvérisation. Poudre de lait 26% de matière grasse
Composition	Matière brute : Exclusivement lait de vache séchée Type de traitement : faible/Moyen/Fort Qualité : 100%
Les contaminants	Chimique: *Cuivre : $\leq 1,5$ ppm *Polychlorobiphényle(PCB) : 100ng/g de MG *Antibiotique/Inhibiteur/Résidus antiseptique: absence *Dioxine : ≤ 4 picogramme/gde MG *Mycotoxines : absence Radioactivité *Americium241: 1 becquerel/kg *Plutonium239 : 1 becquerel/kg *Iode131 : 67becquerel/kg *Strontium90: 67 becquerel/kg *Cesium134 : 202 becquerel/kg *Cesium137 :267 becquerel/kg
Origine	Newzlend, Uruguay
Poids net	25 kg
La durée de conservation	2 ans
Emballage	Papier d'emballage très solide, multicouches (minimum 3 couches) avec PE à l'intérieur afin d'assurer une protection contre l'eau, de saveur, insectes. *25 kg, facile à ouvrir, pas de liens métalliques, pas d'agrafes. *pas de sac en tissu, pas d'agrafes, pas de liens métalliques.
Transport	*Condition de transport : $< 20^{\circ}\text{C}$ et $> 0^{\circ}\text{C}$, propre, sec, fraîche, endroit loin de la chaleur.
Condition de stockage	Stockage a température : $< 20^{\circ}\text{C}$ Relative Humidité : $< 70\%$ Température ambiante, propre, endroit frais loin de la chaleur.

Annexe VII : Diagramme de traitement de l'eau de forage dans l'unité DDA.

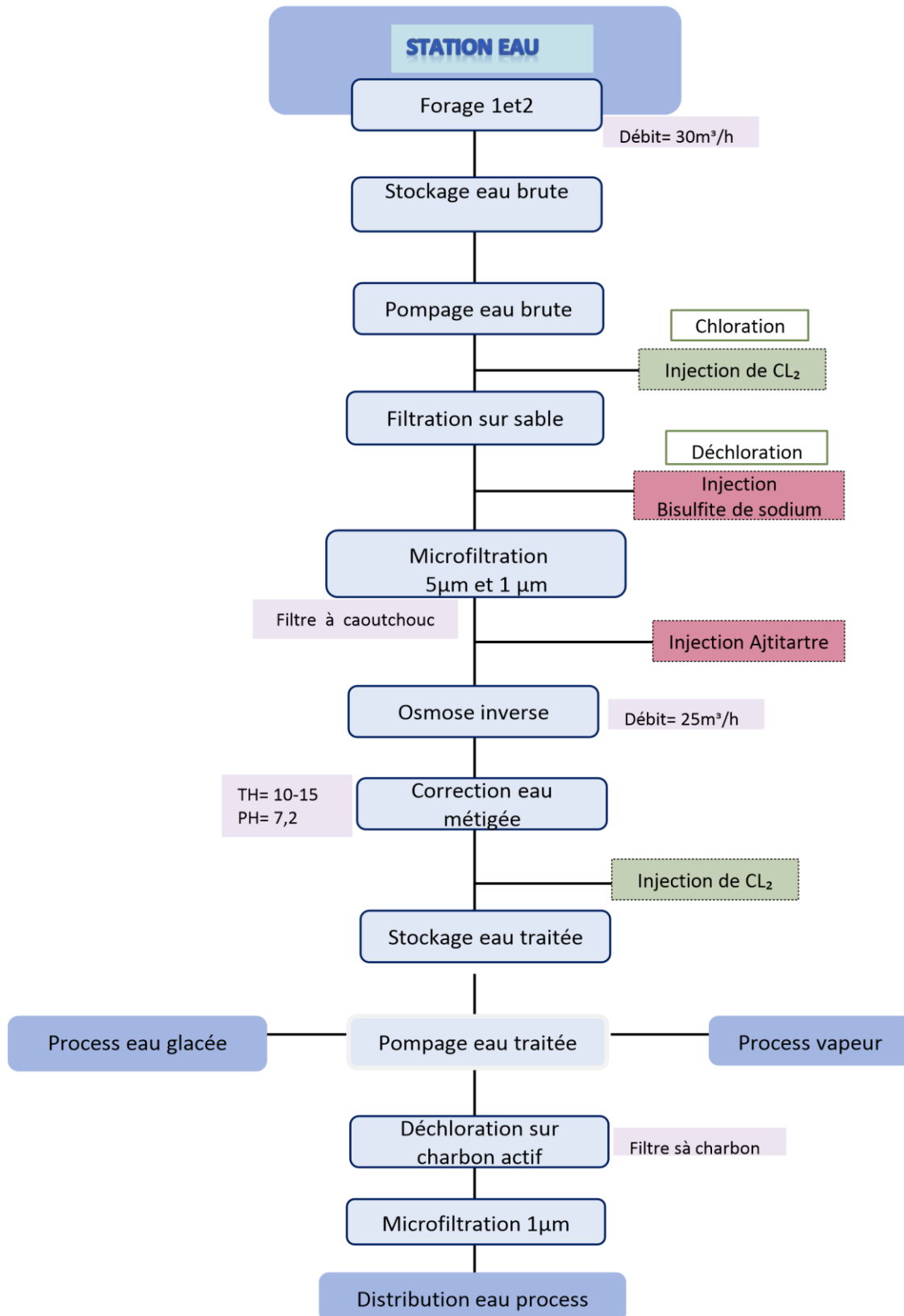
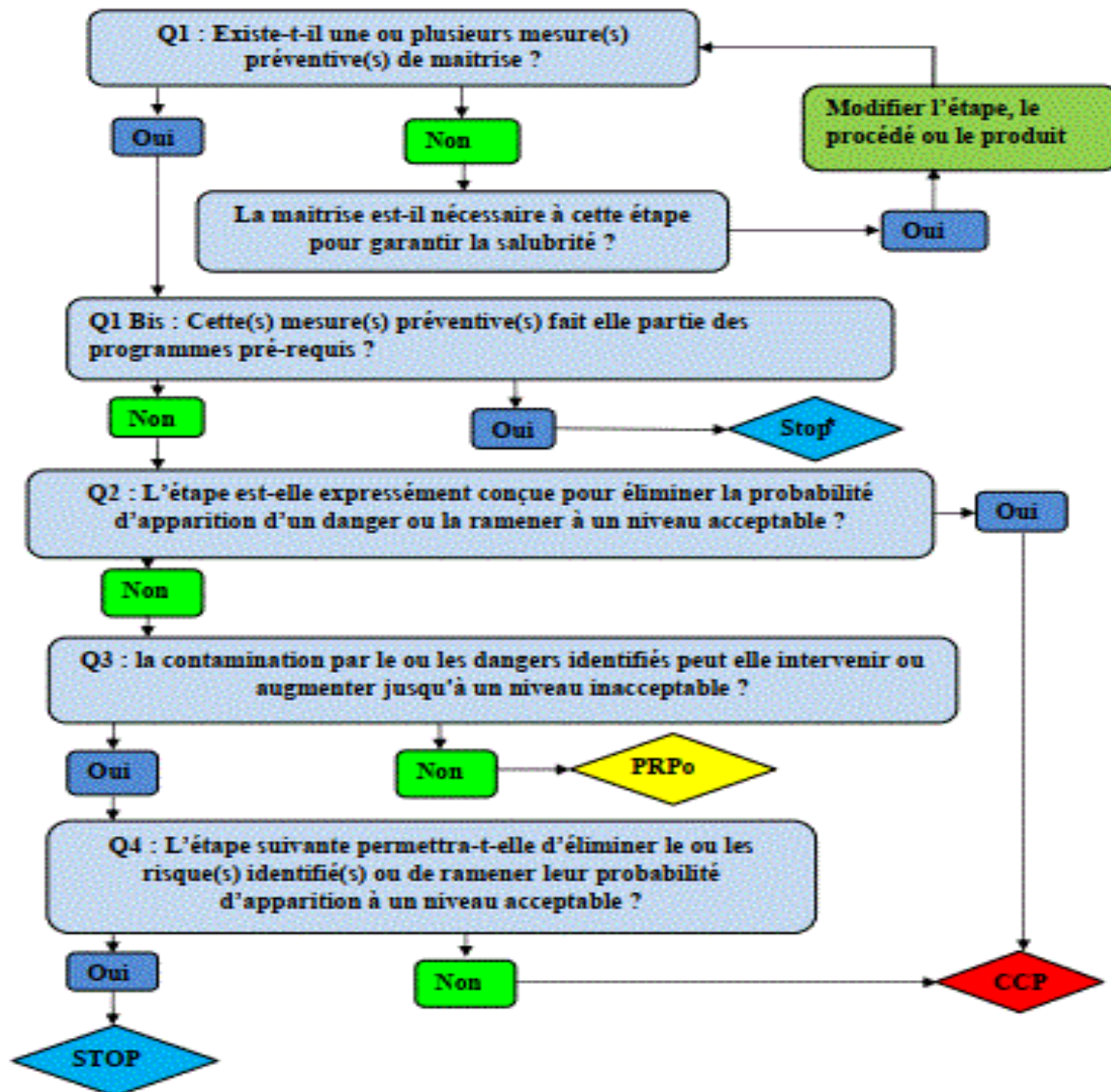


Diagramme de traitement des eaux brutes.

Annexe VIII : Arbre de décision.



Arbre de décision du *codex Alimentarius* permettant de déterminer les PRPo et les CCP
(*codexalimentarius*, 2003)

**Annexe IX : Matériel d'analyses microbiologiques :**✓ **Appareillages :**

- ✓ Balance analytique de type (QE-400)
- ✓ Etuve de 130°C de type (MEMMERT Max 220°C)
- ✓ Centrifugeuse.
- ✓ Etuves d'incubation
- ✓ Bec bunsen.
- ✓ Distillateur.
- ✓ Bain Marie.
- ✓ Hotte à flux laminaire

✓ **Verrerie et autres :**

- ✓ -Verreries (tubes à essai, pipettes Pasteur, fioles , entonnoir, capsules....)
- ✓ -Tubes à essai stérile.
- ✓ -Pipette graduée 1 mL, 100mL.
- ✓ -Flacons stériles.
- ✓ -Eprouvette graduée.
- ✓ -Boites Pétri.
- ✓ -Bécher.
- ✓ -Burette.
- ✓ -Erlen-Meyer.



Milieux, Réactifs et additifs

Milieux des cultures :

- ✓ Gélose glucosée à l'oxytétracycline (OGA).
- ✓ Milieu PCA
- ✓ Gélose désoxycholate à 1%
- ✓ Gélose viande fois(VF).
- ✓ Bouillon TSE.
- ✓ Milieu sélectif de Rothe S/C et D/C.
- ✓ Réactif de KOVACS.
- ✓ Eau distillée.
- ✓ Eau peptones exempte d'indole.

✓ Réactifs et additifs :

- ✓ Réactif Ethyle éther.
- ✓ Catalyseur ammoniac.
- ✓ Solution d'Hydroxyde de Sodium à 93%.
- ✓ Acide Sulfurique concentré à 0.25 N.
- ✓ Acide Perchlorique.
- ✓ Ethanol à 95%.
- ✓ Alcool éthylique à 95%.
- ✓ Acétone à 90%.
- ✓ Sulfite de sodium.
- ✓ Tellurite de potassium.

Le milieu TSE (Tryptophane Sel Eau) est utilisé pour l'enrichissement de tous les germes recherchés (sauf les salmonelles).

Le milieu eau péptonée tamponnée est utilisé pour le pré enrichissement des salmonelles

Composant	Quantité
Peptone bactériologique	10 g
Chlorure de sodium	5 g
Eau distillée	1000 mL
pH (25°C)	7,2 ±0,2

Gélose PCA (Plate Count Agar) est utilisée pour la recherche et le dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux (GAMT).

Composant	Quantité
Digestat enzymatique de caséine	5 g
Extrait de levure	2,5 g
Glucose	1 g
Agar	12 g
Eau distillée	1000 mL
pH (25°C)	7,0 ± 0,2

Gélose Viande-Foie VF

Base viande foie	30 g
Glucose	2 g
Amidon	2 g
Agar	12 g

pH = 7.6

Autoclaver pendant 20 mn à 115°C.

**Gélose désoxycholate**

Peptone	10 g
Lactose	10 g
Désoxycholate de sodium	1 g
Chlorure de sodium	5 g
Citrates de sodium	2 g
Rouge neutre	0.03 g
Agar	12 g

pH = 7.1

Ne pas autoclaver (stériliser par ébullition 1 à 2 mn).

Milieu de Rothe

Peptone	20 g
Glucose	5 g
Chlorure de sodium	5 g
Phosphatase bipotassique	2.7 g
Phosphatase monopotassique	2.7 g
Acide de sodium	0.2 g

pH = 7

Autoclaver 20min à 115°C.

**Milieu de Litzky**

Peptone	20 g
Glucose	5 g
Chlorure de sodium	5 g
Phosphate bipotassique	2.7 g
Phosphate monopotassique	2.7 g
Acide de sodium	0.3 g
Ethyl-violet	0.5 g

pH = 7

Autoclaver pendant 20 mn à 115°C.

OGA (gélose)

Extrait de levure	5 g	pH = 7
Glucose	20 g	autoclaver à 115°C / 20 mn
Gélose	16 g	

Eau physiologique

Chlorure de sodium	9g
Eau distillée	1000 mL

Autoclaver pendant 20 mn à 120°C.

