

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences et de la Nature et de la Vie  
Département de Microbiologie  
Filière : Sciences biologique  
Option : Microbiologie Alimentaire Santé



Réf :.....

**Mémoire de Fin de Cycle**  
**En vue de l'obtention du diplôme**

**MASTER**

*Thème*

**Evaluation de la qualité physico-chimique et  
microbiologique et contrôle de l'environnement  
de fabrication du fromage frais« Danino »  
produit par Danone Djurdjura Algérie**

Présenté par :

**-Touguit naima**  
**-Zenaidji wissam**

Soutenu le : 17 Juin 2015

Devant le jury composé de :

**M<sup>r</sup> Bendjeddou K**  
**M<sup>me</sup> Tetili F**  
**M<sup>me</sup> Farradji S**

**MCB**  
**MAA**  
**MCB**

**Président**  
**Encadreur**  
**Examineur**

**Année universitaire : 2014 / 2015**



# Dédicaces

*Je commence par rendre grâce à dieu le tout puissant pour la patience, la compétence et le courage qu'il m'a donné pour arriver à ce stade.*

*A la mémoire de mon père*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation, repose en paix mon papa adoré.*

*A celle qui m'acceptera toujours comme je suis, a celle qui tient le paradis sous pieds, à mon ange, à ma mère, tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager, merci mamans que dieu te donne santé et longue vie.*

*A mon unique sœur ; Kahina, que j'aime tant tu es mon éclair de lune chaque jour qui passe je remercie ALLAH de t'avoir dans ma vie.*

*A mes deux trésors, les meilleurs frères aux monde Yacine et Ghanou .*

*A Massi une personne particulièrement chère à mon cœur.*

*A Dada Yazid est toute sa famille, merci pour tout.*

*A la mémoire de ma grand-mère que dieu ait son âme et l'accueille dans son vaste paradis.*

*A mon amie et mon binôme Naïma, merci pour tous les bons moments.*

*A la personne la plus douce et la plus sincère, mon amie Houria.*

*A tous mes amis et à tous la promo microbiologie alimentaire et santé.*

*A tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin.*

WISSAM

# *Dédicaces*

*Avant tous je remercie le bon Dieu le tout puissant pour m'avoir donné le courage et la patience a fin de réalisé ce modeste travail que je dédie à :*

*A celui qui a attendue avec patience le fruit de sa bonne éducation, qui m'a tout donné , qui a toujours été là pour moi , qui m'a donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance , à toi mon très cher papa, merci pour tes sacrifices sans limite .*

*A ma mère, aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifice que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même a l'âge adulte.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé et long vie.*

*A ma grand sœur Haoua et sans mari, merci pour les précieux conseils qui ne cessent de m'accompagner.*

*A ma nièce et mon neveux Farah et Omar, vous êtes mon rayon de soleils.*

*A ma petite sœur Siham, je te souhaite une réussite dans tes études.*

*A mes chère frères, Djamel, Djugurta, Salim, Loutfi, Massi, merci pour tout ce que vous me donné.*

*A ma cousine Lahna, malgré notre proche séparation, tu seras toujours dans mon cœur.*

*A ma tante Ghania et toute sa famille, merci pour tout.*

*A mon amie et mon binôme wissam.*

*A ma chère amie Houria.*

*A tous mes amis et à tous la promo microbiologie alimentaire et santé.*

*Dans le souci de n'oublier personne, que tous ceux qui mon aidé de près ou de loin, trouve dans ces lignes l'expression de ma gratitude.*

*Naima*

# Remerciements

*Dieu* merci de nous avoir donné la santé, le courage, la volonté et de nous avoir guidé vers le droit chemin tout au long de nos études et pour bien réaliser ce travail.

Nous exprimons nos remerciements très particuliers et notre gratitude à notre promotrice **M<sup>me</sup> Titelli F** pour nous avoir guidé dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à présenter nos vifs remerciements à **M<sup>r</sup> BENDJEDOU K.** qui nous a fait un immense honneur de présider le jury d'examen et d'évaluer ce travail.

Nous remercions vivement **M<sup>me</sup> FARADJI** qui a accepté d'évaluer notre étude en faisant part de ses remarques et suggestions.

Nous remercions aussi tout le personnel de l'unité Danone Djurjura Algérie plus particulièrement l'équipe du laboratoire assurance qualité, sécurité alimentaire.

Merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail ainsi que ceux qui nous ont encouragé et soutenu à tout moment; qu'ils trouvent ici le témoignage de notre profonde gratitude.

Enfin, nous remercions chaleureusement nos familles et nos proches, particulièrement nos parents pour leur soutien moral et matériel qu'ils nous ont apporté tout au long de nos études.

*Naima et Wissam*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*à :*

*Mes parents, pour leur soutien moral et matériel et leurs sacrifices tout au long de mes études Papa, Maman, vous êtes les plus chers au monde, je vous aime beaucoup.*

*Mes grands-parents que j'adore*

*Ma grand-mère maternelle*

*Mes frères Djaâfar, Hillal, M'barek et sa petite famille Sabiha et Serine*

*Mon unique sœur Fahima*

*Nana Houa et ses enfants Dahmane, Lahlou, Adel, Zoubir, Souhila Fatma et Karima*

*Mon oncle Djebar, sa femme Souhila et ses enfants Lina et Meriem*

*Mes tantes Fatiha, Nassima, Fadila et toutes leurs familles, en particulier Karima et Elyakout qui m'ont beaucoup aidé.*

*Tous mes amis, en particulier Hamza, Amazigh, Oualid, Radouane et Hachemi.*

*Une personne qui est très chère à mon cœur Ouarda*

*Tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin*

*Sassi*

## List des abréviations

Abs : Absence

ATB : Antibiotique

C : Collecte

°D : Degré Dornic

DDA : Danone Djurdjura Algérie

FTAM : Flore Totale Aérobie Mésophyte

J0 : Après Conditionnement

J+1 : Après 24 heures

MG : Matière Grasse

OGA : Oxytétracycline

Pram : Paramètre

P : Productions

P.C : Point de Congélation

P .E : Point d'ébullition

SPS : Sillon Petit Suisse

SPA : Société Par Action

T : Température

T : Test

TCF : Tank Crème Fraiche

TCS : Tank Crème Sucrée

T.E.S.T : Taux Extrais Sec Totale

TLC : Tank Lait Cru

TLE : Tank Lait Ecrémé

T.P : Taux de Protéines

T.M.G : Taux de Matière Grasse





## Liste des figures

Figure 01 : Diagramme de fabrication du fromage frais « Danino » nature sucré .....	13
Figure 02 : Aspiration de l'air de l'atelier par un bio-collecteur.....	18
Figure 03 : Filtration du fromage frais par le papier WHATMANE .....	25
Figure 04 : Préparation de la série des dilutions décimales .....	26
Figure 05 : Analyse de l'emballage du produit « Danino » .....	28
Figure 06 : Résultats de mesure de la température sur le lait cru .....	30
Figure 07 : Résultats du test d'alcool et le test de stabilité à l'ébullition.....	32
Figure 08 : Résultats du taux de la matière grasse, taux de protéine et taux d'extrait sec total des 08 productions .....	34
Figure 09 : Résultats du pH et du taux de brix des 08 productions .....	35

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Composition du lait de vache .....	<b>03</b>
<b>Tableau II</b> : Les caractères organoleptiques du lait cru .....	<b>05</b>
<b>Tableau III</b> : Composition moyenne du fromage frais de type petit suisse pour 100 g de produit frais .....	<b>07</b>
<b>Tableau IV</b> : Le type, la taille et le niveau de prélèvement de chaque échantillon analysée..	<b>17</b>
<b>Tableau V</b> : Niveau, fréquence, prélèvement et la taille de l'échantillon.....	<b>19</b>
<b>Tableau VI</b> : Analyses physico-chimique réalisées sur le produit .....	<b>20</b>
<b>Tableau VII</b> : Germes recherchés et/ou dénombrés dans les échantillons prélevés .....	<b>26</b>
<b>Tableau VIII</b> : Techniques de recherche et /ou dénombrement des différentes flores .....	<b>27</b>
<b>Tableau IX</b> : Résultats de la mesure du pH et de l'acidité Dornic .....	<b>31</b>
<b>Tableau X</b> : : Résultats de la composition chimique du lait cru .....	<b>33</b>
<b>Tableau XI</b> : Résultats des analyses microbiologique du lait cru .....	<b>36</b>
<b>Tableau XII</b> : Résultats des analyses microbiologique du lait écrémé pasteurisée .....	<b>37</b>
<b>Tableau XIII</b> : Résultats des analyses microbiologique du produit fini à J0 .....	<b>39</b>
<b>Tableau XIV</b> : Résultats du contrôle de l'ambiance de la conditionneuse .....	<b>40</b>
<b>Tableau XV</b> : Résultats des analyses microbiologique de l'air conditionné .....	<b>41</b>

## **Liste des tableaux en annexe :**

### **Annexe 01 : Listes des tableaux**

**Tableau I :** Résultats des analyses physico-chimique du lait cru réceptionner par DDA.

**Tableau II :** Résultats des analyses microbiologiques du la crème sucré pasteurisée.

**Tableau III :** Résultats des analyses microbiologique du caillé maigre.

**Tableau IV :** Résultats du stress test

**Tableau V :** Résultats de la recherche des levures est moisissures sur l'emballage, l'eau de pousse et l'eau de rinçages.

**Annexe 02 :** milieux de culture utilisée.

# Sommaire

Introduction .....	01
<b>Synthèse bibliographique</b>	
I. Lait .....	03
I.1. Définition du lait .....	03
I.2. Composition du lait de vache.....	04
I.3. Microbiologie du lait .....	04
I.3.1. Flore originelle.....	04
I.3.2. Flore de contamination .....	04
I.4. Caractères organoleptiques du lait cru .....	05
II. Fromage .....	05
II.1. Définition du fromage .....	05
II.2. Définition des fromages frais .....	06
II.3. Différents types de fromages frais .....	06
II.4. Composition moyenne du fromage frais de type « petit suisse » .....	06
II.5. Agents de transformation du lait en fromage frais.....	07
II.5.1. Coagulation enzymatique par la présure .....	07
II.5.2. Coagulation biologique par les ferments lactiques.....	08
II.6. Technologie de fabrication du fromage frais industriel .....	08
II.7. Aspect sanitaire de fromage frais.....	09
III. Sources de contamination de fromage liée à son environnement de production.....	09
III.1. Contamination par l'eau .....	10
III.2. Contamination par les machines et leurs accessoires .....	10
III.3. Contamination par les surfaces .....	10
III.4. Contamination par l'air .....	10
III.5. Contamination par le personnel .....	10

## **Matériel et méthodes**

I. Diagramme de fabrication de fromage frais « Danino » nature sucrée.....	13
II. Echantillonnage .....	16
III. Méthode de prélèvement pour chaque type d'échantillon .....	16
III.1. Prélèvement du lait cru à la réception .....	16
III.2 Prélèvement à différentes étapes de production .....	16
III.3. Prélèvement du produit fini à J0 et à J+1 .....	17
III.4. Prélèvement au niveau de l'environnement .....	17
III.4.1. Prélèvement à partir du flux laminaire de la conditionneuse .....	17
III.4.2. Prélèvement au niveau de l'ambiance de l'atelier (air conditionné) .....	17
III.4.3. Prélèvement sur les surfaces internes des tanks de stockage et la tuyauterie de la conditionneuse (surfaces non accessibles) .....	18
III.4.4. Prélèvement de l'emballage .....	18
III.4.5. Prélèvement de l'eau de pousse .....	18
IV. Analyses physico-chimiques .....	19
IV.1 Analyses physico-chimiques du lait cru réceptionné par la laiterie.....	20
IV.1.1 Tests rapides et libérateurs .....	20
IV.1.2 Tests confirmatifs .....	24
IV.2 Analyses physico-chimiques du produit fini à J0 .....	24
IV.3 Analyses physico-chimiques du produit fini à J+1 .....	24
V. Analyses microbiologiques .....	25
V.1 Analyses microbiologiques effectuées sur les échantillons du produit.....	25
V.1.1 méthodes de la recherche et/ou dénombrement des germes pour chaque échantillon.....	26
V.1.2. Technique d'analyse du produit fini par un test complémentaire (test de stress) .....	27
V.2 Analyse microbiologique au niveau de l'environnement .....	28

## **Résultats et discussion**

I. Résultats des analyses physico-chimiques.....	30
I.1. Lait cru .....	30
I.1.1. Température .....	30

I.1.2. pH et acidité Dornic .....	30
I.1.3. Test d'alcool et test de stabilité à l'ébullition .....	32
I.1.4. Compositions chimiques .....	32
I.1.5. Résultats du test de la recherche des antibiotiques et des bactéricides .....	33
I.2. Produit fini à J0 .....	34
I.3. Produit fini à J+1 .....	34
II. Résultats des analyses microbiologiques.....	35
II.1. Résultats des analyses microbiologiques du lait cru.....	35
II.1.1. flore totale aérobie mésophile .....	36
II.1.2. Coliformes totaux .....	37
II.2. Résultats des analyses microbiologiques du lait écrémé pasteurisé .....	37
II.3. Résultats des analyses microbiologiques de la crème sucrée pasteurisée.....	38
II.4. Résultats des analyses microbiologiques du caillé maigre pasteurisé .....	38
II.5 Analyses microbiologiques du produit fini à J0 .....	39
II.6 Résultats du stress test (test de stabilité) .....	39
III. Résultats du contrôle microbiologique sur l'environnement de production .....	40
III.1 les résultats du contrôle de l'ambiance de la conditionneuse .....	40
III.2 Résultats du contrôle microbiologique de l'air conditionné .....	41
III.3 Recherches et dénombrement des levures et moisissures sur l'emballage, l'eau de pousse et l'eau de rinçage .....	41







# **Introduction**

Le lait est le premier aliment que nous consommons depuis notre naissance. Il joue un rôle essentiel dans notre régime alimentaire journalier puisqu'il est consommé en grande quantité. Sa composition équilibrée en nutriments de base protéines, lipides, minéraux, glucides et l'apport qu'il représente en protéines animales d'excellentes qualités en font une source protéique capitale dans la lutte contre la malnutrition protéo-calorique (Cayot et Lorient, 1998). Non seulement le lait est consommé à l'état nature, il peut également subir différentes biotransformations qui contribuent à élargir considérablement ses qualités sensorielles et nutritionnelles. L'un des dérivés de ces transformations est le fromage (St-gelais et *al.*, 2002). Il est obtenu par des actions enzymatiques et/ou microbiennes, le fromage est considéré comme un produit ayant acquis des qualités alimentaires et organoleptiques nouvelles et présentant une conservation accrue des protéines, de la matière grasse, ainsi qu'une partie du calcium et du phosphore dont les qualités nutritionnelles et organoleptiques sont appréciées (Guiraud et Galzy, 1980 ; Mahaut et *al.*, 2000).

La qualité du lait de fromagerie peut être défini comme l'aptitude à donner un bon fromage dans des bonnes conditions de travail avec un rendement satisfaisant (Mahaut et *al.*, 2000). Ce qui impose une maîtrise de chaque étape de fabrication, par l'application des contrôles continus et réguliers des paramètres spécifiques à l'industrie fromagère qui sont :

- Les mesures des propriétés physico-chimiques sélectionnées de la matière première ou du produit fini, qui constituent un moyen de suivre l'évolution des constituants en cours de transformation et un contrôle continu du procédé technologique (Eck et Gillis, 2006).
- Les contrôles microbiologiques et l'hygiène sont aussi nécessaires dans l'industrie fromagère en effet, ils permettent d'obtenir des produit finis sains et valables au point de vue alimentaire et commercial (Guiraud, 2003).

Cependant dans les fermentations industrielles fromagères, le maintien de la stérilité est difficilement réalisable, un certain niveau de contamination est pratiquement inévitable, vu que la fabrication d'un fromage frais à base de lait cru, comporte un certain nombre d'étapes pouvant permettre une contamination et/ou une multiplication des levures et moisissures, qui sont des contaminants habituels du fromage à pate fraiche car ce dernier constitue un substrat particulièrement favorable au développement des levures et moisissures.

Par conséquent, seules les mesures de prévention adaptées et strictement respectées peuvent permettre d'éviter l'apparition de tels accidents au sein d'une fromagerie.

C'est dans ce contexte que nous avons réalisé notre étude expérimentale, à la laiterie Danone Djurdjura Algérie. Qui s'est fondée sur l'évaluation physico-chimique et microbiologique du produit au cours de sa fabrication, ainsi le contrôle microbiologique du matériel et de l'environnement de production du fromage frais « Danino » nature sucrée, en cherchant spécifiquement les levures et moisissures. Dans le but d'estimer, si les mesures préventives essentiellement basées sur la maîtrise rigoureuse de l'hygiène sont maintenues en œuvre ou bien négligées par l'entreprise DDA.

Notre travail est subdivisé en deux parties :

- Une synthèse bibliographique ciblée sur le lait et le fromage frais, ainsi que les sources de contamination liées à son environnement de production.
- Une partie pratique où la méthodologie adoptée et le procédé analytique sont bien détaillés.

# **Synthèse bibliographique**

## I. Le lait

### I.1. Définition du lait

Le lait est le produit intégral de la traite totale et interrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir du colostrum. C'est une définition adoptée par le premier congrès international pour la répression des fraudes alimentaires à Genève en 1909 (Cayot et Lorient, 1998).

### I.2. Composition du lait de vache

La composition du lait de vache varie selon différents facteurs liés aux animaux les principaux étant l'individualité, la race, la période de lactation, l'alimentation, et l'âge (Carole et Vignola, 2002).

Les constituants du lait de vache sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau I : Composition typique du lait de vache** (Desmazeaud, 1994).

Constituants	Concentration (en g/l)
Eau	905
Glucides : lactose	49
Lipides	35
Protéines :	34
Caséines	27
Protéines solubles	5,5
Substances azotées non protéiques	1,5
Sels	9
Constituants divers : vitamines, enzymes, gaz dissous	Traces
Extrait sec total	127
Extrait sec non gras	92

### I.3. Microbiologie du lait

Le lait est, de par sa composition, un aliment de choix : il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau. Son pH est de 6,7. Il est un substrat très favorable au développement des micro-organismes (Guiraud, 2003).

#### I.3.1. Flore originelle

Le lait contient peu de micro-organismes lorsqu'il est prélevé dans des bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de  $5.10^3$  germes /ml et moins de 1 coliforme/ml). Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : *Microcoques*, *Streptocoques lactiques* et *Lactobacilles* (Larpen, 1988).

D'autres micro-organismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal malade. Ils sont généralement pathogènes et dangereux au point de vue sanitaire. Il peut s'agir d'agent de mammites, il peut s'agir aussi de germes d'infection générale qui peuvent passer dans le lait en absence d'anomalies du pis (Guiraud, 2003).

#### I.2.2. Flore de contamination

Le lait au cours de la traite, de transport et du stockage à la ferme ou à l'usine, est contaminé par une grande variété de microorganismes. Les principales sources de contamination sont les suivantes :

- Fèces et téguments de l'animal : coliformes, entérocoques, clostridium, éventuellement entérobactéries pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*) (Larpen, 1988).
- Sol : *Streptomyces*, *Listeria*, bactéries sporulées, spores fongiques (Larpen, 1988).
- Litières et aliments : flore banale variée en particulier *Lactobacilles*, *Clostridium butyriques* (Larpen, 1988).
- Air et eau : flores diverses, bactéries sporulées (Guiraud, 2003).
- Equipement de la traite et de stockage du lait : microcoques, levures et flore lactique avec lactobacilles, streptocoques (*Streptococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*), *Leuconostoc*..., cette flore est souvent spécifique d'une usine (Guiraud, 2003).
- Manipulateurs : *Staphylocoques* dans le cas de la traite manuelle, mais aussi germes provenant d'expectoration, de contamination fécale,... (Larpen, 1988).
- Vecteur divers : insectes en particulier (Larpen, 1988).
- Parmi tous les micro-organismes cités, il en est d'inoffensifs, d'autres de dangereux du point de vue sanitaire, d'autres capables d'entraîner la détérioration du lait (Larpen, 1988).

#### I.4. Caractères organoleptiques du lait cru

Les différents caractères organoleptiques du lait cru normale et altéré sont illustrés dans le tableau II:

**Tableau II : Les caractères organoleptiques du lait cru** (Larpen et *al.*, 1997).

	Caractère normale	Caractère anormale
<b>Couleur</b>	Blanc mat  Blanc jaunâtre  Lait riche en crème	Gris jaunâtre : lait de mammité  Bleu, jaune, ...  Lait coloré par des substances chimiques ou des pigments bactériens
<b>Odeur</b>	Odeur faible	Odeur de putréfaction, de moisi, de rance,...
<b>Saveur</b>	Saveur agréable	Saveur salée  Gout amer : lait très contaminé par des bactéries
<b>Consistance</b>	Homogène	Grumeleuse : lait de mammité visqueux ou lait coagulée  Contamination bactérienne

## II. Fromage

### II.1. Définition du fromage

La dénomination fromage est réservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitières suivantes : lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisés seules ou en mélange et coagulés en tout ou en partie avant égouttage (Mietton et *al.*, 1994).

La diversité des procédés fromagers (types de lait, type de coagulation, type d'égouttage, type de flore et d'affinage) permet d'obtenir des produits présentant des caractéristiques texturales et gustatives très différentes qui sont divisés en huit grandes familles de fromage: pâte fraîche,



pâte molle, pâte persillée, pâte pressée, pâte dure, pâte filée, les fromages de lactosérum et, enfin, les fromages salés conservés en saumure (Pernodet, 1987).

## II.2. Définition des fromages frais

Les fromages frais sont des fromages à égouttage lent, ayant subi une fermentation lactique (avec une légère action de présure), obtenus avec des laits ou des crèmes propres à la consommation humaine. L'égouttage lent se fait en sacs ou filtres ou bien en cuve, mais les technologies modernes d'ultrafiltration ou de centrifugation du caillé maigre permettent d'obtenir un égouttage rapide. L'appellation « fromages frais » évoque chez le consommateur une notion de produit non affiné, d'une courte durée de vie et qui doivent être conservés à des basses températures (Bourgeois et Larpent, 1996).

## II.3. Différents types de fromages frais

Les fromages frais présentent une grande diversité selon le type d'égouttage du coagulum, et leurs teneurs en matière grasse ainsi que les caractéristiques organoleptiques. Les diverses technologies employées permettent de distinguer différentes catégories de fromages (Bourgeois et Larpent, 1996 ; Pointurier *et al.*, 1990) .

### ➤ Les fromages blancs moulés :

- Le caillé garde son individualité à l'état de blocs ou de grains. Ces fromages sont de type faisselle ou compagne.

### ➤ Les fromages blancs frais à structure homogène

Ce type comporte :

- Les fromages à extrait sec faible et texture onctueuse comme les fromages blancs battus ou lissés.

- Les fromages à extrait sec plus élevé et texture tartinable comme les petits suisses.

## II.4. Composition moyenne du fromage frais de type petit suisse

La composition moyenne du fromage frais de type « petit suisse » sont présentées dans le tableau III.

**Tableau III: Composition moyenne de fromage frais de type petit suisse pour 100 g de produit frais (De Roissart et Luquet, 1994).**

Constituants	Petit suisse
Eau (g)	79
Glucides (g)	4
Lipides (g)	7,5
Protéines (g)	8,5
Calcium (mg)	100
Phosphore (mg)	140
Vitamine A (IU)	170

## II.5. Agents de transformation du lait en fromage frais

La première étape de la fabrication fromagère consiste à réaliser la coagulation en faisant appel à des préparations spécifiques contenant des enzymes coagulantes. Celles-ci entraînent une protéolyse de caséine qui conduit à la déstabilisation des micelles et la formations du gel. De nombreuse protéases sont capables de provoquer la coagulation du lait, mais toutes ne sont pas pour autant aptes à la fabrication fromagère, car elles ne présentent pas les propriétés biochimiques et technologique requièrent.

### II.5.1. Coagulation chimique par la Présure

La présure (mélange de chymosine et de pepsine) est un extrait liquide ou pâteux qui contient de 1 à 10% de Na Cl. Selon la législation française, l'extrait de présure doit contenir au minimum 520 mg de chymosine active par litre et le rapport chymosine /pepsine doit être supérieur ou égal à 1,38 ce qui signifie que 75 à 80% de l'activité coagulante est due à la chymosine (Ramet, 2006).

### II.5.2. Coagulation biologique par les ferments lactiques

Dans cette technologie, ce sont exclusivement les bactéries mésophiles, capables de se développer aux températures employées, qui servent à l'ensemencement. Il s'agit donc de l'espèce *Lactococcus lactis* et ses deux sous espèces *lactis* et *cremoris* (Federighi, 2005).

Pour obtenir un caractère aromatique, le biovar *diacetylactis* est fréquemment utilisé, ainsi que les bactéries du genre *Leuconostoc* (Federighi, 2005).

### ➤ **Caractères généraux du genre *Lactococcus***

Le genre *Lactococcus* appartient au groupe des bactéries lactiques qui sont des bactéries Gram positives, immobiles ne formant pas de spores, catalase et nitrate négatives, elles sont anaérobies facultatives ou micro aérophiles. Elles ne tolèrent de ce fait qu'une très faible concentration d'oxygène (Canteri, 2006).

- Les lactocoques se présentent sous forme de coques en paire ou en chaînes de longueur variable. Ce sont des bactéries homo-fermentaires ne produisant que de l'acide lactique.

- Seul *Lc. lactis* ssp. *lactis* biovar. *diacetylactis* produit le diacétyl, qui est un agent d'aromatisation.

- La température optimale de croissance des lactocoques est proche de 30°C, ils sont capables de se développer à 10°C mais pas à 45°C (Tamime, 2002).

- Quelques espèces du genre *Lactococcus* produisent des exo polysaccharides et des bactériocines.

- le genre *Lactococcus* comprend cinq espèces, *Lc lactis* est l'espèce la plus connue avec ses trois sous-espèces : *Lc. lactis* ssp. *lactis*, *Lc. lactis* ssp. *cremoris* et *Lc. lactis* ssp. *hordniae* (Hadeif, 2012).

## **II.6. Technologie de fabrication du fromage frais industriel**

La transformation du lait en fromage frais industriel se fait en trois étapes essentielles :

➤ **Un fort traitement thermique** : destiné à l'amélioration de la qualité technologique de produit fini par destruction des germes hétéro fermentaires indésirables, ainsi que la qualité hygiénique par élimination des germes pathogènes (Ramet, 2006).

➤ **La coagulation à forte dominance acide** : est obtenu en induisant une forte acidification lactique grâce à l'emploi massif de bactéries lactiques dont on favorise la prolifération en ajustant la température à l'optimum de développement (18 à 28°C), pour les souches utilisées. A la fin de la coagulation la teneur en acide accumulé est importante et cette acidification conduit à la déminéralisation et à la destruction requise des micelles. Dans le même but, le rôle de l'enzyme coagulante est limité en raison de la faible concentration

utilisée et la température peu favorable à son activité. Cette étape entraîne à la formation d'un réseau appelé coagulum ou gel (Ramet, 2006).

➤ **L'égouttage** : la séparation du lactosérum, après rupture mécanique du coagulum, se fait par des procédés tels que la centrifugation et l'ultrafiltration du caillé, qui permettent d'accélérer notablement l'égouttage.

L'égouttage peut se faire aussi en sacs ou bien en cuve, ce qui conduit à l'obtention du caillé (Pointurier et *al.*, 1990).

## II.7. Aspect sanitaire de fromage frais :

Les fromages frais peuvent contenir des Entérobactéries pathogènes comme *E. coli*, *Salmonella*, *Shiguella* ou *Yersinia enterocolitica* (l'incidence est mineure) et *Listeria monocytogenes*. La pasteurisation ou la stérilisation (et dans une moindre mesure la thermisation) fréquente du lait et le contrôle sanitaire des élevages rend le risque très faible (pratiquement nul pour *Brucella* et comme pour les *mycobactéries*) (Guiraud, 2003).

Une autre possibilité est le développement d'un contaminant lié au matériel, à l'eau, à l'environnement ou aux manipulateurs. Les germes les plus dangereux de point de vue sanitaire sont les Staphylocoques entérotoxiques qui sont relativement résistants, et *Escherichia coli entéropathogènes* ainsi que *Listeria monocytogenes*. Notons que l'on tient compte, pour l'incidence d'hygiène, du taux de coliformes. Enfin, selon certains auteurs, les fromages pourraient être contaminés par des champignons toxinogènes mais ce risque est faible (Guiraud, 2003).

## III. Les sources de contamination de fromage liée à son environnement de production

L'usine et son environnement sont les sources des nouvelles contaminations qui s'ajoutent à la contamination antérieure. Les responsables de ces nouvelles contaminations sont l'air, le sol et l'eau. Mais il faut signaler également l'importance des surfaces, des équipements industriels, des petits instruments et du personnel. Ces contaminations vont dépendre de la conception des locaux et des chaînes de fabrication ainsi que des niveaux d'hygiène imposée par les pratiques de nettoyages, de désinfection et de l'entretien générale de l'usine. Elles aboutissent la plus part du temps à une diversification des genres microbiens rencontrés dans les produits et à une augmentation globale de la flore de ces produits (Mescle et Zucca, 1988).

### ➤ **Contamination par l'eau**

Dans l'industrie alimentaire l'eau est employée pour des multiples usages (lavage, refroidissement...), elle se doit être de bonne qualité microbiologique pour éviter toute contamination post-fabrication (Commeau , 2006).

### ➤ **Contamination par les machines et leurs accessoires**

Les machines et leurs accessoires sont inévitablement des sources de contamination. Car elles sont en contact direct avec le produit. Elles doivent faire l'objet d'un entretien, nettoyage et d'une désinfection régulière .Et respecter les conditions imposées par la réglementation dans ce domaine (Gillis, 2006).

### ➤ **Contamination par les surfaces**

Le contact d'un produit avec des surfaces mal nettoyées se traduit par une augmentation de la charge microbienne initiale et sa pollution avec des substances métabolisées par les germes contaminants (Mescle et Zucca, 1988).

### ➤ **Contamination par l'air**

Les produits élaborés en contact avec l'air sont très sujets à contamination par ce dernier. Pour éviter cette contamination il faut prévoir un système a pression positive avec de l'air filtré et décontaminé. Dans la mesure du possible, on doit éviter les courants d'air et prévoir des sas pour toute ouverture donnant à l'extérieur ou reliant des zones qui doivent rester isolées les unes des autres (Dupuis et *al.* , 2002).

### ➤ **Contamination par le personnel**

Le dernier aspect de la contamination et à relier à l'hygiène du personnel. Il est évident qu'une mauvaise hygiène corporelle de ce personnel conduit a la contamination fréquente des produits en particuliers par des porteurs de germes pathogènes (Mescle et Zucca, 1988).

L'objectif industriels est d'obtenir un produit conforme aux dispositions réglementaire de façon à éviter les altérations microbiennes qui nuisent a la qualité marchande et provoque différent pathologies pour le consommateur c'est pour cela le nettoyage et la désinfection jouent un rôle important dans la prévention des contaminations du produit.

# **Présentation de l'organisme d'accueil**

### **I. Présentation de l'unité DANONE DJURDJURA ALGERIE**

#### **I.1 Historique du groupe DANONE**

Les origines du groupe DANONE remontent à 1966, lors de la fusion de deux sociétés verrières françaises, qui a donné naissance à la société Boussois Souchon Neuversel (BSN).

En 1994, le groupe a décidé de se rebaptiser Groupe DANONE.

En 1997, le groupe a engagé un important programme de recentrage sur trois métiers prioritaires à vocation mondiale produits laitiers frais, Boisson et Biscuits, Snacks céréaliers.

Le groupe DANONE est le premier producteur mondial de produits frais.

#### **I.2 Historique de la laiterie DJURDJURA**

C'est en 1984, que mûrit dans l'esprit du groupe BATOUCHE, l'idée de création d'une petite unité de fabrication de Yaoart dans la région D'IGHZER AMOKRANE avec des moyens très limités.

En 1988, l'entreprise se voit dotée d'un atelier de fabrication de fromage fondu et de camembert.

En 1991, se fut l'acquisition d'une ligne de production de crème dessert.

En 1995, l'entreprise DJURDJURA sort carrément de son adolescence, par l'acquisition de deux conditionneuses de 7000 pots/heure.

En 1999, construction d'une deuxième usine de fabrication des produits laitiers.

En octobre 2001, signature de l'accord de partenariat avec le Groupe DANONE.

#### **I.3 Partenariat DANONE et DJURDJURA ALGERIE**

En octobre 2001, signature de l'accord de partenariat entre DANONE et la laiterie DJURDJURA, leader du marché Algérien des produits laitiers frais, en prenant une participation de 51% dans la société Danone Djurdjura. La marque DANONE a été lancée en août 2002.

En 2006 exactement en mois de juillet DANONE DJURDJURA est devenu SPA DANONE avec 95%, les 5% restantes pour la famille BATOUCHE.

#### **I.4 DANONE DJURJURA ALGERIE actuellement**

##### **I.4.1 Situation géographique**

DANONE DJURDJURA ALGERIE est implantée dans une zone industrielle « TAHARCHT » véritable carrefour économique de Bejaia, de quelques 50 unités de

productions agroalimentaires et en cours d'expansion. A 60 Km de Bejaia, chef-lieu wilaya et pôle économique important.

### **I.4.2 Production et les différents produits**

L'unité DANONE DJURDJURA ALGERIE produit 350 à 400 tonnes/jour.

Ses différents produits sont :

- Yaourt ferme traditionnel (yaoumi, mini prix)
- Seven bénéfices.
- Bioactivia aromatisé.
- Bioactivia aux fruits.
- Crème dessert (DANETTE).
- Yaourt fruité (fruits).
- Yaourt à boire (Dan'up).
- Jus (Danao).
- Petit Gervais nature (Danino nature sucrée).
- Petit Gervais aux fruits (Danino fraise).





# **Matériel et méthodes**

Ce travail a été réalisé au niveau du « laboratoire assurance qualité, sécurité alimentaire » de la **laiterie Danone Djurdjura Algérie**, pendant trois mois, qui a porté sur l'évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage frais « **Danino** » nature sucrée et un contrôle sur l'environnement de sa production, en cherchant spécifiquement les levures et les moisissures. Ces analyses ont pour but d'assurer au produit un bon suivi de l'évolution, sur les points essentiels qui peuvent influencer ou changer sa qualité physico-chimique et sanitaire.

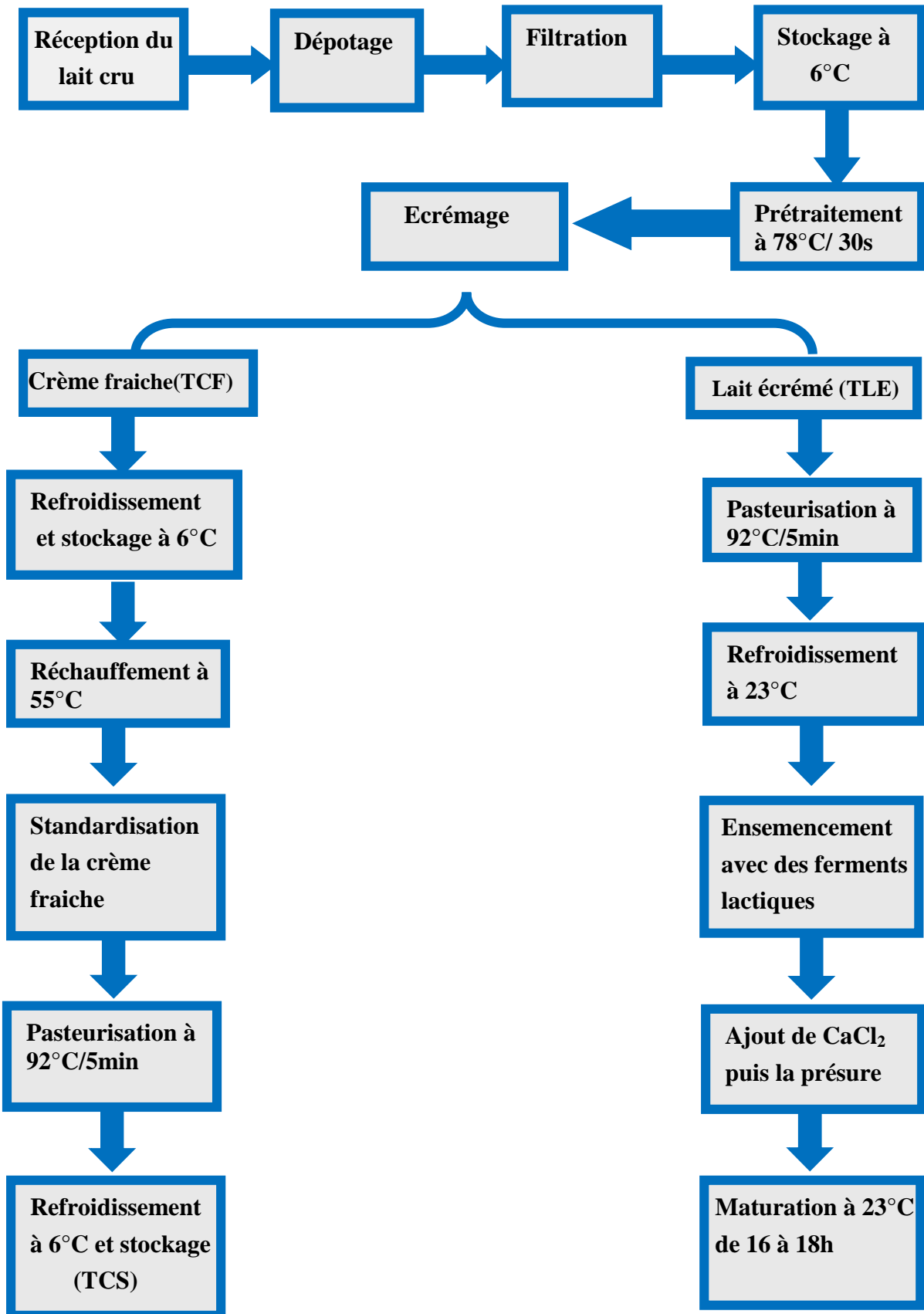
Durant cette étude, 20 échantillons de lait cru provenant des différents centres de collecte ont été analysés et 08 productions ont été suivies en procédant par la répartition ci-dessous.

- Analyses physico-chimiques du lait cru réceptionné par la laiterie.
- Analyses microbiologiques des différents échantillons prélevés au cours de la fabrication du produit (lait cru, lait écrémé, crème sucrée, caillé maigre).
- Analyses physico-chimiques et microbiologiques du produit fini à J0 (après conditionnement).
- Analyses physico-chimiques du produit fini à J+1 (24 heures après conditionnement).
- Contrôle microbiologique sur l'environnement de production du fromage frais « Danino » en analysant différents points (ambiance de la conditionneuse, ambiance de l'atelier, surfaces internes des tanks de stockage et la tuyauterie de la conditionneuse en utilisant l'eau de rinçage, emballage, eau de pousse).

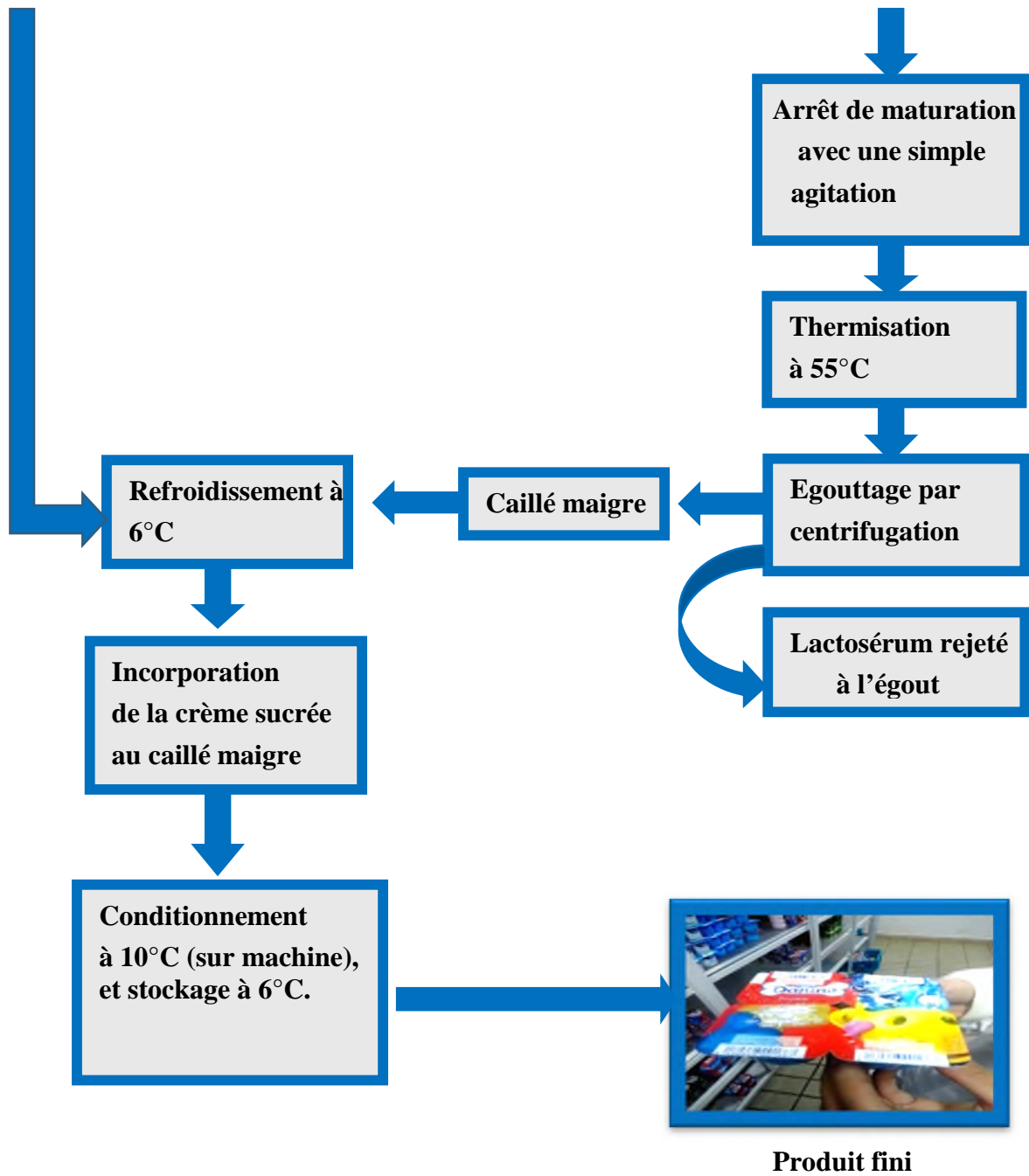
### **I. Diagramme de fabrication de fromage frais « Danino »nature sucrée**

Le diagramme de fabrication est présenté sur la (figure 01).





➔ Suite



**Figure 01 : Diagramme de fabrication du fromage frais « Danino nature sucrée ».**



## II. Echantillonnage

C'est une opération primordiale pour obtenir des échantillons suffisamment représentatifs pour une bonne pratique. Le prélèvement nécessite un matériel propre qui ne provoque aucun risque de modification du produit analysé. Durant cette étude, plusieurs échantillonnages ont été réalisés sur

- La matière première (lait cru), produit semi fini (lait écrémé, crème sucrée, caillé maigre), produit fini.
- L'environnement à partir des points différents.

## III. Méthode de prélèvement pour chaque type d'échantillon

Le prélèvement des échantillons est effectué dans le but de réaliser des analyses microbiologiques et physico-chimiques. Qui est une étape très importante de la chaîne analytique.

### III.1. Prélèvement du lait cru à la réception

Les prélèvements des échantillons sont effectués à l'arrivée du lait à l'usine dans le but de réaliser plusieurs tests libératoires.

Dans une atmosphère d'asepsie et après homogénéisation du produit, plusieurs prélèvements ont été effectués au niveau des différentes cuves du camion-citerne, afin de recueillir environ 1 litre de chaque cuve, le lait prélevé est destiné aux analyses physico-chimiques au niveau du laboratoire de procès.

### III.2 Prélèvement à différentes étapes de production

Le plan d'échantillonnage a été effectué comme le tableau IV l'indique.

**Tableau IV : Type, taille et niveau de prélèvement de chaque échantillon analysé.**

Type d'échantillon	Niveau de prélèvement	Taille de l'échantillon
Lait cru	Tank lait cru	03 flacons de 125 ml
Lait écrémé	Après le prétraitement	03 flacons de 1 litre
Crème sucrée	Sortie du pasteurisateur	03 flacons de 1 litre
Caillé maigre	Sortie du séparateur	03 flacons de 1 litre



Le prélèvement du lait cru et d'autres échantillons (lait écrémé, crème sucrée, caillé maigre) s'effectuent à partir des différents tanks de stockages: tank lait cru (TLC), tank lait écrémé (TLE), tank de la crème sucrée (TCS), et pour le caillé maigre il est prélevé au niveau de sortie séparateur.

Les prélèvements sont réalisés dans des conditions d'asepsies par la vapeur d'eau en présence du flambant. Après désinfection des mains avec l'alcool, et l'ouverture du robinet, le produit est laissé s'écouler quelques secondes afin d'éviter toute éventuelle contamination, les échantillons sont mis dans des flacons stériles. Sachant que ses prélèvements sont destinés pour les analyses microbiologiques.

### **III.3. Prélèvement du produit fini à J0 et à J+1**

Le prélèvement se fait au hasard au niveau de la conditionneuse pour chaque début, milieu et fin de production, 06 packs (tous les doseurs) du produit fini sont prélevés l'un pour les analyses microbiologiques, l'autre est destiné pour les analyses physico-chimiques à j0 et J+1 et les 04 packs restants sont destinés au test de stress 25°C/10 J.

### **III.4. Prélèvement au niveau de l'environnement**

#### **III.4.1. Prélèvement à partir du flux laminaire de la conditionneuse**

Ce fait avec la méthode de sédimentométrique, qui consiste à la sédimentation des particules qui se trouve dans l'air.

Les boîtes de Petri qui contiennent le milieu de culture gélosé OGA adapté à la recherche des levures et moisissures, sont dispersées dans différents points où le produit est au cours de sa transformation, exposés au flux laminaire de la conditionneuse. Le temps de contact est 30 minutes.

#### **III.4.2. Prélèvement au niveau de l'ambiance de l'atelier (air conditionné)**

La boîte de Petri qui contient la gélose OGA, est placée sur un appareil bio collecteur (microflow) qui aspire l'air ambiant se trouvant au tour de la conditionneuse, durant un temps de contact qui est 10 minutes. Comme s'est illustré sur la figure 02.



**Figure 02 : Aspiration de l'air de l'atelier par un bio-collecteur**

### **III.4.3. Prélèvement sur les surfaces internes des tanks de stockage et la tuyauterie de la conditionneuse (surfaces non accessibles)**

Ce fait par la technique de rinçage qui permet particulièrement de contrôler les circuits d'une unité de conditionnement et les tanks de stockage. Elle consiste à prélever l'eau de rinçage qui est introduit à l'intérieur des tanks de stockage et de la tuyauterie. Par le billé de l'échantillonneur et des doseurs.

### **III.4.4. Prélèvement de l'emballage**

Le prélèvement ce fait au hasard pour chaque début et fin de production. 10 packs vides sont prélevés au niveau de la conditionneuse, 05packs sont destinés à effectuer les analyses microbiologiques sur les pots et les autres pour analyser l'opercule.

### **III.4.5. Prélèvement de l'eau de pousse**

Les échantillons d'eau sont prélevés au niveau du séparateur par le billé d'échantillonneur et sur la conditionneuse ce fait par l'intermédiaire des doseurs.

Le plan d'échantillonnage sur l'environnement de production du fromage frais « Danino » est indiqué dans le tableau V.

**Tableau V : Niveau, fréquence de prélèvement et la taille de l'échantillon.**

Ambiance et matériel	Niveau de prélèvement	Fréquence de prélèvement	Taille de l'échantillon
Conditionneuse	Enceinte de formage Enceinte de dosage (sous la hotte) Enceinte de soudure	Chaque production (08 productions)	07 boites à répartir au niveau de la ligne de production
Ambiance de l'atelier	Autour de la ligne de production	Chaque production (08 productions)	02 boites de contact
Tanks de stockage, tuyauterie de la ligne de production	A la surface interne des tanks de stockage et de la tuyauterie	Après chaque rinçage des tanks et de la tuyauterie pour une nouvelle production	03 flacons de 1 litre
Eau de pousse	Séparateur fin production sur la conditionneuse	Chaque production (08 productions)	1 litre
Pots vides conditionnés	Début de production et Fin de production au niveau de la conditionneuse	Chaque production (08 productions)	10 packs pour chaque début et fin de production

#### IV. Analyses physico-chimiques

La détermination des paramètres physico-chimiques se fait selon le protocole adopté par la laiterie Danone Djurdjura Algérie.

Les différentes analyses physico-chimiques réalisées durant cette étude sont illustrées dans le tableau VI.

**Tableau VI: Analyses physico-chimiques réalisées sur le produit.**

Produit Test	Lait cru	Produit fini à J0 et J+1
Vérification de la température	+	-
Test d'alcool	+	-
Mesure du pH	+	+
Mesure de l'acidité Dornic	+	-
Test de stabilité à l'ébullition	+	-
Test d'antibiotique	+	-
Mesure du point de congélation	+	-
Test sur les bactéricides	+	-
Mesure du taux d'extrait sec total, taux de protéine, taux de la matière grasse	+	+
Mesure du taux de brix	-	+

+ : Test effectué, - : Test non effectué

#### **IV.1 Analyses physico-chimiques du lait cru réceptionné par la laiterie**

Lorsque le lait cru venu des différents centres de collecte arrive à l'usine, plusieurs analyses physico-chimiques lui sont faites pour le rejeter dans le cas de non-conformité ou le dépoter et le stocker à 6°C, s'il s'agit d'un lait conforme. Dans cette analyse deux types de tests sont effectués.

##### **IV.1.1 Tests rapides et libératoires**

Ce sont des tests rapides qui mesurent les paramètres sensibles d'un lait destiné à la fabrication des produits fermentés, (qui peuvent influencer la fermentation lactique). En fonction des résultats de ces tests que l'entreprise accepte ou refuse l'utilisation de ce lait.

Ces tests sont effectués selon l'ordre chronologique suivant :

➤ **Mesure de température**

La température de lait recueilli est mesurée à l'aide d'un thermomètre à sonde. Ce test est réalisé dans le but de vérifier si la chaîne de froid était respectée.

➤ **Test d'alcool**

Il est appelé test de stabilité à l'alcool. Il est réalisé avec l'éthanol, à différentes concentrations 68°, 70°, 80° selon le paramètre à vérifier (fraicheur du lait ou cas de fraude).

• **Test d'alcool à 80°**

Le but exact de ce test est de déterminer si il y'a une fraude sur le lait.

Après l'ajout d'alcool au lait, si y'aura pas apparition de coagulation cela indique que le lait contient d'autres composés que les protéines du lait (caséines), car ces dernières ne résistent pas à tel degré d'alcool.

A l'aide d'une seringue stérile, 2 ml de lait sont prélevés et versés dans un bécher puis, 2 ml d'alcool lui sont ajoutés. Le tout est mélangé par des légers mouvements de retournement.

Ce test est interprété selon le cas :

- Apparition de caillé : test positif → Le lait est conforme.
- Pas d'apparition de caillé : test négatif → Le lait est non conforme.

• **Teste d'alcool à 70°**

C'est un test utilisé pour déterminer la fraicheur du lait, car le développement microbien provoque des altérations dans ce dernier. Cela peut être mis en évidence par l'addition d'alcool qui entraîne alors une coagulation proportionnelle ou dommage. On procède par la même méthode utilisée pour réaliser le test d'alcool à 80°. Mais l'interprétation des résultats est comme suit

- Le lait normal s'écoule le long des parois sans laisser de trace.
- Le lait altéré présente des précipités protéiques. Dans ce cas il est nécessaire de réaliser un test confirmatif avec l'alcool à 68°.

• **Test d'alcool à 68°**

Ce test est réalisé selon la même méthode précédemment cité et l'interprétation se fait comme suit

- Apparition des sédiments protéiques sur la paroi du bécher: test positif → le lait est non conforme (lait non frais).
- Absence des sédiments protéiques sur la paroi du bécher : test négatif → lait conforme (mais il doit être utilisé dans les prochaine 24 heures).

### ➤ **Mesure du pH**

Le pH qui est l'abréviation du potentiel d'hydrogène, est un paramètre qui sert à mesurer l'activité des  $H^+$  contenus dans le lait. Il est mesuré en trompant l'électrode du pH mètre électronique (HANNA) dans le bécher contenant le lait puis le résultat s'affiche sur l'écran. Cet appareil est étalonné chaque jours avec des solutions tampons, pH= 07 ensuite pH =04.

### ➤ **Mesure d'acidité Dornic**

Ce test permet de déterminer la quantité d'acide lactique contenue dans un litre de lait, L'acidité est titrée par la soude (NaOH) en présence de phénolphtaléine à 1 % comme indicateur coloré. Avec la soude (NaOH) à N/9 on remplit la burette graduée puis elle est libérée goutte à goutte dans le bécher contenant 10 ml du lait, sous agitation jusqu'à l'obtention d'un virage de couleur de l'échantillon vers le rose persistant.

L'acidité titrable est donnée par lecture directe du volume de la soude versée, et en le multipliant par 10. °D= V.10, V= volume de NaOH versée (Guiraud, 2003).

### ➤ **Recherche des antibiotiques par le Béta Star test**

Les antibiotiques libérés dans le lait, par suite de traitement de mammite par exemple, sont dangereux pour le consommateur, mais aussi sur le plan industriel, car ils peuvent perturber l'action des flores de fromagerie. Il est donc important de les détecter dans le lait cru (Lamontagne et *al.*, 2002).

Cette méthode est rapide, elle est basée sur la détection simultanée de deux résidus d'antibiotiques: résidus de la béta-lactamine et de la tétracycline.

Un échantillon de 0,2 ml de lait est mis dans un incubateur Beta Star (47,5°C) durant 03 minutes puis, une bandelette révélatrice contenant 03 lignes (la ligne supérieure représente la tétracycline, la ligne médiane représente le témoin, la ligne inférieure représente la béta-lactamine) est mise dans la micro-cuvette pendant 03 minutes. Les bandelettes sont retirées et l'interprétation des résultats s'effectue en fonction de l'intensité des lignes de la bandelette.

- Lorsque les 02 lignes test ont une couleur plus foncée par rapport à la ligne de contrôle (témoin) → Test négatif.
- Lorsque les 02 lignes test ont une couleur claire et semblable à celle du témoin → Test est considéré comme positif.
- Dans le cas où le changement de couleur indiqué sur une seule ligne exemple, la ligne qui représente la tétracycline → test considéré comme positif pour la béta-lactamine.

### ➤ **Mesure du point de congélation**

Le point de congélation du lait est un paramètre fiable pour détecter un mouillage du lait (Vignola, 2002). Ce paramètre est mesuré par un appareil automatique appelé Cryoscope, qui donne des valeurs en °C. 2,5 g de lait sont pesés puis mis dans les tubes du Cryoscope. Après un temps de congélation le résultat s'affiche sur l'écran.

### ➤ **Mesure du taux des protéines**

C'est une analyse qui sert à mesurer la quantité des protéines du lait, par un appareil appelé le Milko Scan FT 120 (FOSS).

C'est une méthode rapide qui permet de déterminer en quelques secondes la concentration des protéines dans un échantillon du lait, sachant que cette méthode sert aussi à la mesure des concentration de la matière grasse, du lactose et de la matière sèche (Amiot *et al.*, 2002).

Un échantillon du lait à analyser est mis dans le Milko Scan FT 120 qui va aspirer 25 ml du lait. En une durée de 30 secondes, les résultats sont affichés sur l'écran.

### ➤ **Mesure de la teneur en matière grasse**

La méthode dite acido-butyrométrique de GERRBER est utilisée pour la détermination du taux de matière grasse du lait. Elle est basée sur la dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique. Les matières grasses résistant à l'action de l'acide sulfurique, sont séparées par centrifugation à chaud, la séparation étant favorisée par l'addition d'alcool iso-amylque. La détermination du volume de la matière grasse est lu sur la graduation du butyromètre (Audigié *et al.*, 1984).

10 ml d'acide sulfurique sont versés dans un butyromètre puis 11 ml de lait agité sont ajoutés, additionné de 1ml d'alcool iso-amylque. Enfin le butyromètre est placé dans la centrifugeuse à une vitesse de 1000 pm /5min. Le résultat est lu sur la graduation du butyromètre après arrêt de la centrifugeuse.

### ➤ **Détermination de l'extrait sec total**

Ce test permet de déterminer l'extrait sec total du lait par l'évaporation d'eau contenu dans le lait.

Une coupelle en aluminium est placée sur la balance qui se trouve à l'intérieur de la chambre chaude du dessiccateur, puis le poids est taré à zéro. Par la suite, 3g d'échantillon à analyser sont étalés à l'aide d'une spatule. Après 15 minutes, les résultats sont donnés en pourcentage.

### IV.1.2 Tests confirmatifs

#### ➤ Test de stabilité à l'ébullition

Le lait peut apparaître stable à température ordinaire ou basse, mais une précipitation peut se révéler à l'ébullition: le lait tourne, montrant ainsi une modification due au développement de micro-organismes (Joffin et Joffin, 2003).

Un échantillon de lait est mis dans un tube de 10 ml puis porté à ébullition sous la flamme du bec Bunsen pendant quelques minutes puis examiné après refroidissement.

- Absence de flocculat ou de sédiment dans le tube → test négatif

#### ➤ Recherche de bactéricides

Les bactéricides sont recherchés par un appareil appelé le DELVO TEST. Ce dernier contient des tubes gélosés qui sontensemencés par une souche bactérienne qui est *Bacillus stearothermophilus*.

Un échantillon de lait à analyser est chauffé à une température de 80°C/10 minutes au bain-marie puis refroidi sous l'eau courante à une température comprise entre 0°C et 06°C. Cet échantillon est mis dans les tubes gélosés, les résultats sont obtenue après une incubation à une température de 55°C durant 02h30 (Joffin et Joffin, 2003).

### IV.2 Analyses physico-chimiques du produit fini à J0

Les 03 paramètres suivants (le taux de protéine, le taux de l'extrait sec total, le taux de la matière grasse) sont mesurés dans le but de rechercher si la cible voulu est atteinte dans le produit fini.

La mesure de ces trois paramètres se fait par un appareil appelé Food scan<sup>TM</sup> qui analyse les produits des deux étapes de la production ; produit fini est semi-fini.

Dans une boîte de Pétri, 50ml de l'échantillon à analyser sont versés puis placée dans Food scan<sup>TM</sup>, au moins de 60 secondes. Le résultat s'affiche sur l'écran de l'ordinateur relié à l'appareil.

### IV.3 Analyses physico-chimiques du produit fini à J+1

A ce stade, 02 paramètres essentiels du produit fini sont suivis après une journée de sa fabrication. Ces paramètres concernent la mesure du pH et le taux du brix.

#### ➤ Mesure du pH

La mesure se fait par la même méthode précédemment citée mais à une température qui varie entre 09,5 et 10,5°C.

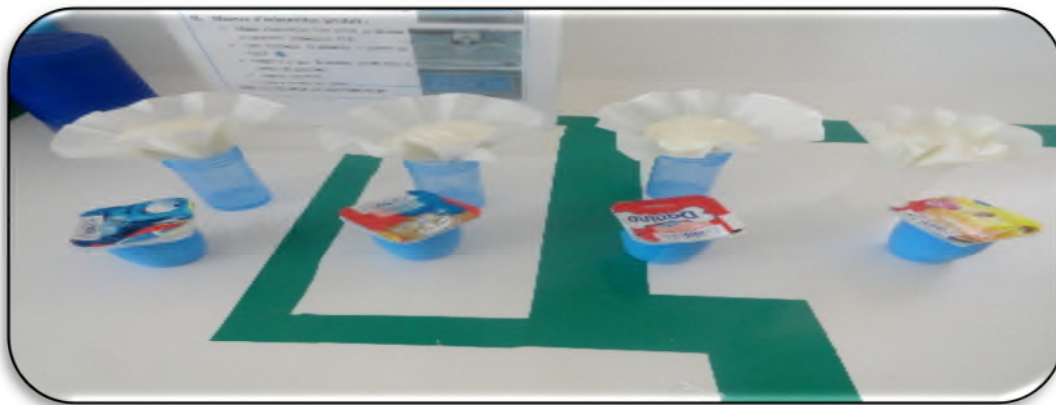


### ➤ Mesure du taux de « brix » (le taux de sucre) :

Cette analyse se fait à l'aide d'un réfractomètre de marque (ATAGO) qui a pour objectif la mesure du taux des sucres dissouts dans le produit.

Le fromage frais est filtré avec un papier filtre (papier WHATMANE) durant 10 à 15 min (figure 03), puis le filtrat est récupéré et mis dans la cuve du réfractomètre préalablement étalonné.

Le résultat de l'analyse s'affiche sur l'écran de l'appareil en pourcentage.



**Figure 03 : Filtration du fromage frais par le papier  
WHATMANE**

## V. Analyses microbiologiques

Les produits alimentaires peuvent contenir une flore microbienne plus ou moins abondante qui peut être nuisible pour leur qualité et pour la santé du consommateur (risque sanitaire lié à la présence des germes pathogènes ou de toxines).

Dans certains cas (aliments fermentés), des microorganismes sont utilisés comme agents technologiques et leur présence est normale (Guiraud, 2003).

### V.1 Analyses microbiologiques effectuées sur les échantillons du produit

Les flores recherchées et /ou dénombrées dans tous les échantillons prélevés sont illustrés dans le tableau VII.

Tableau VII : Germes recherchés et/ou dénombrés dans les échantillons prélevés.

Produit Flores (UFC /ml)	Lait cru	Lait écrémé Pasteurisé	Crème sucrée Pasteurisé	Caillé maigre	Produit fini
FTAM	+	+	+	-	-
Coliformes totaux	+	+	+	+	+
Coliformes fécaux	-	+	+	+	+
Levures et moisissures	-	+	+	+	+

Les germes pathogènes qui ne sont pas illustrés dans le tableau ci-dessus (*Staphylococcus aureus*, les salmonelles) sont recherchés et/ou dénombrés par un laboratoire externe.

**V.1.1 Méthodes de la recherche et/ou dénombrement des germes pour chaque échantillon**

➤ **Préparation des dilutions**

Leur préparation à lieu dans des conditions d'asepsie (hotte microbiologique) sachant que c'est la même méthode adaptée pour la préparation de toutes les dilutions qui ont été utilisées durant ce travail. Le schéma de la figure 04 représente les différentes dilutions effectuées pour la réalisation de l'analyse microbiologique. Le diluant utilisé est le trypton-sel.

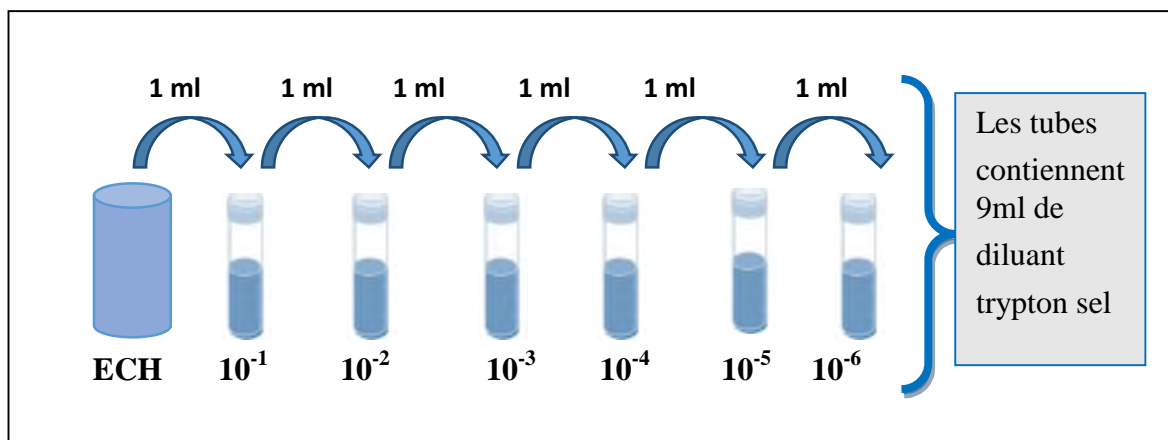


Figure 04 : Préparation de la série des dilutions décimales.

La procédure de recherche et/ou dénombrement des différentes flores selon le protocole adopté par la laiterie Danone Djurjura Algérie, est présentée dans le tableau VIII.

**Tableau VIII: Techniques de recherche et /ou dénombrement des différentes flores**

Flores	Mode d'ensemencement	Milieu de culture	Incubation	Aspect des colonies
FTAM	Prélèvement de 1 ml de la dilution appropriée et l'ensemencement (en masse)	Gélose PCA	30°C/72 h	Colonies de différentes couleurs et de taille variables
Coliformes totaux	1 ml de la dilution appropriée (en double couche)	Gélose VRBL	30°C/24h	Petites colonie rouge violacé
Coliformes fécaux	1 ml de la dilution appropriée (en double couche)	Gélose VRBL	44°C/24h	Petites colonie rouge violacé
Levures et moisissures	1 ml de la dilution appropriée (en masse)	Gélose OGA	25°C/5jours	Colonies caractéristiques des levures et mycéliums de moisissures

**V.1.2. Technique d'analyse du produit fini par un test complémentaire (test de stress)**

Le test de stress ou « stress test » est une opération, qui consiste à maintenir le produit fini dans des chambres dont la température est de 25°C pendant 10 jours dans le but de simuler les conditions favorables pour la prolifération des levure et moisissures qui peuvent être à l'origine de la détérioration du produit fini. Après cette durée d'incubation. L'odeur, l'aspect, la production de gaz (gonflement) et la présence ou non des levures et moisissures sont vérifiés dans les échantillons analysés pour assurer la stabilité du produit.

**V.2 Analyse microbiologique au niveau de l'environnement**

Dans cette analyse, on s'est intéressé à la recherche des levures et moisissures, car c'est une flore à contamination fréquente de l'industrie fromagère. Les levures et moisissures sont capables de se développer dans les produits acides est riches en éléments nutritifs en provoquant une déstabilisation du produit avant sa date limite de consommation.

L'objectif de cette analyse est de vérifier le bon déroulement de la production, et de situer la source de contamination si elle est présente.

➤ **Ambiance de la conditionneuse**

Après récupération des boites de contacte au niveau de la conditionneuse l'incubation aura lieu à 25 °C/5 jours.

➤ **Ambiance de l'atelier**

Une fois les boites sont récupérées, celle-ci seront incubées à 25°C/5 jours.

➤ **Emballage**

Dans des conditions d'asepsie, l'opercule du pot a été ouvert délicatement puis la gélose OGA a été versée à l'intérieur du pot. À l'aide d'un ruban adhésif, l'opercule décollé a été fermé et puis les pots sont incubé à 25°C/5 jours en deux positions opposées de sorte à analyser le pot et l'opercule.

La position d'incubation des pots est présentée dans la (figure 05).



**Figure 05 : Analyse de l'emballage du produit**

**« Danino »**

➤ **Eau de pousse**

Pour chaque échantillon prélevé, 1ml est ensemencé dans une boite de Pétri puis la gélose OGA a été versée est incubée à 25°C/5 jours

➤ **Surface des tanks de stockage et la tuyauterie de la conditionneuse**

Pour chaque échantillon prélevé 1ml estensemencé dans une boite de Pétri puis la gélose OGA est versée et incubé à 25°C/5jours.

# **Résultats et discussion**

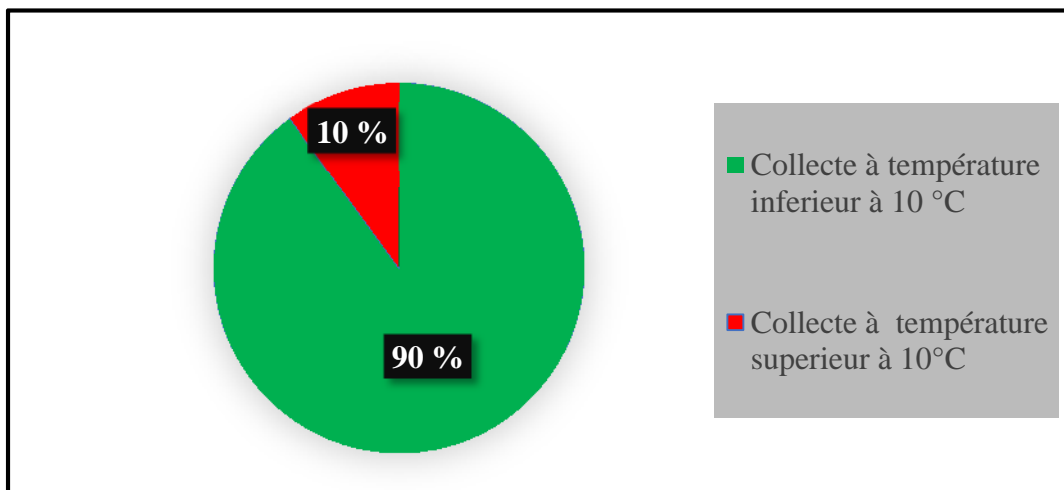
### I. Résultats des analyses physico-chimiques

#### I.1. Lait cru

Tous les résultats des analyses physico-chimiques des 20 échantillons du lait cru sont présentés dans le (tableau I en annexe).

##### I.1.1. Température

La mesure de la température des échantillons du lait cru réceptionnés par la laiterie DDA a donnée les résultats représentés dans la figure ci-dessous.



**Figure 06 : Résultats de la mesure de la température des échantillons du lait cru**

Les résultats des analyses représentés dans la figure 06 indiquent que sur tous les échantillons du lait cru analysés, seul 10 % d'entre eux ont une température qui est non conforme à la norme établie par DDA ( $< 10^{\circ}\text{C}$ ). Le non-respect de cette température provoque une détérioration de la qualité organoleptique du lait car la flore du lait cru est abondante et susceptible d'évoluer rapidement. Il faut donc abaisser sa température à moins de  $10^{\circ}\text{C}$  le plus rapidement possible, au mieux dans l'heure qui suit la traite (Guiraud, 2003).

##### I.1.2. pH et acidité Dornic

Les résultats de la mesure du pH et de l'acidité Dornic des 20 échantillons analysés sont indiqués dans le tableau IX.

**Tableau IX : Résultats de la mesure du pH et de l'acidité Dornic dans le lait cru.**

pH	Nombre d'échantillons	Pourcentage cumulé (%)	Acidité Dornic (°D)	Nombre d'échantillons	Pourcentage cumulé (%)
6,2-6,3	2	10	14-15	4	20
6,3-6,4	1	15	15-16	5	45
6,4-6,5	3	30	16-17	4	65
6,5-6,6	3	45	17-18	4	85
6,6-6,7	8	85	18-19	1	90
6,7-6,80	3	100	19-20	2	100

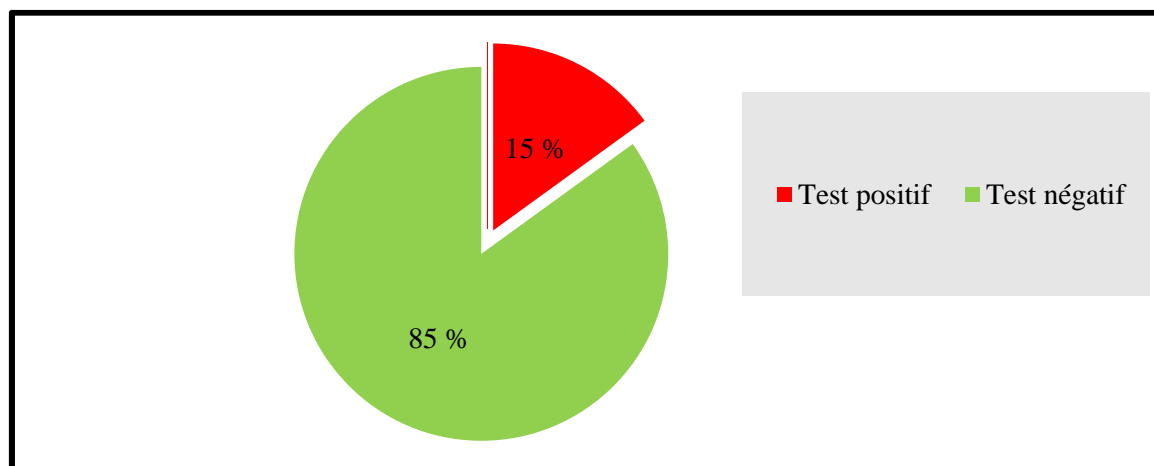
Selon le tableau ci-dessus les résultats des analyses du lait cru donnent une fourchette de pH comprise entre 6,20 et 6,80. Dont 15 % des échantillons ont un pH inférieurs à 6,40 et 85 % ont un pH entre 6,40 et 6,80, selon les normes exigées par la laiterie DDA, le lait ayant un pH entre 6,40 et 6,80 est considéré comme un lait de bonne qualité. De ce fait, 15 % des échantillons sont anormaux pour l'entreprise. Comparativement à la littérature rapportée par Amiot et *al.* (2002), la valeur de pH répondant aux caractéristiques du lait cru normal, est comprise entre 6,60 et 6,80. Ce qui explique que (45%) des échantillons qui ont des valeurs de pH inférieurs à 6,60, sont des laits anormaux, cela pourraient être dus à la présence d'une charge élevée en micro-organismes qui provoque une diminution de la fraîcheur du lait, étant donné que les valeurs de pH représentent l'état de fraîcheur du lait, plus particulièrement en ce qui concerne sa stabilité, du fait que c'est le pH qui influence la solubilité des protéines, c'est-à-dire l'atteinte du point isoélectrique.

La mesure de l'acidité titrable des échantillons a donnée des valeurs entre 14 et 20°D, dont 85% de ces échantillons sont conformes aux normes de l'entreprise (14-18°D). Ces résultats répondent à la valeur d'acidité caractéristique du lait normal (14 -17°D) rapportée par (Guiraud, 2003). Ce qui indique que le lait n'a pas subi une altération microbienne car la détermination de l'acidité d'un lait permet d'apprécier la quantité d'acide produite par les bactéries, ou d'éventuelles fraudes qui est l'alcalinisation (Joffin et Joffin, 2003).



### I.1.3. Test d'alcool et test de stabilité à l'ébullition

Les résultats obtenus sur 20 échantillons analysés avec le test d'alcool à (68°) et le test de stabilité à l'ébullition sont représentés dans la figure 07.



**Figure 07 : Résultats du test d'alcool et le test de stabilité à l'ébullition**

Les résultats représentés dans la figure 07 montrent que sur la totalité des échantillons analysés, seule 15 % ont répondu positifs au test d'alcool (68°) et au test de stabilité à l'ébullition, ce qui est considéré non conforme aux normes adoptées par DDA. Les résultats du test d'alcool peuvent être expliqués par un développement microbien qui provoque des altérations dans le lait et l'addition d'alcool éthylique entraîne alors une coagulation proportionnelle aux dommages (Guiraud, 2003). Pour les résultats du test de stabilité à l'ébullition d'après Larpent et *al.* (1997), c'est les laits acides qui coagulent au chauffage à partir de 25°D ou à température ordinaire à 70°C. Ou bien c'est lié à la présence des laits anormaux qui sont le colostrum et le lait de mammité (Guiraud, 2003). De ce fait on conclue que ces deux tests confirment que les 15 % des échantillons qui ont répondu non conformes sont considérés comme des laits acides.

### I.1.4. Compositions chimiques

La composition chimique moyenne des 20 échantillons du lait analysés est donnée dans le tableau X.

**Tableau X : Résultats de la composition chimique du lait cru (moyenne).**

Composition chimique (%)		Norme DDA
Taux de la matière grasse	3,645	2,8 à 4,40 %
Taux de Protéine	3,209	2,8 à 3,6 %
Taux de l'extrait sec total	11,561	11 à 12 %
Point de congélation	-0,511°C	-0,490 à -0,535°C

Selon les données trouvées par de nombreux chercheurs. La variation de la composition chimique du lait de vache, teneur (en matière grasse, protéine, et de l'extrait sec total) diffèrent en fonction de plusieurs facteurs génétiques, alimentaires, environnementaux.

Le taux de la matière grasse enregistré (3,64 %) est dans la cible fixé par la laiterie, et aussi similaire à celui rapporté par Amiot et *al.* (2002).

D'après la norme DDA, la teneur protéique moyenne d'un lait de vache varie entre 2,8 % et 3,6 %, et la teneur enregistrée dans les échantillons analysés à une valeur moyenne de 3,20 % qui est incluse dans l'intervalle donné. Concernant la valeur moyenne du taux de l'extrait sec total qui est de 11,56 %, on remarque qu'elle est incluse dans la zone de tolérance adopté par la laiterie.

Comparativement aux données apporté par Desmazeaud, (1994), la teneur moyenne du lait de vache en protéines et en extrait sec total, est respectivement 3,4% et 12,7%, de ce fait on constate que nos résultats sont semblables à celle cité par ce dernier. Ce qui nous permet de dire que le lait de vache analysé est riche en extrait sec et en protéine.

La mesure du point de congélation des échantillons analysés a donnée une valeur moyenne de (-0,511), qui est comprise dans l'intervalle de norme établie par la laiterie (-0,490 et -0,535). D'après Amiot et *al.* (2002), un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait, ce qui signifie que le lait analysé a peut-être subit une dilution par l'ajout d'eau.

D'après tous les résultats obtenus et discuter on conclue que le lait analysé a une teneur moyenne de la composition chimique acceptable.

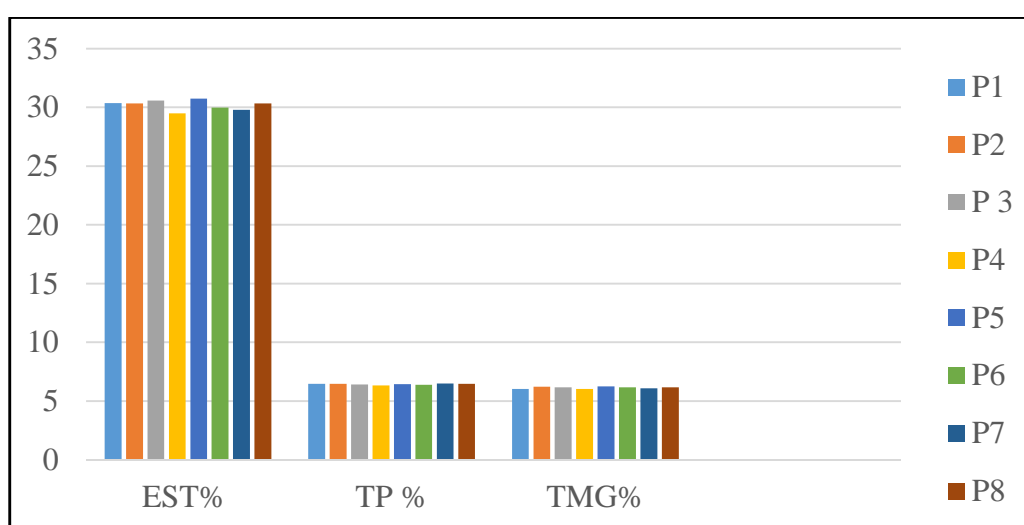
### **I.1.5. Résultats du test de la recherche des antibiotiques et des bactéricides**

D'après les résultats du test de la recherche des antibiotiques et celui des bactéricides (représentés dans le tableau I en annexe), tous les échantillons sont conformes

à la norme de la laiterie qui exige une absence totale des antibiotiques et des bactéricides. Selon Joffin et Joffin, (2003), un lait normal ne doit pas contenir d'ATB qui sont généralement issus du traitement des vaches malades, car l'antibiotique peut masquer ou cacher la présence des bactéries pathogènes, entraîner des réactions allergiques à l'ATB chez le consommateur et inhiber les flores qui interviennent dans la fermentation industriel.

### I.2. Produit fini à J0

Les résultats du taux de la matière grasse, taux de protéine et taux d'extrait sec total, de toutes les productions sont représentés dans la figure 08.

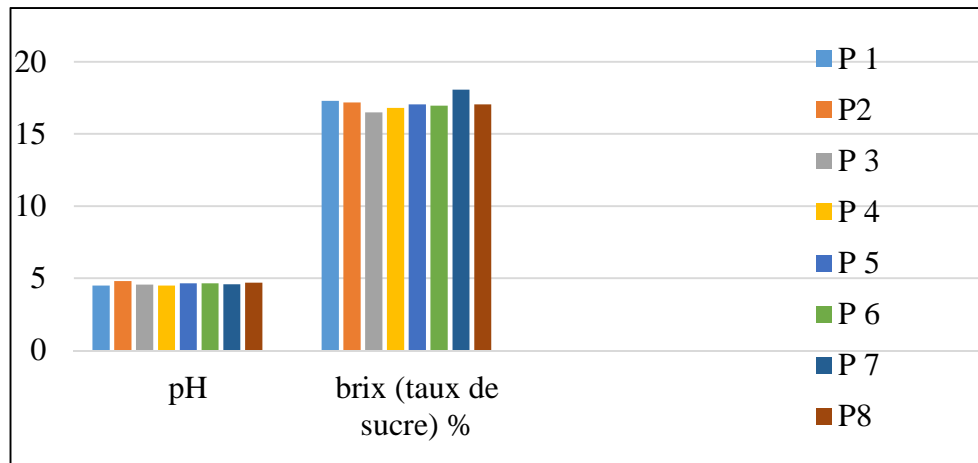


**Figure 08 : Résultats du taux de la matière grasse, taux de protéine et taux d'extrait sec total des 08 productions**

À partir des résultats présentés dans la figure 08 on constate que le taux de la matière grasse, taux de protéine et taux d'extrait sec total, ne présente pas une différence significative, est-ce pour les 08 productions suivies, notant que ces résultats sont inclus dans l'intervalle de conformité adopté par DDA qui est (28,75% - 30,75%) pour l'extrait sec total, (6% - 6,5%) pour le taux de protéines et (5,80 - 6,60) pour le taux de matière grasse. D'après Pointurier et *al.* (1990), ceci pourrait être expliqué par la maîtrise de la standardisation et le bon déroulement du procès de fabrication car ces derniers conditionnent les caractéristiques finales du fromage

### I.3. Produit fini à J+1

Les résultats des analyses physico-chimiques du produit fini à J+1 des 08 productions sont représentés par la figure 09.



**Figure 09 : Résultats du pH et du taux de brix des 08 productions**

Les données présentées dans la figure 09, indiquent que les valeurs du pH sont presque homogènes et restent dans la zone de tolérance imposée par l'entreprise (4,40 - 4,60). Ce qui témoigne de la stabilité du produit fini. Concernant les résultats du brix (taux de sucre), ils sont aussi inclus dans la zone de conformité suivie par DDA (15,30 -18,70%), de ce fait en déduit que le produit répond aux caractérisations physico-chimiques imposées par l'entreprise.

## II. Résultats des analyses microbiologiques

### II.1. Résultats des analyses microbiologiques du lait cru

Les analyses microbiologiques réalisées sur le lait cru destiné à la fabrication du fromage frais « Danino », concernent le dénombrement de la flore total, coliformes totaux est cela pour une meilleure estimation de la qualité microbiologique du lait cru utilisé par la laiterie DDA. Les analyses du lait cru ont donnés les résultats présentés dans le tableau XI.

**Tableau XI : Résultats des analyses microbiologiques du lait cru.**

Germes UFC)/ml Production	FTAM		Coliformes totaux	
	Normes DDA $<10^6$	Normes JORA $<10^5$	Normes DDA /	Normes JORA /
ECH <sub>P1</sub>	3,2.10 <sup>4</sup>		7.10 <sup>3</sup>	
ECH <sub>P2</sub>	1.10 <sup>7</sup>		3,6.10 <sup>5</sup>	
ECH <sub>P3</sub>	7,1.10 <sup>5</sup>		4,31.10 <sup>3</sup>	
ECH <sub>P4</sub>	4,2.10 <sup>4</sup>		2.10 <sup>2</sup>	
ECH <sub>P5</sub>	2.10 <sup>4</sup>		9,2.10 <sup>3</sup>	
ECH <sub>P6</sub>	9.10 <sup>3</sup>		8,2.10 <sup>2</sup>	
ECH <sub>P7</sub>	1,14.10 <sup>4</sup>		2,1.10 <sup>3</sup>	
ECH <sub>P8</sub>	5.10 <sup>7</sup>		1,14.10 <sup>4</sup>	

/ : Pas de normes, ECH<sub>p</sub> : Echantillon de la production

### II.1.1. Flore totale aérobie mésophile

D'après le tableau ci-dessus on remarque que les échantillons prélevés présentent une charge de la flore totale qui varie de  $9.10^3$  à  $5.10^7$  UFC/ml. Notant que sur les 08 échantillons du lait analysé 03 d'entre eux ont des valeurs importantes et variable (lait de P2, P3, P8). En effet, selon J.O.R.A, (1998), ces seuils de contamination en flore totale dépassent la norme qui est fixée à  $10^5$  UFC/ml. Ils sont également supérieurs aux charges maximales tolérées par la réglementation de l'entreprise qui est de  $10^6$  UFC/ml.

Ces résultats peuvent être expliqués par des mauvaises conditions de la traite, selon Larpent, (1988), un lait contient peu de micro-organismes (moins de  $5.10^3$  UFC/ml), lorsqu' il est prélevé dans des bonnes conditions et à partir d'un animale sain. De ce fait on conclue que les 03 échantillons sont de mauvaise qualité au vu des normes algériennes qui

fixent le seuil de contamination à  $10^5$  UFC/ml est ce malgré les températures de saisons relativement basses au cours de la période de déroulement de stage.

### II.1.2. Coliformes totaux

Les résultats présentent un dénombrement moyen en coliformes totaux de  $2,2.10^2$  à  $3,6.10^5$  UFC/ml. Ceci indique une forte variabilité des valeurs obtenues sur les 08 échantillons du lait cru destiner à la fabrication de fromage. Une forte charge a été observée sur les 02 échantillons de la production 02 et 08 avec des valeurs qui sont respectivement  $3,6.10^5$  et  $1,14.10^4$  UFC/ml. Selon Larpent, (1990), la présence des coliformes n'est pas obligatoirement une indication directe de la contamination fécale. Certains coliformes sont en effet, présents dans les résidus humides rencontrés au niveau de l'équipement laitiers.

D'après Benhedane, (2012), les litières fortement souillées contiennent plus de coliformes et la prévalence de mammites, dans ce cas, augmente, suggérant une contamination des trayons et du lait plus importante. D'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que les mauvaises conditions de transport et de stockage ainsi que le manque d'hygiène pendant la traite.

### II.2. Résultats des analyses microbiologiques du lait écrémé pasteurisé

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur le lait écrémé pasteurisé sont représentés par le tableau XII.

**Tableau XII : Résultats des analyses microbiologiques du lait écrémé.**

Production \ Germes (UFC/ml)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Norme DDA UFC/ml	Norme J.O.R.A UFC/ml
Coliformes totaux	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<10	< 10
Coliformes fécaux	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<1	<1
FTAM	110	155	120	100	54	82	94	150	/	< $3.10^4$
Levures et moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/

Abs : Absence ; / : Absence de normes

Les résultats figurés dans le tableau XII, montrent la présence des germes totaux mésophiles au niveau du (TLE), avec une charge réduite de (54 à 150 UFC/ml) et qui ne dépasse pas la norme ( $3.10^4$  UFC/ml) rapportée par J.O.R.A, (1998) pour les laits pasteurisés. Une diminution de la charge a été constatée par rapport à la charge initiale qui est de  $9.10^3$  à  $5.10^7$  UFC/ml. Le but du traitement thermique effectué dans cette étape vise à stabiliser la charge initiale du lait écrémé et d'assurer le bon déroulement de la pasteurisation qui suit, pour avoir une matière première avec une absence de la flore pathogène et une diminution de la plus part des formes végétatives (Guiraud, 2003). Cependant on a constaté l'absence totale des coliformes totaux, coliformes fécaux, levures et moisissures, ce qui confirme l'efficacité de traitement thermique appliqué dans cette étape ainsi que ces germes ne sont pas inclus dans la flore totale aérobie mésophile dénombrée. En conséquence ses résultats écartent la possibilité d'avoir un produit fini contaminé par les germes, coliformes totaux, coliformes fécaux, levures et moisissures, liée à la matière première (lait écrémé).

### **II.3. Résultats des analyses microbiologiques de la crème sucrée pasteurisée**

Suivant les résultats présentés dans le tableau (II en annexe) toute les productions répandent conformes par une absence totale des coliformes totaux, flore aérobie mésophile, coliformes fécaux, levures et moisissures. Cela pourrait être dû à l'efficacité et au respect de la succession des traitements thermiques appliqués sur le lait cru, la crème fraîche, la crème sucrée. Ce qui a fait de la crème sucrée un produit sein près à être incorporé dans le caillé maigre.

### **II.4. Résultats des analyses microbiologiques du caillé maigre pasteurisé**

Les résultats annoncés dans le tableau (III en annexe) montrent une absence des coliformes totaux, coliformes fécaux et des levures est moisissures. Dans ce cas les échantillons du caillé maigre sont de bonnes qualités hygiéniques pour l'entreprise qui exige d'avoir une charge  $<1$  UFC/ml pour les coliformes fécaux, une absence des levures et moisissures et une charge  $< 10$  UFC/ml pour les coliformes totaux. Ces résultats peuvent être interprétés par le bon déroulement de la pasteurisation et par l'efficacité des traitements thermiques appliqués sur le lait cru et le lait écrémé ainsi que une bonne qualité hygiénique des tanks de stockage qui a permet d'évité la recontamination de produit.

**II.5. Analyses microbiologiques du produit fini à J0**

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur le produit fini à J0 sont représentés dans le tableau XIII.

**Tableau XIII : résultats des analyses microbiologique du produit fini à J0.**

<b>Prod</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>DDA UFC /ml</b>	<b>JORA UFC/ ml</b>
<b>Germes (UFC/ml)</b>										
<b>Coliformes fécaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<1
<b>Coliformes totaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<10	<10
<b>Levures et moisissures</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/

D’après les résultats présentés dans le tableau XIII, on déduit que le produit fini (fromage frais) présente une absence totale des germes recherchés (coliforme totaux, coliforme fécaux, levures et moisissures). Les résultats obtenus sont considérés comme étant satisfaisants pour la réglementation interne et répondent à la norme annoncée par le J.O.RA, (1998), ce qui explique l’efficacité du traitement thermique, ainsi que le respect des mesures d’hygiène et un processus de fabrication soigneusement mené est contrôlé dans les différentes phases. Selon Guiraud, (2003), un produit fermenté avec un pH supérieur à 4,5 présente les critères microbiologiques suivants :

Absence des coliformes à 30°C dans 1g de produit analysé et aussi l’absence des coliformes fécaux. Ce qui explique la conformité hygiénique du produit fini.

**II.6. Résultats du stress test (test de stabilité)**

Les résultats figurés dans le tableau (IV en annexe) montrent que toutes les productions répondent négativement au stress test, sauf 04 pots qui présentent les critères d’altération (mauvaise odeur avec un gonflement). Cela pourrait être dû à la non-conformité du soudage. Les autres échantillons présentent une conformité souhaitée par



l'entreprise. De ce fait les résultats obtenus confirment le bon déroulement et le respect des conditions d'hygiène durant le processus de fabrication et l'efficacité du traitement thermique appliqué, ainsi que l'excellente qualité d'emballage ce qui a permis d'obtenir un produit sain et stable.

### III. Résultats du contrôle microbiologique sur l'environnement de production

Derrière la recherche et le dénombrement des levures et moisissures au niveau de l'environnement de fabrication du fromage frais « Danino », réside la vérification des conditions hygiénique de sa production. Les résultats obtenus à partir des différents points analysés sont comme suit

#### III.1. Les résultats du contrôle de l'ambiance de la conditionneuse

Les résultats du contrôle microbiologique effectué au niveau du flux laminaire de la conditionneuse sont présentés dans le tableau XIV.

**Tableau XIV : Résultats du contrôle de l'ambiance de la conditionneuse.**

Niveau de contrôle	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Norme DDA
Enceinte fromage	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Enceinte dosage	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	
Enceinte soudure	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	

Les résultats annoncés par le tableau XIV montrent que sur les 8 productions suivies, toutes présentent une absence totale des levures et moisissures. Ce résultat est expliqué par le bon fonctionnement du flux laminaire qui permet la préservation des conditions d'asepsie apportées par la hotte de la conditionneuse est une efficacité du processus de nettoyage.

### III.2. Résultats du contrôle microbiologique de l'air conditionné

Les résultats obtenus lors du contrôle microbiologique de l'air conditionné de l'atelier de production du fromage frais sont représentés par le tableau XV.

**Tableau XV : Résultats des analyses microbiologiques de l'air conditionné**

production	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Norme DDA
Air conditionnée	2L 2M	2L 3M	7L 3M	4L 5M	2L 4M	3L 2M	5L /	4L 6M	<50 UFC

L : levures, M : Moisissures, p : production, / : Absence

Selon les résultats illustrés sur le tableau XV, l'air conditionné contient des levures et des moisissures, leur charge ne dépasse pas l'intervalle de conformité établie par DDA (< 50 UFC). Selon Botton *et al.* (1990), la présence d'une telle quantité de ces germes dans l'air conditionnée est acceptable car il est rarement possible d'empêcher entièrement l'accès des levures et moisissures, en raison des mouvements de l'air créés par le matériel et le personnel. Pour réduire les risque de contaminations, Il convient de maintenir la différence de pression entre les salles par les moyens de ventilation et pour assurer une protection encore plus grande il est recommandable d'installer des sas actifs. Sachant que ces mesures préventives sont mises en œuvre par la laiterie DDA, c'est ce qui a permit l'obtention d'un tel résultat.

### III.3. Recherches et dénombrement des levures et moisissures sur l'emballage, l'eau de pousse et l'eau de rinçage

Les résultats figurant dans le tableau (V en annexe), montre une absence totale des levures et moisissures sur les points contrôlés ce qui est considéré comme un résultat satisfaisant pour l'entreprise. Concernant l'emballage selon Mullot *et al.* (1994), les résultats obtenus sont expliqués par une bonne adéquation machines /matériau d'emballage car la machine de conditionnement doit conserver au cours de son fonctionnement les paramètres de réglage constants qui permettent d'obtenir une bonne soudure. De même, pour les matériaux d'emballage qui devraient répondre aux normes imposées par le cahier de charge. Pour l'eau de pousse, qui est une eau traité et chloré utilisée pour les poussé de fin du produit, les résultats obtenue montres une absence totale des levures et moisissures, ce qui est considéré comme conforme par DDA car cette eau est en contact direct avec le produit il est donc très important qu'elle soit de bonne qualité microbiologique pour éviter

toute éventuelle contamination. Et en fin l'absence totale des levures est moisissures dans l'eau de rinçage des tanks de stockage et ceux de la tuyauterie, s'explique par l'adoption d'un bon système du nettoyage, si on se réfère aux données apportées par Dupuis et *al*, (2002), un programme de nettoyage inefficace favorisera les problèmes de contamination et une augmentation de la charge microbienne des produits, entraînant potentiellement une diminution de la durée de vie des produits.

Après avoir effectuée la recherche ou /et le dénombrement des levures est moisissures sur les différents points de l'environnement de production en conclue que la qualité hygiénique de ce dernier est en relation direct avec la qualité microbiologique du produit fini.

**Conclusion**

Le stage effectué au sein de la laiterie Danone Djurdjura Algérie, nous a permis de suivre le processus de fabrication du fromage frais « Danino » nature sucrée, tout en réalisant l'évaluation de ses qualités physico-chimiques et microbiologiques ainsi le contrôle de l'environnement de sa production, ce dernier est porté essentiellement sur la recherche et/ou le dénombrement des levures et moisissures.

L'appréciation de la qualité physico-chimique du lait cru réceptionné par DDA a été réalisée par de nombreux tests chimiques, biochimiques et physiques ( température, pH, l'acidité Dornic, test d'alcool, test de stabilité à la température, test pour la recherche des antibiotiques et des bactéricides , mesure du point de congélation, mesure du taux de la matière grasse, taux de protéines et le taux de l'extrait sec total) a démontré que la majorité (85%) des échantillons du lait analysés répondent aux normes fixées par l'entreprise.

Le même cas de conformité a été constaté lors de l'évaluation de la qualité physico-chimique du produit fini par la mesure du taux de la matière grasse, taux de protéine, taux de l'extrait sec total à J0 et l'estimation du taux de brix et la valeur de pH à J+1.

Concernant les analyses microbiologiques effectuées sur le lait cru, le produit semi fini et le produit fini qui consistent à la recherche et/ou le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile, des coliformes totaux, des coliformes fécaux, des levures et moisissures, démontrent une variabilité des résultats mais qui sont toujours dans la zone de tolérance établie par DDA.

Le contrôle microbiologique de l'environnement de production, qui s'est basé sur la recherche et/ou le dénombrement des levures et moisissures à distinctes parties, est conforme aux revendications visées par l'entreprise ce qui certifie la bonne maîtrise du processus de fabrication et le respect des réglementations d'hygiène.

De ce fait on constate que la conformité de ces différents critères, qui sont étroitement liés, ont permis d'assurer la salubrité du produit fini. Ce qui donne aux analyses physico-chimiques et microbiologiques ainsi au contrôle de l'environnement de production une étape importante pour assurer l'innocuité du produit.

# **Références bibliographiques**

**-A-**

-Amiot J, Fournier S, Lebeuf Y, Paquin P, Simpson R. (2002). Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In : Vignola CL. (Eds.), Science et technologie du lait. Presses internationales polytechnique, Québec, pp. 01-73.

-Audigé CL, Figarella J, Zonszain F. (1984). Manipulation d'analyse biochimique. Edition : Doin editeurs. Paris. 274p.

**-B-**

-Benhedane N, (2012). Qualité microbiologique du lait cru destinée à la fabrication d'un types de camembert dans une unité de l'est Algériens. Mémoire de magister en science alimentaire. Université de Mentouri Constantine, Institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agro-alimentaire, département de biotechnologie alimentaire, 70p.

-Botton B, Breton A, Fevre M, Gauthier S, Guy Ph, Larpent JP, Reymond P, Sanglier JJ, Vayssier Y, Veau P. (1990). Moisissures utiles et nuisibles, importance industrielle. Edition : Masson. Paris. 512p.

**-C-**

-Canteri G. (2006). Les levains lactiques. In : Eck A et Gillis JC. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 175-194.

-Commeau M. (2006). Le nettoyage et la désinfection. In: Eck A et Gillis JC. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 644-663.

**-D-**

-Desmazeaud MJ. (1994). Le lait milieu de culture. In : de Roissart H et Luquet FM. (Eds.), Bactéries lactiques. Loriga, Paris, pp. 25-36.

- Dupuis C, Tardif R, Verge J. (2002). Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière .In : Vignola CL. (Eds.), Science et technologie du lait. Presses internationales polytechnique, Québec, pp. 527-573.

### **- F -**

-Federighi M. (2005). Bactériologie alimentaire. Edition : Economica. Paris. 227 P.

### **- G -**

-Guiraud JP. (2003). Microbiologie Alimentaire .Edition : Dunod. Paris. 651p.

-Guiraud J et Galzy P. (1980). L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Edition : L'usine nouvelle. Paris. 239 P.

- Gillis JC. (2006). Les transferts en fromagerie. In: Eck A et Gillis JC. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 645-673.

### **- H -**

-Hadeff S, (2012). Evaluations des aptitudes technologiques et probiotiques des bactéries lactiques locale. Mémoire de magister en microbiologie appliquée. Université Kasdi Merbah-Ourgla, Faculté des sciences de la nature et de la vie et science de la terre et de l'univers, Département des sciences de la nature et de la vie, 89p.

-Hardy J et Scher J. (2006). Les propriétés physiques et organoleptiques du fromage. In : Eck A et Gillis JC. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 478-505.

### **- J -**



-Joffin C et Joffin JN. (2003). Microbiologie alimentaire. Edition : Collection biologie technique. Paris. 212P.

-J.O.R.A. (1998). Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires. Journal officiel de la république Algérienne du 27/05/1998 n°35.7p.

### **-L-**

-Larpent JP. (1988). Laits et produits laitiers non fermentés. In : Bourgeois CM, Mescle JF, Zucca J. (Eds.), Microbiologie alimentaire. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 201-211.

-Larpent JP. (1996). Les fromages a pate fraiche, molle, pressée ou persillée. In : Bourgeois CM et Larpent JP. (Eds.), Aliments fermentés et fermentations alimentaires. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 321-377.

-Larpent JP, Copin MP, Germonville A, Jacquet M, Thébas JL. (1997). Microbiologie du lait et des produits laitiers. In : Larpent JP. (Eds.), Microbiologie alimentaire technique de laboratoire. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 705-805.

### **-M-**

-Mahaut M, Jeantet R, Brulé G. (2000). Initiation à la technologie fromagère. Edition : Tec et Doc. Paris. 185P.

-Mescle JF et Zucca J. (1988). L'origine des microorganismes des aliments. In : Bourgeois CM, Mescle JF, Zucca J. (Eds.), Microbiologie alimentaire .Tec et Doc., Lavoisier, pp. 9-42.

-Mietton B, Desmazeaud M, de Roissart H, Weber F. (1994). Transformation du lait en fromage. In : de Roissart H et Luquet FM. (Eds.), Bactéries lactiques. Loriga, Paris, pp. 55-135.

-Mullot P, Camus P, Sauvergrain P. (1994). Les contrôles physico-chimiques des emballages : pour éviter les risques d'altération du produit alimentaire. In : Multon JL. (Eds.), La qualité des produits alimentaires, politique, initiation, gestion et contrôle. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 715-737.

### **-P-**

-Pernodet G. (1987). Technologie comparée des différents types de caillé. In : Eck A. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc, Paris, pp. 219-248.

-Pointurier H, Mietton B, Devoyod JJ, Millet L, Belliard SN, Meyer caron H, Brassier C, Tracard H, Chamba JF, Cretin P, Maintenaz, Uhlmann DR. (1990). Les fromages à partir de lait de vache. In : Luquet FM. (Eds.), Lait et produits laitiers vache. Brebis. Chèvre. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 95 - 267.

### **-R-**

-Ramet JP. (2006). Technologie comparée des différents types de caillé. In : Eck A et Gillis JC. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 335-364.

### **-S-**

-St-Gelais D et Tirard-Collet P. (2002). Fromage. In : Vignola CL. (Eds.), Science et technologie du lait. Presses internationales polytechnique, Québec, pp. 349 -415.

### **-V-**

-Vazquez De Prada MA. (1989). Le consommateur et les produits laitiers. In : CIHEAM. (Eds.), le lait dans la région méditerranéenne. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 169-175.

-Veillet-Poncet L. (1987). L'hygiène des fabrications. In : Esk A. (Eds.), Le fromage. Tec et Doc., Lavoisier, Paris, pp. 476-494.

# **Annexes**

## Annexe 1

**Tableau I :** Résultats des analyses physico-chimiques du lait réceptionné par la laiterie DDA.

Collectes	T (°C)	T.Alcool	A.D (°D)	pH	Bétalactamine	Tétracycline	P.C (°C)	M.G (%)	T.E.S.T (%)	T.P (%)	T.ebullition	T-bactéricides
C1	7	Négatif	15	6,5	Absence	Absence		3,4	11,82	3,26	Négative	Absence
C2	6	Négative	14	6,45	Absence	Absence	-0,503	3,5	11,72	3,12	négative	Absence
C3	7	Positif	19	6,3	Absence	Absence	-0,514	3,5	11,78	3,06	Positif	Absence
C4	5	Négative	16	6,6	Absence	Absence	-0,504	3,6	11,25	3,14	Négative	Absence
C5	8	Négative	14	6,62	Absence	Absence	-0,509	3,3	11,4	3,3	Négative	Absence
C6	7	Négative	16	6,66	Absence	Absence	-0,496	3,9	11,02	3,38	Négative	Absence
C7	11	Positif	19	6,2	Absence	Absence	-0,501	4,1	11,36	3,02	Positif	Absence
C8	6	Négative	16	6,7	Absence	Absence	-0,506	3,5	11,88	3,3	Négative	Absence
C9	9	Négative	18	6,73	Absence	Absence	-0,506	4,1	11,33	2,9	Négative	Absence
C10	6	Négative	15	6,5	Absence	Absence	-0,508	4,2	11,37	3,5	Négative	Absence
C11	7	Négative	14	6,6	Absence	Absence	-0,505	3,9	11,28	3,4	Négative	Absence
C12	10	Positif	20	6,23	Absence	Absence	-0,509	3,9	11,5	3,1	Positif	Absence
C13	6	Négative	15	6,58	Absence	Absence	-0,526	2,9	11,89	3	Négative	Absence
C14	5	Négative	15	6,48	Absence	Absence	-0,516	3,3	11,78	3,1	Négative	Absence
C15	7	Négative	17	6,69	Absence	Absence	-0,513	3,4	11,6	3,2	Négative	Absence
C16	9	Négative	17	6,78	Absence	Absence	-0,52	3,5	11,46	3,3	Négative	Absence
C17	8	Négative	17	6,6	Absence	Absence	-0,525	3,7	11,56	3,5	Négative	Absence
C18	7	Négative	16	6,64	Absence	Absence	-0,53	3,9	11,8	3,2	Négative	Absence
C19	6	Négative	15	6,45	Absence	Absence	-0,519	3,9	11,75	3,4	Négative	Absence
C20	4	Négative	14	6,6	Absence	Absence	-0,508	3,4	11,67	3	Négative	Absence
Moyenne	7,05	/	16,1	6,5455	/	/	-0,511	3,645	11,561	3,209	/	/
V. Min	4	/	14	6,2	/	/	-0,53	2,9	11,02	2,9	/	/
V. Max	11	/	20	6,78	/	/	-0,496	4,2	11,89	3,5	/	/
Normes DDA	<10°C	Négative	14 à 18°D	6 ,40 à 6 ,80	Absence	Absence	-0,449 à - 0,535	2,8 à 4,2	11 à 12	2,8 à 3,6	Négative	Absence

**Tableau II: Résultats des analyses microbiologiques de la crème sucrée pasteurisée.**

<b>P</b> <b>Germes (UFC/ml)</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>N/DDA UFC/ml</b>	<b>N/JORA UFC/ml</b>
<b>Coliformes totaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<10	< 10
<b>Coliformes fécaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<1	<1
<b>FTAM</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/
<b>Levures et moisissures</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/

Prod : Production ; / : Absence de normes ; N : Normes

**Tableau III : Résultats des analyses microbiologique du caillé maigre.**

<b>P</b> <b>Germes (UFC/ml)</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>DDA UFC /ml</b>	<b>JORA UFC/ml</b>
<b>Coliformes fécaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<1
<b>Coliformes totaux</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	<10	<10
<b>Levures et moisissures</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	/

/ : Absence de normes.

<b>Production</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>
<b>Paks De fromage frais</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>3 pots</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>1pot</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>

**Tableau IV : Résultats du stress test**

Productions	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Norme DDA
Analyses									

**Tableau V : Résultats de la recherche des levures et moisissures sur l'emballage, l'eau de pousse et l'eau de rinçages**





## Annexes 02

### ➤ **Composition des milieux de culture utilisés : Biokar diagnostics**

#### **-Gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) :**

##### ➤ Pour un litre de milieu :

-Peptone pepsique de viande .....7g

-Extrait autolytique de levure .....3g

-Lactose.....10g

-Sels biliars .....1,5g

-Chlorure de sodium.....5g

-Rouge neutre.....30mg

-Cristal violet.....2mg

-Agar agar bactériologique.....12g

➤ pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C :  $7,4 \pm 0,2$ .

➤ Porté à ébullition lentement, en agitant jusqu'à dissolution complète.-**Gélose**

#### **- Gélose glucosée à l'oxytétracycline (OGA) :**

##### ➤ Pour 1,1 litre de milieu :

-Extrait autolytique de levure .....5g

-Glucose .....20g

-Oxytétracycline .....0,1g

-Agar agar bactériologique.....15g

- pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C :  $6,6 \pm 0,2$ .
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15minutes.

**-Gélose Plate Count Agar :**

- Pour 1litre de milieu :

-Tryptone.....5g

-Extrait autolytique de levure...2,5g

-Glucose .....1g

-Agar agar bactériologique.....12g

- Ph du milieu à prêt à l'emploi à 25°C :  $7 \pm 0,2$ .
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15minutes.

**-Bouillon Tryptone-sel :**

- Pour un litre de milieu :

-Tryptone .....1g

-Chlorure de sodium.....8,5g

- pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C :  $7 \pm 0,2$ .
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15minutes.



## **Résumé**

La présente étude a été réalisée à la laiterie Danone Djurdjura Algérie dans le but d'évaluer la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage frais « Danino » ainsi qu'un contrôle microbiologique de l'environnement de sa production.

Pour cela, différents types d'analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été réalisées et ce en allant de la matière première jusqu'au produit fini, en suivant 20 collectes du lait réceptionné par l'unité DDA et 08 productions de fromage.

L'ensemble des résultats obtenus se sont avérés conformes aux normes établies par la laiterie, ce qui témoigne de la bonne qualité des matières premières utilisées, une maîtrise du processus de fabrication et le respect des conditions d'hygiène et de sécurité tout au long de la production.

**Mots clés :** lait, fromage frais, analyse physico-chimique, environnement de production, analyse microbiologique.

## **Abstract**

The present study was carried in the organization Danone Djurdjura Algeria. It was undertaken to assess the physicochemical and microbiological quality of "Danino" cheese and a microbiological control of production environment.

For this, different types of physicochemical and microbiological analyzes were performed, going from raw material to finished products, following 20 milk collection by the factory of DDA and 08 productions of cheese.

We found that all results obtained were compliant with the standards used by the unit, which demonstrates the good quality of raw materials used, a control of the manufacturing process and better conditions of hygiene and safety.

**Key words:** Milk, cream cheese, physicochemical analysis, production environment microbiological analysis.

