



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de Fin d'Etudes En Vue De l'Obtention Du  
**Diplôme De Docteur Vétérinaire**

***Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique  
du yaourt brassé à boire de la laiterie DANONE (Blida)***

Présenté par:

M<sup>me</sup> DAHMANI Fatma

M<sup>elle</sup> AOUAKLI Ferroudja

Devant le jury :

Présidente :

Examinatrice :

Promotrice : M<sup>elle</sup> TARZAALI .D

M A B

USDB1

**Année : 2016/2017**

## REMERCIEMENT

Au terme de ce modeste travail nous remercions **ALLAH** letout puissant de nousavoir donné le courage et la patience de réaliser ce travail.

Nous tenons tous particulièrement à adresser nos remerciements les plus vifs d'abord à notre promotrice M<sup>elle</sup> **TARZAALI D**, Maitre assistante à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Saad DAHLEB, Blida pour sa patience et sa responsabilité, et ces conseils en or tout au long de notre travail.

Nous remercions chaleureusement tous les membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger ce travail :

- **M<sup>r</sup> SALHI OMAR** Maitre assistante à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Saad DAHLEB, Blida -1- d'avoir accepté la présidence de notre jury de mémoire.
- **M<sup>me</sup> BOUKERT RAZIKA** Maitre assistante à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Saad DAHLEB, Blida -1- d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Nous remercions énormément **M<sup>r</sup> BOUKHOUF MOUSTAPHA**, directeur de la qualité de la laiterie **DANONE** de nous avoir facilité l'accès au laboratoire de la laiterie et **M<sup>me</sup> BERBETE KARIMA** et toute l'équipe du laboratoire centrale de la laiterie pour leur aide apportée durant la réalisation de notre travail.

En fin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail ou qui nous ont encouragé et soutenu à tout moment.

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail avec un grand plaisir à ceux qui ont été mes anges gardiens et mes guides : mes chers PARENTS qui m'ont soutenu, m'ont encouragé et qui m'ont entouré de leurs amour, protection et générosité durant toute la durée de mes études.*

*"Papa et maman", merci pour vos sacrifices. Que dieu vous protège.*

*A mes chères sœurs: «Nabila», « Sihem » et ces petites anges: « Narimen et Amira », « Fouzia » et ces petits anges: « Hanadi et Mohamed chihab », « Karima », « Khaoula », « Maroua ».*

*A mon adorable et seul frère: « Mohamed ».*

*A qui était toujours à mes côté dans les bons et les mauvais moments: mon cher mari « KAMEL » merci pour tes encouragements, ton soutien, ton aide, ta disponibilité et ton amour. Que dieu te protège pour moi.*

*A ma très chère copine « Hadjer ».*

*A mon binôme « ferroudja »*

*A ma belle famille.*

*A tous ceux qui m'aiment.*

*Fatma*

## *Dédicace*

*J'aimerais dédier ce modeste travail à:*

*Mes très chers parents.*

*Mes frères: REMDAN ET SAID.*

*Mes sœurs: FARIDA, ASSIA ET DIHIA.*

*Ma promotrice : M<sup>lle</sup> TARZAALI DALILA*

*Mon binôme: FATMA.*

*Enfin à toute la promotion vétérinaire.*

*Ferroudja*



## RESUME

Le yaourt est un des produits laitiers les plus consommés par la communauté, en particulier les enfants. C'est pour cela qu'il doit être soumis à un contrôle alimentaire strict, en raison des risques qui peuvent toucher la santé du consommateur.

Notre étude a été effectuée au niveau du laboratoire de la laiterie DANONE, située dans la zone industrielle Ben Boulaid -01- Blida, le contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du produit fini où nous avons analysé 50 échantillons du yaourt brassé à boire.

Les résultats ont montré :

- Une bonne qualité physico-chimique.
- l'absence totale des salmonelles, des coliformes fécaux et totaux et des levures et des moisissures.

Ceux-ci peuvent être dus à l'application de bonnes mesures de manipulation et les bonnes règles d'hygiène à tous les stades de fabrication du produit.

**Mots clés** : Yaourt, brassé, laiterie, qualité microbiologique, physico-chimiques.

## ملخص

يعتبر الياغورت من مشتقات الحليب الأكثر استهلاكاً من طرف المجتمع وخاصة فئة الأطفال لذلك فإن تسويقه يجب أن يكون خاضعاً لرقابة غذائية صارمة، وهذا راجع للمخاطر التي يمكن أن يسببها لصحة المستهلك.

تمثل مكان عملنا في ملبنة دانون الواقعة في المنطقة الصناعية بن بولعيد البلدية وفيها قمنا باختبار 50 عينة من الياغورت الممزوج. وقد أظهرت نتائج الدراسة، جودة فيزيوكيميائية وميكروبيولوجية جيدة بالغياب التام للبكتريا الممرضة كالسالمونيلا والبكتريا الدالة على الاعتدادات القولونيات الكلية والبرازية وكذا الخمائر والفطريات.

وهذا قد يكون نتيجة لتطبيق تدابير معالجة جيدة والنظافة الجيدة في جميع مراحل التصنيع.

**الكلمات المفتاحية:** ياغورت، ممزوج، ملبنة، الجودة الفيزيوكيميائية، الميكروبيولوجية.

## ABSTRACT

Yogurt is a dairy products most consumed by the community, especially children. This is why it must be subject to strict dietary control, because of the risks that may affect the health of the consumer.

Our study was conducted in the laboratory of the dairy DANONE, located in the industrial area of Ben Boulaid BLIDA, on controlling the physico-chemical and microbiological quality of the finished product where we analyzed 50 samples of stirred yoghurt.

These may be due to the application of good handling measures and good hygiene at all stages of manufacture.

The results showed:

- ▶ A good physico-chemical quality.
- ▶ The total absence of salmonella, fecal and total coliforms, yeasts and molds.

**Keywords:** Yogurt brewed, dairy, microbiological quality, physicochemical

# SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE 1 : LE LAIT</b>	
1.1. Définition	2
1.2. Principales caractéristiques du lait	2
1.2.1. Caractéristiques organoleptiques	2
1.2.2. Caractères physiques du lait cru	3
1.3. Composition chimique et variabilité de la composition	3
1.4. Différents types de lait	4
1.4.1. Lait cru	4
1.4.2. Lait commercialisé	4
1.4.3. Lait pasteurisé	5
1.4.4. Lait stérilisé	5
1.4.4.1. Lait stérilisé	5
1.4.4.2. Lait stérilisé UHT	5
1.4.5. Lait concentré sucré	5
1.4.6. Lait aromatisé	6
1.4.7. Lait fermenté	6
1.4.8. Lait en poudre	7
1.4.9. Lait reconstitué	7

1.5. Produits laitiers	7
1.5.1. Définition	7
1.5.2. Diverses catégories des produits laitiers	8
1.5.2.1. Crème	8
1.5.2.2. Beurre	8
1.5.2.3. Fromage	8
1.5.2.4. Yaourt	8

## **CHAPITRE 2 : LE YAOURT**

2.1. Définition	9
2.2. L'importance	9
2.3. Différents types du yaourt	10
2.4. Composition du yaourt	10
2.5. Apport nutritionnels du yaourt	13
2.6. Technologie de la fabrication du yaourt	13
2.7. Les bactéries caractéristiques du yaourt	15
2.7.1. Lactobacillus	15
2.7.2. Streptococcus	15

## **CHAPITRE 3 : LA QUALITE DU YAOURT**

3.1. Définition de contrôle	16
3.2. Définition de la qualité	16
3.3. Composants de la qualité	16
3.4. But du contrôle de la qualité	17

3.5. Objectifs du contrôle de la qualité	17
3.6. Niveaux de contrôle de la qualité	18
3.7. Assurance et maîtrise de la qualité	18
3.8. Axe de la sécurité alimentaire	19

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

1. Lieu et période de stage	20
2. Matériel et méthodes	20
3. Résultats	30
4. Discussion	37
Conclusion	39

Références bibliographiques

Annexe

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I:</b> Caractères organoleptiques du lait cru	2
<b>Tableau II:</b> Principales constantes physiques du lait	3
<b>Tableau III :</b> Composition générale du lait de vache	4
<b>Tableau IV :</b> Différents types de yaourt	10
<b>Tableau V :</b> Points de différences entre le yaourt étuvé et brassé	11
<b>Tableau VI :</b> Composition et valeur nutritionnelle des différents types de yaourt	12
<b>Tableau VII:</b> Normes physico-chimiques du yaourt brassé selon	30
<b>VIII:</b> Classement des résultats physico-chimiques selon	31
<b>Tableau IX:</b> Les résultats des analyses bactériologiques du yaourt brassé bouteilles	32
<b>Tableau X:</b> Normes des analyses microbiologiques selon <b>J.O.R.A</b>	33
<b>Tableau XI :</b> Interprétation des résultats des analyses bactériologiques selon les normes décrites par <b>J.O.R.A</b>	33
<b>Tableau XII:</b> Calculs de M pour chaque germes	35
<b>Tableau XIII:</b> Classement des échantillons selon la qualité du de yaourt brassé à boire de la laiterie DANONE	35

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01:</b> Diagramme général de la fabrication du yaourt	14
<b>Figure 2 :</b> Yaourt brassé à boire « YOG » produit au niveau de la laiterie « Danone »	20
<b>Figure 3 :</b> Détermination du pH par le pH-mètre	23
<b>Figure 4 :</b> Mettre la coupelle dans le dessiccateur	24
<b>Figure 5:</b> Détermination de la teneur en matière grasse	25
<b>Figure 6 :</b> Préparation des boites par la gélose Sabouraud fondue	27
<b>Figure 7:</b> Classement des résultats physico-chimiques par rapport aux normes	31
<b>Figure 8:</b> Taux de contamination bactérienne du yaourt brassé bouteille	32
<b>Figure 9:</b> Classement des résultats par rapport aux normes (JORA)	34
<b>Figure 10:</b> Classement des échantillons selon les trois critères.	36



## LISTE DES ABREVIATIONS

**%** : Pourcentage

**°C** : Degré Celsius

**°T** : Température

**Abs** : Absence

**AFNOR**: Association Française de Normalisation

**CF** : Coliformes fécaux

**CT** : Coliformes totaux

**Ech** : Echantillon

**EPT** : eau péptoné tamponné

**EST** : extrait sec total

**g** : gramme

**g /litre** : gramme pas litre

**h** : Heure

**ISO** : Organisation internationale de normalisation

**J.O.R.A** : Journal officiel de la république algérienne

**L** : levures

**M** : Moisissures

**MG** : Matière Grasse

**Min** : minute

**ml** : millilitre

**N°** : numéro

**Nbr** : Nombre

**OGA** : Gélose glucosé a l'oxytétracycline

**OMS** : Organisation Mondiale de la santé

**PH** : potentiel hydrogène

**SAL** : *salmonelle*

**SD** : Dilutions décimales

**SFB** : Bouillon Sélénite Cystéine.

**SM** : solution mère

**TSE** : Tryptone Sel Eau.

**UHT** : ultra haute température

**UV** : ultra violet

**VRBL** : Gélose lactosé biliée au cristal violet et au rouge neutre

# INTRODUCTION

---

## INTRODUCTION

Le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus* et de *Streptococcus salivarius thermophilus* à partir du lait frais, ainsi que du lait pasteurisé (ou concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec) avec ou sans addition (de lait en poudre, poudre de lait écrémé). Les micro-organismes du produit final doivent être viables et abondant [17].

En Algérie, la filière lait malgré sa dépendance pour son approvisionnement, reste dynamique dans sa production et notamment dans sa diversité de ses produits laitiers [19].

L'efficacité du yaourt est importante pour le traitement des infections digestives. Son effet curatif sur des infections digestives bactériennes a été démontré pour différentes germes, chez l'animal comme chez l'être humain. L'administration de ferments (*Lactobacillus*) améliore très sensiblement l'état de patients souffrant d'infections récurrentes à *Clostridium* avec diarrhée sanglante rebelles aux traitements médicamenteux. La présence d'acide lactique explique en partie cette action inhibitrice sur le développement de certaines souches bactérienne, notamment pathogènes [23].

Dans les industries alimentaires, la qualité du produit ne signifie pas seulement agrément, commodité du consommateur et réputation d'une marque, mais aussi sécurité, et c'est très important puisque l'ingestion d'aliments de mauvaise qualité, ou mal conservés, peut rendre malade. Cette propriété absolue de la qualité situe donc l'importance du contrôle qui lui est associé [50].

Dans ce contexte, nous avons réalisé notre étude expérimentale au niveau de la laiterie **DANONE** qui a pour but d'apprécier la qualité hygiénique et sanitaire du yaourt brassé à boire, pour cela nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- L'analyse physico-chimique du produit fini.
- L'analyse bactériologique du produit fini

**PARTIE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAPITRE 1

## LE LAIT

## CHAPITRE 1

## LE LAIT

## 1.1. Définition

Le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes [10].

## 1.2. Principales caractéristiques du lait

## 1.2.1. Caractéristiques organoleptiques

Le lait cru est plus riche en crème, doué d'une odeur identifiable peu accentuée et d'une saveur légèrement sucrée [01] (Voir tableau I).

**Tableau I:** Caractères organoleptiques du lait cru [41].

Caractères examinés	Caractères normaux	Caractères anormaux
<b>Couleur</b>	Blanc mat : lait normal Blanc jaunâtre : lait riche en crème Blanc bleuâtre : lait écrémé ou fortement mouillé	Gris jaunâtre : lait de rétention Lait de mammite Bleu, jaune : lait coloré par des substances chimiques ou par des pigments bactériens
<b>Odeur</b>	Odeur faible	Odeur de putréfaction, de moisi, de rance
<b>Saveur</b>	Saveur agréable (variable selon le degré de chauffage du lait)	Saveur salé : lait de rétention Lait de mammite Goût amer : lait très pollué par des bactéries
<b>Consistance</b>	Homogène	Aspect grumeleux : lait de mammite Aspect visqueux ou coagulé : lait très pollué par des bactéries

### 1.2.2. Caractères physiques du lait cru

Sur le plan physique, le lait est à la fois une solution (lactose, sels minéraux), une suspension (matières azotées) et une émulsion (matières grasses) [03] (Voir Tableau II).

**Tableau II** : Principales constantes physiques du lait [01].

Constantes	Moyennes	Valeurs extrêmes
Densité du lait entier à 20° C	1,031	1,028-1,033
Densité de la matière grasse	-	0,94-0,96
Ph à 20° C	6,6	6,6-6,8
Acidité titrable (°Doronic) a	16	15-17
Point de congélation (°C)	-	-0,520 -0,550
Chaleur spécifique du lait entier à 15° C	0,940	-
Tension superficielle du lait entier à 15° C (dynes / cm)	50	47 – 53
Viscosité du lait entier à 25° C (centpoises)	1,8	1,6 – 2,1
Conductivité électrique à 25° C (siemens) b	45.10 <sup>-4</sup>	40 – 50.10 <sup>-4</sup>
Point d'ébullition (°C)	-	100,17 – 100,15
Potentiel d'oxydoréduction	0,25 V	0,20 - 30
Point de fusion des graisses (°C)	36	26 – 42

### 1.3. Composition chimique et variabilité de la composition

La composition chimique du lait cru est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau III** : Composition générale du lait de vache [59].

Constituants majeurs	Variations limites (%)	Valeurs moyennes (%)
Eau	85,5 – 89,5	87,6
Matières grasses	2,4 – 5,5	3,7
Protides	2,9 – 5,0	3,2
Glucides	3,6 – 5,5	4,6
Minéraux	0,7 – 0,9	0,8
Constituants mineurs	Vitamines, enzymes, pigments	Cellules diverses, gaz

## 1.4. Différents types de laits

### 1.4.1 Lait cru

Le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent. Le lait cru peut être écrémé ou pas. Il peut être utilisé pour la fabrication de produits au lait cru comme du beurre et des fromages [37].

### 1.4.2 Laits commercialisés

Le lait commercialisé désigne les différentes catégories de laits vendus à l'état liquide. Ces laits sont présentés obligatoirement en emballages fermés jusqu'à la remise au consommateur [16].

L'évolution des processus technologiques, des techniques de conservation et de distribution a permis l'élaboration d'une large gamme de lait de consommation qui se distinguent par leur composition, leur qualité nutritionnelle et organoleptique et leur durée de conservation [35].



### 1.4.3. Lait pasteurisé

La pasteurisation a pour objectif la destruction de toutes les formes végétatives des micro-organismes pathogènes du lait sans altérer la qualité chimique, physique et organoleptique de ce dernier [32].

Le lait pasteurisé, fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué, écrémé ou non, est un lait qui a subi un traitement thermique (pasteurisation) qui détruit plus de 90 % de la flore (jusqu'à 98 %) contenue dans le lait (notamment tous les germes pathogènes non sporulés, tels que les germes de la tuberculose et de la brucellose) [35].

### 1.4.4. Lait stérilisé

Selon le procédé de stérilisation, on distingue le lait stérilisé et le lait stérilisé ultra haute température (UHT). Ces laits doivent être stables jusqu'à la date limite de consommation [43].

#### 1.4.4.1. Lait stérilisé

C'est un lait conditionné, stérilisé après conditionnement dans un récipient hermétiquement clos, étanche aux liquides et aux microorganismes par la chaleur, laquelle doit détruire les enzymes les microorganismes pathogènes. La stérilisation est réalisée à une température de 100 - 120°C pendant une vingtaine de minutes.

#### 1.4.4.2. Lait stérilisé UHT

C'est un lait traité par la chaleur, qui doit détruire les enzymes, les microorganismes pathogènes, et conditionné ensuite aseptiquement dans un récipient stérile, hermétiquement clos, étanche aux liquides et aux microorganismes. Le traitement thermique peut être soit direct (injection de vapeur d'eau), soit indirect, réalisé à 135-150°C pendant 2,5 secondes environ.

#### 1.4.5. Lait concentré sucré

Le lait concentré est le produit provenant de la concentration du lait propre à la consommation. La concentration du lait peut se faire avec ou sans addition de sucre [38].

La stabilité du lait peut être assurée par réduction de l'activité de l'eau ( $a_w$ ). On y parvient par élimination partielle de l'eau et ajout de sucre. Le principe consiste à effectuer une évaporation sous vide afin d'abaisser la température d'ébullition.

L'évaporation s'effectue dans des évaporateurs tubulaires ou à plaques. L'addition de saccharose assure la conservation du produit sans étape de stérilisation en limitant le développement des micro-organismes par abaissement de l' $a_w$  [36].

Leur teneur en eau est de 24% environ, les constituants ont une concentration proche du triple de celle du lait, la teneur en saccharose atteint plus de 40% [58].

#### 1.4.6. Lait aromatisé

Cette dénomination est réservée aux boissons stérilisées préparées à l'avance, constituées exclusivement de lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné des colorants généralement autorisés et de substances aromatiques naturelles qui peuvent être renforcées artificiellement: abricot, ananas, fraise, prune, cerise, framboise [57].

Les laits aromatisés peuvent subir l'addition d'agar-agar, alginates, carraghénanes et pectines comme stabilisants. Les laits aromatisés sont généralement obtenus par stérilisation en récipients ou par stérilisation UHT. Ce sont tous des laits stérilisés auxquels on a ajouté des arômes autorisés (notamment cacao, vanille, fraise) [43].

#### 1.4.7. Lait fermenté

La dénomination lait fermenté est réservée au produit laitier préparé avec des laits écrémés ou non ou des laits concentrés ou en poudre écrémés ou non sous forme liquide, concentré ou en poudre. Ils pourront être enrichis avec des constituants tels que la poudre de lait ou les protéines de lait.

Le lait subit alors un traitement thermique au moins équivalent à la pasteurisation et estensemencé avec des microorganismes caractéristiques de chaque produit. La coagulation des laits fermentés ne doit pas être obtenue par d'autres moyens que ceux qui résultent de l'activité des microorganismes qui sont pour la plupart du probiotique, c'est-à-dire bénéfique pour la santé [26].

Le lait fermenté le plus consommé dans les pays occidentaux est le yaourt. De nombreux autres produits sont arrivés sur le marché : laits fermentés probiotiques, laits fermentés de longue conservation (pasteurisés, UHT, lyophilisés) et produits « *plaisirs* » (à boire, à sucer, pétillants ou glacés) [14].

#### **1.4.8. Lait en poudre**

Selon la loi sur les aliments et drogues du Canada, les poudres de lait sont des produits résultants de l'enlèvement partiel de l'eau du lait. On répartit les poudres en trois groupes : La poudre de lait entier, la poudre de lait partiellement écrémé et la poudre de lait écrémé [17].

#### **1.4.9. Lait reconstitué**

La reconstitution est l'opération qui consiste à diluer dans une eau convenable une poudre spray grasse, elle peut aussi correspondre à reconstituer un lait écrémé, alors que la recombinaison consiste à mélanger dans une eau convenable les différents composants du lait pour réaliser un produit le plus voisin possible du lait initial. Les trois composants essentiels sont l'eau, la poudre de lait écrémé spray et la matière grasse laitière anhydre. Dans certains cas quelques adjuvants complémentaires sont utilisés [06].

### **1.5. Produits laitiers**

#### **1.5.1. Définition**

Un produit laitier est un produit obtenu à la suite d'un traitement quelconque du lait, qui peut contenir des additifs alimentaires et autres ingrédients fonctionnellement nécessaires au traitement [52].

## 1.5.2. Diverses catégories des produits laitiers

### 1.5.2.1. Crème

Elle provient d'un écrémage par centrifugation du lait entier. La centrifugation du lait permet de séparer la phase lourde (petit lait) de la phase légère (crème), il faut 100 litres de lait pour obtenir 9 à 12 litres de crème. La crème doit contenir au minimum 30% de matière grasse [31].

### 1.5.2.2. Beurre

Est le produit gras provenant exclusivement du lait et/ou de produits obtenus à partir du lait au moyen de procédé entraînant l'élimination quasi totale de l'eau et de l'extrait sec non gras [05].

### 1.5.2.3. Fromage

Le fromage est un aliment obtenu à partir de lait coagulé ou de produits laitiers, comme la crème, puis d'un égouttage suivi ou non de fermentation et éventuellement d'affinage (fromages affinés). Le fromage est fabriqué à partir de lait de vache principalement, mais aussi de brebis, de chèvre, de bufflonne ou d'autres mammifères [04].

### 1.5.2.4. Yaourt

Le yaourt est un écosystème simple dont la production repose sur les interactions entre *S. thermophilus* et de *L. bulgaricus*. L'importance technologique de l'évolution de cet écosystème a suscité bien des intérêts. Lors de la fermentation du yaourt, le métabolisme de *S. thermophilus* et de *L. bulgaricus* est le principal responsable de la qualité organoleptique du produit fini [11].

# CHAPITRE 2

## LE YAOURT

## CHAPITRE 2

### LE YAOURT

#### 2.1. Définition

Selon la définition donnée en **1977** par l'**OMS**, le yaourt ou yaghourt est le produit de la coagulation par fermentation lactique acide due à *Lactobacillus bulgaricus* et à *Streptococcus thermophilus* d'un lait ou lait pasteurisé (ou concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec ...) avec ou sans additif.

Selon **Saint Eve (2006) [55]**, la norme **AFNOR NF V 04-600 (2001)** définit le yaourt ou yaghourt comme un "lait fermenté, selon des usages loyaux et constants, par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques dites *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus* qui doivent êtreensemencées et se trouver vivantes dans le produit fini à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme rapportées à la partie lactée".

#### 2.2. L'importance

La transformation du lait en yaourt répond à plusieurs objectifs **[27]**:

- Assurer la conservation des propriétés nutritionnelles du lait utilisé;
- Eliminer les micro-organismes pathogènes et d'altération;
- Augmenter la digestibilité du lait et sa valeur biologique.
- Les yaourts favorisent un bon équilibre de la flore intestinale. Ils préviennent l'obésité et l'hyperlipoprotéïnémie, contribuent à la guérison des maladies intestinales et confèrent la longévité à ses consommateurs.
- Les ferments lactiques du yaourt se sont montrés capables de dégrader les nitrosomes: substances hautement cancérigènes.
- En outre des travaux récents suggèrent que le yaourt serait plus efficace que le lait pour maintenir une cholestérolémie basse et une stimulation plus importante de la fonction immunitaire.

### 2.3. Différents types de yaourt

Les différents types de yaourt sont présentés dans le tableau IV.

**Tableau IV** : Différents types de yaourt.

Critères de Différenciation	Types de yaourt
<p><b>Selon leur teneur en matières grasses</b></p> <p>[25]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les yaourts maigres : inférieur à 1 / de matières grasses.</li> <li>-Les yaourts ordinaires naturels : 1 / minimum de matières grasses.</li> <li>-Les yaourts au lait entier : 3.5 / de matières grasses.</li> </ul>
<p><b>Selon le gout</b></p> <p>[25]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les yaourts « nature » : ils ne subissent aucune addition.</li> <li>-Les yaourts « sucrés » : ils sont additionnés de sucre.</li> <li>-Les yaourts « aux fruits », « au miel », « à la confiture » : ils subissent une addition inférieure à 30 / de ces différents produits.</li> <li>-Les yaourts « aromatisés » : ils contiennent des arômes naturels renforcés par un produit de synthèse.</li> </ul>
<p><b>Selon leur texture</b></p> <p>[20]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les yaourts « fermes » : ce sont les yaourts coagulés en pots.</li> <li>-Les yaourts « brassés » : ce sont les yaourts coagulés en cuves et brassés avant la mise en pot.</li> <li>-Les yaourts « à boire » : leur texture est liquide.</li> </ul>

**Tableau V** : Points de différences entre le yaourt étuvé et brassé [22].

Yaourt étuvé	Yaourt brassé
Le lait reconstitué sort du pasteurisateur avec une température de 58°C.	Le lait reconstitué sort du pasteurisateur avec une température de 38-42°C.
Le taux d'ensemencement est supérieur à celui du yaourt brassé.	Le taux d'ensemencement est inférieur à celui du yaourt étuvé.
La fermentation se fait dans les pots, après le conditionnement.	La fermentation se fait dans la cuve, avant le conditionnement.
Le conditionnement à chaud (38-45°C), après le préchauffage.	Le conditionnement à froid (9°C) après le brassage du coagulum et le refroidissement.
Après l'étuvage, les palettes passent aux cellules de refroidissement, avant de passer au stockage réfrigéré.	Après le conditionnement à froid les palettes passent directement au stockage réfrigère, sans passer par les cellules de refroidissement.

#### 2.4. Composition du yaourt

Le yaourt provient principalement du lait cru ou en poudre additionné de MG et/ou reconstitué par l'eau qui répond aux critères bactériologiques et physicochimique au cours de la fermentation, la composition du lait subit un certain nombre de modification dont certains en font un produit de meilleure valeur nutritionnelle que le lait (Tableau VI). Le yaourt est plus calorique que le lait, plus riche en vitamine A et moins riche en glucide [47].



Tableau VI : Composition et valeur nutritionnelle des différents types de yaourt [24].

	Teneur moyenne pour 100 grammes de produit							Valeur énergétique
	Pro (g)	MG (g)	Glu (g)	Ca (mg)	Na (mg)	K (mg)	P (mg)	KJ
Yaourt Nature	4.15	1.2	5.2	174	57	210	114	201
Yaourt au lait entier	3.8	3.5	5.3	171	56	2.6	112	284
Yaourt nature 0%	4.2	Trace	5.4	164	55	180	100	163
Yaourt nature sucré	3.8	1.1	14.5	160	52	195	105	347
Yaourt aromatisé au lait entier	3.2	3.2	12	140	50	190	106	372
Yaourt brassé nature	4.3	1.8	5.2	165	40	205	115	230
Yaourt brassé aux fruits	3.75	1.65	14.5	140	50	190	110	368
Yaourt au lait entier aux fruits	3.1	2.7	16.5	140	45	180	100	431
Yaourt maigre aux fruits	3.6	Trace	17.2	140	45	180	100	351

## 2.5. Apports nutritionnels du yaourt

Les valeurs nutritionnelles du lait sont tout à fait transposables au yaourt. En effet, le yaourt concentre les qualités nutritionnelles du lait auxquelles s'ajoutent les propriétés apportées par les ferments lactiques. Plusieurs facteurs interviennent dans la composition finale du yaourt [60].

- Les souches utilisées pour la fermentation du lait ;
- La nature du lait utilisé (entier, demi-écrémé ou écrème) ;
- L'ajout éventuel d'ingrédients qui interviennent sur la composition des produits (Sucres, arômes, fruits...) ;
- Le procédé de fabrication (température, durée de fermentation...). Grace à sa haute teneur en eau de plus de 80%, le yaourt est un aliment hydratant. Il contient du lactose qui est la source de carbone majoritaire. Pendant la fermentation, ce disaccharide est hydrolysé par la  $\beta$ -galactosidase bactérienne en glucose et galactose. C'est aussi une source de protéines [33].

## 2.6. Technologie de la fabrication du yaourt

La technologie de la fabrication de yaourt est présentée dans la figure suivante:

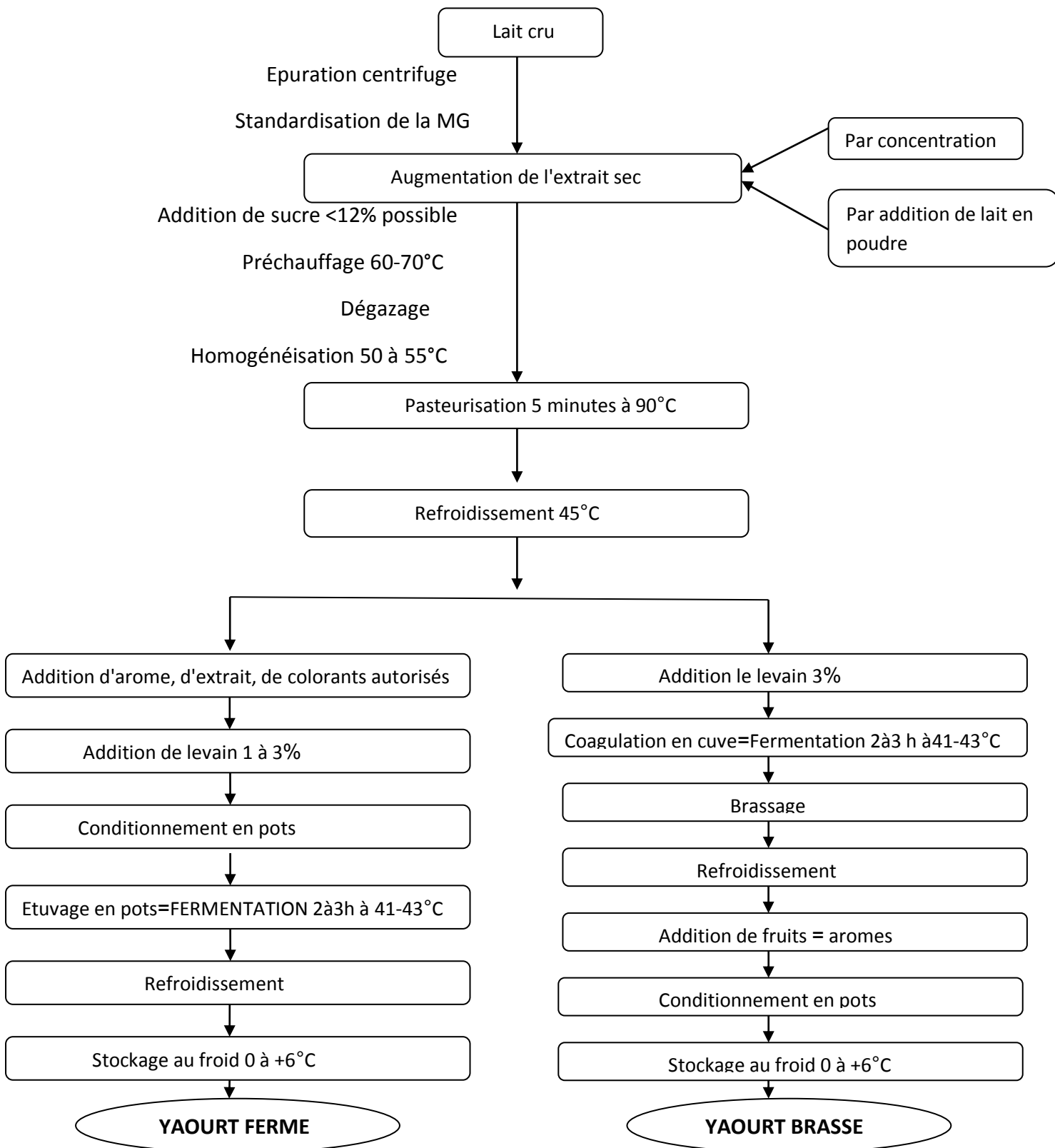


Figure 01: Diagramme général de la fabrication du yaourt [56].

## 2.7. Bactéries caractéristiques du yaourt

### 2.7.1 Lactobacillus

Les lactobacilles sont caractérisés par des cellules en forme de bâtonnets souvent en chaînes [44], elles se définissent comme des bactéries à Gram positif, aéro-anaérobies, utilisant les hydrates de carbone comme principale source d'énergies. Le métabolisme des *Lactobacillus* est exclusivement fermentaire [21], elles réalisent la fermentation homolactique suivant la voie d'Embden-Meyerhof ou la fermentation hétéro lactique suivant la voie des pentoses phosphate [54].

- ✓ **Lactobacillus bulgaricus** : c'est un bâtonnet Gram positif, incurvé en paire ou en chaîne, thermophile qui se développe à 45°C [29]. *Lactobacillus bulgaricus* possède, en outre, une activité protéolytique et lipolytique modérée et transforme partiellement la caséine et les graisses du lait [45].

### 2.7.2 Streptococcus

Les bactéries appartenant au genre streptococcus sont des cocci à Gram positif, se disposant en chaînettes plus ou moins longues. Elles ont un métabolisme anaérobie mais peuvent cultiver en présence d'air [51], elles sont généralement aérophiles et très exigeante du point de vue nutritionnel, elles se développent bien à 37°C [30].

- ✓ **Streptococcus thermophilus** : elle se distingue essentiellement des autres streptocoques lactiques par sa croissance thermophile avec un optimum autour de 42-43°C, sa thermorésistance à 60°C (parfois 65°C) pendant 30 minutes [44].

# CHAPITRE 3

## LE CONTROLE DE QUALITE

## CHAPITRE 3

## LE CONTROLE DE QUALITE

**3.1. Définition de contrôle**

Le mot contrôle peut être utilisé dans le sens de vérification ou dans celui de maîtrise. Pour éviter toute ambiguïté, il est préférable de ne l'utiliser que dans le premier sens. On peut alors dire que le contrôle consiste à mesurer une ou plusieurs caractéristiques d'une entité et à comparer les résultats obtenus à des spécifications préétablies [42].

**3.2. Définition de la qualité**

La qualité est un concept dont les définitions sont nombreuses, selon la norme **ISO**, la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites des clients et des parties intéressées [53].

**3.3. Composants de la qualité**

Les composants de la qualité sont multiples:

➤ **Qualité hygiénique**

Les matières premières et les aliments doivent être dépourvus de micro-organismes pathogènes, de toxines, de résidus chimiques d'origine phytosanitaire ou thérapeutique ou de composants indésirables générés par les procédés [15].

➤ **Qualité nutritionnelle**

Elle correspond à la composition quantitative et qualitative en micro nutriments (glucides, lipides, protides) et micro nutriments (vitamines, oligo-éléments), et leur disponibilité dans l'organisme [46].

➤ **Qualité sensorielle**

Les qualités organoleptiques conditionnent l'appétence et le plaisir que procure la consommation du produit: elles intègrent la couleur, la texture, l'odeur, la saveur et l'arome [15].

➤ **Qualité technologique**

Ce critère prend en compte de nouveaux produits qui doivent être bien maîtrisée permettre d'assurer la qualité [46].

➤ **Qualité financière**

Le cout s'oppose souvent aux autres critères, il s'agit donc d'optimiser le rapport cout-qualité [08].

### **3.4. But du contrôle de qualité**

Selon MILLER (1995) [48], le but du contrôle de qualité porte sur la prévention des risques chimiques et biologiques découlant d'une contamination des aliments résultant d'une mauvaise manipulation, et d'empêcher la commercialisation de produits falsifiés, corrompus, toxiques, ou impropres à la consommation afin d'assurer la protection de la santé et de la sécurité des consommateurs, et promouvoir la qualité des produits.

### **3.5. Objectifs du contrôle de la qualité**

D'après JUVE (1996) [39], les contrôles de la qualité sont effectués sur les matières premières et les produits finis, mais aussi pendant la fabrication (autocontrôles) et sur les équipements (maintenance préventive) ils visent à:

- Assurer la qualité de la production (produit exempt de risque microbiologique) à tous les niveaux et vérifier que les critères fixés par les tests officiels sont bien respectés.
- Permettre également d'assurer que le produit présente des qualités organoleptiques requises et attendues par le consommateur (flaveur, texture, odeur..), qu'ils soient stables pendant la durée de commercialisation.

- Répondre à l'application des accidents de fabrication en cherchant les causes et en vérifiant la bonne adaptation des actions correctives mises en place.

### 3.6. Niveaux de contrôle de qualité

#### ➤ Contrôle de la matière première

Le contrôle effectué par l'entreprise permet de vérifier la contamination globale et la présence de microorganismes particuliers susceptibles de gêner la fabrication ou d'altérer le produit fini lorsqu'ils ne sont pas détruits lors d'extraction. Le contrôle microbiologique de la matière première doit donc être conforme aux cahiers de charge [09].

#### ➤ Autocontrôle au cours de la fabrication

L'objet recherché est de contrôler le procédé de fabrication de point de vue microbiologique pour mieux le maîtriser. Il faut donc localiser les point de chaîne ou il y a le plus de risque de contamination [12].

#### ➤ Contrôle de produit fini

Pour assurer la bonne qualité, protéger la santé des consommateurs et de ce fait sa confiance. Il est impératif de faire sur le produit fini des:

- ✓ Analyses microbiologiques: les germes recherchés sont les coliformes totaux et fécaux, les clostridiums, les germes anaérobies mésophile totales, *staphylococcus aureus*, les levures et les moisissures [13].
- ✓ Analyses physico-chimique: il existe des normes fixées par les services de la santé publique ou d'autres directions, et qui concernent d'abord les matières premières avant de passer au produit fini [07].

### 3.7. Assurance et maîtrise de la qualité

- **Assurance de la qualité:** elle définie comme la mise en œuvre d'un ensemble approprié de dispositions préétablies et systématique, destinées à donner confiance en l'obtention de la qualité requise [02].



- **Maitrise de la qualité:** la maitrise de la qualité représente l'ensemble des processus ou actions qui concourent à la qualité d'un produit fourni à un client, et au maintien de cette qualité dans le temps [22].

### 3.8. Axe de la sécurité alimentaire

Selon **Moll (2002) [49]**, la fabrication d'aliments composés doit tenir compte d'information précise sur les matières premières. Les industriels doivent avoir à l'esprit le risque allergique, au même titre que les risques de toxicité alimentaire. Les procédés de fabrication doivent éviter des contaminations. Le risque des contaminations nécessite également le développement de test de détection.

**PARTIE**

**EXPERIMENTALE**

**MATERIELS**

**&**

**METHODES**



## PARTIE EXPERIMENTALE

Le but de notre travail est de vérifier la conformité du produit fini du Yaourt brassé à boire fabriqué au sein de la laiterie « **DANONE** » par l'évaluation de la qualité physico-chimique, hygiénique et sanitaire de ce dernier.

### 1. Lieu et période de stage

La partie expérimentale de notre travail a été réalisée au niveau du laboratoire de contrôle de qualité de la laiterie « **DANONE** » située dans la zone industrielle le site 01 BEN BOULAD, wilaya de BLIDA, durant la période qui s'est étalée du mois de février de l'année 2017 jusqu'au mois de mai de l'année 2017.

### 2. Matériel et méthodes

#### 2.1. Matériel

##### 2.1.1. Matériel biologique

La présente étude a été portée sur 50 échantillons du produit fini du yaourt brassé à boire dans le cadre de l'autocontrôle au niveau de l'usine (Voir Figure 2).



**Figure 2** : Yaourt brassé à boire « YOG » produit au niveau de la laiterie « Danone »

### 2.1.2. Matériel non biologique

#### 2.1.2.1. Matériel de l'analyse physico-chimique

##### 2.1.2.1.1. pH

- pH-mètre de paillasse.
- Bécher de 250 ml.
- Solution tampon pH=07 (pour l'étalonnage).
- Solution tampon pH=04 (pour l'étalonnage).

##### 2.1.2.1.2. Extrait sec

- Dessiccateur.
- Coupelle en aluminium.

##### 2.1.2.1.3. Teneur en matière grasse

- Butyromètre, muni d'un bouchon approprié.
- Pipette de 11ml.
- Mesureur à acide sulfurique (délivrant 10ml).
- Mesureur d'alcool éthylique (délivrant 1ml).
- Bain marie à 65-70°C.
- Centrifugeuse électrique qui fait 1500 tour/mn.
- Acide sulfurique de densité=1.825.
- Alcool iso amylique.

#### 2.1.2.2. Matériel de l'analyse microbiologique

##### 2.1.2.2.1. Appareillage

- La hotte.
- Etuve d'incubation 30°C, 37°C, 44°C.
- Bain marie à 80°C.
- Boites de pétrie
- Portes tubes.
- Tubes à essais stériles.

- Pipette pasteur

#### 2.1.2.2.2. Milieux de culture

- Gélose VRBL
- Milieu Sélénite-Cystéine
- Gélose Sabouraud au chloramphénicol
- Gélose HEKTOEN
- Milieu Billé lactosé au vert brillant et au rouge de phénol

#### 2.1.2.2.3. Solution de travail

- Solutions décimales
- EPT (eau peptones tamponné)
- Diluant TSE (tryptone sel eau)

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Méthodes d'analyse physico-chimique

#### 2.2.1.1. Mesure du pH

##### ❖ Principe

Le pH indique la teneur d'une solution en ion  $H^+$ , il est mesuré directement avec un pH mètre.

##### ❖ Mode opératoire

Plonger les deux sondes de température et pH à la fois dans l'échantillon à analyser; attendre jusqu'à la stabilité du pH et lire la valeur affichée (Voir Figure 3).



**Figure 3 :** Détermination du pH par le pH-mètre.

❖ **Calcul et expression des résultats**

Faire la lecture de la valeur du pH en attendant jusqu'à la stabilité de l'affichage sur l'écran du pH mètre.

**2.2.1.2. Détermination de l'extrait sec**

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination de l'extrait sec du lait ou du produit laitier.

❖ **Principe**

Le principe repose généralement sur la dessiccation du lait ou du produit laitier par évaporation de l'eau sous forme absorbé ou adsorbé et faire le pesage du résidu.

❖ **Mode opératoire**

Dans la coupelle d'aluminium sécher et tarer, peser 2g du lait ou produit laitier et bien l'étaler. Mettre ensuite la coupelle dans le dessiccateur (Voir Figure 4).

**Remarque:**

Pour mesurer l'extrait sec de produit fini, on doit choisir la température 130°C.





**Figure 4 :** Mettre la coupelle dans le dessiccateur

#### ❖ Calcul et expressions des résultats

L'extrait sec du lait ou produit laitier est exprimé en pourcentage massique.

La valeur affichée sur le dessiccateur.

#### 2.2.1.3. Détermination de la teneur en matière grasse

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination de la matière grasse du lait reconstitué, servant à la préparation des dérivés laitiers, ainsi que le lait UHT par la méthode de gerber.

#### ❖ Principe

Son principe est l'attaque du lait par l'acide sulfurique et séparation par centrifugation en présence d'alcool iso amylique de la matière grasse libéré.

**❖ Mode opératoire**

Dans un butyromètre introduire 10 ml d'acide sulfurique en évitant de mouiller le col, puis ajouter 11ml de l'échantillon sans mouiller le col du butyromètre et en évitant un mélange prématuré du lait avec l'acide ; verser à la surface 1ml d'alcool iso amylique aussi sans mouiller le col en évitant de mélanger les liquide (si nécessaire essuyer le col du butyromètre), boucher avec soin.

Agiter le butyromètre avec précaution mais énergiquement et rapidement jusqu'à disparition des grumeaux. Après une bonne agitation, ne pas laisser refroidir le butyromètre (si nécessaire le réchauffer à 65°C dans le bain marie) (Voir Figure 5).



**Figure 5:** Détermination de la teneur en matière grasse.

**2.2.2. Méthodes d'analyses microbiologiques****2.2.2.1. Préparation de la dilution mère (SM) et des dilutions décimales (SD)****❖ Mode opératoire**

Dans le cas des produits liquides, le mélange de trois à cinq unité de lait pasteurisé par exemple constituera la solution mère SM = 1).

Dilutions décimales :

Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, 1 ml de la SM, dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml de diluant TSE : cette dilution constitue alors la dilution au 1/10 ou  $10^{-1}$ , mélanger soigneusement.

Introduire ensuite aseptiquement à l'aide d'une pipette graduée et stérile 1 ml de la dilution  $10^{-1}$ , à introduire dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant (TSE) cette dilution est alors au 1/100 ou  $10^{-2}$ , mélanger soigneusement.

Changer de pipette et prendre toujours aseptiquement 1 ml de la dilution  $10^{-2}$ , à introduire dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant (TSE) : cette dilution est alors au 1/1000 ou  $10^{-3}$ , mélanger soigneusement

#### **2.2.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes**

A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-3}$  à  $10^{-1}$ , porter aseptiquement 2 fois 1ml dans deux boites de pétri vides préparées à cet usage et numérotées. Compléter ensuite chaque boite avec environ 20ml à défaut par de la gélose VRBL, fondue puis refroidie à  $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de bien se mélanger à la gélose utilisée.

##### **❖ Incubation**

\* Une série de boites sera incubée à  $37^{\circ}\text{C}$ , pendant 24 à 48h et servira à la recherche de coliformes totaux.

\* L'autre série sera incubée à  $44^{\circ}\text{C}$  pendant 24 à 48h et servira à la recherche de coliformes fécaux.

Que se soit à  $37$  ou à  $44^{\circ}\text{C}$ , les premières lectures se feront au bout de 24h et consistent à repérer les petites colonies rouges ayant poussé en masse mais fluorescentes, ce qui signifie que la lecture doit se faire dans une chambre noire et sous une lampe à UV.

Les autres colonies non fluorescentes ne sont ni des coliformes totaux ni des coliformes fécaux.

##### **❖ Dénombrement**

Il s'agit de compter toutes les colonies ayant poussé sur les boites en tenant compte des facteurs de dilutions, de plus :

- Ne dénombrer que les boites contenant entre 15 et 300 colonies.
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution.

- Faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.
- Il est impossible de trouver plus de coliformes fécaux que de coliformes totaux.

#### ❖ Résultat

Les colonies apparaissent rouges à violettes de 0,5 à 1mm de diamètre entourées d'un halo de précipité des sels biliaires

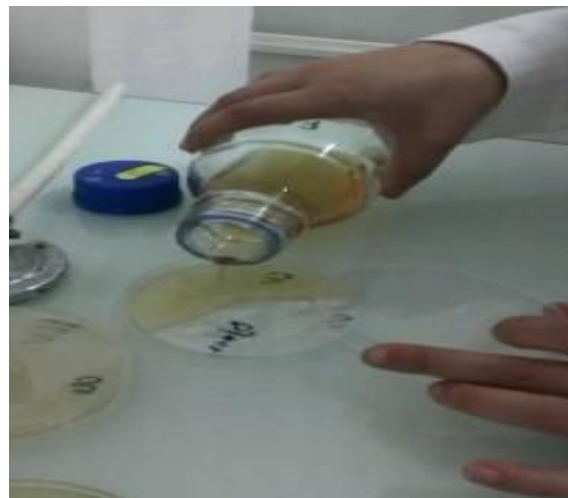
### 2.2.2.3. Recherche et dénombrement de levures et moisissures

#### ❖ Mode opératoires

A partir des dilutions décimales,  $10^{-3}$  à  $10^{-1}$  porter aseptiquement 4 gouttes dans une boite de pétri contenant de la gélose Sabouraud au Chloramphénicol ou OGA (Voir Figure 6).

Etaler les gouttes à l'aide d'un râteau stérile, puis incuber à 22°C pendant 5 jours.

Dans le souci de ne pas se trouver en face de boites envahies soit par les levures soit par les moisissures, nous devons effectuer des lectures et des dénombrements tous les jours, levures à part et les moisissures à part.



**Figure 6** : Préparation des boites par la gélose Sabouraud fondue

#### Remarque importantes :

- 1- Opérer de la même façon et dans les mêmes conditions, avec le diluant (TSE), c'est-à-dire qu'il faut prendre quatre gouttes du diluant, les étaler avec un râteau à part et les incuber dans le même endroit que les boites tests, cette boite constitue le témoin diluant.

- 2- Incuber telle quelle, une boîte du milieu utilisé à savoir OGA ou Sabouraud, cette dernière sera incubée également telle quelle dans le même endroit et dans les mêmes conditions de température, elle constitue le témoin du milieu.
- 3- Au moment de la lecture, commencer obligatoirement par deux boîtes témoin milieu et diluant, si l'une d'entre elle est contaminée, l'analyse est ininterprétable donc à refaire.

#### ❖ **Interprétation des résultats**

- Etant donné d'une part, que nous avons pris 4 gouttes des dilutions décimales.
- Etant donné d'autre part, que nous considérons que dans 1 ml, il y a 20gouttes.
- Pour revenir à 1 ml, il faut multiplier le nombre trouvé par 5.
- Par ailleurs, étant donné que nous avons travaillé avec des dilutions décimales, nous devons multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution correspondante, faire ensuite la moyenne arithmétique, puis exprimer le résultat final en ml ou en gr de produit à analyser.

#### **2.2.2.4. Recherche de Salmonella**

##### ❖ **Mode opératoire**

La recherche des Salmonella nécessite une prise d'essai à part

- **Jour 1 : Pré- enrichissement**

Prélever 25 ml ou 25 g de produit à analyser dans 1 sachet stérile de type Stomacher contenant 225ml d'EPT.

Broyer cette suspension dans un broyeur de type Stomacher, la transposer dans un flacon stérile que nous incubons à 37°C pendant 18h.

- **Jour 2 : Enrichissement**

L'enrichissement doit s'effectuer sur le milieu sélectif à savoir :

- le milieu de Sélénite - Cystéine réparti à raison de 100 ml par flacon.

L'enrichissement proprement dit, se fait donc à partir du milieu de pré-enrichissement de la façon suivante :

- 10 ml en double pour les flacons de Sélénite Cystéine

❖ **Incubation**

- ✓ Le premier flacon de Sélénite sera incubé à 37°C pendant 24 h.
- ✓ Le deuxième flacon de Sélénite sera incubé à 42°C pendant 24 h.

• **Jour 3 : Isolement**

Chaque tube et chaque flacon fera l'objet d'un isolement sur deux milieux gélosés différents à savoir :

- ✓ Le milieu gélosé Hektoen.
- ✓ Le milieu gélosé Bilié lactosé au vert brillant et au rouge de phénol.

Toutes les boites ainsiensemencées seront incubées à 37°C pendant 24 h.

• **Jour 4 : Lecture des boites et identification.**

Les Salmonella se présentent comme des colonies le plus souvent gris bleu à centre noir sur gélose Hektoen.

**RESULTATS**

**&**

**DISCUSSION**

### 3. Résultats

#### 3.1. Résultats des analyses physico-chimiques du produit fini

Les résultats détaillés de l'analyse physico-chimique du produit fini sont présentés dans l'annexe I.

##### 3.1.1. Normes des paramètres physico-chimiques du yaourt selon JORA.

Les normes de paramètres physico-chimiques du yaourt fixées par JORA sont présentées dans le tableau VII.

**Tableau VII:** Normes physico-chimiques du yaourt brassé selon J.O.R.A

<b>Paramètres</b>	<b>Matière grasse g</b>	<b>Extrait sec total %</b>	<b>pH</b>
<b>Normes</b>	1,1 à 1,4	17 à 18%	4,0 à 4,4

##### 3.1.2. Classement des résultats de l'analyse physico-chimique selon J.O.R.A

Le classement des résultats par rapport à la norme est rapporté dans le (Tableau VIII):



## VIII: Classement des résultats physico-chimiques selon J.O.R.A.

Norme		>norme	= norme	< norme	Total
MG	Nbr	5	43	2	50
	%	10	86	4	100
EST	Nbr	16	32	2	50
	%	32	64	4	100
pH	Nbr	2	48	0	50
	%	4	96	0	100

Le classement des résultats des analyses de notre étude obtenu au saint de la laiterie DANONE a montré que :

- La matière grasse (MG) est de 10% > à la norme, et de 86% = à la norme, et de 4% < à la norme.
- L'extrait sec total (EST) est de 32% > à la norme, et de 64%= à la norme, et de 4% < à la norme.
- Le pH est de 4% > à la norme, de 96% = à la norme, et de 0% < à la norme.

Le classement des résultats par rapport aux normes est représenté dans la figure suivante :

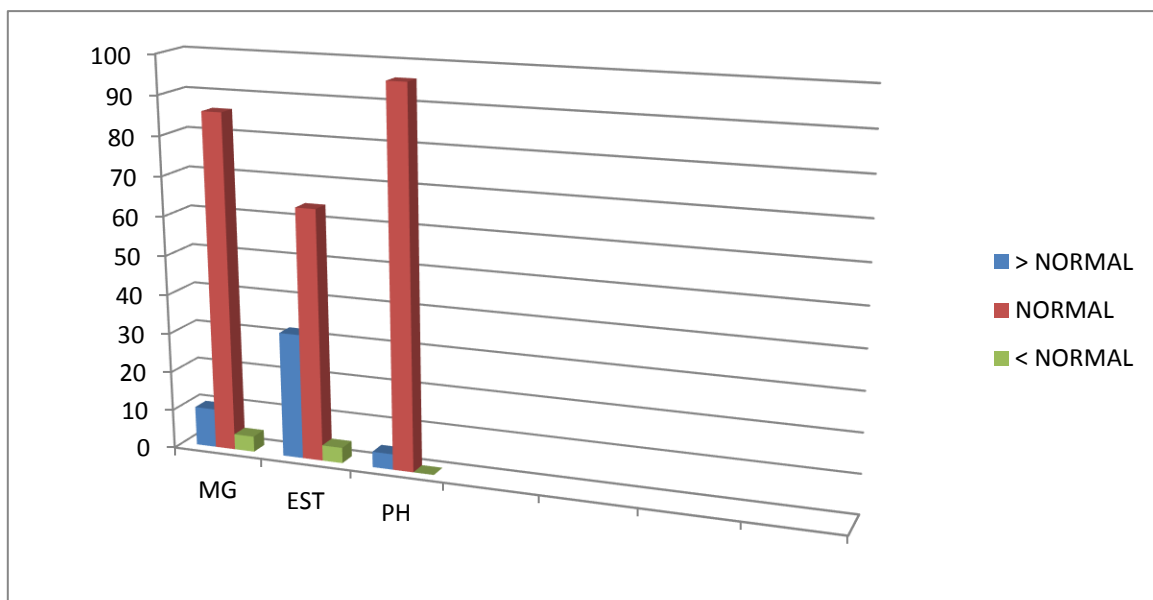


Figure 7: Classement des résultats physico-chimiques par rapport aux normes.

### 3.2. Résultats bactériologiques

Les résultats détaillés des analyses microbiologiques du produit fini sont présentés dans l'annexe II.

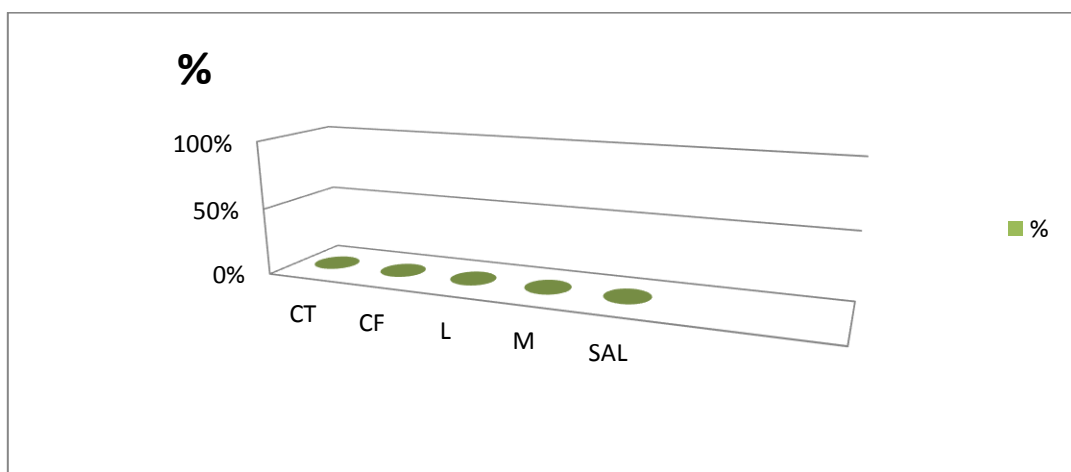
#### 3.2.1. Résultats du dénombrement des germes

Les résultats des analyses microbiologiques portant sur les 50 échantillons du yaourt brassé bouteilles sont représentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau IX:** Résultats des analyses bactériologiques du yaourt brassé bouteilles.

Germes recherchés	Nbr	Echantillons positifs	Pourcentage %
Coliformes totaux	50	0	0
Coliforme fécaux		0	0
Levures et moisissures		0	0
Salmonelles		0	0

Les résultats des analyses bactériologiques ont révélé que 100% d'échantillons ne renferment aucuns germes avec 0% de coliformes totaux, 0% de Levures et moisissures, ainsi que 0% de salmonelles. Ces résultats sont illustrés dans la figure suivante :



**Figure 8:** Taux de contamination bactérienne du yaourt brassé bouteille.

**CT** : coliformes totaux. **CF** : coliforme fécaux. **L**: Levures : moisissures. **SAL** : salmonelles

### 3.2.2. Classement des échantillons analysés par rapport aux normes

La législation Algérienne recommande la recherche de certains germes pour l'évaluation de la qualité hygiénique et sanitaire du yaourt brassé bouteille (Voir Tableau X).

**Tableau X:** Normes des analyses microbiologiques selon **J.O.R.A.**

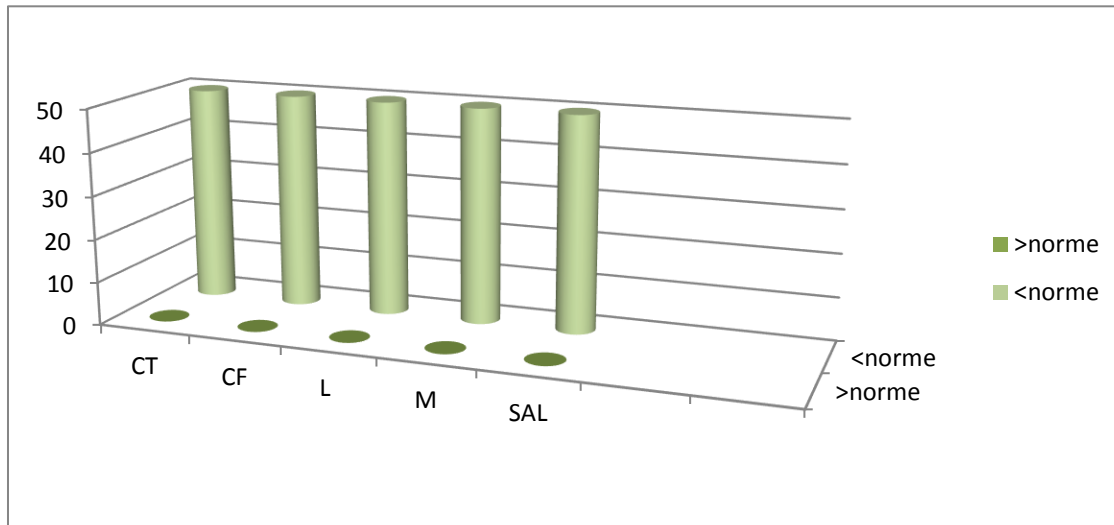
Germes recherchés	Norme
Coliformes totaux	10
Coliformes fécaux	1
Levures	<10 <sup>2</sup>
Moisissures	Absence
Salmonelles	Absence

Les résultats du classement par rapport à la norme sont rapportés dans le (Tableau XI)

**Tableau XI:** Interprétation des résultats des analyses bactériologiques selon les normes décrites par **J.O.R.A**

Les germes recherchés	Echantillons			
	≤ à la norme	%	≥ à la norme	%
Coliformes totaux	50	100	0	0
Coliformes féaux	50	100	0	0
Levures	50	100	0	0
Moisissures	50	100	0	0
Salmonelle	50	100	0	0

L'interprétation des résultats par rapport aux normes requises est représentée dans la figure



**Figure 9:** Classement des résultats par rapport aux normes (JORA).

### 3.2.3. Interprétation des résultats des analyses bactériologiques

L'interprétation des résultats des analyses bactériologiques se fera conformément à l'arrêt interministériel du 27 mai 1998 paru sur le journal officiel N°35/98, fixant les critères microbiologiques des principales denrées alimentaires. Ces résultats sont exprimés selon trois critères :

- Satisfaisants : quand le nombre des germes dans un échantillon est inférieur à **m**
- Non satisfaisants : quand le nombre des germes dans un échantillon est supérieur à **M**
- Acceptable : quand le nombre des dans un échantillon est compris entre **m** et **M**

La calcule de **m** et **M** :

**m** : c'est le nombre des germes décrit par le J.O.R.A

**M** : c'est le seuil d'acceptabilité (des nombres des germes dans un échantillon) qui est calculé selon les milieux de culture de dénombrement :

Dans le milieu liquide est : **30m**

Dans le milieu solide est : **10m**

Le calcule du M pour chaque germe est présenté dans le (Tableau XII).

**Tableau XII:** Calcules de M pour chaque germes

<b>Germes recherchés</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
Coliformes totaux	10 germes/g	10 <sup>2</sup> germes/g
Coliformes fécaux	1 germes/g	10 germes/g
Levures	<10 <sup>2</sup> germes	<10 <sup>3</sup> germes/g
Moisissures	Abs	0
Salmonelle	Abs	0

Après le calcule du M, nous avons procéder à classé les 50 échantillons selon leur qualité (voir Tableau XIII).

**Tableau XIII:** Classement des échantillons selon la qualité du de yaourt brassé à boire de la laiterie DANONE.

<b>Qualité</b>	<b>Nombre échantillons</b>	<b>%</b>
<b>Satisfaisante</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>Acceptable</b>	0	0
<b>Non satisfaisante</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	50	100

Les résultats de la classification des échantillons selon les 3 critères sont résumés dans la figure suivante :

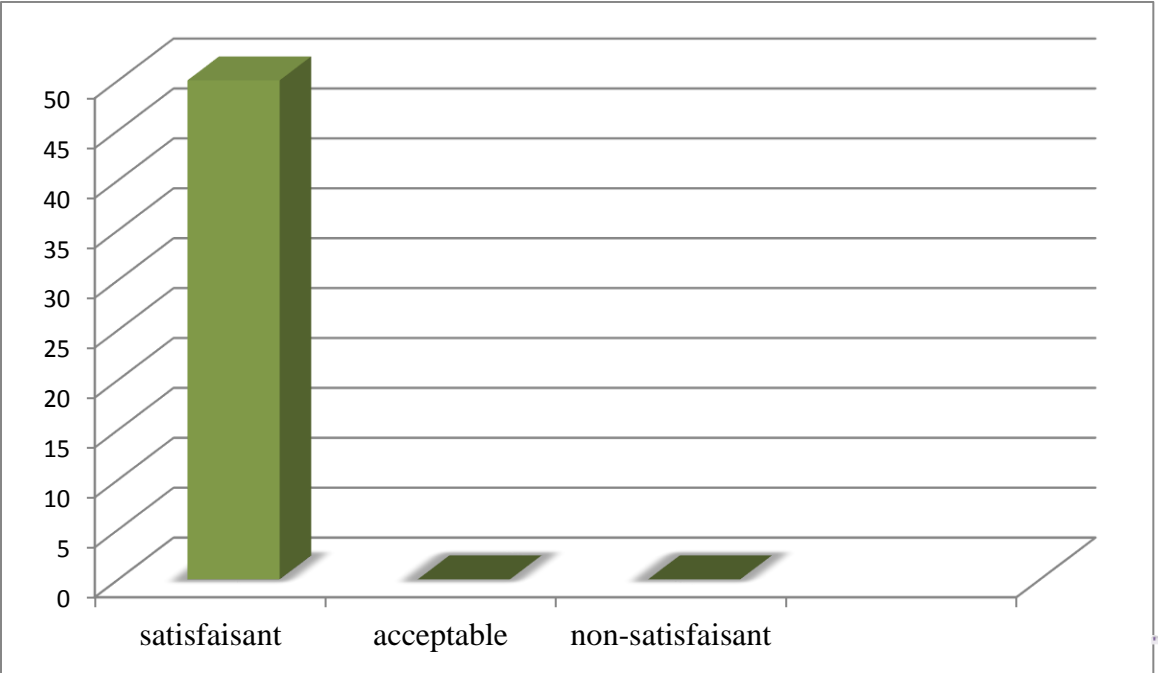


Figure 10: Classement des échantillons selon les trois critères.

#### 4. Discussion

Un yaourt de bonne qualité doit satisfaire à un nombre de critères particulièrement en matières physico-chimique et microbiologique. Celle-ci peut être obtenue par l'application des bonnes règles de manipulations et d'hygiènes à tous les stades de fabrication du produit.

Dans le cas de notre étude, l'analyse des 50 échantillons du yaourt brassé à boire a révélé :

##### 4.1. Pour les analyses physico-chimiques

96% des échantillons ont enregistré un pH conforme à la norme. Cependant, 4% d'entre eux sont supérieures à la norme. Cette acidité est produite par les bacilles lactiques utilisés dans la fabrication de ce produit. Ce qui reflète la stabilité de ces germes. Nos résultats sont proches de ceux rapportés par KHERZANE et KHELIFA [40].

Nous avons enregistré un taux de matière grasse conforme à la norme dans 86% des échantillons analysés. Alors que 4% d'entre eux sont inférieure à la norme. Cette conformité majoritaire peut être expliquée par la présence équilibrée de la matière grasse dans la poudre de lait utilisée dans cette industrie laitière. Cette situation est différente de celle rapportée par KHERZANE et KHELIFA [40]; qui ont constaté que 84% des échantillons analysés sont conformes à la norme et 10% sont supérieur à la norme.

En fin, le taux en extrait sec total révèle, que 64% des échantillons analysés sont conformes à la norme et 32% sont supérieur à la norme. Ce résultat peut être expliqué par le respect de la dilution de la poudre de lait lors du mélange des ingrédients. Nos résultats sont proches de ceux rapportés par KHERZANE et KHELIFA [40].

##### 4.2. Pour analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques ont révélé l'absence totale des coliformes totaux et fécaux, ce qui reflète de bonnes conditions d'hygiènes. C'est le même cas avec les résultats rapportés par KHERZANE et KHELIFA [40]. Par contre ces résultats sont très loin de ceux qui sont présentés par GUEBLI et HAMMADI [27] car 40% de leurs échantillons sont contaminés par les coliformes totaux.

Les salmonelles ainsi que les levures et moisissures sont absents dans le yaourt. Cette situation est différente de celle rapportée par GUEBLI et HAMMADI [27], car 10% de leurs échantillons sont contaminés par les levures et 40% sont contaminés par les moisissures.

Les propriétés hygiéniques sont donc satisfaisantes et sont de ce fait compatible aux normes décrites par **J.O.R.A.**

L'absence des germes peut être liée à une bonne maîtrise des règles d'hygiène de l'environnement et du personnel. Ces performances sont également dues vraisemblablement à la validation directe du barème de pasteurisation ainsi que le respect de la chaîne du froid. Et enfin à un contrôle régulier effectué durant toutes les étapes de fabrication du produit.

Selon **DAGHER G et al [18]**, la pasteurisation est un traitement thermique à température modéré de (60 à 90°C) dans le cas d'un produit comme le yaourt. Cette technique permet de conserver le produit en dehors de la chaîne du froid de tous germes susceptibles de contaminer le produit durant la fabrication.



---

**CONCLUSION**

Passant aux quarts coins du monde, vous ne trouverez guère un peuple qui ne consomme pas le yaourt, ce joyeux produit laitier apprécié par toutes les catégories de la société en vue de sa valeur nutritionnelle et son agréable goût. Mis à part sa vertu nutritionnelle et économique, le yaourt peut contenir des germes microbiens dangereux souvent responsables des toxi-infections collectives dont la fin est dramatique sans intervention, ce qui nous a poussé à réaliser une étude au sein de la laiterie DANONE de Blida, qui a concerné le contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt brassé à boire « YOG » produit par la laiterie afin de s'assurer de sa conformité. A la fin de cette étude nous avons déduit que sur :

- Le plan physico-chimique, les résultats étaient satisfaisants.
- Le plan microbiologique, les résultats ont montré l'absence totale des germes, ce qui reflète une qualité satisfaisante de ce yaourt produit par cette laiterie.

A partir de ces résultats nous déduisant les règles générales de la laiterie :

- Une maîtrise de tous les paramètres de production du produit fini.
- Le respect des règles générales d'asepsie lors de la manipulation de ce produit.
- Le respect de la chaîne du froid et des traitements thermiques appliqués.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ALAIS CH, (1984)** « Science du lait: Principes des techniques laitières». I<sup>ve</sup> édition. Paris. SEPAIC 1984 .814p.
2. **ALLO O, BLANC P et DALMASSO M.A, (2005)** «pharmacie galénique» BP 2<sup>eme</sup> édition prophyre 130p.
3. **ANONYME 2006** « lait » Encyclopédie libre, doc 3, 34p.
4. **ANONYME** <http://fr.wikipedia.org/wiki/Fromage>.
5. **ANONYME, (1973)** « Lait et produits laitiers » (2<sup>eme</sup> édition)- NORME CODEX POUR LES PRODUITS A BASE DE MATIERES GRASSES LAITIERS CODEX STAN 280-1973.
6. **AVEZARD C.L et LABELLE J, (1990)** « Laits et produits laitiers recombines, In LUQUEE F.M., Laits et produits laitiers vache brebis chèvre». Tec et Doc, Lavoisier, Paris : 536-538-539 (637p).
7. **BEAL C et SODINI I, (2003)** «fabrication des yaourts et des laits fermentés» in: technique d'ingénieur. Traité agro-alimentaire, F 6315.
8. **BONNEFOY C, GUILLET F, LEYRAL G, et VERNE-BOURDAIS E, (2002)** «microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaire». Edition Doin. Paris 24p.
9. **BONNEFOY C, GUILLET F, LEYRAL G, et VERNE-BOURDAIS E, (2003)** «microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaire» Doin Boudreau 245p.
10. **BOURGEOIS C.M et LARPENTJ P, (1996)** « Microbiologie alimentaire : aliments fermentés et fermentation alimentaire »Tom 2.Edition Tec et Docs. Paris. 512p.  
CHEFTEL H. (1979) « introduction à la biochimie et à la technologie des aliments »  
TEC & DOC\_LAVOISIER, 78p.
11. **BOURJOIS C.M et LEVOAU J.Y, (1980)** « technique d'analyse et de contrôle des industries agro-alimentaire le contrôle microbiologique », volume 3 tec et doc Lavoisier paris 332p.
12. **BOUTOU O, (2003)** «management de la sécurité des aliments» afnor 295p.
13. **BRANGER J.C, (2003)** «micro biochimie et alimentaire». Edugrie:343p.

14. **BRULE G, (2004)** « Progrès technologiques au sein des industries alimentaires impact sur la qualité des produits –La filière laitière, Rapport commun de l'Académie des technologies et de l'Académie d'Agriculture de France : 8 (24p).
15. **BRULE G, SCHUCK P, CROGUENNEC T, et JEANTET R, (2006)** «science des aliments, biochimie-microbiologie-procèdes-produits». Volume 1, édition, technique et documentaire Lavoisier, Paris 776p, 352-353-356p.
16. **CENTRE NATIONAL DE COORDINATIONS DES ETUDES ET RECHERCHES SUR LA NUTRITION ET L'ALIMENTATION, (1981)** « Lait de consommation » -Conférence de presse du 5 novembre 1981, Paris., 1981 »
17. **CLAUDE MICHEL J, POULIOT M, RICHARD. J et VALLERAND C, (2002)** « Lait de consommation In VIGNOLA C. L., Science et technologie du lait-transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, ISBN:298 600p».
18. **DAGHER G, DEJOU F, DOZON JP et FUSASHI M (1994)** « L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers » Ed faculté universitaires des sciences, 177p.
19. **DAHMANE M et LAIDOUDI D, (2005)** « variation de la qualité physico-chimique et microbiologique de yaourt Mitidja de Béni-Tamou. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie, université de Blida».
20. **DANIEL T, (2002)** «le quotidien de médecine».institut national agronomique, Paris-Grignons 2p.
21. **DENIS F et POLY M.C, (2007)** «bactériologie médicale» technique usuelles édition Elsevier Masson 573p.
22. **DJELLAS M (2007)** « L'industrie laitière » DANONE DJURDJURA p 10-15.
23. **DJOUANI W et MEHENNAOUI K, (2005)** « Contribution à la stabilisation du yaourt brassé par l'addition de pectine en vue de sa stérilisation, Mémoire de projet de fin d'étude, Université de Blida».
24. **ELISABETH V, (2008)** «aliments et boissons».Filières et produits, 3eme édition biosciences et techniques. France 275p.
25. **FREDOT E, (2005)** «connaissance des aliments bases alimentaire et nutritionnelles de la diététique». Tec et doc, Lavoisier, paris 397p.

- 26. FREROT M et VIERLING E, (2001)** «Biochimie des alimentations : diététique du sujet bien portant».2eme Edition. Doin éditeur, centre régional de documentation d'aquitaine. 2001.22p.
- 27. GUEBLI .H et HAMMADI .S (2015)** « Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt aromatisé de la laiterie d'Hodna, (M'sila), Mémoire de fin d'étude, Université de blida ».
- 28. GUEGUEN L, (2001)** « le lait et ses constituant : caractéristique physique : minéraux et oligominéraux »in Debray G, « lait, nutritionnel et sante », Ed, Lavoisier, Tec et Doc ; Paris, 125-141p.
- 29. GUIRAUD J.P, (1998)** «microbiologie alimentaire» tome 2. Edition Dnod. Paris 614p.
- 30. GUIRAUD J.P et ROSEC J.P, (2004)** «pratique des normes en microbiologie alimentaire». AFNORE. Paris 450p.
- 31. GUYONNET J.P, (2003)** « La matière grasse laitière, un formidable domaine de recherche» RLF, octobre 2003, n° 635, p.20-23).
- 32. HARDIN HARDING F, (1995)** « Milk quality, Blackieacademic et professional »: 113(166p).
- 33. HUTKINS R, MORRIS H.A. et MCKAY L (1985)** « Galactose transport in Streptococcus thermophilus ». Appl Environ Microbiol 50, 772–776p.1985.
- 34. J.O.R.A** journal officiel république algérienne N°086 18-11-1998, relatif aux spécifications techniques des yaourts et aux modalités de leur mise à la consommation.
- 35. JEAN CHRISTIAN M, (2001)** « Le lait pasteurisé, Groupe de recherche et d'échanges technologiques », Paris <http://www.gret.org>].
- 36. JEANTET R, CROGUENNEC T, MAHAUT M, SCHUCK P et BRULE G, (2008)** « Les produits laitiers». 2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185p).
- 37. JOSE RENARD, (2014)** « Directeur général a.i. Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du Service public de Wallonie à propos de lait cru mars 2014.
- 38. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE, (2001)** « Bulletin officiel n° 4862 du 9 chaoual 1421 (4 janvier 2001), Décret n° 2-00-425 du 10 ramadan 1421 (7

décembre 2000) relatif au contrôle de la Production et de la commercialisation du lait et produits laitiers ».

39. **JUVE J.P, (1996)** «la qualité microbiologique des aliments: maitrise et critères». 2eme édition polytechnica 837p.
40. **KHERZANE D, et KHELIFA H, (2015)** « Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt brassé à boire « trèfle » Mémoire de fin d'étude, Université de blida ».
41. **LARPENT J.R, (1997)** « Microbiologiques alimentaire », Ed Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 10-73p.
42. **LE HIR A, CHAUMIEL et BROSSARD D, (2009)** «pharmacie galénique, bonne pratique de fabrication des médicaments». 9eme édition, Masson, Paris 400p.
43. **LESEURR, et MELIK N, (1999)** « Lait de consommation In LUQUEE F.M, Laits et produits laitiers vache brebis chèvre». Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 5, 637p.
44. **LEVEAU J.Y et BOUIX M, (1991)** «microbiologie industrielle. Les micro-organismes d'intérêt industriel». Tec et doc 612p.
45. **LEYRAL G et VEIRLING E, (2007)** «microbiologie et toxicologie des aliments, hygiène et sécurité alimentaire». Edition Doin 287p.
46. **LEYRAL G et VIERLING E, (2001)** «microbiologie et toxicologie des aliments: hygiène et sécurité alimentaire». Edition, CNPD d'aquitaine, 3eme édition 274p.
47. **MAHAUT, (2000)** « les produits laitiers industriels ». Édition techniques et documentation, Lavoisier, paris. 68p.
48. **MILLER G, (1995)** «manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaire: analyse des résidus de pesticides dans les laboratoires de contrôle de la qualité des aliments. Food and agriculture Org» 183p.
49. **MOLL M et MOLL N, (2002)** «sécurité alimentaire du consommateur» 2eme édition Tec et doc Lavoisier. Paris 442p.
50. **MULTON JL, (1980)** « Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaire». Ed. TEC et DOC, Lavoisier, Paris, 92p.
51. **NAUCIEL C et VILDE, (2005)** «bactériologie médicale». Edition Elsevier Masson 257p.

- 52. NORME GÉNÉRALE CODEX POUR L'UTILISATION DE TERMES DE LAITERIE**  
**CODEX STAN 206-1991** – 2<sup>ème</sup> édition.
- 53. PIPET L, (2004)** «qualité à l'officine». Edition le moniteur, France 31p.
- 54. PRESCOTT L, HARLEY J et KLEIN D, (2003)** «le métabolisme: la libération et la conservation de l'énergie» In Boeck 203p.
- 55. SAINT EVE A, (2006)** «compréhension de la libération de la perception des composés d'arome en condition de consommation: cas du yaourt brassé» 232p.
- 56. VEISSERYRE R, (1979)** «technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3<sup>eme</sup> édition technique laitières.
- 57. VIERLING E, (1999)** « Aliment et boisson-science des aliments », doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine, France:11(270 p).
- 58. VIERLING E, (2003)** « Aliment et boisson-Filière et produit », 2<sup>ème</sup> édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11(270 p).
- 59. VIGNOLA C.L, (2002)** « Science et technologie du lait, transformation du lait Presse inter polytechnique ». 600p.
- 60. ZOURARI A, ACCOLAS J.P. et DESMAZEAUD M.J, (1992)** « Métabolisme et caractéristique biochimique des bactéries du yaourt. Le Lait » 72p, 1-6.

# ANNEXES

# ANNEXE

---

## ANNEXE I

**Tableau I:** Résultat des analyses physico-chimiques

N° Ech	pH	MG	Ext sec
1	4,02	1,3	18,35
2	4,09	1,4	18,30
3	4,12	1,3	18,30
4	4,15	1,4	18,48
5	4,13	1,4	17,05
6	4,2	1,4	18,46
7	4,24	1,4	18,34
8	4,21	1,2	17,01
9	4,22	1,5	18,44
10	4,21	1,3	19,12
11	4,14	1,4	17,20
12	4,16	1,4	17,68
13	4,15	1,4	18,65
14	4,15	1,4	18,20
15	4,14	1,4	17,98
16	4,19	1	18,79
17	4,17	1,4	18,20
18	4,26	1,3	17,99
19	4,27	1,3	17,88
20	4,27	1,3	17,90
21	4,26	1,4	18,9
22	4,17	1	17,88
23	4,18	1,4	17,33
24	4,17	1,4	17,55
25	4,24	1,3	18,66
26	4,18	1,5	17,55
27	4,16	1,2	17,40
28	4,1	1,5	17,88



## ANNEXE

---

29	4,12	1,2	17,66
30	4,06	1,3	17,18
31	4,14	1,4	17,45
32	4,28	1,4	18,02
33	4,27	1,3	17,55
34	4,21	1,4	17,66
35	4,21	1,3	17,88
36	4,31	1,4	18
37	4,36	1,4	17,99
38	4,1	1,4	17,66
39	4,14	1,3	17,55
40	4,39	1,4	18,02
41	4,17	1,2	17,66
42	4,2	1,5	17,55
43	4,07	1,5	17,30
44	4,07	1,3	17,89
45	4,07	1,4	16,85
46	4,07	1,3	16,99
47	4,15	1,4	17,67
48	4,17	1,4	17,23
49	4,25	1,4	17,54
50	4,24	1,4	17,99

## ANNEXE 2

Tableau II: Résultats des analyses microbiologiques

N°ech	Colliformes totaux	Colliformes fécaux	Leuvures et moisissures	Salmonelles
1	Abs	abs	abs	abs
2	Abs	abs	abs	abs
3	Abs	abs	abs	abs
4	Abs	abs	abs	abs
5	Abs	abs	abs	abs
6	Abs	abs	abs	abs
7	Abs	abs	abs	abs
8	Abs	abs	abs	abs
9	Abs	abs	abs	abs
10	Abs	abs	abs	abs
11	Abs	abs	abs	abs
12	Abs	abs	abs	abs
13	Abs	abs	abs	abs
14	Abs	abs	abs	abs
15	Abs	abs	abs	abs
16	Abs	abs	abs	abs
17	Abs	abs	abs	abs
18	Abs	abs	abs	abs
19	Abs	abs	abs	abs
20	Abs	abs	abs	abs
21	Abs	abs	abs	abs
22	Abs	abs	abs	abs
23	Abs	abs	abs	abs
24	Abs	abs	abs	abs
25	Abs	abs	abs	abs
26	Abs	abs	abs	abs
27	Abs	abs	abs	abs

## ANNEXE

---

28	Abs	abs	abs	abs
29	Abs	abs	abs	abs
30	Abs	abs	abs	abs
31	Abs	abs	abs	abs
32	Abs	abs	abs	abs
33	Abs	abs	abs	abs
34	Abs	abs	abs	abs
35	Abs	abs	abs	abs
36	Abs	abs	abs	abs
37	Abs	abs	abs	abs
38	Abs	abs	abs	abs
39	Abs	abs	abs	abs
40	Abs	abs	abs	abs
41	Abs	abs	abs	abs
42	Abs	abs	abs	abs
43	Abs	abs	abs	abs
44	Abs	abs	abs	abs
45	Abs	abs	abs	abs
46	Abs	abs	abs	abs
47	Abs	abs	abs	abs
48	Abs	abs	abs	abs
49	Abs	abs	abs	abs
50	Abs	abs	abs	abs