



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES – FES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE



PROJET DE FIN D'ETUDES

Licence en Sciences & Techniques :
Biotechnologies, Hygiène & Sécurité Alimentaires

**Suivi des paramètres physicochimiques des dérivés laitiers :
viscosité, extrait sec total, pH et acidité**

Présenté par : Sihame Hatim

Encadré par :

Dr : Mme Mounia Bouhlal (SLCN)

Pr : Abdelali Tazi (FST de Fès)

Soutenu le : 12 juin 2013

Devant le jury composé de :

- Pr Abdelali Tazi : Président (FST de Fès)
- Mme Mounia Bouhlal : Encadrant(SLCN)
- Pr Najoua Benchemsi : Examineur (FST de Fès)

Année Universitaire : 2012-2013

DEDICACE

À mes chers parents

Je dédie ce travail :

A celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation Ma mère

A celui qui m'a indiqué la bonne voie..... Mon père
Nullle dédicace n'est susceptible de vous exprimer ma profonde reconnaissance. Puisse dieu vous prêter bonne santé et longue vie afin que je puisse à mon tour, vous combler.

À ma famille

Ma chères sœur Safae et mes chers frères Adnan et Anoir
Puisse DIEU nous garder unis éternellement

À mes enseignants

Aucune dédicace n'est en mesure pour vous remercier.

À mes amis

A mes chères amies, pour tous les moments que nous avons partagées, je pense particulièrement à Maryem, Sara, Saloua, Sofia, Kenza, Oumaima et Fatima.....

REMERCIEMENTS

Avant d'entamer ce rapport, je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements à tous ceux qui ont de près ou de loin de mon stage.

Je saisis cette occasion pour exprimer et présenter ma sincère gratitude à Monsieur le Directeur général, qui m'a donné l'occasion d'effectuer mon stage au sein de la Société Laitière Centrale du Nord « SAISS ».

Mes sincères remerciements vont aussi à M^{me} Mounia BOUHALLAL, mon encadrant au sein de SLCN et chef du service laboratoire, ainsi qu'à toute l'équipe de production et du service laboratoire, principalement M^{me} Najat HABIBI, Pour l'attention et l'aide qu'elle m'a apporté pendant mon stage au sein de SAISS, qui m'ont assistés par leurs conseils, et qui nous ont éclairés la voie par leurs orientations, leurs expériences et leurs connaissances dans le domaine, et aussi M^{elle} Sophia JABRI, M^{me} Jamila BAHLOUL.

Mes sincères reconnaissances également à tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation durant ma carrière scolaire. J'exprime mes respectueux dévouements à toute l'équipe professorale de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès pour la qualité de l'enseignement qui nous a été dispensé.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Abdelali TAZI pour l'encadrement et les conseils précieux et pertinents, sa disponibilité et sa participation au cheminement de ce rapport. Je remercie également Mme Najoua BENCHENSI de bien vouloir accorder son précieux temps à juger mon travail.

Je tiens à exprimer tout mon remerciement à mes chers parents qui m'ont soutenue toute la durée de ma formation.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I- Présentation de la Société Laitière Central du Nord.....	2
Historique.....	2
2. Identité de la	
« SLCN ».....	3
2. Les produits de la	
« SLNC ».....	3
3. Organisation et différents services de la	
« SLCN ».....	4
<u>Partie : Bibliographique</u>	
I. Généralités sur le lait	5
1. Composition du lait.....	5
a. La matière grasse.....	5
b. Les protéines.....	6
c. Les glucides.....	6
d. Les sels minéraux	6
e. Gaz dissous.....	6
II. Processus de fabrication des dérivés laitiers.....	7
1. Lait fermenté (Doulci).....	7
2. Raibi.....	7
3. Yaourt.....	7
<u>Partie : Matériels et Méthode</u>	
I. Echantillonnage.....	9
II. Analyses physicochimiques	9
1. Détermination de l'acidité.....	9
2. Mesure du pH et de la température.....	10
3. Extrait sec total (EST).....	10
4. Viscosité.....	11
<u>Partie : Résultats et Discussion</u>	
I. Représentation et interprétation des résultats	13
II. Discussion générale.....	19
III. Conclusion générale.....	21
Références bibliographiques.....	22

➤ Liste des abréviations :

- ✓ SLCN : Société central laitier du nord.
- ✓ SA : société anonyme.
- ✓ °D : degré Dornic.
- ✓ °C : degré Celsius.
- ✓ g : gramme.
- ✓ g/l : gramme par litre
- ✓ T° : Température.
- ✓ EST : Extrait sec total.
- ✓ L : litre
- ✓ J₀, J₁, J₅, J₁₅ : Jours.
- ✓ min : minute.
- ✓ h : heure.
- ✓ LST : licence sciences et techniques.
- ✓ BHSA : biotechnologies, hygiène et sécurité alimentaires.

Introduction

Le lait occupe une place stratégique dans l'alimentation quotidienne de l'homme, de par sa composition équilibrée en nutriments de base (protéines, glucides et lipides) et sa richesse en vitamines et en minéraux, notamment en calcium alimentaire.

De nos jours, les besoins en lait sont de plus en plus importants vu que ce produit peut être consommé à l'état frais, mais aussi sous forme pasteurisé, stérilisé ou transformé en produits dérivés.

La consommation marocaine de lait connaît une évolution croissante depuis plusieurs années. La poussée démographique ainsi que l'amélioration du niveau de vie de la population, induit une forte demande en ce produit de base

La société laitière centrale du nord « SLCN » connue par "Saïss lait", comme les autres industries laitières ne cesse de se développer et dispose d'un laboratoire qui se charge du contrôle sévère de qualité qui consiste à faire des examens physicochimiques et des analyses bactériologiques permettant de s'assurer de la qualité du lait tout au long du processus de production .

Comme nous savons tous, la stabilité de la qualité des produits laitiers au cours de leur période de conservation est liée aux plusieurs paramètres physicochimiques.

Pour assurer cette stabilité la « SLCN » réalise des analyses physicochimiques permettant le suivi des produits finis selon un parcours précis qui a pour but de le protéger avant arrivée aux consommateurs.

Afin de démontrer l'efficacité de ces analyses, le suivi des paramètres physicochimiques des produits laitiers est réalisé au laboratoire de la SLCN, précisément la viscosité, l'extrait sec total, la température, le pH et l'acidité.

Durant la période de deux mois de stage au sein de la société laitière centrale du nord "SLCN" j'ai eu l'occasion d'effectuer un suivi des paramètres physicochimiques des dérivés du lait au cours de son conditionnement.

I. Présentation de la société :

1. Historique :

La création de la société laitière centrale du nord fut le 18 Mai 1976 par des agriculteurs soutenus par l'office du développement industriel pour le traitement du lait collecté avec une capacité installée de 60 milles litres par jour.

Entre 1976 et 2000, l'investissement s'élevait à 3 millions de dirhams qui a été reparti en 3000 actions et la fabrication était : lait pasteurisé, Leben, fromage frais, petits suisses, beurre, crème fraiche et lait fermenté (Raibi).

En Octobre 2000, les biens de la société ont été transférés à d'autres actionnaires.

Entre 2000 et 2004, la société a investit dans la modernisation et l'extension des différents structures de fabrication et de distribution.

Les investissements avaient aussi, pour objet l'amélioration des produits existants, la diversification de la gamme des produits et l'augmentation de la capacité de production à 60000 /j ainsi que le volume des ventes.

Aujourd'hui, la société ne cesse de diversifier et d'améliorer la qualité de ses produits pour répondre aux exigences de plus en plus accrues des consommateurs et être compétitive sur un marché fortement concurrentiel.

2) Identité de la société :

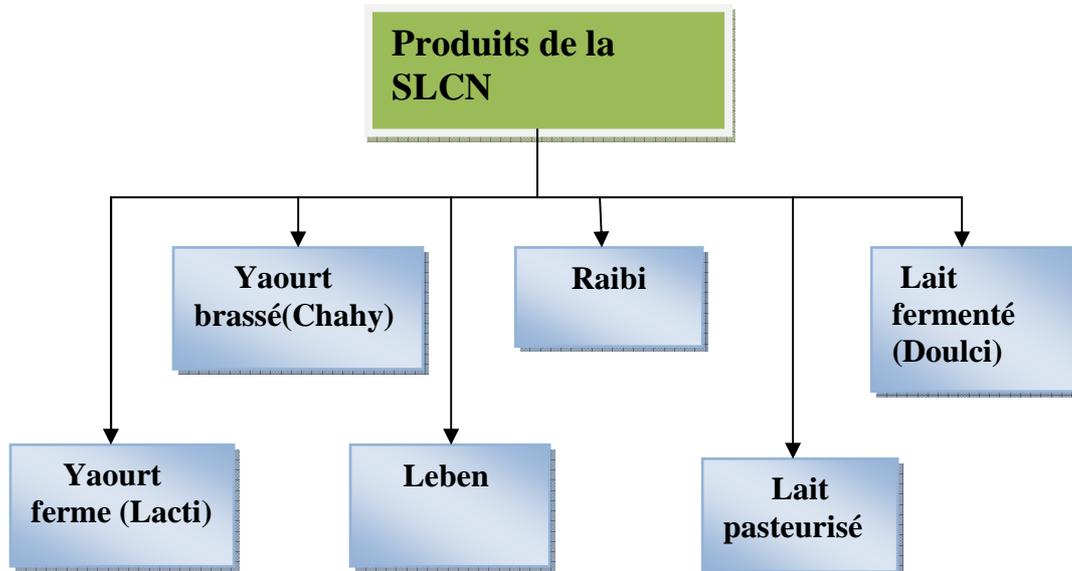
Nom	Société Laitière Centrale du Nord « SLCN ».
Statut juridique	Société anonyme (SA).
Capital sociale	63000000
Activité principale	Production et commercialisation des produits laitiers (Lait et dérivés).
Marque	SAISS Lait
Effectif du personnel	110 personnes.
Capacité de production	Installée : 60000 l /j – réelle : 21000 l / j – taux De remplissage : 30%.
Marchés	Fès, Meknès et leurs régions.
Adresse	Km5, route Ben souda-Fès-
Tel	0535726274 / 0535655096
Fax	0535655077

Email

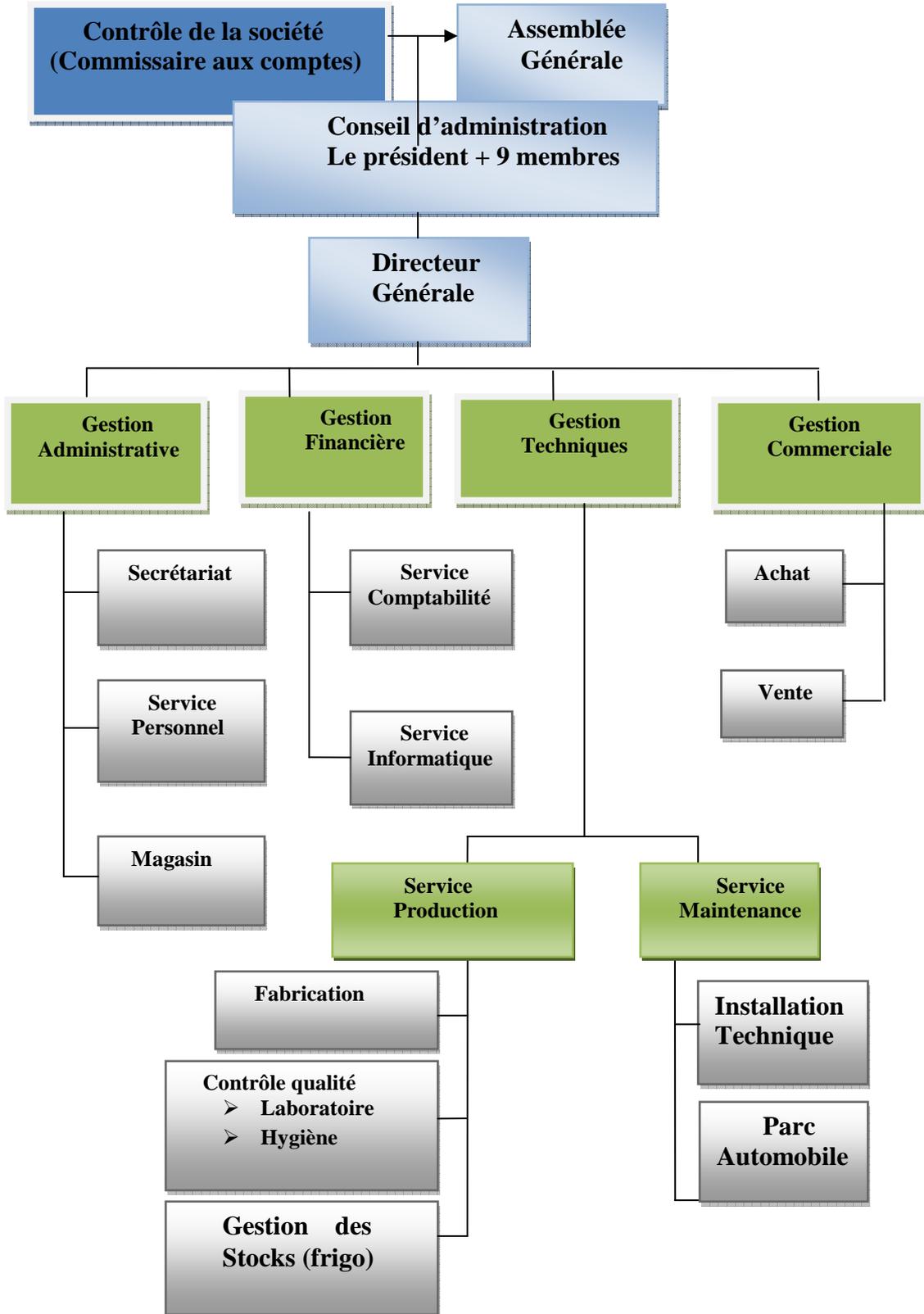
Saisslait@yahoo.fr

3) les produits de la SLCN :

Les produits laitiers fabriqués à la SLCN sont :



4) Organigramme et les différents services de la société :



PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :

I. Généralités sur le lait

La dénomination “ lait“ sans indication de l'espèce animal de provenance, est réservée au lait de vache. Le lait est alors le produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ou soustraction.

Le lait apparait comme un liquide opaque blanc mat, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en β -carotènes de la matière grasse. Il a une odeur peu marquée mais reconnaissable.

1) Composition du lait :

Les principaux constituants du lait sont : eau, protéines, glucides (lactose), matière grasse (lipides) et minérales. Le lait contient également des substances secondaires, tels que des enzymes, des vitamines et des gaz. Le tableau ci-dessous présente la proportion de ses composants.

Tableau 1 : Constituants principaux de lait de vache

Constituants du lait	Le % du constituant dans le lait
Eau	87.5%
Glucides	4.5%
Lipides	4%
Protéines	3%
Sels minéraux	1%

a) La matière grasse :

La matière grasse dont la quantité varie en fonction des conditions d'élevage, est présente dans le lait sous forme de globules gras, de 1 à 8 μm de diamètre, émulsionnés dans la phase aqueuse ; le taux en est variable (environ 10 milliards de globules par millilitre de lait).

Cette matière grasse est constituée principalement de composés lipidiques. Le trait commun aux lipides est la présence d'acide gras qui représente 90 % de la masse des glycérides.

b) Les protéines :

Les protéines se répartissent en deux groupes principaux : les protéines de la caséine, qui représente 80% des protéines totales, et les séroprotéines, minoritaires (20%), mais qui possèdent une valeur nutritive plus élevée que les premières.

Les caséines se trouvent dans le lait sous forme d'un complexe des diverses caséines liées à du phosphate de calcium colloïdal : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Ces protéines qui contiennent des groupes acides et des groupes amines à caractère basique, sont sensibles au pH du milieu. L'acidification du milieu. L'acidification du milieu à pH 4.6 provoque la coagulation de ses protéines qui se séparent de la phase aqueuse.

c) les glucides :

Le sucre principal du lait est le lactose, disaccharide constitué par l'association d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose.

Le lactose est un sucre fermentescible. Il est dégradé en acide lactique par des bactéries lactiques (lactobacilles et streptocoques) ce qui provoque un abaissement du pH du lait entraînant sa coagulation ; celle-ci est indispensable pour la fabrication de fromage et de laits fermentés.

d) Sels minéraux :

Le lait contient des sels à l'état dissous, sous forme notamment de phosphate, de citrates et de chlorures de calcium, magnésium, potassium et sodium.

e) Gaz dissous :

Le lait contient des gaz dissous, essentiellement du dioxyde de carbone (CO_2), du di azote (N_2) et de l'oxygène (O_2).

II. Le processus de fabrication des dérivés laitiers :

1) Le lait fermenté (Doulci) :

Il s'agit d'un yaourt qui se différencie du brassé par son état liquide qui l'assimile à une boisson. Sa fluidité est obtenue par une diminution de la teneur en matière sèche. Le brassage fait par passage à l'homogénéisation sous pression inférieure à 50 atmosphères donne une viscosité inférieure d'environ 50 % à celle obtenue par brassage mécanique.

- Le lait stocké dans un tank subit une thermisation et standardisation.
- Ingrédients sont additionnés (poudre de lait, sucre, Sorbate).
- Le mélange est pompé vers la salle de pasteurisation pour y être pasteurisé puis refroidit.
- Au lait refoulé vers l'un des deux tanks de maturation, on ajoute les ferments lactiques et les arômes.
- Ensuite, vient l'étape d'incubation. Elle consiste en le maintien des conditions favorables de développement et d'action des bactéries lactiques 45°C.

Quand le pH (4.45) est atteint, le lait est brassé puis conditionné.

2) Raibi :

Les étapes de fabrication de Raibi sont les suivants :

- Au lait thermisé on ajoute la poudre du lait, le sucre et le sorbate le lait poudré est pasteurisé à 95°C puis refroidi à 45°C et mis enfin dans une cuve.
- Onensemence le lait avec un ferment thermophile et on ajoute l'arôme et le colorant pour Raibi, après agitation on laisse fermenter jusqu'à ce que l'acidité soit comprise entre 70 et 75°D
- Puis le conditionnement se fait dans pots de polystyrènes, puis stockés dans une chambre froide à 6°C.

3) Yaourt :

La dénomination « yaourt » est réservée au lait fermenté obtenu par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*) qui doivent êtreensemencées

Simultanément et se trouvent vivantes dans le produit fini, à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme rapportés à la partie lactée.

3-1) Yaourt brassé (Chahy) :

Le yaourt brassé est fluide, la fermentation a lieu en cuve avant le conditionnement, le brassage en cuve leur donne un aspect onctueux.

3-2) Yaourt ferme (Lacti) :

Les étapes de fabrication de yaourt ferme ou étuvé :

- La première étape consiste à préparer un mélange homogène de lait demi-écrémé, du sucre, d'amidon et de la poudre du lait.
- Le responsable de la préparation du mélange prend un échantillon représentatif et l'envoie au laboratoire.
- Le mélange subit une pasteurisation de la même façon que celle du lait en vue d'éliminer les micro-organismes pathogènes.
- A la sortie du lait pasteurisé, il subit une homogénéisation puis un refroidissement à 45°C afin de garantir un milieu favorable au développement des bactéries lactiques.
- Arrivé au tank de maturation, le mélange (à 45°C) est additionné de ferment et d'une quantité d'arôme qui varie selon le produit puis le mélange passe au conditionnement.

Après, le produit conditionné est maintenu dans une étuve à une température de 45°C pendant 5h afin que le produit devient caillé.

A la fin, le produit est stocké dans une chambre froide (5°C) dans l'optique de stopper l'action acidifiante des ferments lactiques et d'être conservé jusqu'à la commercialisation.

PARTIE : MATERIEL ET METHODES

I. Echantillonnage :

L'étude est réalisée sur trois types de dérivés laitiers : le yaourt brassé (Chahy), le lait fermenté (Douci) et Raibi.

Ces trois produits sont choisis par la différence au niveau de leur processus de fabrication et leurs caractéristiques physico-chimiques.

Deux échantillons de chacun de ces produits sont pris au cours de leur conditionnement puis acheminés au laboratoire pour effectuer l'analyse, cette dernière a lieu toutes les 30 minutes jusqu'à l'arrêt de la fabrication.

Ensuite, une partie des échantillons est placée dans le tunnel (chambre froide 5°C); et l'autre partie à température ambiante.

Les analyses de ces produits sont effectuées trois fois durant la date limite de consommation (DLC) de l'échantillon : J+1, J+5 et J+15.

II. Analyses physicochimiques :

1. détermination de l'acidité :

- **But :**

Permet de juger l'état de conservation du lait

- **Matériel et solution :**

- Bécher
- Pipette 10 ml
- Burette
- Hydroxyde de sodium NaOH (0.1N)
- Phénolphtaléine 1 %

- **Mode opératoire :**

On introduit dans un bécher :

- 10 ml de l'échantillon à analyser
- 3 gouttes de phénolphtaléine

On titre avec NaOH placée dans une burette, sous agitation jusqu'à l'obtention d'une coloration rose pale persistante.

- **Résultats :**

Soit V le volume en ml de soude nécessaire pour mener au virage.

L'acidité exprimée en degré dornic (°D) sera égale à V fois 10.

Un degré dornic est 0.1 g d'acide lactique par litre de lait.

2. Mesure du pH et de la température :

- **Principe :**

Le pH par définition est une mesure de l'activité des ions H⁺ contenus dans une solution par l'appareil : pH mètre.

- **Mode opératoire :**

- Etalonner le pH mètre à l'aide des deux solutions tampons.

- Plonger l'électrode dans l'eau à analyser et lire la valeur du pH.

- A chaque détermination du pH, retirer l'électrode, rincer avec l'eau distillée et sécher.

- **Résultats :**

Lecture directe de la valeur du pH et de la température sur le pH mètre.

3. Extrait sec total (EST) :

- **But :**

EST permet de mettre en évidence la quantité de la matière non volatile contenue dans le produit à analyser elle se fait par étuvage du produit pendant 3 heures à température de 103°C puis on pèse le résidu.

- **Mode opératoire :**

La détermination de l'extrait sec se fait par la méthode d'étuvage :

On commence par :

La préparation de l'échantillon

Prise d'essai : dans une capsule séchée et tarée, on introduit avec une pipette 5ml de notre échantillon et on pèse 5g environ, après on place la capsule, puis on l'introduit dans l'étuve

réglée à une température de $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant une durée de 3heures puis on le laisse refroidir au dessiccateur.

- **Résultats :**

La matière sèche du lait est exprimée en pourcentage en masse, est égale à :

$(M1-M0).1000 /M$, dont :

M1 : est la masse en grammes, de la capsule et du résidu après dessiccation et refroidissement.

M0 : est la masse en grammes, de la capsule vide.

M : est la masse, de la prise d'essai en grammes.

4. Détermination de la viscosité :

- **But :**

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

- **Domaine d'application :**

Test s'applique à tous les dérivés laitiers lors du conditionnement et après refroidissement dans la chambre froide.

- **Matériels :**

- Viscosimètre
- Hélices
- Bécher de 1litre

- **Mode opératoire :**

- Prendre l'échantillon (Yaourt brassé, Raibi, Lait fermenté).
- Mettre la quantité suffisante pour chaque échantillon dans un bécher de 1 litre de telle manière que l'hélice soit immergée dans le produit.
- Choisir l'hélice convenable pour chaque produit (voire le tableau ci-dessous).
- Faire régler la vitesse nécessaire pour que l'échantillon puisse tourner.
- Laisser tourner presque 5min puis lire la valeur.

- **Expression des résultats :**

Les résultats s'expriment en centipoise avec la relation suivante :

La valeur lue x l'interaction de la vitesse et le numéro d'hélice

Tableau 2 : caractéristiques de la vitesse et numéro de l'hélice pour les différents produits

<u>Produit</u>	<u>Vitesse</u>	<u>Hélice</u>
<u>Yaourt</u>	<u>20</u>	<u>3</u>
<u>Raibi</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
<u>Lait fermenté(Doulci)</u>	<u>4</u>	<u>4</u>

PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

I. Représentation et interprétation des résultats

1. suivi des paramètres de yaourt brassé (Chahy)

a) pH, Température, Acidité

Les résultats de pH, Température et acidité du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants :

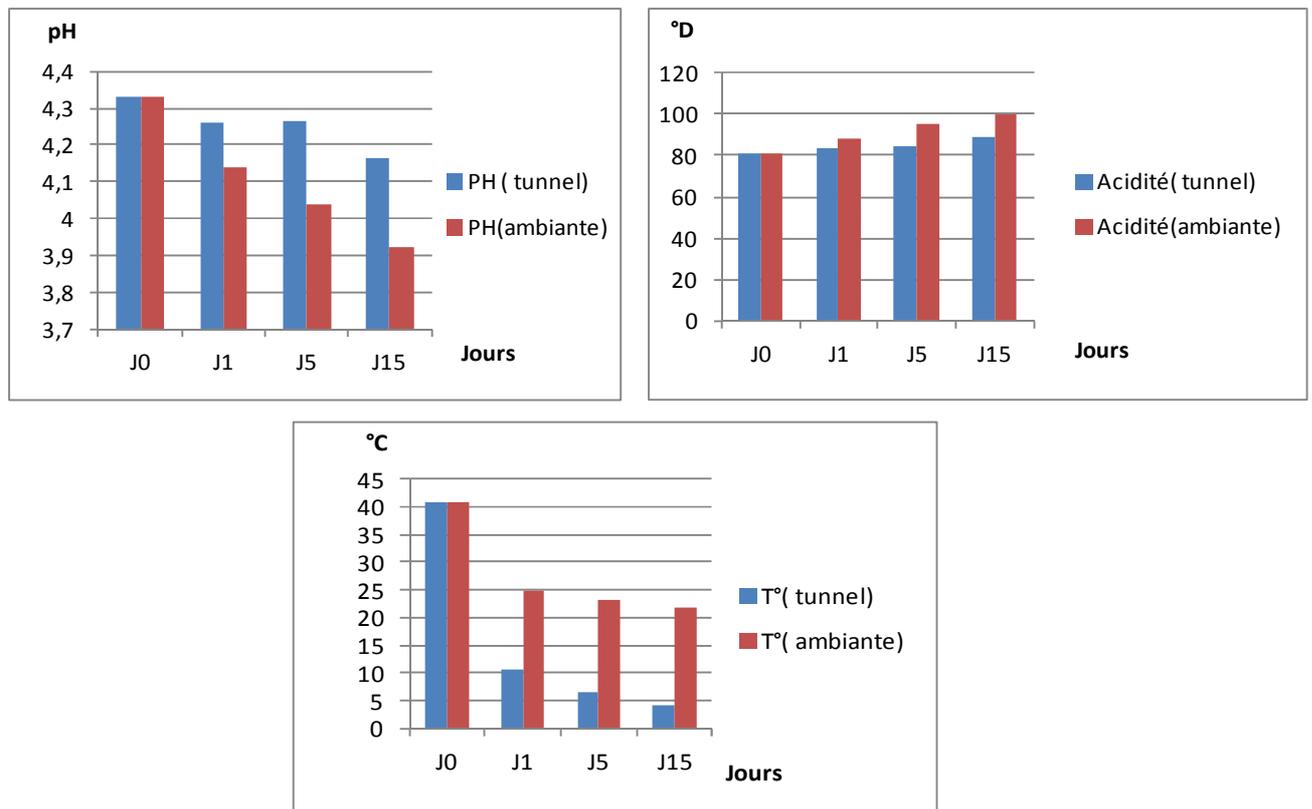


Figure 2: Diagrammes représentant la variation de pH, Acidité, T° du yaourt brassé à température ambiante et tunnel

➤ Interprétation :

On observe que le pH diminue légèrement dans le tunnel contrairement à la T° ambiante où il y a une diminution très importante au cours des 15 jours d'analyse.

Pour l'acidité, on remarque qu'il y a une augmentation dans les deux conditions sauf qu'à T° ambiante l'augmentation est plus importante que celle à 5 C°. Pour ce qui concerne la température, on constate qu'elle varie selon que le produit se trouve soit à T° ambiante soit dans La chambre froide.

b) Viscosité, Extrait sec total

Les résultats de la viscosité et l'EST du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants :

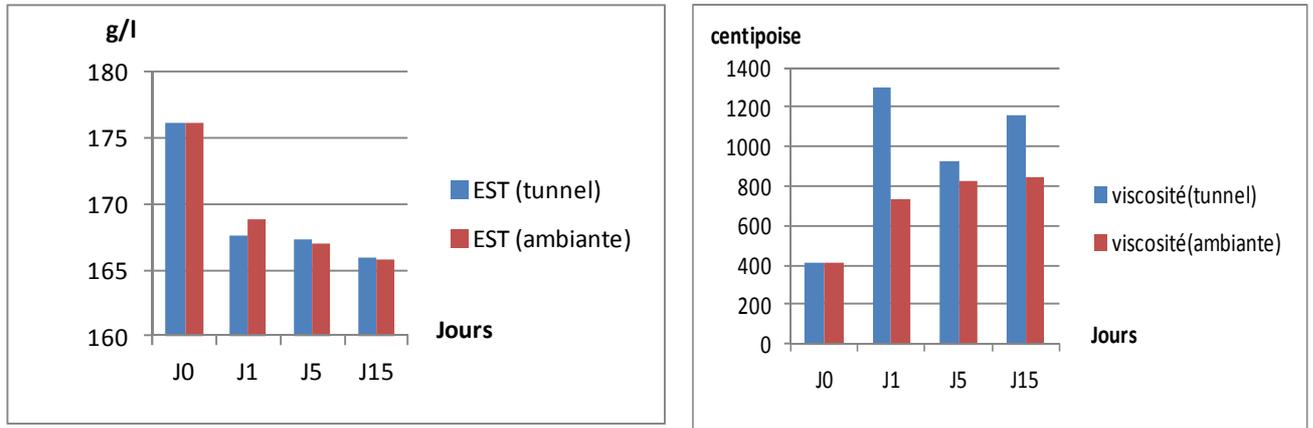


Figure 1: Diagrammes représentant la variation de la viscosité, EST du yaourt brassé à température ambiante et tunnel

➤ Interprétation :

- Pendant une journée de la fabrication la viscosité augmente dans les deux conditions.
- De J₁ à J₅, la viscosité diminue dans le tunnel, par contre elle augmente à T° ambiante.
- De J₅ à J₁₅ on observe une nouvelle augmentation de la viscosité dans le tunnel alors qu'à T° ambiante la viscosité a presque la même valeur que J₅.

Pour l'EST, il y a une diminution pour les deux conditions durant toute la période d'analyse c.à.d. de J₀→J₁₅.

2. suivi des paramètres de Raibi

a) pH, Température, Acidité

Les résultats de pH, température et acidité du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants:

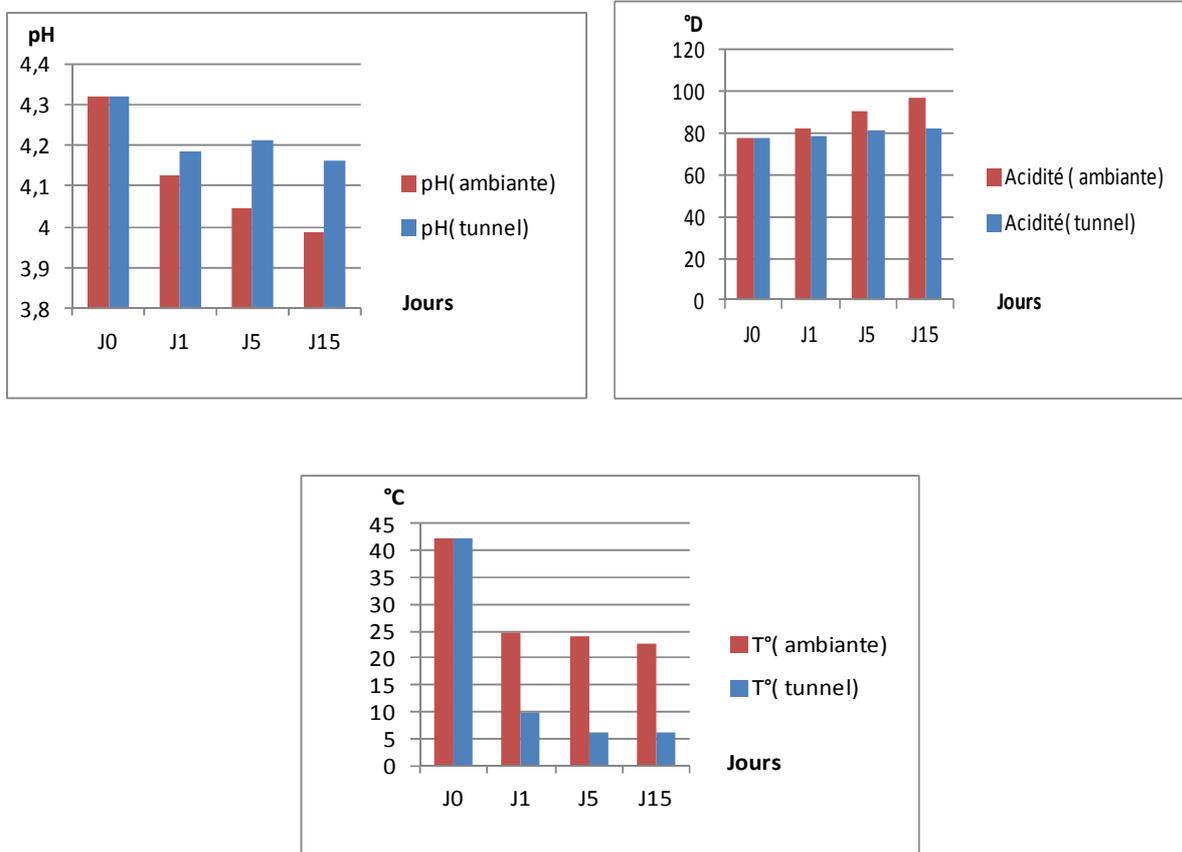


Figure 4: Diagrammes représentant la variation du pH, Acidité, T° du Raibi à température ambiante et dans le tunnel

➤ Interprétation :

On observe que le pH a faiblement diminué dans le tunnel contrairement à la T° ambiante où il y a une baisse très importante au cours des 15 jours d'analyse.

Pour l'acidité on remarque qu'il y a une augmentation dans les deux conditions sauf qu'à T° ambiante l'augmentation est plus importante que celle du tunnel.

b) Viscosité, Extrait sec total

Les résultats de la viscosité et l'EST du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants :

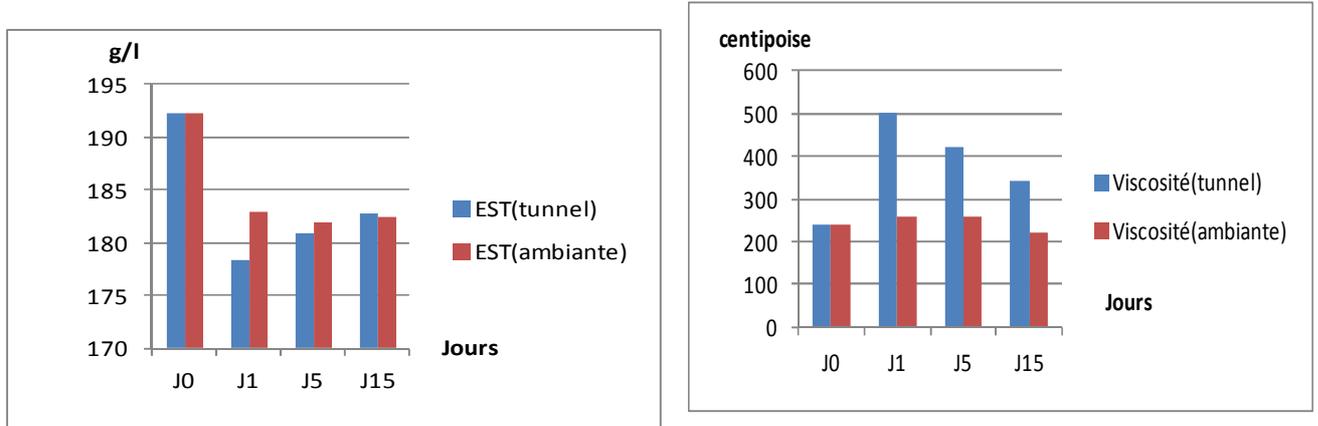


Figure 3 : Diagrammes

représentant la variation de la viscosité, EST du Raibi à température ambiante et tunnel

➤ **Interprétation :**

- Pendant une journée de la fabrication on observe une augmentation très importante de la viscosité dans le tunnel par rapport à T° ambiante.
- De J₁ à J₅ la viscosité diminue dans le tunnel par contre elle reste stable à T° ambiante.
- De J₅ à J₁₅ la viscosité diminue dans le tunnel et à T° ambiante.

Pour l'EST : on constate qu'il est stable pour les deux conditions à J₀. De J₁ à J₁₅ l'EST reste stable à température ambiante alors qu'il augmente dans le tunnel.

3. suivi des paramètres de lait fermenté (Doulci)

a) pH, Acidité, Température :

Les résultats de pH, température et acidité du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants :

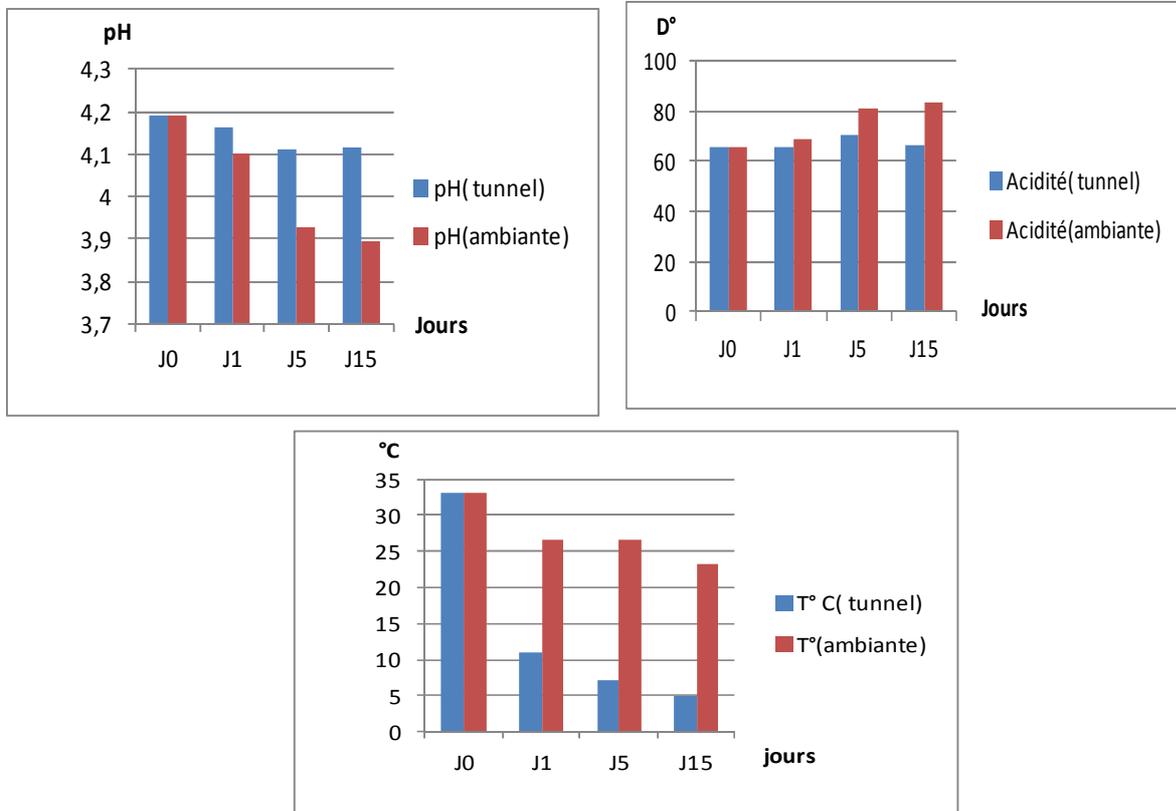


Figure 6 : Diagrammes représentant la variation de pH, Acidité, T° du lait fermenté à température ambiante et tunnel

➤ Interprétation :

On observe que le pH a faiblement diminué dans le tunnel contrairement à la T° ambiante où il y a une baisse très importante au cours des 15 jours d'analyse.

Pour l'acidité on remarque qu'il y a une augmentation dans les deux conditions sauf qu'à T° ambiante l'augmentation est plus importante que celle du tunnel. Pour ce qui concerne la Température on constate qu'elle varie selon que l'on a posé le produit soit à T° ambiante ou dans le tunnel

b) Viscosité, Extrait sec total

Les résultats de la viscosité et l'EST du yaourt brassé sont représentés sur les graphes suivants :

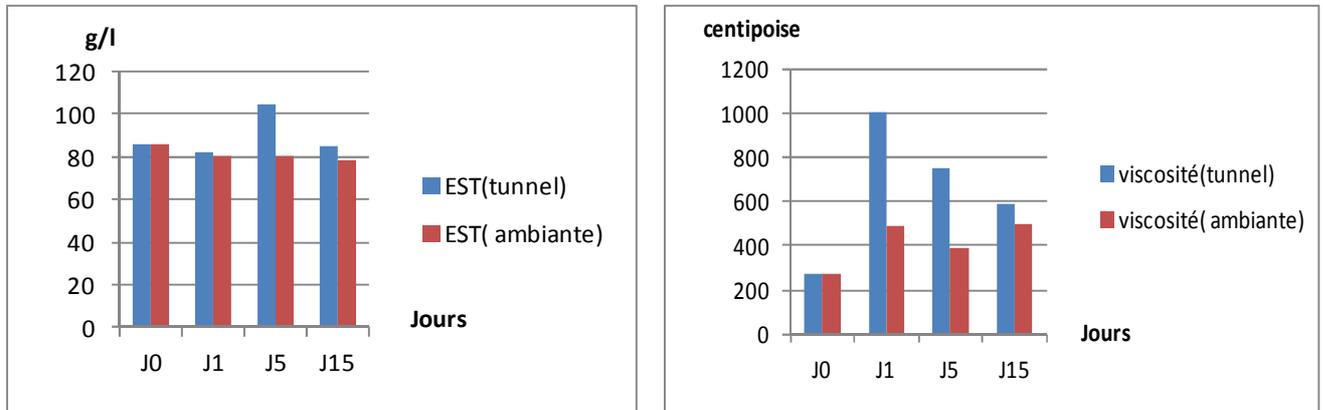


Figure 5 : Diagrammes représentant la variation de la viscosité, EST du lait fermenté à température ambiante et tunnel

➤ **Interprétation :**

- Pendant une journée de la fabrication on observe une augmentation très importante de la viscosité dans le tunnel par rapport à T° ambiante.
- De J₁ à J₅ la viscosité diminue dans le tunnel et à T° ambiante.
- De J₅ à J₁₅ la viscosité diminue dans le tunnel et augmente à T° ambiante.

Pour l'EST : on observe une faible diminution pour les deux conditions de J₀→J₁.

- De J₁ à J₅ l'EST augmente dans le tunnel mais reste presque stable à T° ambiante.
- De J₅ à J₁₅ l'EST revient à la valeur initiale pour les deux conditions.

II. Discussion générale :

D'après les résultats obtenus à partir de l'étude effectuée sur les paramètres suivants : viscosité, extrait sec total, pH, acidité, et température.

On peut conclure que :

- ✓ Pour l'extrait sec total, nos résultats montrent qu'il reste stable pour tous les produits laitiers, ceci est dû à la composition initiale du yaourt qui ne change pas (poudre, matière protéique).
- ✓ Nous avons observé également un changement aléatoire de la viscosité qui peut être dû à plusieurs facteurs tels que:
 - La matière première : le lait de départ.
 - La qualité de la poudre utilisée.
 - Le taux de la matière protéique.
 - La température de stockage.
 - La qualité des ferments lactiques ainsi les conditions de leurs stockage.

On peut expliquer cette diminution de la viscosité comme suit :

- ✓ L'ajout des ferments au lait trop chaud tue les bactéries et empêche la coagulation.
- ✓ Les températures trop basses ou trop élevées ralentissent le développement de la culture des bactéries et augmente le temps nécessaire à la coagulation.
- ✓ La conservation de la culture de démarrage trop longtemps réduit le nombre des bactéries vivantes dans la culture.
- ✓ Le manque du lait en poudre. Qui permet d'obtenir une bonne consistance au yaourt.
- ✓ L'agitation du mélange avant incubation peut ralentir l'activité des ferments du lait.

Les résultats des graphes concernant l'acidité, pH et température, ont montré que l'acidité augmente en fonction du temps de manière très importante à température ambiante qu'au tunnel, ceci est peut être expliqué par l'action des bactéries lactiques : *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*.

Ces deux espèces sont micro aérophiles .Elles vivent en symbiose dans le yaourt, et ont pour rôle principal d'abaisser le pH du lait en produisant d'avantage l'acide lactique qu'est la cause principale d'acidification du yaourt, ce qui engendre une modification de la texture et du goût des produits laitiers.

Nous avons également observé une variation de la texture et du goût dans les produits laitiers au cours de leur conservation.

Donc on peut conclure que la température (5C°) est un paramètre essentiel pour la conservation des dérivés laitiers.

III Conclusion générale :

La production du lait et ses dérivés est une industrie caractérisée par la participation d'un grand nombre d'acteurs à savoir les producteurs, les collecteurs, les transformateurs et les distributeurs du lait, qui sont tous obligés d'assurer la sécurité sanitaire et la salubrité de ces produits laitiers, de connaître les dangers et les contraintes associés à la transformation du lait et de maîtriser les moyens de transformation et de production.

Donc, la transformation laitière est un ensemble d'opérations techniques qui demande une maîtrise parfaite afin d'aboutir à des produits sans risques pour le consommateur.

Dans le but de vérifier la stabilité des dérivés laitiers j'ai réalisé des analyses sur 24 échantillons de trois différents produits à savoir le yaourt brassé « Chahy » et le lait fermenté « Doulci et Raibi » et j'ai trouvé que la texture finale des produits est instable au cours de leur DLC.

Enfin, ce stage de fin d'études au sein de la société SLCN m'a permis d'enrichir mes connaissances théoriques et pratiques dans le milieu professionnel, et d'acquérir ainsi une expérience enrichissante.

Références bibliographiques :

- <http://www.guide-des-aliments.com/dietetique/Information/Micro-organismes/CI-Produits-laitiers.html>
- <http://www.fao.org/docrep/t4280f/T4280F0d.htm>
- <http://www.azaquar.com/doc/technologie-du-lait-et-d%C3%A9riv%C3%A9s-laitiers>
- http://www.decouverte-industries-alimentaires.com/process_la+fabrication+du+yaourt_5-63.html
- http://www.memoireonline.com/12/08/1691/m_RAPPORT-DE-STAGE-DETE-DANS-LA-SOCIETE-LAIT-ET-DERIVES-SLD-BELDIO.html
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Yaourt>
- Les anciens rapports : Elkarrioui Achraf 2010/2011

Mountasser Soumia 2011 /2012