



Licence Sciences et techniques (LST)

***TECHNIQUE D'ANALYSE CHIMIQUE ET
CONTROLE DE QUALITE***

[TACCQ]

Projet de Fin d'étude

**ETUDE DU MARCHE LAIT ET
PRODUITS LAITIERS**

Effectué à :

La société Laitière Centrale du Nord

Présenté par :

JABRI Hamza

Encadré par :

Mr ALILOU

Soutenu le * * * devant le jury composé de :

- Pr. ****
- Pr. ****
- Pr. ****

Année universitaire 2012/2013

DEDICACES

A mon père

*Celui qui m'a indiqué la bonne voie en me rappelant
que la volonté fait toujours les grands hommes...*

A ma mère

*Cette mère parfaite, toujours prête à se sacrifier pour le bonheur
de ses enfants, qu'elle trouvera en cet humble travail
l'expression de ma profonde affection.*

A mes sœurs et mon frère

*Votre soutien, votre moral et l'encouragement,
et votre sollicitude à mon égard me marqueront à jamais.*

A mes amis et ma famille

*A tous ceux que j'aime, qu'ils trouvent l'expression de ma
gratitude.*

Je dédie ce travail pour vous...

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements les plus sincères à la direction générale de la **Société laitière Centrale du Nord** de Fès pour m'avoir octroyé l'opportunité de réaliser mon projet de stage.

Je remercie plus particulièrement :

Toute l'équipe pédagogique de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès et les intervenants professionnels responsables de la filière techniques d'analyse et contrôle de qualité, et plus particulièrement mon encadrant Monsieur **ALILOU**.

Je tiens à remercier également mes professeurs de la faculté des sciences et techniques de Fès pour la Formation de qualité qu'ils nous dispensent.

Finalement, mes vifs remerciements s'adressent à tous les membres du jury pour avoir agréé d'évaluer ce modeste travail, je leur manifeste ma profonde gratitude.

Table des matières

PRMIERE PARTIE: PRESENTATION DE LA SOCIETE.

- I. Historique:**.....Erreur ! Signet non défini.
- II. Identité de la société :**Erreur ! Signet non défini.
- III. Organigramme de la SLCN :**Erreur ! Signet non défini.

DEUSIEME PARTIE: GENERALITE SUR LE LAIT.

- I. Définition du lait :**Erreur ! Signet non défini.
- II. Composition du lait :**Erreur ! Signet non défini.
 - 1. Composition moyenne du lait de vache :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.1 Eau :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.2 G lucides (49g/l) :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.3 Matière grasse (39g/l) :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.4 Matière azotée (33g/l) :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.5 Matière saline (9g /l) :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.6 Vitamines :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.7 Oligo-éléments :**Erreur ! Signet non défini.**
- III. La qualité du lait :****Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.1 valeur énergétique :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.2 La valeur protéique :**Erreur ! Signet non défini.**
- IV. Les activités de la SLCN :****Erreur ! Signet non défini.**
- V. Procédés Technologique :**Erreur ! Signet non défini.
- VI. Analyses physico-chimique & bactériologique :**Erreur ! Signet non défini.
 - 1.1 Détermination d'acidité :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.2 Détermination de la densité :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.3 Test d'alcool :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.4 Détermination du taux de la matière grasse :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.5 Test d'antibiotique :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.6 Détermination de l'extrait sec total :**Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.1 Dénombrement de La flore mésophile aérobie totale : ...**Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.2 Dénombrement des Coliformes totaux et fécaux :**Erreur ! Signet non défini.**

TROISIEME PARTIE: ETUDE DU MARCHE LAIT ET PRODUIT LAITIERS.

- I. L'analyse des casses et de retour du lait et les produits laitiers :**Erreur ! Signet non défini.
 - 1.1 Suivi de T° du chargement/livraison/stockage chez les clientsErreur ! Signet non défini.
 - 1.2 L'enquête de la satisfaction des clients :**Erreur ! Signet non défini.**
- II. Les analyses physico-chimique et bactériologique du lait.**Erreur ! Signet non défini.

INTRODUCTION

Le secteur laitier joue un rôle très important dans le secteur agroalimentaire de notre pays. En effet, il couvre les besoins essentiels de notre alimentation et présente une grande part dans la consommation locale.

Ce document est un rapport d'étude de marché réalisé au terme d'une étude de marché quantitative, que nous avons effectué dans le cadre de nos études à la faculté des sciences et techniques Fès.

Il vise à résoudre une problématique relative à l'évaluation des retours et les casse du lait Saiss et les produits laitiers, tout en donnant les causes de ce problème.

Dans ce manuscrit j'ai développé mon travail comme suit :

- La 1^{ère} partie : Présentation de la société laitière centrale du nord.
- La 2^{ème} partie : Généralité sur le lait.
- La 3^{ème} partie : Etude de marché lait et les produits laitiers.

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DE LA SOCIETE LAITIERE CENTRALE DU NORD

I. Historique :

La SLCN a été créée le 18 mai 1976 avec un capital de 3.000.000 de dirhams. Sa durée de vie est fixée à 99 ans à compter du jour de son immatriculation au registre de commerce le 10 juin 1977, sauf les cas de dissolution anticipée ou de prorogation prévue par la loi ou par le statut de ladite société.

Le capital de cette société a connu plusieurs augmentations (par décisions des actionnaires), pour atteindre actuellement 27.000.000 de dirhams.

La SLCN est une laiterie située à 5km au nord Ouest de la ville de Fès. Elle s'étend sur une superficie de quatre Hectares.

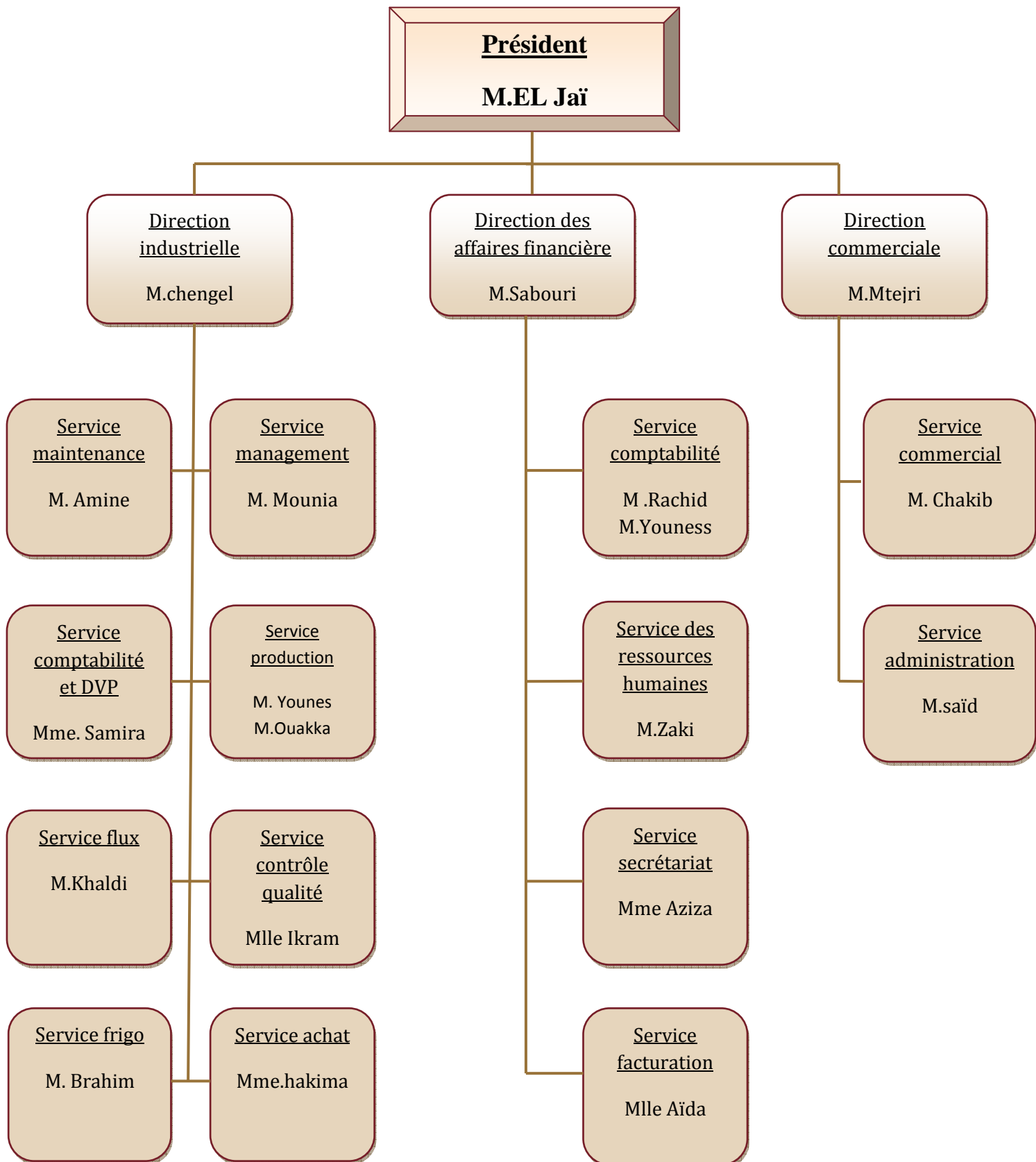
La SLCN se situe au Sud-ouest de la ville de Fès sur la route reliant le centre ville avec le quartier Bensouda et Ras el mae.

II. Identité de la société :

Désignation	Société laitière centrale du nord (SLCN)
Format juridique	Société anonyme
Marque	Saïss lait
Adresse	Km 5, route bensouda Fès
Capitale sociale	27000000 Dhs
Effectif du personnel	120 personnes
Domaine d'activités	Agro-alimentaire : lait et ses dérivés
Produits fabriqués	Lait pasteurisé ; lait fermenté ; lben ; yaourts fermes ; yaourts brassés ; raïbi.

Tableau 1 : Identité de la société

III. Organigramme de la SLCN :



DEUXIEME PARTIE

GENERALITES SUR LE LAIT

I. Définition du lait :

Le lait est un liquide de couleur blanche, avec des nuances variant du bleuté au jaunâtre, légèrement visqueux, dont la composition et les caractéristiques physico-chimiques varient sensiblement selon les espèces animales, et même selon les races. Ces caractéristiques varient également au cours de la période de lactation, ainsi qu'au cours de la traite ou de l'allaitement.

II. Composition du lait :

Le lait est constitué principalement d'eau, de lactose, de matières grasses, de protéines et de sels minéraux. Le lait est une source de vitamines naturelles et irremplaçables. Il contient enfin plusieurs enzymes indispensables aux réactions biochimiques de la vie. Le résidu obtenu après avoir éliminé toute l'eau du lait est appelé extrait sec.

Les proportions des différents composants du lait varient quelque peu selon les espèces de mammifères et, parmi ces espèces, selon les races.

1. Composition moyenne du lait de vache :

1.1 Eau :

En quantité, le principal constituant du lait est l'eau, à raison de 905 g par litre de lait.

1.2 Glucides (49g/l) :

Le sucre principal du lait est le lactose, sa formule générale brute est $C_{11}H_{22}O_{11}$, disaccharide constitué par l'association d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose. On ne relève que 70mg/l de glucose et 20mg/l de galactose ainsi que des traces d'autres glucides.

1.3 Matière grasse (39g/l) :

Dont la quantité varie en fonction des conditions d'élevage, elle est présente dans le lait sous forme de globule gras de 1 à 8 micromètre de diamètre, émulsionnés dans la phase aqueuse, taux est variable (environ 10 milliards de globules par millilitre de lait).

Cette matière grasse est constituée principalement des composés lipidiques. Le traitement commun aux lipides est la présence d'acides gras qui représentent 90% de la masse des glycérides. Ils sont donc les composés fondamentaux de la matière grasse.

1.4 Matière azotée (33g/l) :

On distingue deux groupes de matière azotée dans le lait : les protéines et les matières azotées non protéiques.

Les protéines représentent 32,7g/l. Parmi ces protéines on distingue :

- Les caséines (80%).
- Les protéines solubles (albumines et globulines 19%).
- Les protéines diverses (enzymes 1% constituent la fraction essentielle).

1.5 Matière saline (9g /l) :

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

1.6 Vitamines :

Lait contient les vitamines A, D, E et K solubles dans la matière grasse (hypo soluble) et aussi les vitamines B1, B2 et B6... solubles dans l'eau (hydrosoluble).

1.7 Oligo-éléments :

Présents dans le lait d'une très faible quantité, principalement de : ions cuivre, zinc et l'iode.

III. La qualité du lait :

1. La valeur alimentaire :

1.1 valeur énergétique :

La valeur énergétique du lait dépend de sa composition chimique, cette dernière varie dans une large mesure en fonction des espèces animales. En effet le lait est un aliment adapté aux besoins de croissance de chaque espèce.

La valeur énergétique du lait est assez élevée : 680 kcal/l pour le lait entier, et 360 kcal/l pour le lait écrémé. Ce dernier a perdu ses lipides, et aussi ses vitamines liposolubles A et D.

1.2 La valeur protéique :

La valeur protéique du lait est excellente grâce à un très bon équilibre en acides aminés indispensables et à une bonne digestibilité des acides aminés.

On distingue 3 types de protéines :

- La caséine : protéine responsable du « caillé », compte une vingtaine d'acides aminés.
- Lactalbumine : protéine soluble, coagule à 70 °C, donne la « peau » sur le lait chaud.
- Lactoglobuline : protéine soluble, pouvant être responsable des intolérances aux protéines de lait de vache.

Au niveau biologique, les protéines du lait de vache ont la même valeur que celle des viandes et une valeur supérieure à celle des végétaux.

IV. Les activités de la SLCN :

a. La collecte du lait à saiss lait :

La collecte du lait cru à la SLCN se fait quotidiennement dans quatre secteurs tel que Rass elma ;Riche ;El gharb et Sidi hrazem. Les ramasseurs font des sorties dès les premières heures du matin à partir du 6h, a fin d'éviter les problèmes qui pourraient se produire lors de la collecte, les ramasseurs utilisent des camions citernes isothermes.

Au cours de la collecte les ramasseurs contrôlent l'acidité du lait en ajoutant quelques gouttes du bromocrésol. On peut rencontrer trois colorations différentes :

- Coloration violette : le pH du lait est neutre donc il est bon et accepté.
- Coloration verte : le lait est légèrement acide, acceptable.
- Coloration jaune : le lait est acide, il est refusé.

Les chauffeurs prennent avec eux des petits flacons pour ramener un échantillon pour chaque producteur, pour les analyser au laboratoire car le paiement est en fonction de la qualité du lait, le dépotage du lait n'est effectué qu'après conformité des teste effectués sur celui-ci à savoir le dosage de l'acidité (15 à 18 °D) [**1 °D correspond à 0.1 ml de soude, indique la présence de 0.1g d'acide lactique par litre du produit à analyser**] et le teste d'antibiotique qui doit être négatif, après avoir obtenu les résultats conformes. On procède à d'autre teste, qui sont :

- Test de stabilité des protéines (test d'alcool)
- Extrait sec dégraissé, température, matière grasse, matière protéique, pH, densité.

b. Réception à l'usine :

Chaque jour l'usine reçoit des citernes, 3 citernes le matin et 3 le soir, chaque citerne peut contenir 5000 L du lait.

La réception du lait se fait sans bris des globules gras ni incorporation d'air dans la conduite de lait tout en maintenant les contrôles de qualité nécessaires par le responsable qui prend des échantillons de chaque compartiment pour effectuer les analyses physico-chimique (acidité, test d'alcool, matière grasse...) si le lait est conforme, l'opérateur passe au dépotage.

Pendant le dépotage, le lait passe par les éléments suivants :

- **Pompe :**

Machine qui permet le déplacement du lait de la citerne vers les tanks. La pompe est menée d'un purgeur qui permet l'usage du dégazeur et qui permet d'éviter des prises d'air par la pompe.

- **Filtre :**

Au nombre de deux, ils permettent d'éliminer les impuretés macroscopiques.

- **Refroidisseur :**

Pour arrêter le développement de la flore bactérienne, on amène le lait à une température de 4°C en utilisant un échangeur à plaque à contre courant en entrant l'eau glacée à une température de 0°C et le lait à 20°C.

- **Tanks :**

Grandes citernes isothermes dans lesquelles sont stockés différents types de lait selon sa destination.

c. Thermisation :

La thermisation est un traitement thermique appliqué au lait cru, elle se fait dans un échangeur à plaque dont le rôle est la pré-pasteurisation, le lait qui est initialement à une température de 4°C passe à 78°C pour assurer la destruction des bactéries pathogènes qui pourraient se trouver dans le lait, sans modifier autant ses caractéristiques technologiques. Cependant, ce traitement peut entraîner une diminution de la charge microbienne banale du lait (bactéries lactiques, bactéries d'affinage, etc.). Le thermiseur est composé de trois sections :

- Section de préchauffage permettant la récupération de la chaleur du lait chaud par un circuit lait froid/lait chaud, le lait ressort ainsi à 45°C.
- Section où la température du lait est complétée jusqu'à 78°C par la vapeur surchauffée. Cette étape se fait après passage par la centrifugeuse à bol auto débourbeur avec ou sans écrémage à une température de 45°C.
- Section de refroidissement du lait qui a déjà perdu une quantité de son énergie dans la première section par l'usage de l'eau glacée, la température devient 5°C.

Après le passage du lait par ces étapes, il passe au stockage. Le lait refroidit et conduit vers l'un des tanks en attendant l'utilisation du lait thermisé.

d. Ecrémage :

Action qui sépare mécaniquement la crème du lait, s'effectue au moyen d'une écrémeuse « alfa-Laval » sert à la standardisation de débit 10000L/h qui sépare la crème riche en matière grasse du lait, pour faire correspondre le taux de matière grasse à celui exigé par la législation marocaine dans les laits de consommation et les produits laitiers (30g/l).

Les globules gras dont la densité est inférieure à celle d'eau se concentrent dans la partie supérieure du liquide et forme la crème.

La décantation spontanée des globules gras à la surface du lait est très lente, c'est pourquoi on l'accélère au moyen d'un séparateur centrifuge, d'autre part elle permet d'éliminer les impuretés contenues dans le lait.

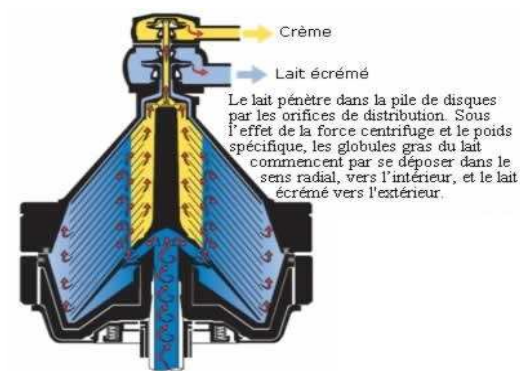


Figure 1: Principe du fonctionnement d'une écrémeuse

e. La pasteurisation :

La pasteurisation est un traitement thermique modéré avec une température allant jusqu'à 95°C permettant la destruction des microorganismes pathogènes et d'un grand nombre de microorganismes d'altération. Ce traitement permet d'une part, d'assurer la salubrité du produit et d'autre part, d'améliorer sa conservabilité. Mais ce chauffage du lait à cette température ne détruit pas la totalité des microbes, il en reste de tout à fait ordinaire et inoffensif : C'est la flore lactique qui peut faire cailler le lait si on la laisse

se développer. C'est pourquoi le lait pasteurisé est obligatoirement conservé à froid et porte une date limite de consommation.

Les bactéries détruites sont :

- ✓ Thermosensible pathogène (les germes non sporulés).
- ✓ Thermosensible non pathogène (la flore microbienne banale).

La pasteurisation se déroule en 3 étapes :

- Le lait thermisé rentre avec une température de 4°C puis il est préchauffé par le lait chaud pour rationaliser l'usage de l'énergie et minimiser les pertes. La température du lait est de 30°C. Après il est chauffé à 75°C.
- A 75°C le lait passe à l'homogénéisateur (l'homogénéisateur est une opération qui sert à empêcher les globules gras de remonter à la surface du lait en réduisant leur diamètre. Elle est obtenue en faisant passer le lait sous pression élevée à travers des orifices ou valves très étroits, voir figure 2).
- Le lait revient au pasteurisateur et chauffé à 95°C.

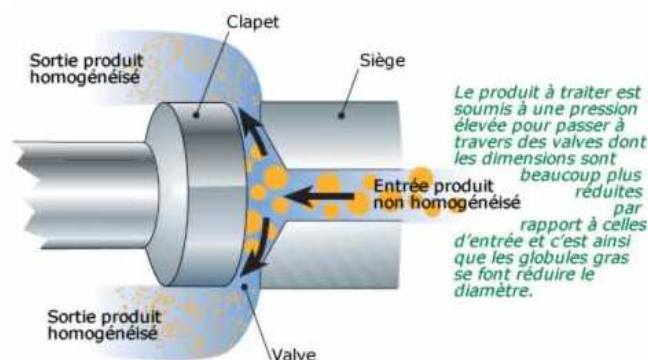


Figure 2 : principe du fonctionnement d'un homogénéisateur

Après la pasteurisation le lait est refroidi à une température voisine du point de congélation afin de ralentir le développement des germes et les microorganismes non éliminés par cette étape.

f. Le stockage :

A la fin de la pasteurisation le lait est stocké dans des tanks pendant une courte durée avant de passer au conditionnement.

g. Conditionnement :

LE conditionnement joue un rôle important dans la chaîne de production et sur la qualité du service vis-à-vis aux consommateurs, puisque l'emballage permet de donner les informations complètes sur les constituants du produit et sa date de consommation ainsi qu'il doit avoir certaines qualités comme :

- être attrayant par sa forme et sa présentation.
- offrir une protection efficace au produit contre les chocs physiques, la lumière et la chaleur.
- préserver le contenu des odeurs ou saveurs étrangères.
- Faciliter la manipulation du produit.
- être économique et adapté aux exigences modernes de production.

Dans la SLCN le conditionnement est réalisé à l'aide de 4 machines :

- PREPAC
- Galdi RG50
- ERCA
- THRMO PACK

La PREPAC :

Cette machine permet d'emballer le lait pasteurisé, lait fermenté « Doulci » et le petit lait « LBEN » dans des sachets en polyéthylène, d'un ½ litre ou d'un ¼ litre qui sont au début sous forme de film en polystyrène, après pliage et soudure verticale par une résistance, le lait est injecté à l'aide d'une pompe doseuse à la fin de processus le sachet (plein) est fermé et détaché des autres, à la réception des sachets se trouve des ouvriers qui vont les classer dans des caisses.

La THERMOPACK ET ERCA :

Ces machines ont le même rôle et le même principe de fonctionnement, sont des machines remplisseuses de pots, assurant la fermeture et la soudure des pots ainsi que le marquage des dates sur les étiquettes. Elles permettent le conditionnement du Yaourt (brassé, ferme, Raibi), capables de produire des séries de douze pots de polystyrène.

Galdi RG50 :

Permet le conditionnement du lait pasteurisé et lait fermenté « Doulci » dans des emballages cartonnés de ½ litre.

V. Procédés Technologique :

Selon la réglementation : “ le lait est le produit de traite complète et ininterrompue de femelles laitières saines et bien nourries”

Cet aliment riche et complet, après être pasteurisé peut donner naissance à plusieurs dérivés laitiers, les produits laitiers fabriqués à la SLCN sont :

- ✓ Lait pasteurisé (250 et 500ml).
- ✓ Lait fermenté « Doulci » (230 et 500g).
- ✓ Yaourt ferme « Lacti ».
- ✓ Yaourt brassé « Raïbi ; Chahhy ».
- ✓ Le petit lait « Lben ».



Le poudrage (enrichissement) :

Il se fait manuellement à la SLCN il concerne juste les dérivés du lait. Lors de cette opération le lait est enrichi par (lait en poudre, amidon et sucre) et envoyé vers les différentes lignes de fabrication en fonction de la demande. Le lait évacué des tanks est envoyé vers la pasteurisation.

1. Lait pasteurisé :

Le lait ayant subi les opérations décrites précédemment et stocké dans les tanks puis à l'aide de la machine PREPAC le lait est mis dans des sachets en polyéthylène d'un ½ litre ou d'un ¼ litre ou à l'aide de la Galdi en emballage cartonné de ½ litre où il est inscrit les valeurs nutritionnelles du lait aussi que la date limite de consommation qui ne dépasse pas 3 jours, le nom de la société puis stocké dans une chambre à 6°C.

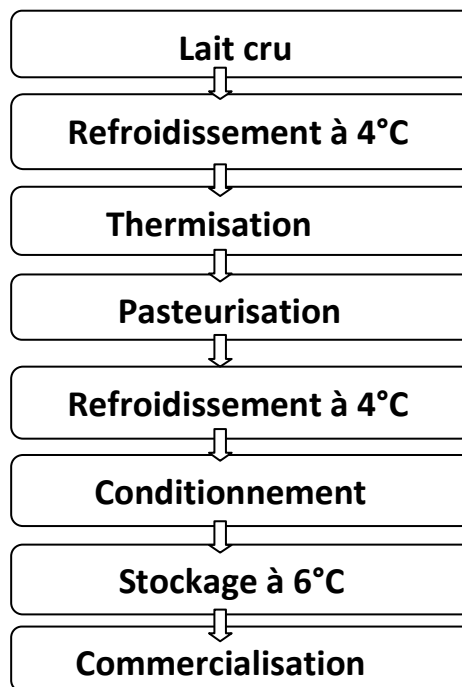


Schéma représentant les étapes de fabrication du lait pasteurisé

2. Lacti (Yaourt ferme) :

Après un test négatif d'antibiotique sur le lait thermisé, on ajoute la poudre du lait pour augmenter le taux d'extrait sec, suivi de sucre et de sorbate après agitation on passe à la pasteurisation à 95°C suivi d'un refroidissement entre 40°C et 50°C afin de garantir un milieu favorable au développement des bactéries lactique puis le lait poudré pasteurisé est mis dans un tank afin de lui ajouter le ferment thermophile lactique et l'arome.

Quand l'acidité dépasse 25°D on passe au conditionnement dans des pots de polystyrènes à l'aide de la machine ERCA ou THRMOPACK. Ensuite il est envoyé à l'étuve à 45°C jusqu'à ce que l'acidité soit dans l'intervalle 90 et 95°D puis introduit dans une chambre froide à 0°C dont l'objectif est de stopper l'activité microbienne puis stocké jusqu'à sa commercialisation à 6°C.

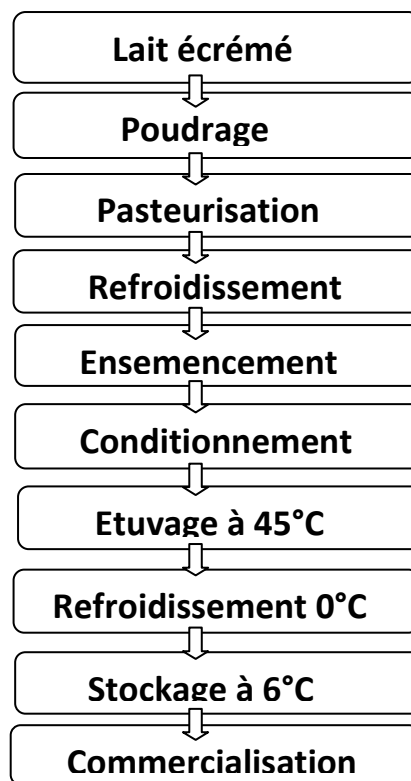


Schéma représentant les étapes de fabrication du Lacti

3. RAIBI :

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'arome et le colorant, après agitation on laisse fermenter jusqu'à ce que l'acidité soit comprise entre 70 et 75°D. Puis on refroidi à 19°C, le conditionnement se fait dans des pots de polystyrènes, puis stockés dans une chambre froide à 6°C.

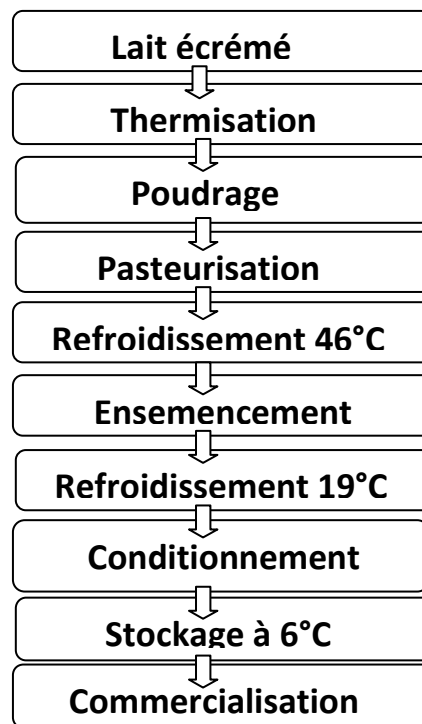


Schéma représentant les étapes de fabrication du RAIBI

VI. Analyses physico-chimique & bactériologique :

Dans le cadre de la politique de l'assurance qualité et sécurité alimentaire, la SLCN autant qu'une entreprise agroalimentaire dispose d'un laboratoire perfectionné pour l'analyse physico-chimique et microbiologique qui a pour rôle d'assurer le contrôle de la salubrité des produits laitiers, il est primordial de contrôler la qualité tout au long de la chaîne de fabrication. Par la suite, on va aborder les contrôles les plus fréquents.

A. Les analyses physico-chimiques :

a. Détermination d'acidité :

L'acidité est une notion très importante dans l'industrie laitière car elle permet de juger l'état de conservation du lait. Le lait normal est légèrement acide car il contient des substances acides (caséines, acides organique) et une acidité développé provoquée par l'acide lactique et les autres issus des dégradations microbiennes.

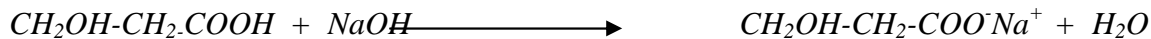
Principe :

Le dosage de l'acide lactique se fait au moyen d'une solution SOUDE DORNIC.

L'acidité est exprimée en degré dornic (°D)

$$1^{\circ}\text{Dornic} = 0.1\text{g d'acide lactique/L}$$

Equation de la réaction :



Mode opératoire :

Dans un bêcher on introduit 10ml de l'échantillon avec trois gouttes de phénolphaléine puis on dose avec la soude jusqu'à coloration rose.

Interprétation :

L'acidité moyenne du lait de vache frais et normal est de 15 à 17°D, celle du lait pasteurisé est très légèrement inférieure (14 à 16°D).

L'acidité du lait augmente avec le temps, par suite de la formation lactique qui transforme une partie du lactose du lait en acide lactique. A partir de 26°D, le lait coagule par chauffage ; au dessus de 70°D, le lait caille à une température ordinaire.

b. Détermination de la densité :

La densité du lait est le rapport des masses volumiques du lait et de l'eau à 20°C et à la même pression. Elle est mesurée par un lactodensimètre, renfermant un thermomètre et une table de correction, et gradué en 0,0005 unités étaloné par rapport à l'eau, à +/- 20°C.

Mode opératoire :

On met l'échantillon dans un bain-marie à 40°C pour l'homogénéiser et dissoudre la phase grasse. Puis on le laisse se refroidir jusqu'à 20°C et on le verse dans une éprouvette. Ensuite, on fait plonger le lactodensimètre dans l'éprouvette pleine qui débordera pour éventuellement éliminer la mousse. On maintient l'appareil verticalement, lui faire subir une rotation et lire quand il est immobile au sommet du ménisque.

Interprétation :

Si la température est différente de 20°C, la densité réelle est calculée à partir de la densité lue en introduisant un facteur de correction de 0.2 comme suite :

- Si la T est inférieure de 20°C $D_R = D_L - 0.2 (20 - T_L)$
- Si la T est supérieure à 20°C $D_R = D_L + 0.2 (T_L - 20)$

Avec D_R : densité réelle.

D_L : densité lue.

T_L : température lue.

c. Test d'alcool :

Il existe une corrélation directe entre la stabilité des protéines du lait aux traitements thermiques et leur stabilité à des concentrations plus ou moins élevées d'alcool (68° ; 72°).

Le test d'alcool provoque parfois une floculation des protéines.

Mode opératoire :

Dans un tube à essai propre et sec, on verse 2ml du lait suivi du même volume d'alcool au degré voulu, on observe l'apparition ou non des flocculants aux bord du tube après agitation.

Interprétation :

- ✓ Apparition des flocculants : test positif.
- ✓ Absence des flocculants : test négatif.

d. Détermination du taux de la matière grasse :

Ce contrôle est utile dans plusieurs cas : détecter la fraude de l'écémage du lait frais, vérifier la standardisation du taux de matière grasse du lait avant la pasteurisation. Ces paramètres sont déterminés à l'aide d'un Milko scan.

Milko scan est un appareil permet d'analyser les principaux composants du lait et détecte à la fois les adultérant.

Mode opératoire :

On introduit une quantité de lait à analysé dans un bêcher. On porte le bêcher au Milko scan et on trompe l'électrode de Milko scan dans le bêcher puis on appui sur le bouton star.

On attend 2minutes et 30 secondes pour que l'appareil absorbe une quantité de l'échantillon par un filtre.

Expression des résultats :

Les résultats seront affichés sur l'écran de Milko scan.

Pour le lait, la moyenne de la norme marocaine est 30g/l de matière grasse.

e. Test d'antibiotique :

La présence du résidu d'antibiotique provoque des risques directs ou indirects pour le consommateur, et peut aussi être l'origine de l'inhibition totale ou partielle des phénomènes fermentaire d'origine bactérienne, c'est pour cela au sein du laboratoire de la SLCN qu'on réalise un test sévère sur le résidu d'antibiotique à l'aide d'un incubateur.

f. Détermination de l'extrait sec total :

EST permet de mettre en évidence la présence d'une éventuelle fraude (mouillage du lait), elle se fait par étuvage du produit pendant 15 heures à 110°C puis on pèse le résidu. Ou bien il est déterminé à l'aide de l'appareil « MILKOSCAN».

Détermination de l'extrait sec dégraissé :

ESD sert à déterminer la quantité de poudre nécessaire à ajouter pour la fabrication du Yaourt, elle est déduite à partir de la matière grasse et l'extrait sec par la relation suivante :

$$\text{ESD} = (\text{ES-MG/d}) / (1000\text{-MG/d})$$

Avec ES : l'extrait sec.
MG : matière grasse.
d : la densité.

B. Les analyses bactériologiques :

L'analyse microbiologique des produits alimentaires est indispensable pour:

- Assurer aux produits une bonne qualité et une bonne conservation.
- Assurer la garantie hygiénique et la sécurité des consommateurs en permettant la détection des microorganismes et des toxines microbiennes.

L'analyse microbiologique comprend : le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) et la recherche des coliformes totaux (CT) et fécaux (CF).

a. Dénombrement de La flore mésophile aérobie totale :

Méthode et milieu de culture :

Matériel :

- ✓ Boite de Pétri stériles
- ✓ Pipettes stériles de 10 ml.
- ✓ Micropipettes.
- ✓ Les cônes stériles de prélèvement.
- ✓ Les pipettes de 1mL stériles.
- ✓ Les tubes stériles.

Milieu de culture :

- ✓ Gélose nutritive.
- ✓ Eau distillée.

Mode opératoire :

Préparation du milieu :

- Dissoudre 21g du milieu dans 1L d'eau distillée, laisser tremper 10 à 15mn.
- Bien mélanger, Chauffer en agitant fréquemment et faire bouillir jusqu'à dissolution complète.
- Ajuster le pH 6-6.3
- Répartir, puis stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15min.
- Mettre à l'étuve 42°C.
- Laisser refroidir jusqu'à 45°C.

Ensemencement :

Devant un bec bunsen et dans un milieu stérile :

- Prélever 10ml de l'eau distillée dans des tubes stériles.
- Bien homogénéiser l'échantillon à analyser, pipeter à l'aide d'une pipette stérile de 1ml ou à l'aide de la micropipette 1ml du produit.
- Le mélange avec l'eau distillée.
- Pipeter 1mL de l'inoculum (mélange eau + produit) dans une boîte de Pétri stérile.
- Couler environ 13ml de la gélose nutritive.
- Laisser refroidir puis ajouter une deuxième couche de la gélose nutritive.

Incubation :

- Porter les boîtes retournées à l'étuve à 30°C pendant 72 heures.

Lecture :

Dénombrer les colonies caractéristiques diamètre supérieur à 0.5 mm en prenant si possible une série de 2 boîtes où le nombre est compris entre 15 et 150.

b. Dénombrement des Coliformes totaux et fécaux :

Déterminer pour le produit testé une contamination fécale, les coliformes sont des bactéries vivant dans l'intestin.

Méthode et milieu de culture :

Matériel :

- ✓ Boite de Pétri stériles
- ✓ Pipettes stériles de 10 ml.
- ✓ Micropipettes.
- ✓ Les cônes stériles de prélèvement.
- ✓ Les pipettes de 1mL stériles.
- ✓ Les tubes stériles.

Milieu de culture :

- ✓ Desoxylactose agar à 1%.
- ✓ Eau distillée.

Mode opératoire

Préparation du milieu :

- Dissoudre 46g du milieu dans 1L d'eau distillée, laisser tremper 10 à 15mn.
- Bien mélanger, Chauffer en agitant fréquemment et faire bouillir jusqu'à dissolution complète.
- Ne pas autoclaver.
- Mettre à l'étuve à 42°C.
- Laisser refroidir jusqu'à 45°C.
- Ne pas surchauffer.

Ensemencement :

Devant un bec bunsen et dans un milieu stérile :

- Prélever 10ml de l'eau distillée dans des tubes stériles.
- Bien homogénéiser l'échantillon à analyser, pipeter à l'aide d'une pipette stérile de 1ml ou à l'aide de la micropipette 1ml du produit.
- Le mélange avec l'eau distillée.
- Pipeter 1mL de l'inoculum (mélange eau + produit) dans une boite de Pétri stérile.
- Couler environ 13mL du Desoxylactose agar.
- Laisser refroidir puis ajouter une deuxième couche de Desoxylactose agar environ 9mL.

Incubation :

- Porter les boites retournées à l'étuve à 30°C pendant 12 heures pour les coliformes totaux.
- Mettre dans une étuve de 44°C pendant 24 heures pour les Coliforme fécaux.

Lecture :

Dénombrer les colonies caractéristiques rouge foncé d'un diamètre supérieur à 0.5 mm en prenant si possible une série de 2 boites où le nombre est compris entre 15 et 150.

TROISIEME PARTIE

ETUDE DU MARCHE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS

Etude du marché Lait et les produits laitiers :

Une étude quantitative ainsi qu'une étude qualitative ont été arbitrées afin d'améliorer la qualité du lait et ses dérivés. Cette étude est répartie en 2 axes:

- L'analyse des casses et de retour du lait et les produits laitiers.
- Les analyses physico-chimique et bactériologique du lait.

❖ 1er axe : L'analyse des casses et de retour du lait et les produits laitiers :

Chaque jour les vendeurs de la SLCN font retourner des quantités du lait et aussi les produits laitiers qui non pas étaient commercialisés dans le marché. Alors j'étais chargé de classer ces retours en trois casses :

- Casse périmé : les produits qui ont dépassés leurs Date Limite de consommation.
- Casse commerciale : les produits qui ont encore du temps à la date limite de consommation mais ils sont moisis.
- Casse technique : tous les produits qui ont des anomalies au niveau d'emballage (soudure, forme,...).

L'histogramme suivant montre le retour durant le mois 5 :

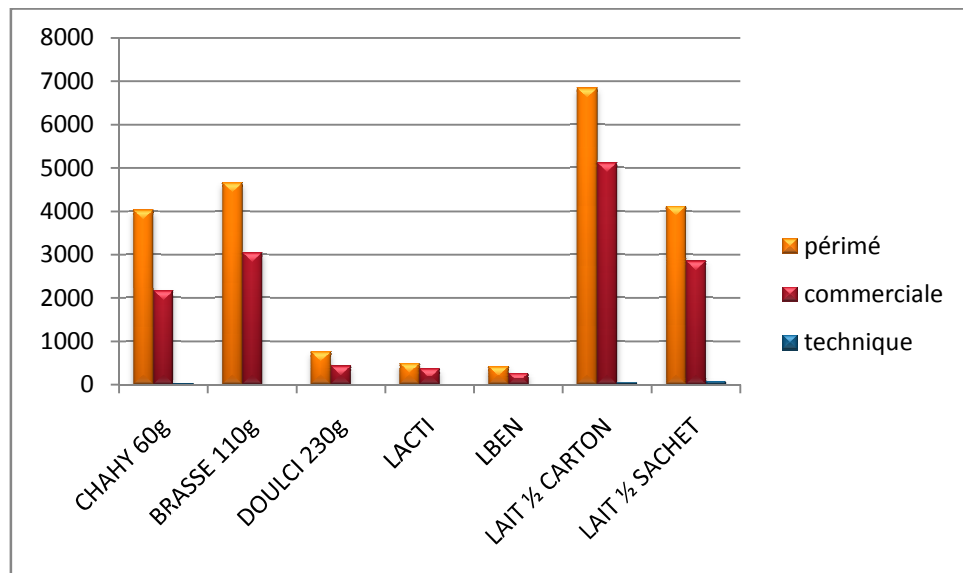


Figure 1 : taux des retours des casse périmé/commerciale/technique

⇒ **Interpretation des resultants :**

On remarque que la quantité du retour de la casse périmé est grande, ainsi de la casse commerciale et pour la casse technique d'une faible quantité.

I. Les causes du retour :

Pour identifier les causes de ces quantités de retours j'ai effectué un suivi de température du chargement/livraison/stockage chez les clients du lait et aussi une enquête de la satisfaction des clients.

1. Suivi de T° du chargement/livraison/stockage chez les clients

Le chargement du lait et les produits laitiers commence à 5h du matin, les vendeurs arrivent avec leurs camions pour charger la marchandise puis la livrée aux clients dans des secteurs destinés pour chaque vendeur.

Le tableau suivant donne les résultats du suivi :

SECTEURS	T°C du chargement	T°C de livraison	Temps des mesures	T°C du stockage chez les clients
BENSOUDA	5°C	6°C	6h30	9°C
		6°C	8h30	7°C
		7°C	10h30	10°C
		9°C	12h30	10°C
SAADA	4°C	4°C	6h30	9°C
		5°C	8h30	6°C
		6°C	10h30	10°C
		8°C	12h30	8°C
EL MEDINA	5°C	5°C	6h30	10°C
		6°C	8h30	8°C
		9°C	10h30	9°C
		10°C	12h30	10°C
LA VILLE	5°C	5°C	6h30	5°C
		6°C	8h30	7°C
		8°C	10h30	10°C
		9°C	12h30	9°C

Figure 2 : les températures aux niveaux du chargement/livraison/stockage du lait saiss

⇒ Interprétation des résultats :

* Les températures du chargement respectent les normes car la température du lait ne dépasse pas 6°C.

*La température de la livraison augmente avec le temps et dépasse la norme.

*la plupart des clients superposent leurs marchandises à une température qui dépasse 6°C.

Ces facteurs expliquent le retour de la casse commerciale car l'augmentation de la température rend les produits caillés vite dans le marché et abrège leur date limite de consommation.

Donc pour éviter ce phénomène il faut travailler avec des camions frigo ce qui permet de garder la température du lait de chargement et demander aux clients de stocker la marchandise dans des réfrigérateurs qui on la température mois de 6°C.

2. L'enquête de la satisfaction des clients :

C'est une enquête ayant pour objectif de mesurer la satisfaction des clients, leur fidélité, et aussi la qualité de nos produits et services.

Sur 40 fiches d'enquête dans les différents secteurs j'ai obtenu des informations suivantes :

Détail de l'argument	Note moyenne/10
1- Comment vous appréciez le rapport Qualité/Prix ?	5
2- Comment vous jugez le prix du produit par rapport à la concurrence ?	5
3- la DLC de nos produits est –elle respectée ?	8
4- le goût de nos produits est – il apprécié ?	5
5- Que pensez-vous des emballages de nos produits ?	4
6- Comment vous jugez la ponctualité de l'équipe de ventes ?	8
7- Comment vous jugez comportement du livreur et de son aide ?	9
8- Les horaires de livraisons vous paraissent-ils convenables ?	7
9- La fréquence de livraison répond-elle à vos besoins quotidiens ?	8
10- Vos réclamations sont-elles bien gérées par la direction de l'entreprise ?	5
11- Quel est votre jugement global de notre entreprise ?	5

	Non	Oui
Aimeriez-vous entreprendre une autre commande potentielle avec nous ?		✓
Conseillez-vous notre société pour l'une de vos connaissances (porte parole) ?		✓

Figure 3 : les valeurs moyennes des fiches d'enquête

⇒ **Interpretation :**

Cette enquête nous a permis de conclure que les clients sont plus au moins satisfaits, sauf que pour l'emballage des produits un peu faible au niveau de la solidité et de l'apparence. Les clients entreprennent les produits Saiss mais les consommateurs ne les consomment pas, ce qui influence négativement sur l'achat des produits, donc les produits ne sont pas commercialisés ce qui explique l'origine de la casse périmé.

Alors pour augmenter le taux d'achat, il faut travailler sur le marketing (publicités, promotions...) et aussi sur les caractères organoleptiques.

NB : Concernant le 3ème type de retour qui est la casse technique, ce dernier est principalement dû aux anomalies des machines ou aux mauvais contrôles des opérateurs qui sont chargés d'éliminer tous les produits non-conformes à la fin de la production

❖ **2ème axe : Les analyses physico-chimique et bactériologique du lait.**

Ces analyses sont faites sur le lait saiss et aussi sur les produits concurrents car la meilleure façon d'améliorer la qualité d'un produit c'est de le faire comparer par les concurrents présents sur le marché.

1. les analyses physico-chimiques :

A propos des analyses physico-chimiques, on a pu effectuer à l'aide d'une MILKOSCAN de l'analyse telle que la détermination de la matière grasse, matière protéique, l'extrait sec et taux de mouillage sur les produits SAISS, JAOUA et CENTRALE LAITIERE.

Le tableau suivant montre les résultats des analyses effectuées sur les 3 produits :

	Saiss	Centrale laitière	Jaouda
Matière grasse	28.3	30.7	28.1
Matière protéique	2.84	2.88	2.81
Extrait sec	115.4	121.8	121.9
Taux de mouillage	6.7%	3%	5.6%

Figure 4 : les résultats des analyses physico-chimique du lait saiss et les produits concurrents

⇒ **Interpretation :**

Les résultats des analyses de affirment que :

- pour le taux de la matière grasse rentre dans la norme, sachant que la norme égale 30g/l avec une marche ± 2 g/l.
- aussi pour la matière protéique respecte la norme.
- La valeur de l'extrait sec du lait saiss est un peu plus basse contrairement aux autres produits et cela est dû à la mauvaise alimentation des vaches de la ferme.
- Le taux de mouillage des laits saiss et jaouda est un peu élevé par rapport au lait de CENTRALE LAITERE qui est normal.

2. les analyses bactériologiques :

Une analyse a été réalisée pour dénombrer les bactéries flore mésophile aérobie totale et les coliformes totaux. Elle était effectuée sur les trois produits (saiss,jaouda et centrale laitière) ayants la même date de production.

En utilisant les méthodes de dénombrement citées dans la 2^{ème} partie, on a eu les résultats suivants :

	Saiss	Centrale laitière	Jaouda
FMAT	540	40	420
Coliformes totaux	< 10	< 10	<10

Figure 5 : les résultats des bactériologiques du lait saiss et les produits concurrents

⇒ **Interpretation :**

- Pour les bactéries FMAT, le lait Centrale laitière va se cailler moins vite que le lait Saiss et lait jaouda dans le marché car il comporte un nombre de bactérie FMAT très inférieur aux autres produits.
- Et pour les bactéries Coliformes totaux, le nombre des bactéries est inferieur à 10 pour tous les produits donc ils ne présentent pas un danger pour la santé.

CONCLUSION

Ce stage à la société laitière centrale du nord m'a permis d'enrichir mes connaissances théoriques et pratiques dans le milieu professionnel. J'ai pu aussi découvrir le monde du travail, et surtout d'apprécier les difficultés pour maîtriser les problèmes humains, matériels et de logistique en générale ; et aussi d'appréhender de nouvelles compétences techniques et professionnelles.

Le thème de mon stage était l'étude du marché lait et les produits laitiers, et grâce à la nature de mon sujet qui nécessite le contact directe avec les vendeurs et les clients, j'ai effectué un suivi de température et une enquête sur la satisfaction des clients, et aussi je me suis familiarisé avec les matériels au laboratoire en faisant des analyses physico-chimique et bactériologique.

Donc c'était vraiment une meilleure occasion pour m'intégrer dans le domaine professionnel. C'est une expérience très enrichissante surtout sur le plan des relations interpersonnelles.

Enfin, j'espère mettre en application le savoir que j'ai acquis dans ma vie professionnelle future, et je réitère encore mes remerciements à toutes les personnes ayant rendu ce stage aussi bénéfique et fructueux.