



Effet de stade de lactation sur la qualité et la composition physico-chimique du lait et son aptitude à la coagulation

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Science agronomique

Spécialité: science et technique de production animale

Soutenu le :

Par

Nom : ADJAS

Nom : RAHMOUNE CHAOUICHE

Prénom : Yacine

Prénom : Djamel Eddine

Jury

President: M^r KOUACHE Ben moussa

MAA UDB

Promotrice: M^{me} REMANE Benmalem Yakout

MAB UMM

Examineurs : 1. M^r AIT OUZZOU Abdenour

MCB UDB

2. M^r HAMIDI Djamel

MAA UDB

Résumé

L'étude a évalué l'effet du stade de lactation sur la qualité physico-chimique du lait de vache Prim'Holstein et Montbéliarde. Elle a été réalisée dans la commune de Bir Ould Khelifa daïra Tarek Ibn Zied dans la Wilaya de Ain Defla, entre le 7 février et le 21 avril 2015. Un effectif de 19 vaches laitières de race prime-Holstein, et Montbéliarde a été utilisé. Elles ont été équitablement réparties selon leurs stades de production : début, milieu et fin de lactation. Les animaux conduits en intensif, ont été alimentés à base de foin d'avoine, de concentré et d'eau. Les échantillons de lait ont été prélevés deux fois par semaine lors de la traite du matin, réalisée manuellement. Les échantillons ainsi prélevés sont acheminés aux laboratoires de Wanis et celui de la laiterie des Arribs pour effectuer les différents tests physico-chimiques, les résultats de ces analyses ont montré d'une part des différences significatives sur certains paramètres au niveau statistique, d'autre part la race Prim'Holstein présente les meilleures performances aux trois stades de lactation par rapport à la race montbéliarde.

Mots-clés: stade de lactation, race, lait, analyses physico-chimiques.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



REMERCIEMENTS

Avant tous, nous remercions Dieu tout puissant de m'avoir aidé et donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.

J'exprime ma profonde gratitude à ma promotrice M^{me} **REMANE Benmalem YAKOUTE** maître assistante à l'université **MOULOUE MAMMERI, TIZI OUAZZOU**, de m'avoir encadré avec sa cordialité franche et coutumière, je la remercié pour sa patience et sa gentillesse, pour ces conseils et ces orientations clairvoyantes qui mon guidé dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciement.

Je tiens à remercier :

Mr Kouache Ben moussa de m'avoir fait l'honneur de juger et de présider mon travail.

Mrs Hamidi Djamel et Ait ouazzou Abdenour d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner mon projet.

Je remercie tous mes enseignants, je tiens à leur exprimer ma reconnaissance pour m'avoir accompagné tout au long de ma formation.

J'adresse mes sincères remerciements :

A tous les travailleur et les cadre administrative de deux laiteries Wanis et Aribé, pour leur aider précieuse pour la réalisation de ce travail.

A tous les vétérinaires praticiens et les éleveurs, pour leur participation et l'amabilité de leur accueil.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Avant toute dédicace je tiens à remercier « Allah » le tout puissant qui m'a donné le courage pour mener ce travail à terme.

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers, en particulier mon cher père qui ne cesse de donner sans jamais recevoir, dont je suis fière et j'espère que Dieu lui accorde une longue vie pour qu'il puisse assister à d'autres succès.

A ma chère mère, symbole du sacrifice et du dévouement, qui m'a accompagnée durant tout ce parcours laborieux, veillé sur moi m'offrant ce qu'une mère a de mieux, l'amour et la compréhension.

A toute ma grande famille, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance et mes sincères gratitude.

A toutes les personnes que j'ai connues, en particulier mes amis

Et toute ma promotion STPA 2014/2015.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, ne serait-ce que par humble présence.

Djamel Eddine

Dédicaces

A ceux qui ont fait de moi ce que je suis et qui sont présents pour me soutenir à tout moment.

A mes parents avec mon plus grand amour pour leur soutien et encouragement, ainsi que leurs sacrifices qu'ils ont consentis durant la période de mon éducation.

A mes chères sœurs AMINA, SABRINA, NADJETE, SALIHA et FAIZA.

À ma chère fiancée "SOUHEYLA" qui est chère à mon cœur pour ses encouragements, son soutien, son aide et sa disponibilité. Je sais que je peux compter sur toi "merci SOUHEYLA".

À toute ma grande famille :

Grand-père, oncles et tantes, cousines et cousins, sans oublier les parents de ma fiancée, toutes les pièces rapportées dans l'attente des moments que nous passerons encore ensemble, pourvu qu'ils soient nombreux.

A tous mes enseignants depuis mon premier pas à l'école jusqu'aujourd'hui.

A toute la promotion de STPA MASTER 2 (2014/2015).

A mon binôme DJAMEL et toute sa famille.

Je dédie ce modeste travail.

Yacine

Liste des tableaux

- Tableaux n° 1.** Evolution de la production nationale du lait cru de 2000 à 2007(*MADR 2007*)
- Tableaux n°2.** Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2014 de région d'Ain Defla.
- Tableaux n° 3 :** Composition chimique du lait de vache (**Alais, 1984**).
- Tableaux n° 4 :** Composition du lait en sels minéraux en mg/ 100 ml selon (**Hanzen, 1999**).
- Tableaux n° 5 :** Résultats du contrôle laitier par race sur l'ensemble des lactations.
- Tableaux n° 6 :** Influence du numéro de lactation sur la quantité et la composition du lait Produit.
- Tableaux n°7:** Identification des 19 vaches laitières de race prime-Holstein et Montbéliarde (avec trois stades de lactation).
- Tableaux n° 8:** Analyse statistique (test ANOVA à un facteur) des différents paramètres du lait des vaches prime 'Holstein en fonction de stade de lactation.
- Tableaux n° 9:** Analyse statistique (test ANOVA à un facteur) des différents paramètres du lait des vaches Montbéliarde en fonction de stade de lactation.
- Tableaux n°10 :** Variation de la teneur en MG en fonction du stade de lactation chez les deux races
- Tableaux n°11 :** Variation des valeurs de pr en fonction du stade de lactation chez les deux races
- Tableaux n°12:** Variation de la teneur en EST en fonction du stade de lactation chez les deux races.
- Tableaux n°13:** Variation du temps de coagulation en fonction du stade de lactation chez les deux races.
- Tableaux n°14:** Variation du pH en fonction du stade de lactation chez les deux races.
- Tableaux n°15:** Variation d'acidité en fonction du stade de lactation chez les deux races
- Tableaux n°16 :** Variation de la densité en fonction du stade de lactation chez les deux races.
- Tableaux n°17:** Variation du ESD en fonction du stade de lactation chez les deux races

Tableaux n°18: Variation de lactose en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Tableaux n°19: Variation en teneur des Minéraux en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Tableaux n°20: Variation de la point de congélation en fonction du stade de lactation chez les deux races

Tableaux n°21: résultat des analyses physico chimique de lait vaches (la race **Prime-Holstein** et race **Montbéliarde**).

Liste des Figure

Figure n° 1: Localisation de la ferme WANIS.

Figure n°2 : Variation de la teneur en MG en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Figure n°3 : Variation des valeurs de pr en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Figure n°4 : Variation de la teneur en EST en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Figure n°5 : Variation du temps de coagulation en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Figure n°6: les appareille de Mesure de l'acidité attirable.

Figure n°7 : lactodensimètre.

Liste d'Abréviation

OAIC : L'office Algérien Interprofessionnel des Céréales

ERIAD : les Entreprises Régionales des Industries Alimentaires et Dérivées

ONAB : l'Office National des Aliments du Bétail

INRA : Institut de la Recherche Agronomique

M.A.D.R. : Ministère d'agriculture et développement rural

PNDRA : Plan national de développement rural et agricole

GIPLAIT: Groupe Industriel des Producteurs laitiers

pH : Potentiel D'hydrogène

Pn : Protéine

ESD : Extrait Sec Dégraissé

EST : Extrait Sec Total

LAC : Lactose

MG : Matière Grasse

MAT : Matière Azotée Totale

M.S : Matière Sèche

PC : Point De Congélation

MIN : Minéraux

BLL : Bovine Laitier Locale

BLA : Bovine Laitier Amélioré

BLM : Bovine Laitier Moderne

°D : Degrés Dornic

DC : Densité

g : Gramme

L : Litre

TC : Temps De Coagulation

Moy : Moyenne

TP : Taux Protéique

% : Pourcentage

Ca : Calcium

g/l : Gramme Par Litre

SL : Stade De Lactation

S : Seconde

VL: vache laitière

Cm: centimètre

Sommaire

Introduction	I
Partie bibliographique	
Chapitre 01 : La filière lait en Algérie	
1.Les acteurs et les flux	1
↪ L'amont de la filière lait est composé par :.....	1
↪ L'aval de la filière est représenté par :.....	1
2.Production et collecte de lait crû : le maillon faible	1
3.Populations bovines en Algérie.....	1
❖ Bovin laitier moderne (BLM).....	2
❖ Bovin local (BL)	2
❖ Bovin laitier amélioré (BLA).....	3
4.Politique et offre laitière en Algérie	3
• Marginalisation du secteur privé	4
• Négligence de la race locale	4
• Fixation du prix du lait	4
5.Evolution de la production laitière	5
6.Evolution des effectifs bovins	7
<u>Chapitre 02 : généralité sur le lait</u>	
I.DEFINITION :	9
II.CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUE DU LAIT DE VACHE :	9
III.COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT :.....	10
IV. Constituants majeurs:.....	12

a. L'Eau :	12
b. Les glucides :	12
c. La matière grasse :	12
d. La matière azotée :	13
e. Les minéraux :	13
f. Constituants mineurs:	13
1. Les enzymes:	13
2. Les vitamines:	14
g. Les hormones:	14
V. La coagulation du lait :	14
a) Coagulation acide:	14
b) Coagulation enzymatique :	15
c) Coagulation mixte :	15

Chapitre 03 : facteur de variation de la composition de lai

I. Facteurs influençant la composition du lait :	16
1. Facteurs liés à l'animal :	16
↳ Effet génétique :	16
2. Facteurs physiologiques :	17
a) Effet de l'âge au premier vêlage :	17
b) Effet rang de mise bas :	17
c) Effet du Stade de lactation :	18
3. Facteurs liés à l'environnement :	18

4.Facteurs alimentaires :.....	19
5.Facteurs climatiques et saisonniers :	19

Partie expérimentale

I.présentation du site de l'exprémentation :	20
II.matériel et méthode :.....	23

Résultat et discussions

I.Analyse statistique des résultats :.....	27
II.Variation de la composition du lait :	
A. Etude du stade de lactation sur la composition chimique du lait :	30
1. Effet du stade de lactation sur la teneur en MG des deux race :	30
2. Effet du stade de lactation sur la teneur en PR des deux race :.....	32
3. Effet du stade de lactation sur la teneur en MG des deux race :	34
4. Effet du stade de lactation sur la teneur en EST des deux race :	35
5. Effet du stade de lactation sur la teneur de temps de coagulation des deux race :.....	36
6. Effet du stade de lactation sur la ph des deux race :.....	37
7. Effet du stade de lactation sur l'acidité des deux race :.....	38
8. Effet du stade de lactation sur la densité des deux race :	38
9. Effet du stade de lactation sur lactose des deux race :.....	39
10. Effet du stade de lactation sur les minéraux des deux race :	39
11. Effet du stade de lactation sur le points de congélation des deux race :	40
Conclusion générale :	41

REFERECE BIBIOGRAPHIQUE

ANNEXE

Introduction

INTRODUCTION

Actuellement, le lait constitue un des principaux produits de base de notre régime alimentaire journalier c'est un aliment nutritif, complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie.

Il est consommé en grande quantité sous forme de lait de consommation, de produits laitiers variés ou sous forme d'ingrédients dans diverses préparations alimentaires (conserves, crèmes glacées, plats cuisinés...).

Le lait est un substrat très riche fournissant à l'homme et aux jeunes mammifères un aliment presque complet, Riche en vitamines, en protéines de haute valeur biologique, en oligo-éléments et en eau, le lait est un aliment complexe aux nombreuses vertus, c'est le compagnon indispensable d'une alimentation équilibrée **(Debrey, 2001)**.

Pour cela, il reste l'aliment le plus consommé dans le monde. L'Algérie n'échappe pas à cette règle, car c'est le premier consommateur laitier du Maghreb, Avec un marché annuel estimé, en 2004, à 1.7 milliards de litres et une consommation moyenne de l'ordre de 100 à 110L/habitant/an en 2010 **(Benelkadi k, 2005)**.

La présence de nombreux facteurs de croissance favorise la multiplication des germes provenant des mauvaises conditions d'hygiène, ainsi que l'état sanitaire de l'homme **(Coorevitsa An et al., 2008)**.

L'Algérie est un pays encore tout jeune dans la filière lait et des programmes nationaux tel que « le programme de la réhabilitation de la production laitière » ont été établis dans le but d'encourager et d'améliorer la production laitière pour atteindre l'autosuffisance.

Actuellement, la qualité du produit préoccupe de plus en plus les responsables qui se dirigent inévitablement vers une politique de paiement de lait à la qualité, dès lors les producteurs possèdent une place privilégiée dans cette chaîne de qualité qui s'est établie dans la filière.

Dans ce contexte, nous avons réalisé notre étude expérimentale au niveau de la laiterie de WANIS qui se préoccupe de la qualité et composition physico-chimique de ses produits.

Nôtre étude a pour objectif d'étudier, dans les conditions particulières de l'Algérie, l'effet de stade de lactation, sur la qualité et la composition physico-chimiques du lait cru et aptitude à la coagulation.

Partie

Bibliographique

Chapitre 01 :
La filière lait
en Algérie

Chapitre 01 : La filière lait en Algérie

1. Les acteurs et les flux

↳ **L'amont de la filière lait est composé par :**

➤ les producteurs et importateurs d'aliments du bétail L'office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC), les Entreprises Régionales des Industries Alimentaires et Dérivées (ERAD), l'Office National des Aliments du Bétail (ONAB).

➤ Les éleveurs bovins laitiers disposant (en 2010) de 1,7 millions de têtes dont environ 915 400 vaches laitières

↳ **L'aval de la filière est représenté par :**

➤ l'industrie, en Algérie, est caractérisée par une forte dichotomie public / privé pour la production de lait et des produits laitiers. La production de lait est assurée essentiellement par les entreprises publiques au moyen d'une forte importation de poudre de lait. En effet, elle est assurée essentiellement par les trois ex-offices régionaux qui se sont groupés par une opération de fusion-absorption pour former le groupe GIPLAIT, composé de 18 filiales et à un moindre degré par le secteur privé qui compte 150 P.M.I. (**Cheriet, 2006**)

➤ concernant l'importation des matières premières, elle est confiée à une filiale spécialisée dénommée Milk Trade, Selon **Souki (2009)**, actuellement, la filière lait en Algérie recèle une ambivalence dans la mesure où, l'aval connaît une croissance sans précédent et l'amont malgré les efforts fournis par l'Etat, n'arrive pas à satisfaire toute la demande exprimée. L'essor que connaît l'aval de la filière se traduit par des investissements accrus effectués par des entreprises étrangères attirées par la croissance du marché. En effet, la consommation du lait et dérivés a augmenté de 3,6% en moyenne par an entre 1970 et 2005.

2. Production et collecte de lait crû : le maillon faible

D'abord, il serait intéressant d'appréhender par quel type de matériel animal la production laitière est-elle assurée, à ce propos il nous est paru essentiel de définir les populations bovines existantes dans le territoire algérien en évoquant leurs répartitions ainsi que leurs potentiels productifs.

3. Populations bovines en Algérie

Les bovins sont essentiellement localisés dans la frange Nord du pays, dans Le Tell et les hautes plaines, leurs effectifs fluctuent entre 1.2 et 1.6 millions de têtes. La population locale représente environ 78% du cheptel total, alors que le cheptel importé et les produits de croisement avec le bovin autochtone sont évalués à environ 22% dont 59% sont localisés au

Nord-est, 22% au centre, 14% au Nord-ouest et seulement 5% au sud du pays. (MADR₁, 2003). En effet, le bovin en Algérie a été classé en 3 types : races importées dénommées Bovin laitier moderne (BLM), populations autochtones dénommées bovin local (BL) et les produits issus localement de races importées ou de croisements dits bovin local amélioré (BLA).

❖ **Bovin laitier moderne (BLM)**

Les races importées ont gagné l'ensemble des systèmes agricoles et certaines régions dominées par des systèmes agro-pastoraux. L'ouverture récente de l'économie Algérienne sur le marché international s'est traduite par l'introduction de races exogènes, dont le bovin laitier qui est le secteur le plus touché. Le bovin sélectionné en conditions favorables dans les régions tempérées, a été importé en Algérie afin de permettre la réduction vis-à-vis de l'étranger de la dépendance en matière de lait et des produits laitiers. La population importée est estimée à plus de 300 000 têtes et dominée par la Frisonne, la Montbéliarde et la Holstein introduites de la France, des Pays-Bas, de l'Allemagne et de l'Autriche. Cette situation a favorisé la constitution de réservoirs génétiques de populations constamment importées (Mouffok, 2007 ; MADR₁, 2003). Cependant, plusieurs études : Nedjraoui, 2003, Madani et Mouffok, 2008, Sraïri, 2008, Senoussi et al., (2010) signalent des problèmes d'adaptation de ces populations au Maghreb et en Algérie perçus à travers des niveaux de reproduction et de production de lait inférieurs à ceux réalisés dans les régions tempérées.

❖ **Bovin local (BL)**

Les populations bovines de l'Algérie s'apparentent toutes à la Brune de l'Atlas. Cette dernière est cantonnée dans les milieux non accessibles aux races importées, comme les zones montagneuses et forestières du Tell et conduite dans le cadre de systèmes sylvo pastoraux extensifs (MADR₂, 2003, ITELV, 2008). Ce type de bovin est exploité pour la production de viande, alors que le lait est destiné uniquement à l'autoconsommation. Dans les conditions de production difficiles de montagne, la vache produit en moyenne un seul veau en 18 mois après 3 à 4 ans d'élevage et moins de 900 kg de lait durant 6 mois de lactation ce qui est l'équivalent de 5 kg de lait par jour (YEKHLEF, 1989).

Parmi ces populations on trouve la DJERBA qui peuple la région de Biskra et se caractérise par une robe brune foncée, une tête étroite, une croupe arrondie, une longue queue et une taille très réduite. Elle est adaptée aux milieux très difficiles du Sud, cependant, à l'image de ses homologues, cette population est considérée comme une mauvaise laitière.

❖ Bovin laitier amélioré (BLA)

Il existe des produits de croisement entre la population locale et les différentes races importées, ces produits existent dans l'ensemble des régions d'élevage bovin et sont élevés au sein de troupeaux regroupant des animaux métissés ou en mélange avec des animaux de races pures. Ce type de matériel animal ainsi que son extension est encore peu connu ; il est fréquent d'observer dans une même localité un gradient de format et de types génétiques, exprimant une forte hétérogénéité du matériel génétique, difficilement identifiable sur le plan origine raciale (MADR₁, 2003).

La population bovine autochtone conservée par des croisements internes, et le bovin ayant été croisé avec les races importées sont estimés à plus de 80% des effectifs totaux, avec une domination de la race locale, et sont orientés vers la production de viande en couvrant 80 % de la production bovine nationale, et contribuant à 40% de la production laitière (MADR₁, 2003, Bouzebda-Afri, 2007). Ceci expliquerait entre autres un niveau de production laitière nationale modeste. Les éleveurs de bovins laitiers disposaient, au cours de l'année 1998, d'environ 1 300 000 têtes réparties en trois catégories :

Le système de production intensif, dit Bovin Laitier Moderne (BLM), se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes. La production laitière dite moderne, repose sur un cheptel bovin de 120 000 à 130 000 vaches importées à haut potentiel génétique, soit environ 9 à 10 % de l'effectif national.

Le système de production extensif, dit bovin laitier amélioré, (BLA) concerne des ateliers de taille relativement réduite (1 à 6 vaches), localisés dans les zones de montagne et forestières. Les bovins sont issus de multiples croisements entre les populations locales et races importées.

Le cheptel local conduit en système allaitant n'assure que 20 % de la production.

4. Politique et offre laitière en Algérie

En amont de la filière, la production laitière locale est assurée en grande partie (plus de 80 %) par le cheptel bovin ; le reste est constitué par le lait de brebis et le lait de chèvre. Ce dernier est produit dans le cadre de systèmes d'élevages extensifs localisés essentiellement dans les zones de montagnes steppiques. La production laitière cameline quant à elle, est marginale.

Les politiques mises en place par l'Etat depuis l'indépendance ont contribué au faible niveau d'organisation et de développement de la filière lait. En effet, la marginalisation du secteur privé, la négligence de la race locale, la fixation du prix du lait ainsi que le faible développement du segment de la collecte et l'encouragement par les subventions de l'importation de la poudre de lait sont les facteurs freinant le développement de cette filière.

- **Marginalisation du secteur privé**

Avant la proposition du programme de la réhabilitation de la production du lait en 1995, l'aide de l'Etat était destinée en majorité au secteur public et ses formes de restructuration (anciens domaines agricoles, EAC et EAI). Mais, ce secteur à fortes potentialités agricoles a été très peu efficient. Les principales raisons qui peuvent être avancées sont le manque d'intéressement et le contrôle par les ouvriers des grands domaines et la concurrence des importations de lait. Cependant, le secteur privé qui détient plus de 60 % de la SAU et exploite plus de 70% des effectifs bovins, est resté en marge de la politique agricole (**Jouve, 1999**).

- **Négligence de la race locale**

Concernant le matériel animal et à l'exception de certains essais durant la période coloniale, où la race locale a été croisée avec de nombreuses races importées, celle-ci n'a jamais bénéficié d'une politique de développement durant la phase postcoloniale (**Abdelguerfi et Laouar, 2000**). Aujourd'hui, on observe que cette population est concentrée uniquement dans les milieux non accessibles aux races importées dans les régions forestières, où elle est conduite en système agropastoral extensif. L'amélioration des conditions d'élevage de ce cheptel peut permettre l'augmentation de la production laitière par vache et par conséquent la production nationale. En effet, estimée à plus de 600 000 têtes, l'augmentation de la production par vache d'un litre par jour pour des lactations de 6 mois peut apporter une production supplémentaire de 100 millions de litres de lait couvrant ainsi les besoins laitiers d'un million d'algérien à raison de 100 litres par an et par habitant (**Mouffok, 2007**).

- **Fixation du prix du lait**

La filière lait est caractérisée en Algérie par une faible offre locale comparée aux besoins exprimés par les populations. L'essentiel de la demande est satisfaite par des importations de matières premières pour l'important secteur étatique de la transformation.

Cette forte consommation est favorisée par la politique de prix pratiquée par l'Etat algérien, qui encourage la consommation par rapport à la production. Conjugée à une démographie extrêmement importante, cette politique a conduit à une augmentation de la demande, dont le surplus est naturellement compensé par les importations (**Mezani, 2000; Bourbouze et al., 1989 in Abdeljalil, 2005**).

Le choix d'une politique laitière basée sur des prix à la consommation fixés par l'Etat à un niveau bas s'est traduit par l'orientation des éleveurs vers la production de viande ou la production mixte (viande/lait), en consacrant la production laitière des premiers mois au veau, ce qui a limité l'expansion de la production laitière locale **ITELV, (2000) in Mouffok, (2007)** et parfois même en réformant des vaches à un âge précoce après une période d'engraissement, ceci a eu pour cause la stagnation des effectifs du BLM. Alors que le raccourcissement de la durée productive des vaches laitières produit des pertes énormes en termes de production locale ce qui se répercute sur les niveaux d'importation de lait en poudre **Mouffok, (2007)**. Le lait étant donc considéré par les éleveurs comme une production secondaire qui ne nécessite pas de grands investissements en termes de culture de fourrage vert nécessaire à l'obtention de rendements acceptables en lait. Par ailleurs, dans le cas de disponibilité en eau pour l'irrigation, les agriculteurs éleveurs l'utilisent dans le développement des cultures maraîchères plus avantageuses en rendement et en rentabilité que les cultures fourragères.

5. Evolution de la production laitière

L'évolution de la production de lait cru n'a pas suivi celle des capacités de transformation dans l'industrie, malgré l'accroissement enregistré durant la période 2000-2007, la production laitière nationale est restée faible (Tableau1). Cette progression observée ces dernières années est le résultat direct de l'augmentation de l'effectif bovin par l'importation de génisses pleines à partir de 2004 et l'amélioration progressive des techniques de production. Par ailleurs nous constatons sur le terrain les efforts de certains éleveurs pour une meilleure qualité du produit.

Tableaux n° 1: Evolution de la production nationale du lait cru de 2000 à 2007(MADR 2007)

Désignation	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne 2000-2007	Ecart-type 2000-2007
Production nationale (10 ⁶ litres)	1550	1637	1544	1610	1915	2092	2244	2185	1847,12	297

Les principaux facteurs qui expliquent la stagnation de la production du lait selon **SOUKI (2009)** sont :

- ✓ L'insuffisance des infrastructures de collecte : sur tout le territoire, il n'y a que 550 collecteurs livreurs qui activent dans le secteur.
- ✓ la politique des prix administrés qui fixe les prix à 24 DA/ L, alors que son coût de revient est en moyenne de 35 DA/ L.
- ✓ la faible production fourragère et la cherté des aliments concentrés en raison de la faible pluviométrie, alors que les surfaces irriguées sont réservées aux cultures maraîchères jugées plus rentables.
- ✓ la marginalisation de la recherche scientifique et technique.
- ✓ le caractère sectoriel de la politique laitière.
- ✓ la lenteur de l'exécution du programme de développement de la production laitière. En 1997, deux ans après l'adoption du programme, il n'y a que 9 % de subventions prévues en matière d'investissement qui ont été versées aux personnes intéressées.
- ✓ l'insuffisance des crédits accordés aux agriculteurs. Ces derniers ne disposent pas de fonds propre liquide pour effectuer les investissements, le recours au crédit est impératif.
- ✓ la réforme de 1987, les prémisses de la libéralisation du secteur agricole, avait pour objectif de rendre la terre plus facilement transmissible du moins efficace des agriculteurs au plus efficace. Ainsi, La gestion directe des terres par l'Etat a laissé place à la mise en œuvre d'instruments de régulation. Cependant, ce désengagement de l'Etat s'est traduit par le délaissement du secteur agricole par les pouvoirs publics. Or, dans les pays développés,
- ✓ l'agriculture, du fait de sa spécificité, n'est pas restée livrée aux seuls mécanismes du marché.

Les pouvoirs publics y ont mis en place une série d'actions destinées à orienter et soutenir les productions, sécuriser les exploitants et stabiliser leurs revenus afin de faire face à la concurrence sur les marchés internationaux des produits agroalimentaires.

6. Evolution des effectifs bovins

L'effectif du bovin laitier moderne est passé de 254 mille têtes en 2000 à 223 mille têtes en 2007; les effectifs du bovin laitier local (BLL) et du bovin laitier amélioré (BLA) sont passés de 743 mille têtes à 656 mille têtes de 2000 à 2007 (Tableau 2). Malgré un taux de croissance annuel évalué à environ 6%, le rythme d'évolution numérique du cheptel bovin par rapport au nombre d'habitants s'avère lent. Ainsi, le taux moyen de croissance du nombre de têtes bovines par 100 habitants n'est que de 0,5% (Yakhlef 1989).

Tableaux n°2: Evolution des effectifs bovins durant la période 2000-2014 dans la région

D'AIN DEFLA.(source DSA)

Les Années	vaches laitières		Total Vaches	Total Cheptel Bovin
	B.L.M	B.L.A+B. L.L		
2001-2002	2 109	9 581	11 690	23 165
2002-2003	2 447	11 775	14 222	31 890
2003-2004	3 252	13 670	16 922	35 290
2004-2005	3 533	13 555	17 088	35 202
2005-2006	3 583	11 643	15 226	29 585
2006-2007	4 030	13 620	17 650	33 110
2007-2008	4 250	13 700	17 950	33 450
2008-2009	6 205	15 685	21 890	37 730
2009-2010	6 773	15 850	22 623	38 740
2010-2011	4 367	14 019	18 386	35 490
2011-2012	5 729	13 962	19 691	39 888
2012-2013	6 013	14 498	20 511	40 797
2013-2014	7 950	15 021	22 971	46 177

Chapitre 02 :
Généralité
sur le lait

I. DEFINITION :

Le lait est le produit intégral de la traite total et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum. Telle est la définition adoptée par le 1^{er} congrès international pour la répression des fraudes alimentaire tenu à Genève en 1908 (**Veisseyre, 1975**).

Le lait sans indication de l'espèce animale de provenance correspond au lait de vache (**Larpen, 1996**).

Sur le plan nutritionnel, le lait est la production la plus proche du concept de l'«aliment complet» au sens physiologique du terme: il renferme la quasi-totalité des nutriments; mais après les premiers mois, il se révèle déficient en fer et en quelques oligo-éléments, et aussi hypo-énergétique (**Adrient J, 1995**).

Seul le lait de vache fera l'objet de notre description dans les paragraphes ci-après.

II. CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUE DU LAIT DE VACHE :

Le lait est un liquide opaque de couleur blanche, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en carotène de sa matière grasse. Sa saveur est douce et son odeur est faible, mais identifiable. Le pH est légèrement acide (**FAO, 1995**).

Les principales caractéristiques physico-chimiques du lait sont :

Masse volumique à 20 °C1028 – 1034 kg/m³.

Point de congélation - 0,555 °C.

PH 6,6 à 6,8.

Acidité titrable..... 15 à 18 °D.

Point d'ébullition 100,5 °C

Selon **Pougheon et Goursaud (2001)**, le lait est un milieu hétérogène dans lequel trois phases distinctes coexistent:

- La phase aqueuse, qui contient l'eau (0,87% du lait) et les produits solubles pouvant donner naissance au lactosérum (lactose, sels, protéine solubles, composés azotés non protéique, biocatalyseurs tels que les vitamines hydrosolubles ou enzymes).

- La suspension colloïdale micellaire (2,6%), qui peut donner naissance au caillé obtenu par la coagulation des caséines suite à l'action des micro-organismes ou d'enzymes.

- L'émulsion (4,2%), qui peut donner naissance à la crème, une couche de globules gras rassemblées à la surface du lait par effet de gravité.

III. COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT :

Le lait est un substrat très riche fournissant à l'homme et aux jeunes mammifères un aliment presque complet. Protide, glucides, sels minéraux et vitamines sont présents à des concentrations tout à fait satisfaisantes pour la croissance et la multiplication cellulaire (**Alais, 1984**).

Les principaux composants du lait sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableaux n° 3 : Composition chimique du lait de vache (Alais, 1984).

	Composition (g /l)
Eau	905
Glucides : lactose	49
Lipides :	35
Matière grasse proprement dite	34
Lécithine (phospholipides).	0.5
Partie insaponifiable (stérol, carotène, tocophérols).	0.5
Protides :	34
Caséine	27
Protéine soluble (globulines, albumines).	5.5
Substances azotées non protéiques.	1.5
Sels :	9
de l'acide citrique (en acide)	2
de l'acide phosphorique (P ₂ O ₅)	2.6
de l'acide chlorhydrique (Na Cl)	1.7
Constituants divers :	Trace
(Vitamines, enzymes, gaz dissous)	
Extrait sec (total)	127
Extrait sec non gras	92

IV. Constituants majeurs:**a) L'Eau :**

Selon **Mahaut et al, (2003)**, le lait contient en moyenne 875 g/l d'eau, cette eau se trouve sous deux états:

- L'eau extra micellaire, représente environ 90% de l'eau totale, et contient la quasi-totalité du lactose, des sels minéraux solubles, de l'azote soluble. Une petite partie de cette eau est liée aux éléments hydrosolubles dont les protéines solubles.
- L'eau intra micellaire, représente environ 10% de l'eau totale, une fraction de cette eau est liée aux caséines et l'autre conserve des propriétés de solvants mais les transferts de cette eau dans les opérations de déshydratation et hydratation seraient beaucoup plus lents.

b) Les glucides :

Le sucre principal du lait est le lactose, c'est aussi le composé prépondérant de la matière sèche total, la quantité de lait produite par la mamelle semble être le nombre total de molécules de lactose fabriquées par les lactocytes. **Luquet, (1985) ; Mathieu, (1998) ; Dosogne et al., (2000)**, il représente une fraction de 49g/l de lait de vache (**Alais, 1984**).

D'autres glucides peuvent être présents en faible quantité comme le glucose et les galactoses qui proviendraient de l'hydrolyse du lactose; en outre, certains glucides peuvent se combiner aux protéines. Ainsi, le lait écrémé en contient 52% et la poudre de lactosérum, près de 70% (**Amiot et al, 2002**).

c) La matière grasse :

Les matières grasses du lait sont constituées de 96 à 98 % de triglycérides (esters de glycérol et d'acides gras). **Dosogne et al, (2000), Luquet ,(1985)**, 1% de phospholipides polaire et 0,5% de substance liposolubles : cholestérol, hydrocarbures et vitamines A, D, E et K (**Luquet, 1985**).

Selon **Alais (1984)**, elle présente 35 g dans un litre de lait sous formes d'émulsion de globules gras (3 à 5 μm de diamètre).

d) La matière azotée :

Selon **Alais (1984)**, la matière azotée présente 34 g par litre. La fraction essentielle est protéique, représente 95% de l'azote total du lait, soit 32,7 g de protéines par litre. Selon **Adrian et al. (2003)**, la caséine constitue environ 75% de l'azote du lait de vache, présente à l'état micellaire (diamètre de 0,1 µm) associé à des phosphates et des citrates.

0,5 % de l'azote total du lait est non protéique, cela représente un déchet azoté d'environ 0,3 g/l dont l'urée constitue environ la moitié (**Luquet, 1985**).

e) Les minéraux :

Le lait contient des sels sous formes d'ions dont les proportions varient selon l'individu, la race et le stade de lactation. Ces différents sels sont rapportés dans le tableau ci-dessous en mg/ 100 ml (**Hanzen, 1999**).

Tableaux n° 4 : Composition du lait en sels minéraux en mg/ 100 ml selon (**Hanzen, 1999**).

K	Ca	Cl	P	Na	S	Mg
141	123	119	95	58	30	12

Le calcium et le phosphore, les deux éléments fondamentaux de la structure de la micelle, sont responsables avec le magnésium de la stabilité de la micelle. Le potassium, le sodium et le chlore sont responsables avec le lactose de l'équilibre de la pression osmotique du lait vis-à-vis du sang (**Hanzen, 1999**).

f) Constituants mineurs:

A côté des éléments majeurs du lait qui jouent un rôle important, il existe un nombre important de constituants que l'on retrouve en quantité infime dans le lait. Ces éléments seront, cependant, à ne pas négliger du fait de leur activité biologique: on a d'ailleurs l'habitude de les regrouper sous l'appellation « biocatalyseurs du lait » (**LUQUET, 1985**).

Cette fraction à activité biologique comprend:

1. Les enzymes:

Dans les conditions normales, le lait contient de nombreuses enzymes, ce sont des substances organiques de nature protidique, produites par les cellules ou les organismes vivants, agissent comme des catalyseurs dans les réactions biochimiques **Luquet, (1985)**. Selon **Alais (1984)**, certains enzymes se trouvent concentrés dans la couche de la surface des

globules gras, elles sont entraînées dans la crème (réductase aldéhydique, phosphatase); d'autres précipitent avec la caséine à pH=4,6 (protéase, catalase, lipase) (**Adrian et Regine, 2003**).

2. Les vitamines:

Ce sont en général des petites molécules de structures très variées, cependant elles jouent très souvent un rôle de coenzyme qui associées à un apoenzyme de nature protéique, développent une activité biocatalytique, on les classe en deux grandes catégories (**Luquet, 1985**):

- Les vitamines hydrosolubles : (vitamine du groupe B, vitamine C) qui se retrouvent dans la phase aqueuse (lait écrémé, lactosérum).

- Les vitamines liposolubles : (vitamines A, D, E) qui sont associées à la matière grasse (crème et beurre).

g) Les hormones:

Les hormones que l'on peut retrouver dans le lait appartiennent aux protéo-hormones et aux hormones peptidiques et aux hormones stéroïdes **Luquet, (1985)**. Selon **Alais (1984)**, le lait ne contient que très peu d'hormones; la mamelle n'en produit pas et seulement 1 à 2% des hormones exogène sont éliminées par cette voie.

V. La coagulation du lait :

La coagulation du lait, qui se traduit par la formation d'un gel, résulte des modifications physicochimiques intervenant au niveau des micelles de caséines **BRULE et LENOIR, (1987)**. On peut provoquer la coagulation par acidification, par l'action d'une enzyme ou encore par l'action combinée des deux (**St-Gelais et Tirard-Collet, 2002**).

a) Coagulation acide :

L'acidification brutale, par addition d'un acide minéral ou organique, entraîne une floculation des caséines à pH 4,6 sous la forme d'un précipité plus ou moins granuleux qui se sépare du lactosérum. En revanche une acidification progressive obtenue par fermentation lactique conduit à la formation d'un coagulum lisse, homogène, qui occupe entièrement le volume initial du lait (**Brule et Lenoir, 1987**).

b) Coagulation enzymatique :

Elle consiste à transformer le lait de l'état liquide à l'état de gel par action d'enzymes protéolytiques, le plus souvent d'origine animale.

On distingue trois phases :

- **Phase primaire ou enzymatique** : elle correspond à l'hydrolyse de la caséine κ au niveau de la liaison phénylalanine (105) et méthionine (106) ;

- **Phase secondaire ou d'agrégation des micelles déstabilisées** : à pH 6,6, elle commence lorsque 80 à 90 % de la caséine κ est hydrolysée ;

- **Phase tertiaire ou phase de réticulation** : elle conduit à la formation du gel.

Plusieurs facteurs influent sur la coagulation tels que la concentration en enzyme, la température, le pH, la teneur en calcium, la composition en caséines, la dimension des micelles et les traitements préalables du lait tels que le refroidissement, le traitement thermique et l'homogénéisation (**Jeantet *et al.*, 2008**).

c) Coagulation mixte :

Elle résulte de l'action conjuguée de la présure et de l'acidification. La multitude de combinaisons conduisant à différents états d'équilibres spécifiques est à l'origine de la grande diversité des fromages à pâte molle et à pâte pressée non cuite (**Mahaut *et al.*, 2003**).

Chapitre 03 :
facteur de
variation de la
composition de lait

I. Facteurs influençant la composition du lait :

Selon COULON (1994) cité par POUGHEON (2001), la composition chimique du lait et ses Caractéristiques technologiques varient sous l'effet d'un grand nombre de facteurs. Ces principaux facteurs de variation sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs Génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) soit au milieu et à la conduite d'élevage (Saison, climat, alimentation). Cependant, si les effets propres de ces facteurs ont été Largement étudiés, leurs répercussions pratiques sont parfois plus difficiles à interpréter.

1. Facteurs liés à l'animal :

Ce sont les facteurs intrinsèques, ils sont d'ordre génétique, physiologique (l'âge au Premier vêlage, le rang de mise bas, stade de lactation, état de gestation...) et sanitaire.

↳ Effet génétique :

La performance d'un animal est la résultante de son potentiel génétique (génotype) et des conditions d'élevage dans lesquelles il est entretenu (environnement). Ainsi, pour avoir Une production laitière élevée, il ne suffit pas d'avoir un animal avec un potentiel génétique élevé, il faut également lui offrir les conditions d'élevage adéquates pour extérioriser son Potentiel (Boujenane, 2003).

Le même auteur rapporte qu'à l'opposé, si le potentiel génétique de l'animal est faible, sa performance le sera aussi, même si les conditions d'élevage sont très Sophistiquées. Il paraît donc que la performance d'un animal est toujours inférieure ou égale à son potentiel génétique. Auparavant, Coulon et al. (1991) ont cité que la limite supérieure de la teneur en différents taux dans le lait de vache (TP et TB) est déterminée par son potentiel génétique, c'est pour cela que l'on parle des races laitières, qui se distinguent par le volume et la composition du lait qu'elles produisent.

Ce sont les Frisonnes qui produisent le plus grand volume de lait, en moyenne 7890 kg par vêlage mais c'est chez les vaches les moins productives que l'on trouve le lait le plus riche en corps gras (5%), alors que les Frisonnes fournissent un lait qui n'en contient que 3,61%.

La race Normande produisant moins de lait que la Pie Noire (- 4kg/j), mais ayant des taux protéiques (+ 2 à + 2,5 ‰), butyreux (+ 2 à + 3 ‰) et calciques (+ 0,1 ‰) nettement plus élevés, des micelles de caséine plus petites (Froc et al, 1988).

Chapitre 03 : variation de la composition de lait

Tableaux 5 : Résultats du contrôle laitier par race sur l'ensemble des lactations

	Nb de lactation	% sur total	Durée de Lactation /Jour	Production moyenne /kg	TB (g/kg)	TB (g/kg)
Prim Holstein	2068661	72,4	326	7678	40,7	31,5
Montbéliarde	374869	13,1	13,1	6110	38,8	32,4

Source:(INRA, 2003)

2. Facteurs physiologiques :

a) Effet de l'âge au premier vêlage :

L'âge au premier vêlage est généralement associé au poids corporel et au développement général lors de la première saillie. Comme l'ont montré **Craplet et al. (1973)** l'âge au premier vêlage est associé au poids corporel qui doit être d'environ 60 à 70 % du poids adulte. Le fait de diminuer le poids de la vache laitière au vêlage entraînerait la diminution de la production laitière en première lactation (**Wolter, 1994**).

Craplet et al. (1973) citent qu'en France, dans une région peu étendue et au sein de la même race, les génisses vêlent à des âges très différents. D'autres auteurs (tableau 3) ont montré la grande variation de l'âge au premier vêlage selon les races, pouvant aller jusqu'à sept mois (**Bougler et Tondu, 1972**).

b) Effet du rang de mise bas :

L'âge intervient beaucoup dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle. Chez les vaches convenablement exploitées, la faculté productive s'élève progressivement (tableau 4). Le sommet de la production lactée est atteint à la 5^{ème} parturition, aux environs de la 8^{ème} année elle régresse au cours des lactations suivantes (**Zelter, 1953**).

Ces variations de la production avec le numéro de lactation s'expliquent à la fois par la variation corporelle, par l'augmentation du tissu mammaire durant les premières gestations et ensuite par le vieillissement normal du tissu.

Craplet et Thibier (1973) rapportent que le TB décroît lentement mais régulièrement dès la deuxième lactation pour se stabiliser à partir de la cinquième, alors que le TP reste assez stable au cours des lactations successives.

Chapitre 03 : variation de la composition de lait

Tableaux n° 6: Influence du numéro de lactation sur la quantité et la composition du lait

Produit.

N° de lactation	Nbr des vaches	Quantité de lait produite (L/lactation)	Matière grasse (g/L)	Composition du lait %			
				ESC	MA	Caséine	Lactose
1	187	3310	41,1	90,1	33,6	27,3	47,2
2	138	3590	40,6	89,2	33,5	26,6	46,2
3	108	3840	40,3	88,2	32,8	36,3	45,9
4	102	4110	40,2	88,4	33	26,1	45,7
5	75	3930	39	87,2	32,6	25,4	45,3
6	65	4020	39,1	87,4	33	26,2	44,8
7	44	4260	39,4	86,7	32,5	25,3	44,8

ESC : Extrait sec dégraissé Source : Robinson et al (1973) rapportés par Chikhone (1977).

c) Effet du Stade de lactation :

Les teneurs du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2eme mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours.

Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (**Pougheon et Goursaud, 2001**)

Selon **Guéguen et Journet, (1961)**, la composition du lait en minéraux a varié avec les stades de lactation, ils notent qu'après une diminution brutale pendant les premiers jours suivant le vêlage, les teneurs en Ca et P du lait diminuent légèrement jusqu'à la mi lactation, puis restent stables et augmentent à nouveau en fin de lactation. Les écarts extrêmes ne dépassent pas 15%. En revanche, les teneurs en K et Na subissent des variations importantes et en sens inverse, de 1,7 à 1,3g/L pour K et de 0,4 à 0,6g/L pour Na.

3. Facteurs liés à l'environnement :

L'environnement dans lequel vit un animal est défini comme étant une combinaison de tous les facteurs qui influencent l'expression d'un caractère donné. Ces facteurs sont liés à la conduite d'élevage (alimentation, abreuvement, mode de traite, tarissement, période de vêlage, hygiène, confort ...etc.) et la saison (lumière, température ...etc.).

4. Facteurs alimentaires :

L'alimentation n'est pas un des principaux facteurs de variation du lait mais elle est importante car elle peut être modifiée par l'éleveur. Une réduction courte et brutale du niveau de l'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique mais la mobilisation des graisses corporelles entraîne une augmentation très importante du taux butyreux associée à une modification de la composition en matière grasse (augmentation de la part des acides gras à chaînes longues).

Avec un apport de fourrages à volonté un niveau d'apports azotés conduit à un meilleur taux azoté avec un accroissement de l'apport non protéique (ANP) et des caséines. L'addition de matières grasses dans la ration induit le plus souvent une baisse du TB. Elle est due à une perturbation des fermentations ruminales, mais elle influence la composition en AG de la matière grasse du lait (**Pougheon et Goursaud, 2001**).

5. Facteurs climatiques et saisonniers :

D'après **Pougheon et Goursaud (2001)**, la saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âge ...) de façon immuable, le TB passe par un minimum en juin – juillet et par un maximum à la fin de l'automne.

La teneur en protéines passe par deux minimums un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et à la fin de la période de pâturage.

Partie
Expérimentale

I. Présentation du site de l'expérimentation :

A. Le site :

La ferme WANIS est une propriété privée sise dans la commune de Bir Ould Khelifa daïra Tarek Ibn Zied dans la Wilaya de Ain Defla. Cette ferme est dotée d'une superficie totale de 70 ha dont 40 ha sont destinés à la culture fourragère (maïs, trèfle, colza, luzerne, bersim).



Figure n° 1: Localisation de la ferme WANIS

➤ **Données générales :**

S'étendant sur une superficie de, **4544,28 km²** Ain-Defla est située à **145 km** au Sud-ouest d'Alger. Dans le découpage régional, la wilaya d'Ain-Defla est comprise dans la région Nord-Centre. Elle est née de la scission de la partie orientale de l'ancienne wilaya de Chlef et limitée par les wilayas suivantes :

- au Nord : Tipaza
- au Nord-est : Blida - Médéa
- au Sud : Tissemsilt
- à l'Ouest : Chlef

B. Conduites d'hygiène :

Les étables sont nettoyées quotidiennement deux fois par jour. Chaque matin et en fin de journée, les mangeoires ainsi que les abreuvoirs sont nettoyés au même temps que l'aire de couchage.

- Une désinfection des mamelles est pratiquée avant et après chaque traite afin d'éviter toute sorte de contaminations microbiennes.
- Une désinfection avant le traite par le « PREFOAN » pour éviter la contamination du lait par les microorganismes et désinfection après la traite par le « FILMADINE » pour éviter la pénétration des microorganismes.
- Le matériel utilisé pour la traite est nettoyé par utilisation de la soude.
- Les mesures de prophylaxies : les animaux malades sont mis en quarantaine. Le lait de vache marmiteuses, en cas où elles existent, est séparé. aussi, les vaches en fin de gestante sont isolées.

C. Races constituant le cheptel bovin :

Le cheptel bovin de la ferme wanis, 2 étables 560 tête dont 321 vaches laitières est constitué de cinq races :

- Prime Holstein.
- Montbéliarde.
- Normande.
- La Simmental
- Abundance

❖ Elle a été choisie pour le critère suivant :

- Facilités d'accès.
- Disponibilité des vaches laitières et les différents stades de lactation
- Vaches en bonne santé
- Vu l'indisponibilité des moyens au niveau du labo de WANIS, on a continué nos analyses au labo physicochimique de la laiterie de ARRIB.

a) Objectifs de l'étude :

La présente étude qui a été conduite durant cette période ci-dessus sur des vaches laitières a pour objectifs :

Effet induit par le stade de lactation des vaches laitières choisies, sur la qualité physico chimique du lait et son aptitude à la coagulation.

b) Période et lieu de stage :

Cette partie expérimentale a été réalisée au niveau de la ferme et du laboratoire physico-chimique de la laiterie de **WANISS** et **ARRIB**, durant une période s'étalant du 07 février 2015 jusqu'au 21 avril 2015.

c) Echantillonnage

L'échantillon se composait de 18 vaches réparties en deux races, Le race Holstein et la race Montbéliarde. Est on a étudié 3 stades de lactation différents.

d) Les prélèvements de lait :

Les échantillons de lait cru sont prélevés aseptiquement, nous avons respecté les règles d'asepsie :

- Désinfection avec l'eau les mamelles, et laisser couler une certaine quantité de lait dans des flacons stériles (200ml) et identifiés.
- Conservation des prélèvements dans une glacière et acheminement vers le laboratoire.
- L'analyse physico-chimique, coagulation ont été réalisées le jour même.

e) MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT

Les prélèvements ont été collectés dans des flacons stériles de 200 ml d'une façon aseptique puis acheminés immédiatement dans une glacière vers le laboratoire de physico-chimie de la laiterie de wanis. Dès leur arrivée au laboratoire les échantillons ont fait l'objet d'une série d'analyses physico-chimiques et de tests de coagulation.

II. Matériel et méthodes :

1. Matériel :

a) Matériel de collecte :

Nous avons utilisé le matériel de collecte suivant :

- Flacons stériles (200ml) et identifiés
- Marqueur pour l'identification des flacons.
- Glacière avec pochette de glace pour le transport des échantillons.

b) Matériel et réactifs de laboratoire

- Thermomètre
- Acidimètre
- Becher
- Pipette
- pH mètre
- Lactodensimètre
- Eprovette
- centrifugeuse (FUNK-GERBER)
- flacons stérile (200ml)
- butyromètre de Gerber avec bouchon de caoutchouc + poussoir
- Lacto start
- Bain Marie
- Micropipette

c) Matériel Animal :

Tableaux n°7: Identification des 18 vaches laitières de race prime-Holstein et Montbéliarde (avec trois stades de lactation)

		Race Et Robe	Identifiant	Mois De Lactation
Prim'Holstein	Stade I	Hol Pie Noire	1411	2
		Hol Pie Noire	1311	2
		Hol Pie Noire	1911	1.5
	Stade II	Hol Pie Noire	2608	4
		Hol Pie Noire	2143	5
		Hol Pie Noire	8234	3.5
	Stade III	Hol Pie Noire	0208	7
		Hol Pie Noire	0507	6.5
		Hol Pie Noire	4344	7
Montbéliard	Stade I	Mont Pie Rouge	1567	1.5
		Mont Pie Rouge	5467	2
		Mont Pie Rouge	1562	1.5
	Stade II	Mont Pie Rouge	8112	3.5
		Mont Pie Rouge	5455	4
		Mont Pie Rouge	5490	5
	Stade III	Mont Pie Rouge	3791	7
		Mont Pie Rouge	0640	6.5
		Mont Pie Rouge	0449	7.5
		Hol : race Prim'Holstein	Mont: race Montbéliarde	

2. Méthodes

a) L'analyse physico-chimique

↪ **Température :**

Introduire dans un bécher une quantité du lait puis plonger alors le thermomètre dans le bécher et prendre la température du lait.

↪ **Détermination de l'acidité Dornic : AFNOR ,(1986).**

Elle est déterminée par un titrage de l'acidité par une solution alcaline (**NaOH**) (N/9) en présence de phénophtaléine

L'acidité dornic (D°) ou titrable est le nombre de grammes d'acide lactique présent dans un échantillon de lait ou de lactosérum. Elle est donnée par la multiplication du volume de NaOH lu sur la burette multiplié par 10. (Annexe 02)

$$\text{Acidité} = V.10$$

↪ **Détermination du pH : AFNOR, (1986).**

Elle se base sur une mesure électrométrique (acidité ionique), Le pH est donné par une lecture directe sur le pH mètre après immersion de l'électrode dans le lait.

↪ **Détermination de la densité : AFNOR, (1982)**

La densité du lait est obtenue à l'aide d'un thermolactodensimètre, elle se fait par une simple lecture du trait correspondant au point d'affleurement. (Annexe 04)

↪ **Dosage de la matière grasse : AFNOR, (1986)**

Elle est mesurée par la méthode acido-butyrique de *Gerber* qui a comme principe la dissolution des éléments du lait, matière grasse exceptée, par l'acide sulfurique. Sous l'influence de la force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une petite quantité d'alcool iso amylique, la matière grasse se sépare.

Le butyromètre est gradué de manière à donner par lecture directe le pourcentage en masse de matière grasse. (Annexe 03)

↪ **Mesure : protéine, lactose, minéraux, point de congélation**

Cette méthode décrit la mesure de (PR, MIN, PC) du lait cru.

Nous faisons introduire la sonde de lacto-start dans le lait après l'avoir étalonné, la valeur de (lactose, protéine, minéraux, point de congélation) est lue directement sur l'afficheur de lacto-start.

↪ **Détermination de l'extrait sec total : AFNOR, (1986)**

La matière sèche est définie en étant la masse restant après la dessiccation complète spécifiée dans la présente Norme internationale.

Le principe de la méthode consiste en une évaporation de l'eau d'une prise d'essai jusqu'à une masse constante par le dessiccateur à balance de type (SARTORIUS MA 30).

↪ **Détermination de l'extrait sec dégraissé :**

Calculé par la différence entre l'extrait sec du lait ou du lactosérum et sa matière grasse.

$$\triangleright \text{ESD (\%)} = \text{EST-MG} \cdot 100$$

$$\triangleright \text{ESD} = 2665(\text{Densité} - 1) + (1,2 \cdot \text{MG}) - (\text{MG} \cdot \text{Densité})$$

D. L'aptitude à la coagulation :

L'aptitude à la coagulation par la présure et par la pepsine par rapport aux différents laits (de référence et expérimental), a été appréciée par la mesure du temps de coagulation, selon la technique de Berridge apportée par **Collin et al. (1977) (Annexe n°5)**, dont le principe est fondé sur l'ajout de 1 ml de la solution enzymatique à 10 ml du lait témoin et expérimental incubé à 35°C pendant 30 minutes au paravent.

L'intervalle de temps compris entre l'addition de la solution enzymatique et l'apparition des premiers flocons relevés visuellement sur les parois internes du tubes à essai est définie comme étant le temps de la coagulation.

*Résultat
et discussions*

I. Analyse statistique des résultats

l'analyse statistique par le test ANOVA à un facteur nous permettra peut être de mieux expliquer les variation de la qualité physico chimique du lait , entre 03 stades de lactation (stade 1, le stade 2 et le stade 3) qui reflètent respectivement le début, milieu, et fin de lactation, les résultats de ce test sont présentés dans les deux tableaux ci-après, par les races étudiée, le test ANOVA est effectué pour chacune des deux races à part, et sans tenir compte du facteur rang de lactation.

Tableaux n° 8: Analyse statistique (test ANOVA à un facteur) des différents paramètres du lait des vaches Prim'Holstein en fonction de stade de lactation.

Variables	Moy± écart type	Moy± écart type	Moy± écart type	Ddl	P
	Stade 1	Stade 2	Stade 3		
Acidité	15,33±0,57	17,66±0,57	17,46±1,50	2	0,049
Densité	1030,33±3,21	1031,66±1,52	1029,00±1,73	2	0,41
Matière grasse	36,16±5,92	33,66±4,04	31,50±4,76	2	0,57
pH	6,56±0,058	6,67±0,09	6,59±0,045	2	0,21
EST	120,68±9,55	123,72±7,67	114±10,05	2	0,46
ESD	84,51±3,75	90,05±4,42	82,66±5,38	2	0,20
Protéines	40,63±2,25	44,10±1,50	40,33±1,89	2	0,37
Lactose	59,43±3,30	64,46±7,30	58,96±2,72	2	0,37
Minéraux	10,66±0,057	13,00±0,00	15,66±0,057	2	0,37
Point de congélation	0,350±0,016	0,375±0,032	0,374±0,011	2	0,00
Temps de coagulation	87,35±1,05	69,16±1,96	101,83±1,03	2	0,00
P : probabilité, Moy : moyenne, ddl : degré de liberté					

Tableaux n° 9: Analyse statistique (test ANOVA à un facteur) des différents paramètres du lait des vaches Montbéliarde en fonction de stade de lactation.

Variables	Moy± écart type	Moy± écart type	Moy± écart type	ddl	P
	Stade 1	Stade 2	Stade 3		
Acidité	16,66±1,25	20,33±1,52	16,33±0,57	2	0,011
Densité	1029,00±1	1030,66±1,52	1029,±1,73	2	0,33
Matière grasse	32,50±2,78	30,66±3,78	34,33±3,4	2	0,45
pH	6,55±0,80	6,65±0,21	6,66±0,09	2	0,59
EST	116,28±4,96	117,58±7,70	117,49±1,1	2	0,96
ESD	83,78±2,91	86,91±4,47	83,16±3,99	2	0,48
Protéines	39,36±3,47	45,60±1,83	41,00±0,55	2	0,037
Lactose	57,63±5,27	66,66±2,73	60,03±0,80	2	0,044
Minéraux	10,33±1,52	11,00±1,73	12,66±3,78	2	0,55
Point de congélation	-0,347±0,030	-0,400±0,010	-0,376±0,008	2	0,038
Temps de coagulation	8,22±2,02	103,33±0,15	111,00±1,00	2	0,00

P : probabilité, Moy : moyenne, ddl : degré de liberté

La comparaison entre les trois stade montre que le stade de lactation semble avoir une influence significative d'une part, pour la race prime 'Holstein (tableaux n° 8) sur les variables : l'acidité, point de congélation et le temps de coagulation, ($p < 0,05$).

D'autre part pour la race Montbéliarde, d'effet significative du stade de lactation et montré ($p < 0,05$) sur les variables: L'acidité, protéine, lactose, le point de congélation et le temps de coagulation. (Tableaux n° 9)

En conclusion : Le stade de lactation semble avoir un effet significatif sur la variation des paramètres pour chacune des deux races étudiée et cela set constatée sur : l'acidité, point de congélation et le temps de coagulation pour la prime 'Holstein et sur L'acidité, protein, lactose, point de congélation et le temps de coagulation pour la Montbéliarde.

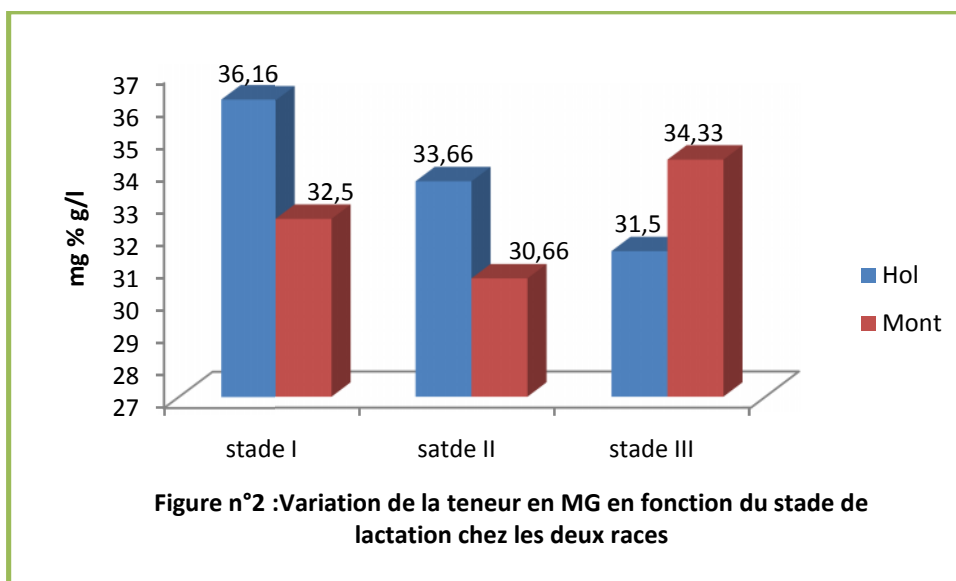
II. Variation de la composition du lait

Des analyses physicochimiques ont été effectuées durant la période expérimentale et ont porté sur des échantillons de lait prélevés à partir de chaque race (Prime 'Holstein et Montbéliarde), mettant en évidence la facteur stade de lactation (début, milieu et fin de lactation) sur la variation de la qualité du lait, les résultats sont regroupés en annexe n° 1.

A. Etude de stade de lactation sur la composition chimique du lait :

Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux (AGABRIEL *et al* 1990).

1. Effet du stade de lactation sur la teneur en MG des deux races (Prime Holstein et Montbéliarde)



	Hol	Mont
stade I	36,16	32,5
stade II	33,66	30,66
stade III	31,5	34,33

Tableaux n°10 : Variation de la teneur en MG en fonction du stade de lactation chez les deux races.

D'après **CAYOT et LORIENT (1998)**, la teneur en matières grasses du lait de vache se situe entre 33 et 47g/l, les valeurs du taux butyreux de nos échantillons se trouvent inférieures à cette intervalle de valeurs cependant certains échantillons tel que le lait de lactation I et II (Holstein) et de lactation III pour (Montbéliarde) se situent entre l'intervalle donnée par cet auteur.

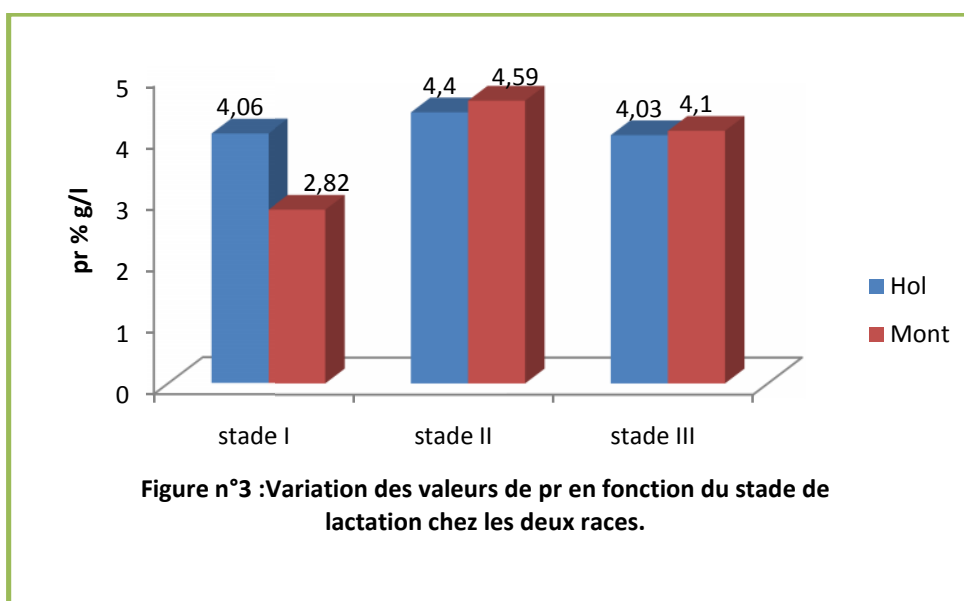
Il est difficile d'isoler l'effet de la saison de celui du stade de lactation **JARRIGE et JOURNET (1959) ; LAMPO et al (1966) ; SPIKE et FREEMAN (1967)**. Ces auteurs ont noté que le lait au cours de la saison a différé selon que les animaux étaient en début (3 premiers mois), milieu (4^{ème} à 7^{ème} mois) ou en fin de lactation (au 10^{ème} mois). Pour **AGABRIEL et al (1990)**, le mois d'août apparaît très défavorable pour les vaches en début de la lactation (- 5,9 kg/j de lait et - 2,0 g/kg de taux butyreux par rapport aux mois de mai à juillet).

Ces auteurs rajoutent qu'au stade de lactation constant, les taux protéiques les plus faibles sont observés du mois de février au mois de juillet, mais les productions laitières sont les plus élevées à cette période. Les écarts entre les mois extrêmes sont d'autre part plus importants pour les animaux en fin de lactation que pour ceux en début de lactation.

Parallèlement il est à noter aussi que la production de lait a diminué au cours de la période de lactation, en effet le rendement en lait augmente en début de lactation jusqu'à atteindre un pic puis diminue progressivement ce qui concorde avec ce qui a été rapporté par **(choumei et al. 2006)**.

Dans ce cas les teneurs en matières grasses évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite, elles sont minimales au cours du 2^{ème} et 3^{ème} mois de lactation, puis elles augmentent jusqu'à la fin de la lactation **Schultz et al, (1990), Agabriel et al., (1990)**, cet accroissement est du à la l'avancement du stade de gestation qui diminue le persistance de la production laitière.

2. Effet du stade de lactation sur la teneur en PR des deux races (Prime Holstein, Montbéliarde)



	Hol	Mont
stade I	4,06	2,82
stade II	4,4	4,59
stade III	4,03	4,1

Tableaux n°11 : Variation des valeurs de Pr en fonction du stade de lactation chez les deux races.

D'après **CAYOT ET LORIENT (1998)**, la teneur en protéines totales du lait de vache varie entre 32 à 35g/l. Vue cette figure et le tableau ci-dessus, la valeur de MAT du lait des différents stades de lactation se trouve légèrement inférieure à l'intervalle des valeurs donné par cet auteur. Ce faible taux protéique, pourrait être expliqué par l'état sanitaire des

animaux et/ou la présence des cellules somatiques dans le lait. Selon **AMIOT *et al.* (2002)**, l'inflammation de la mamelle affecte la synthèse de la protéine « caséine », les protéines solubles et le pH augmentent en raison de leur passage du sang vers le lait. Dans le fromage, on aura donc une baisse de rendement fromager et dans le lait de consommation une baisse de la durée de vie.

D'après **REMOND (1987) et SCHULTZ *et al.* (1990)** rapportent que les teneurs en TP et TB sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2^{ème} ou 3^{ème} mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation. Cette augmentation est due en partie à l'avancement du stade de gestation, qui diminue la persistance de la production laitière. Pour les deux taux, les écarts entre les mois extrêmes atteignent 7 g/kg (**REMOND, 1987 ; SCHULTZ *et al.*, 1990**).

SPIKE *et* FREEMAN (1967), CHILLIARD *et al.* (1981), REMOND (1987), SCHULTZ *et al.* (1990). Il en ressort que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite (**figure 21**). Elles sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2 ou 3 mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation.

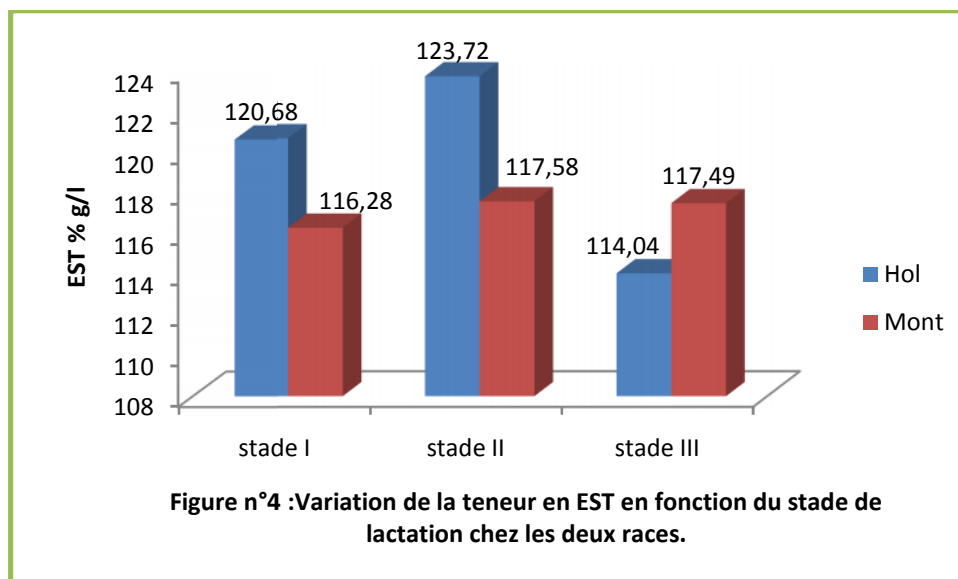
En dehors de la première semaine de lactation et, dans une moindre mesure, du dernier mois (7 mois de gestation en moyenne), la proportion des caséines dans les protéines ne varie pas sous l'effet du stade de lactation et reste voisine de 80 % **REMOND (1987)**. Par contre, la composition des matières grasses du lait varie au cours de la lactation : la proportion des acides gras à chaîne courte (C6 à C14) augmente au cours des 2 premiers mois de lactation aux dépens de celles des acides gras à chaîne longue (C18 et +) qui proviennent en partie de la mobilisation des lipides corporels (**DECAEN *et* ADDA 1970, CHILLIARD *et al.* 1993**).

Les effets conjoints de la saison et du stade physiologique des animaux conduisent à des évolutions de la production et de la composition du lait très différentes, selon la période de vêlage : comme cela est couramment observé en France et dans d'autres pays (**LAMPO *et al.* 1966, et COULON *et al.* 1988**).

Dans une étude plus récente, **AGABRIEL *et al.* (1990)** rapportent que les vêlages d'automne ou d'hiver conduisent aux productions laitières et aux taux de matières utiles les plus élevés, chez les vaches multipares, les vêlages de fin d'été et d'automne (août à octobre) conduisent ainsi à une meilleure persistance de la production et à des taux plus stables et plus élevés (+ 0,7 g/kg de taux protéique, $P < 0,01$) que les vêlages de fin d'hiver (février à avril).

Les lactations démarrant en début d'été (mai à juillet), bien qu'ayant le niveau initial le plus élevé, présentent une production totale inférieure de près de 700 kg ($P < 0,01$) à celle des lactations démarrant en fin d'été ou au début d'hiver.

3. Effet de stade de lactation sur la teneur en EST des deux races



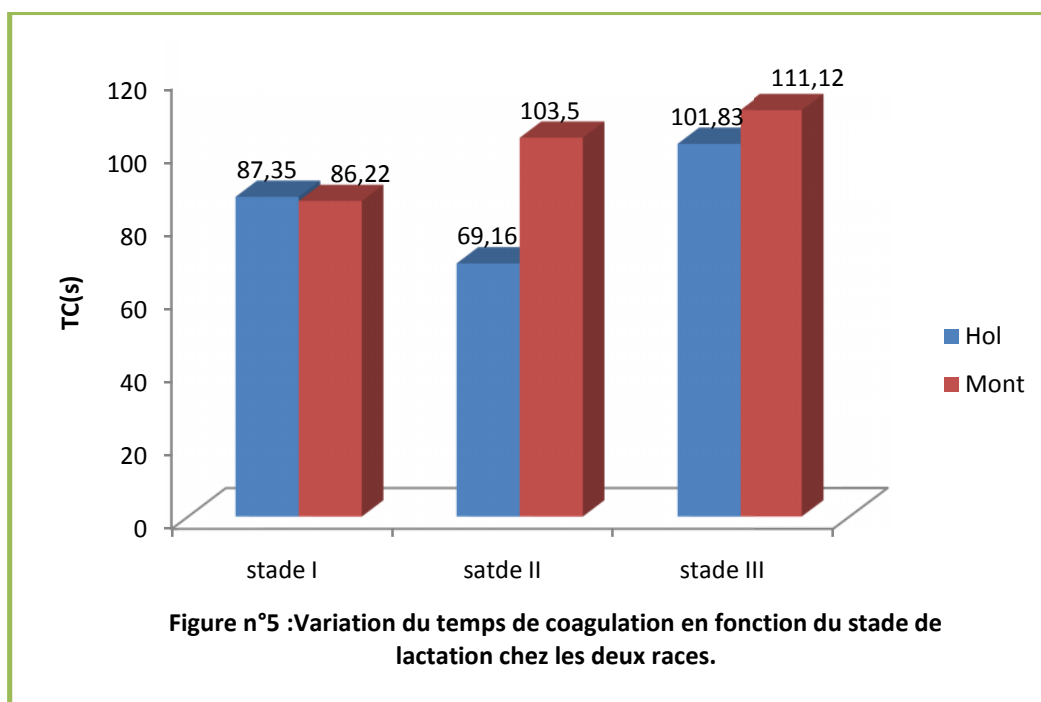
	Hol	Mont
stade I	120,68	116,28
stade II	123,72	117,58
stade III	114,04	117,49

Tableaux n°12: Variation de la teneur en EST en fonction du stade de lactation chez les deux races.

La teneur en extrait sec du lait se diffère selon l'espèce (100-600 g/l). La cause de cette différence est essentiellement due à la teneur en matière grasses (Alais, 1984).

Les valeurs de l'EST des races (Mont, Hol) inférieures à l'intervalle des valeurs de l'EST donné par VIERLING (2008) qui est de 12,5 à 13,5g/100ml et par PACCALIN et GALANTIER (1986) qui est de 125 à 130g/l.

4. Effet de stade de lactation sur le temps de coagulation des deux races



	HOL	MONT
stade I	87,35	86,22
stade II	69,16	103,5
stade III	101,83	111,12

Tableaux n°13 : Variation du temps de coagulation en fonction du stade de lactation chez les deux races.

La figure illustre les variations des temps de coagulation par la présure commerciale entre les trois stades de lactation. D’après la figure ci-dessus, on constate que le temps de coagulation par la présure est plus court chez la Prim’Holstein au deuxième stade par contre pour la race Montbéliarde il est court au premier stade, où il est mieux apprécié pour, ceci est du vraisemblablement à la teneur en protéines de leurs laits dont les teneurs sont plus

importantes par rapport aux deux stades : stade 1, 3 (Prime Holstein) et stade 2, 3 (Montbéliarde).

La coagulation du lait par la présure est la première étape de la réalisation de la plupart des fromages. Le comportement du lait lors de la coagulation joue un rôle important sur le bon déroulement des étapes ultérieures de la fabrication fromagère et sont souvent considérées comme sa simple continuation (**LAWRENCE et al, 1984**)

Par ailleurs selon **Grandisson et al. (1985)** et **Martin et Coulon (1985)**, une liaison négative étroite entre le pH et les différentes caractéristiques d'aptitude à la coagulation du lait est souvent rapportée, il est donc logique de voir un meilleur temps de coagulation en faveur du deuxième stade de la race Prim'Holstein et le premier stade de lactation de la race Montbéliarde puisque le pH de son lait est plus bas.

5. Effet de stade de lactation sur le pH de deux races

	HOL	MONT
Stade I	6,56	6,55
Stade II	6,67	6,68
Stade III	6,59	6,66

Tableaux n°14: Variation du pH en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Les valeurs moyennes des pH des échantillons des laits (différents stade de lactation) sont représentées dans la figure ci-dessus. Ces valeurs ne correspondent pas à l'intervalle des pH du lait normal donné par **MAHAUT (2000)** et **VIGNOLA (2002)** qui est de 6,6 à 6,8. Sauf que les valeurs du pH de lactation II (race Holstein) et de lactation II et III (race Montbéliarde), sont normales à la valeur donnée par cet auteur.

Selon **MATHIEU (1998)**, des valeurs des pH inférieurs à 6,5 ou supérieurs à 6,9 sont anormales pour

le lait de vache. L'état sanitaire du pis fait fluctuer le pH du lait et peut dépasser 7 dans le cas d'une mammite.

6. Effet de stade de lactation sur l'acidité de deux races

	HOL	MONT
Stade I	15,33	16,66
Stade II	17,66	20,33
Stade III	17,46	16,33

Tableaux n°15: Variation d'acidité en fonction du stade de lactation chez les deux races.

La figure montre que l'acidité du lait augmente, ou elle dépasse l'intervalle 15 à 18 °D Sauf que la valeur de l'acidité de lactation II (race Montbéliarde). Cette augmentation est due à la bioconversion du lactose en acide lactique par les bactéries lactiques.

En technologie laitière, on s'intéresse particulièrement aux changements de l'acidité au cours des traitements. En effet, ces changements peuvent influencer la stabilité des constituants du lait.

Le chauffage du lait cause la perte de gaz carbonique, peut décomposer le lactose en acides organiques divers ou causer le blocage des groupements aminés des protéines et provoque alors une augmentation de l'acidité. De même, aux températures élevées, le phosphate tricalcique peut précipiter et causer une augmentation de l'acidité déclenchée par la dissociation des radicaux phosphates.

Le développement des bactéries lactiques dans le lait transforme le lactose surtout en acide lactique. C'est cette nouvelle acidité qu'on désigne par acidité développée et qui conduit à la déstabilisation des protéines. Selon l'utilisation du lait, on peut développer son acidité.

L'acidité du lait peut aussi être exprimée en pourcentage d'acide lactique, peut varier de 0,10 à 0,30%, La majeure partie des laits a une acidité de 0,14 à 0,17%. Les constituants naturels du lait qui contribuent à l'acidité sont les phosphates (0,09%), les caséines (0,05-0,08%), les autres protéines (0,01%), les citrates (0,01%) et le bioxyde de carbone (0,01%).

7. Effet de stade de lactation sur la densité de deux races

	HOL	MONT
Stade I	1030,03	1029
Stade II	1031,6	1030,6
Stade III	1029	1029

Tableaux n°16 : Variation de la densité en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Les densités des différents échantillons des laits obtenues par les différents stades de lactation sont situées dans l'intervalle rapporté par **MAHAUT (2000)** qui est de 1028 à 1034 kg/m³.

Selon **ALAIS (1984)**, la faible densité reflète la richesse en matière grasse du lait. De même, l'addition d'eau fait baisser la densité du lait.

8. Effet de stade de lactation sur ESD de deux races

	HOL	MONT
Stade I	84,5	83,78
Stade II	90,05	86,9
Stade III	82,66	83,16

Tableaux n°17: Variation de l'ESD en fonction du stade de lactation chez les deux races.

La valeur de l'ESD du lait de lactation II (race Montbéliarde, Holstein) se converge avec la valeur énumérée par **VIERLING (2008)** qui doit être supérieure à 8,5g/100ml. Par contre les autres valeurs obtenues sont inférieures à la valeur donnée par cet auteur.

D'après **MATHIEU(1998)**, la quantité de matière sèche dégraissée ne peut être inférieure à 85g/litre ; une valeur plus faible laisse supposer que le lait a été mouillé, autrement dit additionner d'eau.

9. Effet de stade de lactation sur lactose de deux races

	HOL	MONT
Stade I	5,94	5,76
Stade II	6,44	6,66
Stade III	5,89	6

Tableaux n°18: Variation de lactose en fonction du stade de lactation chez les deux races.

MATHIEU(1999) évoque que le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, son constituant le plus abondant après l’eau. Le lactose est synthétisé dans les cellules des acini à partir du glucose sanguin. Celui-ci est en grande partie produit par le foie.

Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache. Cette teneur présente de faibles variations dans le sens inverse des variations du taux butyreux. Le lactose est un sucre spécifique du lait (HODEN et COULON, 1991).

10. Effet de stade de lactation sur les minéraux de deux races

	HOL	MONT
Stade I	1,0	1,2
Stade II	1,3	1,4
Stade III	1,5	1,7

Tableaux n°19: Variation en teneur des Minéraux en fonction du stade de lactation chez les deux races.

Le lait contient tous les élément minéraux indispensables à l’origine, notamment le calcium et le phosphore **Brulé, (1987)**.les matières minérales et salines du lait d’environ 9g/l, ne sont pas exclusivement sous la forme de selles solubles, une partie important se trouve dans la phase colloïde insoluble (micelles de caséines)(Gueguen,1995) .

11. Effet de stade de lactation sur Le point de congélation des deux races

	HOL	MONT
Stade I	-0,350	-0,347
Stade II	-0,382	-0,400
Stade III	-0,374	-0,377

Tableaux n°20: Variation du point de congélation en fonction du stade de lactation chez les deux races

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Il peut varier de -0,530 °C à -0,575°C avec une moyenne de -0,555 °C. Un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait. On vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'une cryoscopie (Vignola, 2002).

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de la présente étude était de mettre en évidence l'effet de stade de lactation des vaches laitières sur la composition physico-chimique du lait et son aptitude à la coagulation.

L'étude a été effectuée sur deux races : la Prime 'Holstein et la Montbéliarde conduites dans les mêmes conditions d'élevage et nous avons choisis au hasard les vaches étudiées.

Le facteur stade de lactation joue un rôle important sur la composition de lait et son aptitude à la coagulation.

Les analyses effectuées sur les échantillons des laits issus des différents stades de lactation ont montré des variations qualitatives.

- Les différences des teneurs en matière azotée totale et butyreux sont dues au facteur stade de lactation.
- Le premier et le troisième stade de lactation présentent un lait plus riche en matière grasse que le deuxième stade de lactation. De même, un lait de troisième stade de lactation est généralement plus riche que les autres stades de lactation. Pour la race Montbéliarde et pour la race Prime Holstein le taux de matière grasse est réduit nos observations ont montré que le premier stade de lactation est le plus riche.
- La variation du taux protéique était nettement plus faible par rapport à celle du taux butyreux qui semble beaucoup plus sensible aux autres facteurs comme la saison et surtout l'alimentation. Il s'ensuit que le facteur alimentaire agit à court terme et fait varier le taux protéique et le taux butyreux d'une manière indépendante.
- Pour la race Montbéliarde, le deuxième et le troisième stade de lactation présentent un lait plus riche en protéine, mais pauvre dans le premier stade de lactation. D'autre part la race Prime 'Holstein présentent tous les stades de lactations avec un lait riche en protéines
- Concernant la teneur en Extraie Sec Totale, le premier et deuxième stade de lactation présente un lait riche en matières sèches, par rapport au troisième stade de lactation. Par contre pour la race montbéliarde la teneur en Extraie Sec Totale est presque équivalente pour les trois stades de lactation, ce qui est lié essentiellement à la teneur de matière grasse dans le lait.
- Le lait produit en début de lactation est moins acide que celui produit en milieu et fin de lactation pour la race Prime 'Holstein. Par contre le lait de race Montbéliarde est plus acide au milieu que le début et fin de lactation. En ce qui concerne la densité, le lait de la fin de lactation est moins dense que celui de son début.

- le temps de coagulation par la présure est plus court chez la Prim'Holstein au deuxième stade par contre pour la race Montbéliarde il est court au premier stade, ce qui explique que le lait de Prim'Holstein est plus riche en protéine.

*Référence
bibliographique*

Référence bibliographique

1. **ABBAS K., (2004)**, La jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides : Pour une approche de développement durable,
2. **ABDELDJALIL M C., (2005)**, Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières, Mémoire de Magister, université mentouriconstantine, 150p
3. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., (2000)**, Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb, options méditerranéennes, Sér. A / n°39, 2000 –
4. **ADRIAN J et REGINE F., (2003)**, La science alimentaire de A à Z édition Tec & Doc la voisier, Paris 3^{ème} édition. 579p.
5. **ADRIAN J, (1995)**. Valeur alimentaire du lait. Paris : La maison rustique.
6. **AGABRIEL,G.,COULON,J.B.,MARTY,G.,CHENEAU,N., (1990)**.FacteursdevariationdutauxprotéiquedelaitdevacheEtudedansdesexploitationsdu Puy-de-Dôme. INRA Prod, Anim.,3(3) ,137-150.
7. **ALAIS C, (1984)**, Science du lait, Principe des techniques laitiers édition SEPAIC paris, 4^{ème} édition, 813p.
8. **AMIOT J, FOURNIER S, LE BEUF Y, PAQUIN P et SIMPSON R (2002)**,Science et technologie du lait “transformation du lait”, chapitre I, pp 1-77.
9. **Amiot J, Fournier S, Le BeufY, Paquin P et Simpson R (2002)**, science et technologie du lait “transformation du lait”, chapitre I, pp 1-77.approche de développement durable, CIHEAM-IAMZ, 2004, *In* Cahiers Options
10. **Benelkadi k (2005)** «industrie du lait en algérie ».journal EL WATAN :10-12
11. **BONAÏTI, B., 1985. Composition du lait et sélection laitière chez les bovins, Bull, Tech, CRZVTheix, INRA, 59,51-61.**
12. **BOUJENANE, I., 2003. Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA) Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P:6446- Instituts, Rabat, Maroc.**
13. **BOUZEBDA-AFRI F., (2007)**, Performances zootechniques et structure d'élevage.

14. **Brule G., Lenoir J., (1987).** Les mécanismes généraux de la transformation du lait en fromage : la coagulation du lait, p.p. 1 – 21. In : Eck A., 1987. Le fromage. Ed. : 2. Techniques et documentation – Lavoisier, Paris, 539 p.
15. **BRULE G., LENOIR J., 1987.** Les mécanismes généraux de la transformation du lait en fromage : la coagulation du lait, p.p. 1 – 21. In : Eck A., 1987. Le fromage. Ed. : 2. techniques et documentation – Lavoisier, Paris, 539 p.
16. **Cayot, P., Lorient, D.,** Structures et technofonctions des protéines du lait. Tec and Doc Lavoisier, Paris, **(1998)**, 53-87.
17. **CHERIET F (2006),** Analyse des alliances entre FMN et PME, cas de l'accord Danone djurdjura en Algérie, mémoire de master of science, IAMM de Montpellier, 118p.
18. **CHIKHOUNEM., 1977. Détermination des facteurs de variations de la production laitière en Mitidja à partir de l'étude des courbes de lactation. Thèse. Ing. , Agro. NIA, El-Harrach, Alger.77p.**
19. **Chilliard Y., Sauvant D., 1981.** La sécrétion des constituants du lait. In : Le lait matière première de l'industrie laitière. INRA (eds). INRA-CEPIL, Versailles, France, p.p. 13 – 26.
20. **Cocrevitsa An, De Jonghee Valerie, Vandroemmed Joachim, Reekmansa Marc,(2008),** comparative analysis of the diversity of aerobic spore-forming bacteria in raw milk from organic and conventional dairy farms-systematic and applied microbiology 31,126-140 elsevier
21. **Coulon J.B., Hurtaud C., Rémond B., Vérité R., 1998.** Facteurs de variation de la proportion de caséines dans les protéines du lait de vache. *INRA Prod. Anim.*, 11, p.p. 299 – 310.
22. **COULON J.B., (1994),** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. *INRA Prod. Anim., pougheons.*, Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole nationale Vétérinaire Toulouse, France: 59 (102 pages).
23. **COULON, J.B., CHILLIARD, Y., REMOND, B. 1991. Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). INRA Prod, Anim., 4(3),219-228.**

24. **CRAPLET C., THIBIER M., (1973).** In La vache laitière. 2eme édition :Vigot frères,720p.
25. **Debrey (2001)** « lait nutrition et santé », Ed technique et documentaire, Lavoisier, P 566.
26. **DEBRYG., (2006).**Ed:tecetdocLavoisier Paris. 566P.
27. **DOSOGNE H, ARENDT J, GABRIEL A et BURVENICH C, (2000).** Aspect physiologique de la sécrétion laitière par la mamelle bovine, Ann. Med. Vet., 144, (6), 357 382.
28. **FAO, (1995).** « Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaines: alimentation et nutrition », Rome.
29. **FROC, J., GILIBERT, J., DALIPHAR, T., DURAND, P., 1988.** Composition et qualitétechnologiques des laits de vaches Normandes et Pie-Noires. INRA Prod ,Anim., 1(3),171-177.
30. **Grandison A.S., Manning D.G., Thomson D.J., Anderson M., 1985.** Chemical composition, rennet coagulation properties and flavor of milks from cows grazing ryegrass or white clover.J. *DairyRes.*, 52, p.p. 33 – 39.
31. **GueguenEtJournet.,1961.**InLait,nutritionetsanté.
32. **HANZENCH, (1999).** Pathologie de la glande mammaire de la vache laitière: Aspects individuels et d'élevage. 4^{ème} Edition Université de Liège.
33. **Hoden A., Coulon J.-B., 1991.** Maîtrise de la composition du lait. – Influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *INRA Prod. Anim.*, 4 (5), p.p. 361 – 367.
34. **INRA., (2004).** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Alimentation des poly gastriques. Edu-cagri Ed.pp296-323.
35. **ITELV, (2008),** <http://www.itelv.dz/index.php/elevages-dalgerie/38-elevagesbovins/50-diaporama-des-elevages-bovins-de-population-locale.html>.
consulté le:13/06/2012.
36. **JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P., BRULE G., 2008.**les produits laitiers. Ed. : 2. Techniques et Documentation – Lavoisier, Paris, 185 p.l'agriculture-2001.

37. **Larpent J P, (1996).** Lait et produits laitiers non fermentés. In BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F. et ZUCCA, J. Microbiologie alimentaire tome I : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Edit Lavoisier Tech&Doc, Paris, 671 p.
38. **Lawrence R.C., Heap H.A., Gilles J., 1984.** A controlled approach to cheese technology.
39. **LUQUET F M, (1985),** lait et produits laitiers : vache, brebis, chèvre. 3 volumes, Paris, Technique et documentation, Lavoisier.
40. **MADR 1,(2003),** rapport général des résultats définitifs, recensement général de l'agriculture 2001.
41. **MADR 2, (2003),** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie méditerranéennes - Série Séminaires, (6): pp. 135-139.
42. **MAHAUT et al, (2003),** initiation a la technologie fromagère, édition Tec & Doc lavoisier paris, 194p.
43. **Mahaut M., Jeantet R., Brule G., 2000.** Initiation à la technologie fromagère. Techniques et Documentation – Lavoisier, Paris, 194 p.
44. **MALOSSINI, F., BOVOLENTA, S., PIRAS, C., DALLA, M., VENTURA, R.W., 1996.** effect of diet and breed on milk composition and rennet coagulation properties. *ann.Zootechni.*, 45,29-40.
45. **Martin B., Coulon J.-B., 1985.** Facteurs de production du lait et caractéristiques des fromages. I. influence des facteurs de production sur l'aptitude à la coagulation des laits de troupeaux. *Lait*, 75, p.p. 61 – 80.
46. **Mathieu J, (1998).** Initiation à la physico-chimie du lait. Edition Lavoisier, Technique et documentation, Paris, 220p.
47. **MOUFFOK C.E., (2007),** Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif, Thèse de Magister, INA Alger 184 p.
48. **NEDJRAOUI D., (2003),** Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la ressources génétiques du Maghreb, Options Méditerranéennes, Sér. A / n°39, 2000 –
49. **Paccalin J., Galantier M., 1986.** Valeur nutritionnelle du lait et des produits laitiers, p.p. 93-121, In : Luquet F.M., 1986. Lait et produits laitiers : vache, brebis, chèvre, 3 : Qualité – energie et tables de composition. Techniques et Documentation–Lavoisier, Paris, 445 p.

- 50. POUGHEON S .et GOURSAUD J., (2001** Le lait caractéristiques physicochimiques *in debryg.*,Lait, nutrition et santé, Tec et Doc,Paris : 6(566 pages).
- 51. POUGHEON S, et GOURSAUD J. (2001).** Le lait et ses constituants caractéristiques physicochimiques, **In : DEBRY G.** Lait, nutrition et santé. Paris: Technique et documentation.
- 52. Pougheon S.,** Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole nationale Vétérinaire Toulouse, France: 59 (102 pages).
- 53. Remond B., 1987.** Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. 2- Taux protéique : facteurs généraux. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 62, p.p. 53 – 68.
- 54. ROSSETTI, C., JARRIGE, R., 1957.** Études sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache relation entre le teneur en protéines et le taux butyreux. Station de recherches sur l'Élevage, C. N. R. Z., Jouy-en-Josas, annel de zoot. rupture, nouvelle image de l'élevage sur parcours. pp 77-87.
- 55. SCHULTZ M.M, HANSEN L.B., STEUERNAGEL G.R., KUCKA L., (1990).** variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 73, 484-493
- 56. SOLTNER D., 1989.** La reproduction des animaux d'élevage. Ed. Collection science et technique agricole. Paris, 228p.
- 57. SOUKI H., (2009),** Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en algérie portée et limite, *in* Revue scientifique trimestrielle de l'université mouloud Mammeri de tizi-ouzou N° 15, septembre 2009, pp 03-15
- 58. ST - Gelais D., Tirard - Collet P., 2002.** Fromage, In : Vignola C.L., 2002. Science et technologie du lait : transformation du lait. Presse internationale polytechnique, Montréal (Canada), 600 p.
- 59. Veisseyre, R., (1975),** Technologie du lait, constitution, récolte, traitement et transformation du lait, 3^{ème} édition, la maison rustique, Paris, 714 p
- 60. Vierling E., 2008.** Aliment et boisson : Filière et produits. 3^{éd.} Le Corosa, Doin, 277p.
- 61. Vignola C.L., 2002.** Science et technologie du lait : transformation du lait. Presse internationale polytechnique, Montréal (Canada), 600 p.

- 62. WATTIAUX M.A., (1998).** Les buts de sélection : reproduction et sélection génétique. Institut Babcock
http://babcock.cals.wisc.edu/french/de/dairy_research.html.
- 63. YAKHLEF H., (1989),** La production extensive de lait en Algérie, Options sciences vétérinaires, Université de Constantine, 123 p.
- 64. Zelter, Z., (1953).** Le rôle nutritionnel, chez la vache en lactation, des acides acétique et butyrique formés au cours de l'ensilage. Ann. Zootechni., (43), 104-147.

Annexe n°1

Tableaux n°21: résultat des analyses physico chimique de lait vaches (la race **Prim'Holstein** et race **Montbéliarde**).

		Paramètre	AC	DC	MG	pH	EST	ESD	PR(%)	LAC(%)	PC(c°)	MIN(%)	TC(s)
		Code Vache											
Prim'Holstein	SL1	1311	15	1034	43	6,63	131,55	88,55	4,24	6,20	-0,361	1,1	86,30
		1411	16	1029	33	6,52	116,88	83,88	3,81	5,57	-0,332	1,0	87,35
		1911	15	1028	32,5	6,54	113,62	81,12	4,14	6,06	-0,359	1,1	88,40
	SL2	2608	18	1033	33	6,58	126,45	93,45	4,90	7,16	-0,404	1,3	67,20
		2143	17	1030	30	6,67	115,05	85,05	3,90	5,70	-0,340	1,3	69,16
		8234	18	1032	38	6,76	129,66	91,66	4,43	6,48	-0,381	1,3	71,12
	SL3	0208	16	1030	34,5	6,64	120,32	85,82	4,10	5,99	-0,371	1,5	100,80
		0507	19	1030	34	6,60	119,37	85,73	4,18	6,11	-0,387	1,6	102,86
		4344	17,4	1027	26	6,55	102,45	76,45	3,82	5,59	-0,364	1,6	101,83
Montbéliarde	SL1	1562	16,5	1028	30	6,64	110,62	80,62	3,81	5,61	-0,318	1,2	84,20
		5467	15,5	1030	32	6,54	118,35	86,35	4,33	6,35	-0,378	1,2	88,24
		5471	18	1029	35,5	6,48	119,88	84,38	3,67	5,33	-0,346	1,2	86,22
	SL2	8112	20	1032	35	6,50	126,16	91,16	4,77	6,98	-0,413	1,4	103,20
		5455	19	1029	29	6,89	111,24	82,24	4,43	6,48	-0,395	1,4	103,50
		5490	22	1031	28	6,56	115,34	87,34	4,48	6,54	-0,394	1,4	103,30
	SL3	3791	16	1031	30,5	6,58	118,27	87,77	4,05	5,93	-0,372	1,7	110,00
		0690	17	1028	35,5	6,76	116,23	80,73	4,09	5,99	-0,374	1,7	112,00
		0449	16	1028	37	6,66	117,98	80,98	4,16	6,09	-0,386	1,7	111,00

ANNEXE 02

- **Mode opératoire (Mesure de l'acidité attirable)**



Figure n°6: les appareille de Mesure de l'acidité attirable

Prélever 10ml du lait dans un bécher puis ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine à 1%. Le mélange est à titre l'aide de soude (NaOH) jusqu'à l'apparition d'une coloration rose pâle persistant 10 secondes.

ANNEXE 03

- **Mode opératoire (Dosage de la matière grasse)**



Figure n°7: centrifugeuse

Introduire 10ml de H₂SO₄ concentré dans le butyromètre de Gerber auxquels, ajouter 11ml de lait cru et 1 à 2ml d'alcool iso-amylé.

Le butyromètre est maintenu dans une position verticale puis secoué horizontalement afin d'éviter une attaque trop brutale de l'acide. Lorsque le lait est complètement dissout, le butyromètre est maintenu bouche vers le haut jusqu'à ce que le mélange remplisse l'ampoule terminale.

Le liquide est homogénéisé par retournement successif puis le butyromètre est centrifugé à 1100 tours/minutes pendant 5 minutes.

La lecture se fait aussitôt après et la teneur (N) de matière grasse du lait cru, exprimée en pourcentage, est donnée par la formule suivante : $MG=N2-N1$

N1 : valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne grasse

N2 : valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne grasse

La détermination de la matière grasse du lait se fait par une lecture directe sur les graduations du butyromètre, les résultats sont exprimés en g/l.

ANNEXE 04

- **Mode opératoire (Détermination de la densité)**



Figure n°7 : lactodensimètre.

- Verser l'échantillon du lait dans une éprouvette cylindrique sans bec avec précaution pour éviter la formation de mousse jusqu'à un niveau permettant d'assurer le débordement ultérieur du liquide.

- Plonger doucement le lactodensimètre, l'échantillon devant déborder franchement.

- Effectuer la lecture de graduation à la partie supérieure du ménisque.

- Une fois la lecture de la masse volumique est faite, relever le lactodensimètre pour lire la température rapidement.

- Correction de lecture : Ajouter à la masse volumique lue de 0.2 par degré Celsius au-dessus de 20°C et retrancher 0.2 par degré Celsius au-dessous de 20°C.

ANNEXE 05

Préparation du substrat de Berridge

1-Les constituants du substrat de Berridge :

- Le lait en poudre, de type LOW-HEAT obtenu à partir d'un lait écrémé pasteurisé de bonne qualité microbiologique (-5000 germes/ml).

- Solution de CaCl_2 de qualité anhydre utilisée à une concentration de 0.01M est obtenue à partir d'une solution mère aqueuse chlorure de calcium (CaCl_2) d'une concentration de 1M à conserver à 4°C et à l'obscurité avec quelques cristaux de thymol.

2-Mode opératoire :

- ❖ Dissoudre 12g de lait en poudre dans 100ml de CaCl_2 à 0.01M.
- ❖ Mettre le mélange sous une agitation magnétique douce pendant 30 minutes.
- ❖ Ajuster le pH à 6.4 par l'ajout d'une solution HCl ou NaOH.
- ❖ Ramener la température du lait à 35°C afin de mesurer le temps de coagulation, qui correspond à l'apparition des premiers flocons sur les parois internes du tube dans les conditions de réaction.

ANNEXE 06 (questionnaire)

Questionnaire:

1-Nombre des travailleurs dans l'exploitation (ferme) ?

-10 travailleurs

2-Activité principale du ferme ?élevage culture fourragère.....?

-Production laitier

3-Le cheptel et il identifié ?

-Oui

-non

4-structure de l'exploitation ?

5-statut juridique

-privé

-EAC

-EAI

6-répartition des terres ?

-SAT:

-SAU:

-SAI:

7-accessibilité à la ferme ?

-route goudronnée

-piste

-chemin carrossable

8-situation de la ferme par rapport à la ville de Khemis-Miliana ?

- 4 km

9-irrigation :

-nombre de puits

-nombre de forage

-équipements d'irrigation

9-bâtiment d'élevage :

-nombre d'étable : 6

-surface des étables :8×30 cm

10-nature des étables :

-moderne

-traditionnelle

-ancienne

11-type de stabulation ?

-stabulation liber

-stabulation entravée

-stabulation semi entravée

12-pratique de l'alitement des vaches ?

-oui

-non

13-si oui selon quelle base ?

-le niveau de production laitière des vaches

-selon le sexe

-selon l'âge

12-quel le matériel de traite utilisé ?

-salle de traite

-chariote trayeur

-une traite manuelle

13-préseuce de ?

-nursérie

-salle de mise bas

-une cuve de réfrigération

14-Type d'abreuvement ?

-automatique

-bassins

15-hygiène et prophylaxie ?

-l'état des étables :

-bon

-moyen

-mauvais

-état et fonctionnement du matériel de traite :

-bon

-moyen

-mauvais

16-approche générale de l'état d'entretien des animaux :

-bon

-moyen

-mauvais

-très mauvais

16-pratique de suivi de programme d'hygiène ?

-des animaux

-du bâtiment

-de la traite

-des ustensiles de trait

17-existe-il un programme prophylactique ?

-vaccination

-dépistage des maladies

18-le vétérinaire et il présent ?

-toujours

-sur appel

-sur programmation

19-nombre des vaches lactates :

-nombre des vaches tarées :

21-la quantité de lait produite / jour :litre/jour/vache

22-L'âge de réforme de la vache :lactation

23-production laitier journalière de la ferme :l/j/v

24-l'âge a la première saillie : mois

25- l'âge a la première mise -bas : mois

26-saillie naturelle ou insémination artificielle :

27-alimentation du troupeau :

28-quelle est sa perte dans l'alimentation ?

- quantité journalier distribué par vache laitier

29-nature de concentré :

30-quantité distribué (kg) :(kg/j/v) et (kg/j/vl)

31-les autres aliments :

-

-

-

-

32-mode distribution :

Abstract

Effect of stage of lactation on the physical-chemical quality of milk from Holstein and Montbéliarde cows, and has Aptitude coagulation.

The study evaluated the effect of lactation stage the physicochemical quality cow milk Holstein and Montbeliarde. It was conducted in the town of Bir Ould Khelifa Tarek Ibn Zied daïra in the Wilaya of Ain Defla, between February 7 and April 21, 2015. A staff of 19 dairy cows premium-Holstein and Montbeliarde was used. They were equally distributed according to their production stages: early, middle and late lactation. Animals intensively managed, were fed based on oat hay, concentrate and water. Milk samples were taken twice a week during the morning milking, performed manually. The samples collected are sent to laboratories Wanis and that of the dairy of Arribs to perform the various physico-chemical tests, the results of these analyzes showed one hand significant differences on some parameters at the statistical level, on the other Apart from the Holstein breed has the best performance in the three stages of lactation by contributing to the Montbeliarde breed.

Keywords: stage of lactation, breed, milk, physicochemical analyzes.

ملخص

دراسة تقييم أثر مرحلة الرضاعة على النوعية الفيزيوكيميائية لحليب بقرة هولشتاين و مونبليارد. وقد أجريت في بلدة بير ولد خليفة دائرة طارق بن زياد تابعة لولاية عين الدفلى بين 7 فبراير و 21 أبريل 2015. عدد الأبقار الحلوبة 19 لكل من سلالة هولشتاين و مونبليارد تم استخدامها. تم توزيعها بالتساوي وفقا لمراحل الرضاعة (في اول مرحلة الرضاعة، في منتصف وأواخر الرضاعة). الحيوانات تربي في المزرعة، تم تغذيتها على أساس القش الشوفان، والغذاء المركز والماء. حيث تم أخذ عينات الحليب مرتين في الأسبوع خلال حلب الأبقار في وقت الصباح، القيام بها يدويا. إرسال العينات إلى مخبر ونيس و عريب لأداء مختلف التجارب الفيزيوكيميائية، نتائج هذه التحاليل اكدت وجود فوارق مؤشرة في خصائص معينة على مستوى إحصائي ، من جهة أخرى سلالة هولشتاين لديها مميزات في المراحل الثلاثة من الرضاعة بالنسبة لسلالة مونبليارد.

كلمات البحث : مرحلة الرضاعة, السلالة, الحليب, التحاليل الفيزيوكيميائية,