

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique  
Université Chadli Bendjedid  
El Tarf



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
جامعة الشاذلي بن جديد  
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des sciences Vétérinaires

جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم العلوم البيطرية



## Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude des facteurs de variation de la qualité du  
lait de vache laitière cas de la region de Guelma**

Soutenu publiquement le : 03/07/2016

Présenté Par

**Khelifati Bilal**

Né le 06 Juin 1987 à Oued Zenati

**Président :** Dr.Laaraba Islem MAB Université d'El-Tarf  
**Examineur :** Dr. Hannani Hania MAB Université d'El-Tarf  
**Promoteur :** Dr. Boumezaouet Allaoua MAB Université de Souk Ahras

Année universitaire 2015 - 2016

## عنوان الأطروحة : دراسة العوامل المؤثرة على تباين نوعية حليب البقر

**ملخص:** هذه الدراسة تتعلق بتأثير بعض العوامل على إنتاج و نوعية حليب البقر في مزرعة تمثل منطقة وادي الزناتي. ولهذه الغاية، تم التحليل النوعي المخبري لـ 72 عينة حليب على مستوى مخبر التعاونية الفلاحية متعددة الخدمات CAPS. إن تحليل البيانات سمح بتسليط الضوء على تأثير العرق والعمر ومرحلة الرضاعة و تغير الموسم على إنتاج الحليب. هذه النتائج تظهر أن الأبقار تنتج كميات منخفضة من الحليب وكذا البروتين و نسبة الدهون نسبة للنتائج المرجوة. أما الكثافة والحموضة فإن القيم مشابهة للمعايير (1.028- 1.032) و (16- 18 D). شهر الرضاعة يعمل يؤثر بقوة على كمية و نوعية الحليب. العمر ليس له تأثير مهم على مختلف المعالم التي شملتها الدراسة. نلاحظ أن الحليب يكون أغنى بالدهون (g / L40,44) بالنسبة للولادات الصيفية ولوحظ الحليب الأثقل لدى الأبقار التي تلد في فصل الربيع. وأخيراً، فإن الأبقار المنقطة بالأسود تنتج حليباً أكثر من أبقار المونتبيليار والعكس صحيح بالنسبة للتكوين البروتين والدهون. من وجهة نظر الاستشرافية، فإنه من المهم مراقبة نوعية الحليب من أجل اقتراح أجور على أساس خصائص الحليب المنتج و ذلك من أجل تطوير الإنتاج.

**الكلمات المفتاحية:** العوامل، حليب البقر، والجودة

### Memory Title : Study of variation factors on the milk quality of dairy cattle

**Abstract:** This study concerned the effect of some factors variation on the production and physicochemical quality of cow milk at a farm characterizing the region of Oued Zenati. To this end, 72 milk samples were analyzed at the laboratory analysis of physical-chemicals in the CAPS. Data analysis allowed to highlight the effect of race, age, stage of lactation and season even variable on these results show that our cows express production of the protein content and lower fat content the desired results. For the density and acidity, values are very similar standards (1.028 -1.032) and (16 -18 D). The month of lactation acts strongly on the variation of milk parameters. The age has no significant effect on various parameters studied. For summer calving, milk is richer in fat (40,44g / L) and the densest milk was observed in cows calving in spring. Finally, the Pie Noire produces more milk than Montbéliard and vice versa for the composition of protein and fat. From a forecasting perspective, it is important to control the quality of milk in order to propose regulations for remuneration of farmers based on the characteristics of the milk produced.

**Key words:** factors, milk, cow, quality

### Intitulé du mémoire: Etude de facteurs de variation de la qualité du lait de vache laitière

**Résumé :** Cette étude a concerné l'effet de quelques facteurs de variation sur la production et la qualité physicochimique de lait de vache, au niveau d'une ferme caractérisant la région de Oued Zenati. A cet effet, 72 échantillons de lait ont été analysés au niveau du laboratoire d'analyses physico-chimiques de CAPS. L'analyse des données a permis de mettre en évidence l'effet de la race, l'âge, stade de lactation et de la saison sur ces variables. Les résultats obtenus montrent que nos vaches expriment une production, des taux protéiques et des taux butyreux inférieurs aux résultats espérés. Pour la densité et l'acidité, leurs valeurs sont très proches des normes (1,028 -1,032) et (16 -18 °D). Le mois de lactation agit fortement sur la variation des paramètres du lait. L'âge n'a pas d'effet significatif sur les différents paramètres étudiés. Pour les vêlages d'été, le lait est plus riche en matière grasse (40,44g/L) et le lait le plus dense est observé chez les vaches vêlant au printemps. En fin, la Pie Noire produit plus de lait que la Montbéliard et inversement pour la composition en protéines et en matières grasses. D'un point de vue prospectif, il est important de contrôler la qualité du lait afin de proposer des textes réglementaires de rémunération des éleveurs en fonction des caractéristiques du lait produit.

**Mots clés :** facteurs, lait, vache, qualité

**Résumé :** Cette étude a concerné l'effet de quelques facteurs de variation sur la production et la qualité physicochimique de lait de vache, au niveau d'une ferme caractérisant la région de Oued Zenati. A cet effet, 72 échantillons de lait ont été analysés au niveau du laboratoire d'analyses physico-chimiques de CAPS. L'analyse des données a permis de mettre en évidence l'effet de la race, l'âge, stade de lactation et de la saison sur ces variables. Les résultats obtenus montrent que nos vaches expriment une production, des taux protéique et des taux butyreux inférieur aux résultats espérés. Pour la densité et l'acidité, leurs valeurs sont très proches des normes (1,028 -1,032) et (16 -18 °D). Le mois de lactation agit fortement sur la variation des paramètres du lait. L'âge n'a pas d'effet significatif sur les différents paramètres étudiés. Pour les vêlages d'été, le lait est plus riche en matière grasse (40,44g/L) et le lait le plus dense est observé chez les vaches vêlant au printemps. En fin, la Pie Noire produit plus de lait que la Montbéliard et inversement pour la composition en protéines et en matières grasses. D'un point de vue prospectif, il est important de contrôler la qualité du lait afin de proposer des textes réglementaires de rémunération des éleveurs en fonction des caractéristiques du lait produit.

**Mots clés :** facteurs, lait, vache, qualité

**Abstract:** This study concerned the effect of some factors variation on the production and physicochemical quality of cow milk at a farm characterizing the region of Oued Zenati. To this end, 72 milk samples were analyzed at the laboratory analysis of physical-chemicals in Sedrata's CASAP. Data analysis allowed to highlight the effect of race, age, stage of lactation and season even variable on these results show that our cows express production of the protein content and lower fat content the desired results. For the density and acidity, values are very similar standards (1.028 -1.032) and (16 -18 D). The month of lactation acts strongly on the variation of milk parameters. The age has no significant effect on various parameters studied. For summer calving, milk is richer in fat (40,44g / L) and the densest milk was observed in cows calving in spring. Finally, the Pie Noire produces more milk than Montbéliard and vice versa for the composition of protein and fat. From a forecasting perspective, it is important to control the quality of milk in order to propose regulations for remuneration of farmers based on the characteristics of the milk produced.

**Key words:** factors, milk, cow, quality

**ملخص:** هذه الدراسة تتعلق بتأثير بعض العوامل على إنتاج و نوعية حليب البقر في مزرعة تمثل منطقة وادي الزناتي. ولهذه الغاية، تم التحليل النوعي المخبري لـ72 عينة حليب على مستوى مخبر التعاونية الفلاحية متعددة الخدمات CAPS. ان تحليل البيانات سمح بتسليط الضوء على تأثير العرق والعمر ومرحلة الرضاعة و تغير الموسم على إنتاج الحليب. هذه النتائج تظهر أن الأبقار تنتج كميات منخفضة من الحليب وكذا البروتين و نسبة الدهون نسبة للنتائج المرجوة. اما الكثافة والحموضة فان القيم مشابهة للمعايير (1.028- 1.032) و (16- 18 D). شهر الرضاعة يعمل يؤثر بقوة على كمية و نوعية الحليب. العمر ليس له تأثير مهم على مختلف المعالم التي شملتها الدراسة. نلاحظ أن الحليب يكون أغنى بالدهون (44،44 L / g) بالنسبة للولادات الصيفية ولوحظ الحليب الأثقل لدى الأبقار التي تلد في فصل الربيع. وأخيراً، فإن الأبقار المنقطة بالاسود تنتج حليباً أكثر من أبقار المونتبيليار والعكس صحيح بالنسبة للتكوين البروتين والدهون. من وجهة نظر الاستشرافية، فإنه من المهم مراقبة نوعية الحليب من أجل اقتراح أجور على أساس خصائص الحليب المنتج و ذلك من أجل تطوير الانتاج.

**الكلمات المفتاحية؛** العوامل، حليب البقر، والجودة

# Liste des Tableaux

<b>Tableau (1) :</b> La composition de lait de vache	7
<b>Tableaux (2) :</b> Influence du niveau des apports azotés en début de lactation sur la production et les compositions du lait	13
<b>Tableaux (3) :</b> Effets de la finesse de hachage d'une ration(55% de foin de luzerne-45% de concentré) sur les performances des vaches laitières d'après	16
<b>Tableaux (4) :</b> Quantités d'eau consommées en fonction de la ration de base, en litres par kilo de matières sèches ingérées	17
<b>Tableaux (5) :</b> Les différentes catégories de bovin dans la ferme	23
<b>Tableaux (6) :</b> Les différentes races des vaches laitières dans la ferme	24
<b>Tableaux (7) :</b> Moyennes générales et coefficients de variation des paramètres étudiés	28
<b>Tableaux (8) :</b> Effet du mois de lactation sur les paramètres (la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et la densité).	29
<b>Tableaux (9) :</b> Effet du rang de mise bas sur les paramètres (production laitière, TP, TB, acidité et densité).	32
<b>Tableaux (10) :</b> Effet de la saison de mise bas sur les paramètres (la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et densité).	36
<b>Tableaux (11) :</b> Effet de la race sur les paramètres (la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et la densité).	40
<b>Tableaux (12) :</b> Coefficients de corrélation entre les paramètres de production laitière	44

## Liste des figures

<b>Figure.1</b> : Evolution de la production et de la composition chimique du lait au coure de la lactation après annulations de l'effet de la saison .....	10
<b>Figure .2</b> : Evolution de la production laitière au pâturage selon le niveau de production à la mise à l'herbe avec une suppression du concentré.....	15
<b>Figure .3</b> : Localisation de la région d'Oued Zenati dans l'ensemble de W.Guelma.....	22
<b>Figure.5</b> : L'évolution de la production laitière en fonction du stade de lactation.....	30
<b>Figure.6</b> : L'évolution du TP et TB du lait en fonction du stade de lactation.....	30
<b>Figure.7</b> : La variation de l'acidité du lait en fonction du stade de lactation.....	31
<b>Figure.8</b> : La variation de la densité du lait en fonction du stade de lactation.....	31
<b>Figure.9</b> : L'évolution de la production du lait en fonction du rang de mise bas.....	33
<b>Figure.10</b> : L'évolution du TP du lait en fonction du rang de mise bas.....	34
<b>Figure.11</b> : L'évolution du TB du lait en fonction du rang de mise bas.....	34
<b>Figure.12</b> : La variation de la densité du lait en fonction du rang de mise bas.....	35
<b>Figure. 13</b> : La variation de l'acidité du lait en fonction du rang de mise bas.....	35
<b>Figure .14</b> : La variation de la production laitière en fonction de la saison de mise bas.....	37
<b>Figure. 15</b> : La variation du TP du lait en fonction de la saison de mise bas.....	38
<b>Figure .16</b> : La variation du TB du lait en fonction de la saison de mise bas.....	38
<b>Figure. 17</b> : La variation de l'acidité du lait en fonction de la saison de mise bas.....	39
<b>Figure 18</b> : La variation de la densité du lait en fonction de la saison de mise bas.....	39
<b>Figure. 19</b> : La variation de la production laitière en fonction de la race.....	41
<b>Figure.20</b> : La variation du TB du lait en fonction de la race.....	41
<b>Figure.21</b> : La variation du TP du lait en fonction de la race.....	42
<b>Figure.22</b> : La variation de l'acidité du lait en fonction de la race.....	42
<b>Figure 23</b> : La variation de la densité du lait en fonction de la race.....	43

# **Etude Bibliographique**

---

# *Table des matières*

---

<b>Résumé</b>	
<b>Listes des tableaux et des figures.</b>	
<b>Abréviations</b>	
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Etude bibliographique</b>	
<b>CHAPITRE I : Généralités sur le lait</b>	
<b>1. Définition du lait</b>	<b>2</b>
<b>2. La quantité laitière</b>	<b>2</b>
<b>3. La qualité du lait de vache</b>	<b>2</b>
<b>3.1. Qualité organoleptique</b>	<b>3</b>
<b>3.2. Qualité nutritionnelle</b>	<b>3</b>
<b>3.3. Qualité bactériologique</b>	<b>3</b>
<b>3.4. Qualité chimique</b>	<b>4</b>
<b>4. Les propriétés physico-chimiques du lait</b>	<b>4</b>
<b>CHAPITRE II : Facteur de variation de la qualité de lait</b>	
<b>1. Facteurs liés à l'animal</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Effet génétique</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Facteurs physiologique</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1. Effet rang de mise bas (numéro de lactation)</b>	<b>9</b>
<b>1.2.2. Effet du stade de lactation</b>	<b>9</b>
<b>1.2.3. Effet de l'état de gestation</b>	<b>10</b>
<b>1.2.4. Effet de l'état sanitaire</b>	<b>11</b>
<b>2. Facteurs liés à l'environnement</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Effet de l'alimentation</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1. Effet d'apports énergétiques</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2. Effet des apports azotés</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3. Effet de la sous-alimentation</b>	<b>13</b>
<b>2.1.4. Effet de la nature de la ration de base</b>	<b>13</b>
<b>2.1.5. Effet de la mise l'herbe</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6. Effet de l'aspect physique des aliments</b>	<b>15</b>
<b>2.1.7. Effet de la carence de la ration en minéraux et en vitamines</b>	<b>16</b>
<b>2.1.8. Effet de l'abreuvement</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Effet de la saison</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Effet de la traite</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Effet bien être</b>	<b>19</b>

---

---

<b>Etude Expérimentale</b>	
<b>1. Objectif</b>	<b>22</b>
<b>2. Présentation de la région d'étude</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Présentation de la région de Guelma</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Présentation de la ferme</b>	<b>24</b>
<b>2.2.1. Les différentes catégories de bovin dans la ferme</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2. Les différentes races des vaches laitières dans la ferme</b>	<b>25</b>
<b>2.2.3. Cultures fourragères pratique</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4. Le rationnement des vaches laitières</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4.1. Aliment concentré</b>	<b>26</b>
<b>2.2.4.2. Aliments grossiers</b>	<b>26</b>
<b>2.2.5. La de production laitière</b>	<b>26</b>
<b>2.2.6. Hygiène d'élevage</b>	<b>27</b>
<b>3. Matériel d'analyse au laboratoire</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Matériel et méthodes</b>	<b>28</b>
<b>3.1.1. Le matériel animal</b>	<b>28</b>
<b>3.1.2. Matériel d'analyse du lait a laboratoire</b>	<b>28</b>
<b>3.2. Méthode d'analyses statistiques</b>	<b>28</b>
<b>3.3. Organisation et mise en forme des données</b>	<b>28</b>
<b>4. Résultats et discussion</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Effet mois de lactation</b>	<b>31</b>
<b>4.1.1. Influence du stade de lactation sur la production laitière</b>	<b>33</b>
<b>4.1.2. Influence du stade de lactation sur l'évolution du TP et TB du lait</b>	<b>33</b>
<b>4.1.3. Influence du stade de lactation sur l'acidité et la densité du lait</b>	<b>34</b>
<b>4.2. Effet rang de mise bas</b>	<b>36</b>
<b>4.2.1. Influence du rang de mise bas sur la production de la laitière</b>	<b>36</b>
<b>4.2.2. Influence du rang de mise bas sur le TP et TB du lait</b>	<b>37</b>
<b>4.2.3. Influence du rang de mise bas sur l'acidité et la densité du lait</b>	<b>38</b>
<b>4.3. Effet saison de mise bas</b>	<b>40</b>
<b>4.3.1. Influence de la saison de mise bas sur la production laitière</b>	<b>41</b>
<b>4.3.3. Influence de la saison de mise bas sur l'acidité et la densité du lait</b>	<b>42</b>
<b>4.4. Effet race</b>	<b>44</b>
<b>4.4.1. Influence de la race sur la production laitière, TP et TB</b>	<b>44</b>
<b>4.4.2. Influence de la race sur l'acidité et la densité du lait</b>	<b>46</b>
<b>5. Relations entre les différents paramètres</b>	<b>47</b>
<b>Conclusion</b>	

---

---

**Références bibliographiques**

**Annexes**

---

---

## **Introduction**

### **INTRODUCTION**

La filière lait en Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, avec une production de lait cru insuffisante estimée à 2,3 milliards de litre aggravée par un taux de collecte très faible.

La wilaya de Guelma avec une production de 20 millions de litres dont 10% collectés est l'une des plus faible régions collecteur malgré leurs potentiel laitier considérable (DSA, 2015), cette filière en constante évolution en termes de cheptel, de nombre d'éleveurs et nombre de collecteurs grâce a la politique laitière.

L'observation de la production laitière et l'analyse des caractéristiques physicochimiques (taux butyreux , protéique, acidité et densité) du lait ont permis de dévoilé l'effet des facteurs relatifs a l'animal (âge, race et stade de lactation et à son environnement (saison de vêlage) qui interviennent en synergie sur la variation de ces paramètres.

Notre étude consiste à évaluer l'effet de quelques facteurs qui interviennent sur la variation qualitatif et quantitatif du lait de vache au niveau de la ferme de Mr BOUKIL Abdelaziz.

Afin de réaliser notre objectif, nous avons effectué un suivi d'une exploitation de bovins laitiers dans la wilaya de Guelma, dont 43 vaches laitières de race Holstein Pie Noire et Montbéliard. À différents stades physiologiques et rang de mise bas ont été retenues.

Ainsi, le présent travail se scinde en deux parties : une partie bibliographique et une partie expérimentale où les résultats seront discutés.

Dans la partie bibliographique nous avons rappelé la définition du lait ainsi que sa composition. Puis, on terminera notre synthèse bibliographique par une identification des différents facteurs de production et leur interaction sur les paramètres de qualité et de quantité de la production laitière.

# Chapitre I

## Généralités sur le lait

## 1. Définition du lait

Le lait a été défini en 1908 au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant :

« Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum. » (**DEBRY, 2006**).

Le lait est ainsi le seul aliment des nouveau-nés mammaliens et il y a autant de laits différents qu'il existe de mammifères au monde.

Le lait est un liquide alimentaire opaque, blanc mat légèrement bleuté ou plus ou moins jaunâtre, à odeur peu marquée et au goût douceâtre, sécrété, après parturition, par la glande mammaire des animaux mammifères femelles pour nourrir leur nouveau-né (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).

Le lait est une émulsion de matière grasse, sous forme globulaire, dans un liquide qui présente des analogies avec le plasma sanguin, ce liquide est lui même une suspension de matières protéiques dans un sérum; ce dernier est une solution neutre contenant principalement du lactose et des sels (**ALAIS, 1975**).

## 2. La quantité laitière

La quantité laitière reste la composante essentielle de la production laitière, surtout pour les races à faible potentiel de production .Elle constitue l'objectif principal pour l'éleveur.

La quantité de lait est un caractère qui est peu héritable ( $h^2 = 0,3$ ), et varie grandement avec le milieu.

Dans les caractères laitiers il présente le plus fort coefficient de variation (CV = 12 à 20%) et un écart type de 1800 litres (**ALAIS ,1985 et PRUD'HON, 1993**).

Cette variation dépend de la race, du numéro de lactation, et du mois de vêlage (**BOUGLER et DERIVAUX, 1981 ; PRUD'HON, 1993 ; SEEGERS et AL, 1992 et FRANK, 1979**).

## 3. La qualité du lait de vache

La notion de qualité quand on parle du lait recouvre d'une part ses qualités organoleptiques et nutritionnelles, et d'autre part ses qualités hygiéniques (Bactériologiques et chimiques) (**CLEMENT, 1981**).

### 3.1. Qualité organoleptique

Les qualités organoleptiques du lait correspondent principalement aux sensations des consommateurs (couleur, odeur et saveur) elles sont très difficile à définir et à analyser.

Normalement, le lait a un goût sucré a salé, et laisse, lors de sa consommation une sensation tactile agréable au niveau de la bouche, sensation liée à la fine émulsion des matières grasses à la suspension colloïdale des protéines. Les mauvais goûts du lait sont divers et souvent mal définis ( ils varient en fonction des habitudes gustatives des consommateurs ); d'une manière générale, ils sont plus fréquents en hiver ( alimentation à base d'aliments conservés ) qu'en été ( pâturage ) et ils se développent souvent au cours de conservation après des traitements technologiques. Après des variations chimiques, notamment après un refroidissement, les saveurs oxydées du à l'oxydation des grasses catalysées par des métaux (cuivre, fer, etc.) ont des manifestations variées (goût de carton, de papier, goût métallique, huileux, etc.)(CLEMENT, 1981).

### 3.2. Qualité nutritionnelle

Le lait de la mère est un aliment complet pour l'homme, le lait de vache est un aliment excellent, assurant un apport azoté important et bien équilibré en acides aminés indispensables ainsi qu'une fourniture abondante de sels minéraux (calcium, phosphore) et de vitamines.

Les protéines du lait sont très digestibles et bien équilibrées en acides aminés sauf en acides aminés soufrés; elles complètent parfaitement une ration à base de céréales; elles peuvent cependant, chez certaines personnes, provoquer des réactions d'allergie.

Le calcium et le phosphore, éléments plastiques nécessaires notamment à l'ossification sont abondants dans le lait, sous une forme très digestible et assimilable ; ils peuvent permettre une protection contre la carie dentaire (CLEMENT, 1981).

### 3.3. Qualité bactériologique

Le lait doit être exempt en premier lieu de microbes pathogènes et sa teneur en germes lactiques doit être réduite pour éviter dans le temps la dénaturation de ses qualités physiques et chimiques, plusieurs facteurs interviennent sur la qualité du lait.

Le critère le plus courant et le plus utile d'appréciation de la qualité bactériologique des laits (à la ferme ou à l'usine) est le nombre de germes totaux par millilitre (G.T /ml); un lait présentant Jusqu'à  $10^6$  G.T /ml à l'arrivée à l'usine est bon, un lait contenant de 50 à  $100 \cdot 10^6$

G.T /ml risque de coaguler en cours de traitement thermique .Au delà de  $10^9$  G.T /ml, la coagulation risque fort d'avoir lieu à température ambiante (CLEMENT,1981).

### 3.4. Qualité Chimique

Le lait peut être pollué par différents produits chimiques (antibiotiques, désinfectants métaux, radioéléments, pesticides, etc.). Cette pollution qui a tendance à augmenter depuis quelques années en fonction de l'évolution des conditions d'élevages peut se révéler toxique pour la consommation humaine; elle peut aussi être à l'origine de difficultés technologiques (défaut de goût, de fermentation...), à une concentration équivalente à 0.01 UI de pénicilline par millilitre de lait, inhibent les fermentations lactiques mises en œuvre en fromagerie; à plus faible dose, ils entraînent des allergies. Ces Taux étant plus élevés en hiver, la principale source de la contamination réside dans le traitement local des mammites avec des pommades à base d'antibiotiques ; pour limiter cette pollution, les éleveurs doivent respecter la loi qui leur interdit de livrer le lait des vaches traitées.

Les désinfectants freinent en inhibant également les fermentations; la contamination par ces désinfectants vient du mauvais rinçage de la vaisselle laitière et parfois d'opérations frauduleuses.

Les pesticides sont toxiques à certaines doses pour l'homme ; on en retrouve dans le lait suite à des traitements des productions végétales (contre les insectes, les vers).

Des normes relativement sévères, bien qu'assez arbitraires, ont été définies au niveau international; leur non respect entraîne des difficultés de commercialisation notamment d'exportation des produits laitiers dans certains pays (CLEMENT, 1981).

## 4. Les propriétés physico-chimiques du lait

Le lait contient 85% d'eau, qui est soit sous forme libre (solvant du lactose et des sels minéraux). Soit sous forme liée, retenue par les substances en émulsion (globules gras) et en suspension (protéines). Ce complexe aqueux possède des caractéristiques physico-chimiques plus ou moins stables dépendant soit de l'ensemble des constituants comme la densité, soit des substances en solution comme le point de congélation ou encore des concentrations en ions, comme le pH (CLEMENT, 1981).

- **La densité**

La densité du lait entier varie entre 1,030g/ml et 1,033g/ml à 20°C, celle du lait écrémé est supérieure à 1,035g/ml, si le lait entier est mouillé, sa densité est inférieure à 1,030g/ml, on mesure la densité à l'aide de thermolacto-densimètre qui tient compte de la température. (CLEMENT, 1981).

- **La viscosité du lait**

La viscosité du lait de vache est sensiblement constante, elle varie de 1,72 à 2, elle est influencée par la composition du lait.

- **Le point d'ébullition du lait**

Le point d'ébullition du lait est de 100° C (BOURGEOIS, 1996).

- **Le point de congélation**

Le point de congélation est de 0,555° C. Pour le lait de vache, le mouillage fait augmenter cette constante (0,005 pour 1 p 100 de mouillage), il en est de même de certains traitements; pasteurisation, traitement sous vide (BOURGEOIS, 1996).

- **L'acidité**

le pH du lait frais à 20°C varie entre 6,6 et 6,8. Plutôt proche de 6.6 immédiatement après la traite.

L'acidité est une notion très importante pour l'industrie laitière, car elle permet de juger de l'état de conservation du lait, mesurée en degré Dornic (°D), 1°D correspond à 1 mg d'acide lactique dans 10ml de lait. Elle permet de juger l'état de conservation de lait, L'acidité est de 15 à 17 °D dans des conditions normales (CLEMENT, 1981).

- **Le taux de matière grasse dans le lait**

La quantité de matière grasse dans 1kg de lait est déterminée par le taux de matière grasse ou taux butyreux (TB), mais la quantité de matière grasse par traite ou par lactation dépend de la quantité de lait produite.

La matière grasse est composée d'acides gras, qui sont prélevés dans le plasma à 60%, ou ils sont synthétisés de novo dans la glande mammaire à 40% (CHILLIARD et COLL, 2001).

Le TB constitue un caractère de qualité de la production laitière et entre dans la composition essentielle du beurre.

Les matières grasses fournies par le lait constituent 15 à 25 % des matières grasses consommées par l'Homme (CHILLIARD et COLL, 2001) et couvrent 30 % des besoins en vitamine A (BOUDIER et LUQUET, 1981).

La teneur en matière grasse (TB) est standardisée à 36g/l (lait entier), 14,45 à 18, 15 g/l (lait demi écrémé), et jusqu'à 3,09g/l (lait écrémé). Sa teneur varie en fonction de plusieurs facteurs.

- **Le taux de matière protéique**

Les protéines sont les constituants les plus recherchés du lait, elles sont synthétisées par la glande mammaire (hormis les immunoglobulines et quelques protéines d'origine plasmatique) à partir des acides aminés prélevés dans le sang.

La matière azotée est formée de matière azotée protéique (95%) et de matière azotée non protéique (5%).

La teneur de la matière azotée constitue le taux protéique ou TP, qui est en moyenne de 32.7g/l.

La connaissance de ce dernier s'intègre dans le cadre du contrôle de performance laitière dans un programme de sélection pour le choix de reproducteurs, ou tout simplement pour la détermination de la qualité du lait d'une espèce ou une race donnée.

- **la matière sèche**

La matière sèche ou MS, par convention est le produit résultant de la dessiccation du lait ; débarrassée de sa matière grasse, elle est appelée «extrait sec». Elle constitue les composants du lait, autres que l'eau (87%).

Sa valeur détermine la qualité de la transformation technologique du lait, sa moyenne est de 130g/l, varie selon différents facteurs et évolue inversement à la quantité de lait.

Le lactose sucre principal du lait , élaboré par la mamelle à partir du glucose sanguin ,est le composant prépondérant de la matière sèche totale (MST) , puis la matière grasse , la matière protéique , la matière saline(phosphate, citrates et des chlorures de potassium), et des gaz dissous( $\text{CO}_2$  , $\text{N}_2$  , et  $\text{O}_2$  ) .( **LUQUET F.M, 1985**).

Ils ont une composition assez stable mais reflètent les races des animaux)

La composition chimique du lait de vache est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 01: La composition de lait de vache. (ALAIS et LINDEN ,2004).

Eléments	Composition(g/l)	Etat physique des composants
<b>Eau</b>	<b>905</b>	Eau libre (solvant) + eau liée : 3,7%
<b>Glucides : lactose</b>	<b>49</b>	Solution
<b>Lipides :</b>	<b>35</b>	Emulsion de globules gras (3 à 5 µm)
-matière grasse proprement dite	34	
-lécithine (phospholipides)	0,5	
-partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérol)	0,5	
<b>Protides :</b>	<b>34</b>	Suspension micellaire de phospho-caséinate de calcium (0,08 à 0,12µm)  Solution colloïdal  Solution vraie
-caséines	27	
-protides solubles (globuline, albumines)	5,5	
-substances azotées non protéiques	1,5	
<b>Sels :</b>	<b>9</b>	Solution ou état colloïdal
-acide citrique	2	
-acide phosphorique	2,6	
-acide chlorhydrique	1,7	
<b>Constituants divers :</b> (vitamines, Enzymes gaz dissous)	<b>Traces</b>	-
<b>Extrait sec total</b>	<b>127</b>	-
<b>Extrait sec non gras</b>	<b>92</b>	-

# **Chapitre II**

## **Facteur de variation de la qualité de lait**

La composition chimique du lait 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, stades physiologiques, l'état sanitaire...) soit au milieu et à la conduite d'élevage (saison, alimentation, hygiène, traite...) (**BONAIE, 1985**).

## 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.

### 1.1. 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%.

Dans le même contexte (**ROSSETTI et JARRIGE, 1957**) rapportent que la sélection sur les taux butyreux entraîne une amélioration simultanée de la teneur en protéine.

La corrélation négative entre la production de lait et le pourcentage de matière grasse rend la sélection des vaches pour la haute production et un haut taux de matière grasse très difficile (**WATTIAUX, 1998**).

## 1.2. Facteurs physiologique

### 1.2.1. Effet rang de mise bas (numéro de lactation)

Le rang de mis bas qui exprime l'âge productive d'une vache intervient souvent dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle.

Chez les vaches convenablement exploitées, la faculté productive s'élève progressivement dont le sommet de la production est atteint vers la 5<sup>ème</sup> parturition. Ensuite, 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** rapportent en 1973 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.

Selon (**AGABRIEL et COULON,1990**) les primipares ont des taux butyreux supérieurs (+ 0,8 g/kg en moyenne) et des taux protéiques inférieurs à ceux des multipares (- 0,6 g/kg après le 4eme mois de lactation).

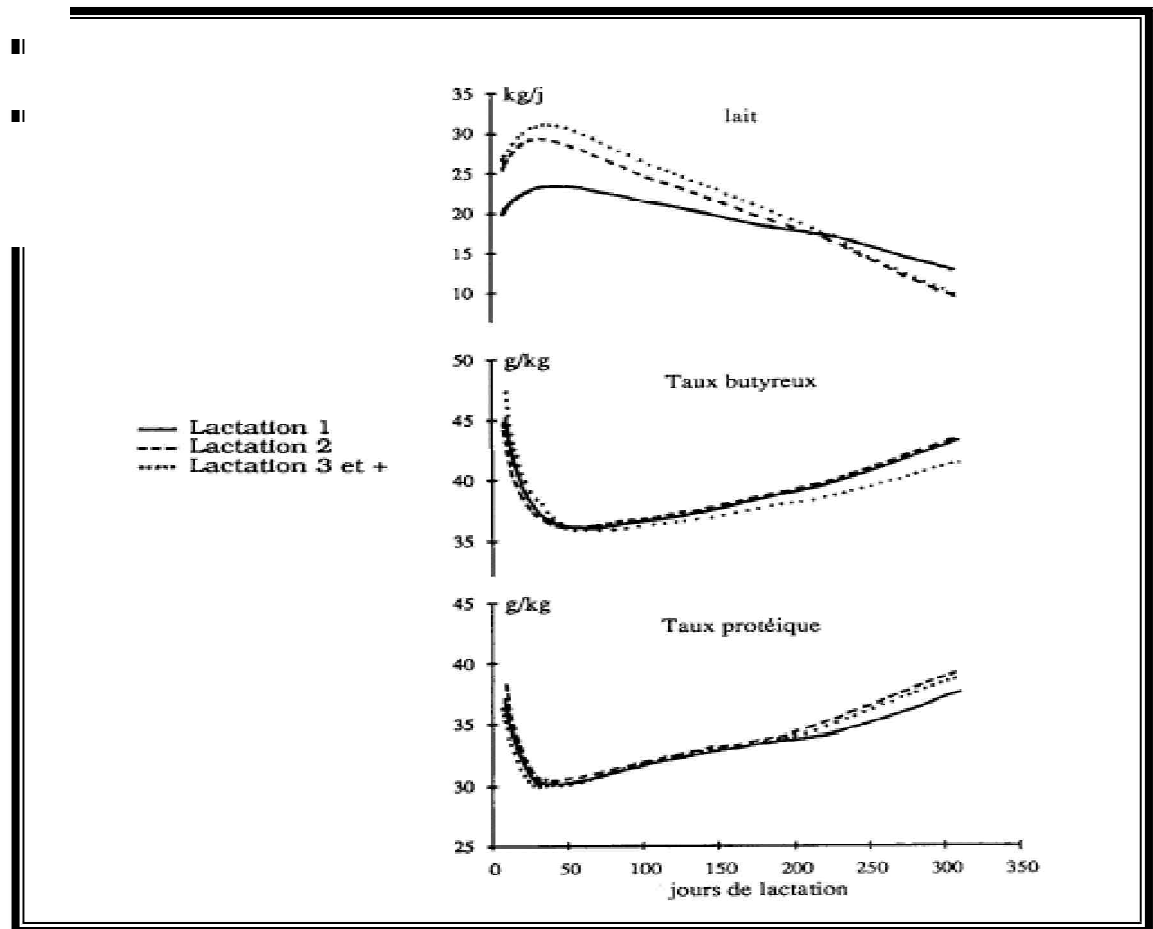
### 1.2.2. Effet du stade de lactation

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 ; REMOND, 1987 ; SCHULTZ et AL, 1990**) notent que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite (figure 01).

Les auteurs cités ci-dessus rapportent que les teneurs en TP et TB sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> 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**).

L'évolution de la production laitière a été pratiquement linéaire en moyenne entre le 1er et le 8<sup>ème</sup> mois de lactation et entre le 2<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> mois de lactation (**COULON et ROYBIN, 1988**). Selon (**AGABRIEL et AL,1990**) la persistance mensuelle moyenne sur

cette période a été de 0,92. Comme c'était observé par (FAVERDIN et AL, 1987), cette persistance a été supérieure chez les primipares (0,93 contre 0,91 chez les multipares), mais leur production est inférieure de 3,3 kg/j au cours de leurs trois premiers mois de lactation.



**Figure 1 :** Evolution de la production et de la composition chimique du lait au cours de la lactation après annulations de l'effet de la saison (107000 lactation de vaches Holstein) (SCHULTZ et AL, 1990).

Selon (GUEGUEN et JOURNET,1961) la composition du lait en minéraux varie largement avec le stade 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.

### 1.2.3. Effet de l'état de gestation

La gestation a un effet marqué sur la baisse de la production laitière, cela est dû à la production de la progestérone par le placenta.

(COULON et AL ,1995) notent que la quantité journalière du lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la lactation et de la gestation, dont l'effet commence à se

faire sentir à environ vingt semaines après la fécondation.

D'après (**NEBEL et MCGILLIARD,1993**) l'existence d'une influence négative possible de la gestation sur la production laitière, pousse l'éleveur à retarder volontairement le moment de l'insémination artificielle, prolongeant ainsi la persistance de la lactation, chez les vaches traites jusqu'au vêlage.

#### **1.2.4. Effet de l'état sanitaire**

La hiérarchie des fréquences de pathologies rencontrées dans les élevages laitiers et qui sont à l'origine de baisse importante de la production, sont les mammites cliniques (31,7% des lactations atteintes), la pathologie podale (25,6%), les troubles digestifs (12,3%) et la rétention placentaire (9,6%) dont le début de la lactation est la période la plus sensible (**FAYE et AL ,1994**).

Les mammites viennent en tête de liste des infections dans les élevages laitiers ou les quantités de lait produites sont hautement affecté et chutent de manière significative (jusqu'à 15 - 18 %) dès que les cas de mammite augmentent. (**TAYLOR, 2006**)

A l'issue de nombreuses observations effectuées par (**CARROL et AL, 1977**) sur les laits mammitieux, une baisse de la quantité de matière grasse (de 5 à 9%) est constatée; ils rajoutent que l'infection des mamelles entraîne une perturbation de la glande. Ils constatent aussi une diminution des éléments produits par les cellules de l'épithélium sécrétoire (matière grasse, caséine, lactose) et une augmentation des éléments provenant du flux sanguin par augmentation de la perméabilité des tissus malades (sels minéraux, protéines solubles, cellules).

Le parasitisme intestinal dû à de nombreux parasites peut coloniser le tube digestif des bovins. Il entraîne rarement des mortalités, mais son impact sur la production laitière est certain (**MEYER et DENIS, 1999**).

## **2. Facteurs liés à l'environnement**

L'environnement dans lequel vit un animal est défini comme étant une combinaison de tous les facteurs qui influent l'expression d'un caractère génétique 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.).

## 2.1. Effet de l'alimentation

Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant (**JOURNET et CHILLIARD, 1985; HODEN et AL, 1985 ; SUTTON, 1989 ; REMOND et JOURNET, 1987**).

Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme et peuvent faire varier les taux butyreux et protéique de manière indépendante. La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment (fourrage ou concentré), son mode de distribution, son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en l'azote et en l'énergie...etc.

### 2.1.1. Effet d'apports énergétiques

L'apport énergétique de la ration connaît l'effet majeur sur le taux protéique (**SUTTON, 1989 ; COULON et REMOND, 1991**).

Ainsi, selon (**JARRIGE ,1988**), une variation moyenne des apports d'une UFL le modifie dans le même sens d'environ 0,5 g par kg sans avoir d'effet sensible sur le TB. D'autres auteurs tels (**COULON et REMOND1991; AGABRIEL et AL,1993**) rapportent qu'une augmentation d'apport énergétique se traduit généralement par un accroissement de la teneur en protéines et de la production laitière.

En effet, l'apport de concentré au pâturage entraîne une baisse du taux butyreux et une augmentation du taux protéique du lait de - 0,30 g/kg et + 0,24g/kg respectivement pour chaque kg de MS de concentré consommé (**DELABY et AL, 2003**).

Une part importante du concentré dans la ration (en moyenne 55 % de la matière sèche ingérée) se traduit par des taux butyreux légèrement inférieur et une production de lait et taux protéiques élevés (**BONYI et AL, 2005**).

### 2.1.2. Effet des apports azotés

L'augmentation du niveau des apports azotés conduit à une augmentation conjointe de la production laitière et de la matière protéique, (**COULON ,1991**) rapporte que l'apport d'urée à des rations pauvres en azote à base de l'ensilage de maïs provoque un accroissement du taux protéique du lait et surtout de la quantité de lait sécrétée.

(**HODEN ,1987**) affirme qu'en début de la lactation chez les vaches recevant à volonté des ensilages de maïs d'excellente qualité, l'amélioration de la nutrition azotée fait augmenter la production de lait tout en diminuant la mobilisation des réserves lipidiques. Cependant le taux butyreux ne diminue pas, il a plutôt tendance à s'accroître, car l'ingestion

de fourrage et sa proportion dans la ration s'augmente (tableau 02).

**Tableau2** : Influence du niveau des apports azotés en début de lactation sur la production et la composition du lait (HODEN ,1987).

Distribution du fourrage Niveau d'apport azoté	Limité		A volonté	
	Bas	haut	bas	haut
Quantité d'ingérées kg MS				
- ensilage de maïs	10.5	10.5	11.2	13.4
- aliment concentré	5.5	5.6	4.7	4.8
Apports PDI	1430	1750	1350	1920
UFL	15.5	15.5	14.3	16.2
Lait (kg)	24.9	28.0	25.9	29.6
Taux butyreux g ‰	40.1	39.3	41.4	42.6
Taux protéique g ‰	32.5	32.3	32.3	32.7
Perte de poids vif (kg)	- 13	- 20	- 23	-13

Les vaches laitières hautes productives ont des besoins spécifiques en certains acides aminés (lysine, méthionine...) qu'il convient d'apporter pour améliorer l'efficacité d'utilisation des protéines (PDI) et d'extérioriser leurs potentialités (HODEN ,1987).

### 2.1.3. Effet de la sous-alimentation

Un essai réalisé par (COULON et D'HOURL ,1994) sur deux lots de vaches afin de montrer l'effet de la sous-alimentation énergétique a montré que le lot dont la ration est réduite de 3Kg de concentré a engendré une diminution significative du taux protéique du lait (de 0,8 à 1,9 g/kg) alors que le taux butyreux n'a pas été affecté.

Les sous-alimentations énergétiques même de courtes durées, en début de la lactation provoquent une diminution de la production laitière et une augmentation du taux butyreux (MEYER et DENIS, 1999).

Une sous-alimentation prolongée, quelle soit énergétique ou azotée, se traduit par une baisse de la quantité de lait et de la teneur en matière azotée, son action sur le TB est variable.

### 2.1.4. Effet de la nature de la ration de base

La production et la composition du lait varient avec la nature des rations de base (fourrage conservé et fourrage vert). Par exemple, les vaches nourries à base de foin produisent moins de lait que celle recevant de l'ensilage d'herbe (19,5 kg/j contre 20,2 kg/ j), mais leurs laits sont plus riches en matières grasses et en protéines (31,2 g/kg contre 32,2 g/kg) (COULON et AL, 1997).

Selon (**BONYI et AL ,2005**) dans un essai de comparaison entre l'effet de la nature des fourrages sur la composition du lait, rapportent que l'utilisation majoritaire des fourrages tempérés dans l'alimentation des vaches s'est traduit par des taux butyreux plus élevés que pour les laits des vaches qui sont alimentées le plus souvent avec des fourrages tropicaux.

L'herbe jeune de printemps, qui est riche en sucres solubles, peut occasionner des diminutions de TB par accroissement du taux sanguin de propionate .

(**REMOND ,1978**) note qu'au même niveau d'apport énergétique, les rations à base de foin conduisent à des productions laitières inférieures, mais à des taux protéiques légèrement supérieurs à ceux des rations à base d'ensilage d'herbe.

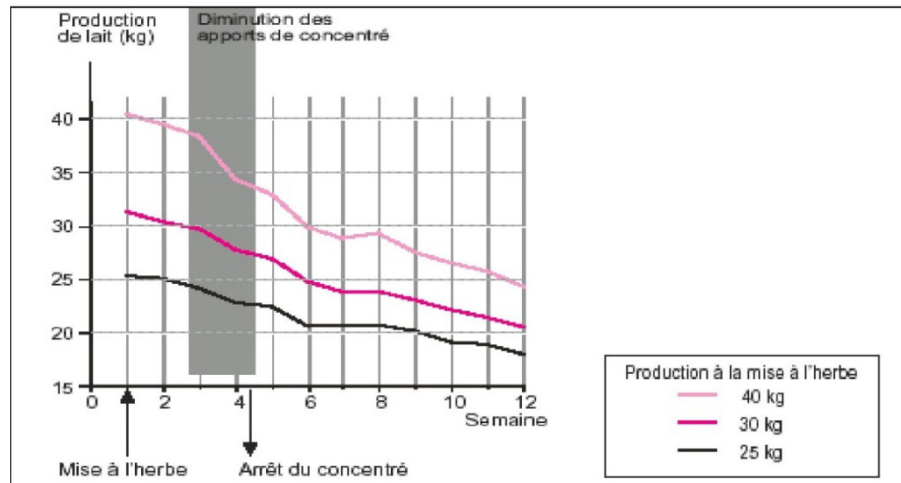
Les vaches recevant du ray-grass maintiennent mieux leurs productions de lait que celles consommant de la luzerne et surtout du dactyle (**DECAEN et GHADAKI, 1970**).

### **2.1.5. Effet de la mise l'herbe**

Les régimes à base d'herbe pâturée sont, en effet, connus pour entraîner une augmentation de la teneur en urée du lait, en raison de leur richesse en PDIN (protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote) en particulier au printemps (**COULON et AL 1988**).

Des expériences réalisées par (**DUBEUF et AL ,1991**) rapportent que la mise à l'herbe s'est accompagnée de modifications importantes de la production et de la composition du lait : en moyenne, la production laitière et les taux butyreux et protéique ont augmenté respectivement de 2,1 kg/j ( $\pm 2,5$ ), 0,8 g/kg ( $\pm 3,5$ ) et 1,4 g/kg ( $\pm 1,9$ ) entre la semaine (- 3) et la semaine (+ 3) par rapport à la mise à l'herbe.

Par contre (**DELABY et AL ,2003**) notent qu'à la mise à l'herbe, lors de la suppression du concentré, la production laitière diminue d'autant plus vite que la vache produit plus de lait, donc elle a reçu plus de concentré pendant la période hivernale (figure 02).



**Figure2:** Evolution de la production laitière à la mise à l'herbe avec une suppression du concentré (DELABY et AL ,2003).

### 2.1.6. Effet de l'aspect physique des aliments

Des traitements technologiques (le broyage et l'agglomération des aliments complémentaires) réduisant les aliments en trop fines particules, entraînent des chutes du taux butyreux pouvant le faire varier de 3 à 10 g par kg de lait (JARRIGE, 1988).

La réduction des aliments en particules de plus en plus fines se traduit par une diminution du taux butyreux, comme dans le cas des régimes riches en aliments concentrés (HODEN et AL,1973 ; GRANT et AL, 1990) (tableau 03).

Ceci peut se produire avec des ensilages finement hachés, voire broyés, surtout s'ils sont associés à une forte complémentation et à des aliments concentrés broyés et agglomérés.

En vue de préserver l'état de santé de l'animal, il sera nécessaire, dans certains cas, d'apporter une petite quantité (1 à 2 kg) de fourrage long tel que du foin. La possibilité de maîtriser le taux butyreux à partir d'un critère simple et synthétique de la fibrosité de la ration, n'est malheureusement pas encore disponible même si le taux butyreux diminue assez souvent en dessous de 18 % de cellulose brute dans la ration totale (HODEN et COULON, 1991).

**Tableau 3** : Effets de la finesse de hachage d'une ration(55% de foin de luzerne-45% de concentré) sur les performances des vaches laitières d'après (**GRANT et AL ,1990**).

Hachage	Fin	Grossier
Quantités ingérées (Kg MS/j)	23	22,4
Lait (Kg/j)	29	28
Taux butyreux (g/Kg)	30	37
Taux protéique (g//Kg)	30	31

En effet, il est connu depuis longtemps, que des rations riches en aliments concentrés ou en lipides insaturés apportés par les aliments concentrés ou le fourrage (herbe verte), ou des rations contenant des aliments, dont les particules sont de petite taille peuvent causer des chutes importantes du taux butyreux (- 10 g/kg voire - 30 g/kg).

### 2.1.7 .Effet de la carence de la ration en minéraux et en vitamines

Le métabolisme minéral des vaches laitières est accéléré par rapport aux autres bovins, dû à la composition minérale du lait qui peut entraîner de fortes exportations (**MEYER et DENIS,1999**), Si l'apport alimentaire en Ca et P est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. Cependant, en cas de carence grave, la production laitière diminue.

(**JARRIGE,1988**) cite qu'un manque ou un excès d'un élément minéral entraîne une baisse de consommation d'aliments et par la suite une diminution de productions. L'excès ou un apport dépassant les quantités recommandées peut être toxique provoquant des maladies métaboliques.

Selon (**WOLTER ,1988**) les vitamines, bien qu'elles interviennent à faibles doses, jouent un rôle essentiel pour répondre aux exigences de santé, de fécondité et de productivité des vaches laitières. La carence en vitamines peut avoir un effet indirect sur la production laitière, car selon (**JARRIGE ,1988**) une baisse d'appétit et un retard de croissance sont observés chez les animaux en carences de vitamine A. La carence en vitamine E chez la vache laitière se manifeste par une sensibilité du lait et du beurre au rancissement conférant des saveurs désagréables "de métal"," d'oxydé " ou franchement de rance.

Les vitamines A, E et D sont des vitamines liposolubles, elles sont très importantes pour une bonne production de lait. En cas de carence en ces vitamines, l'éleveur peut y

remédier par des apports alimentaires qui les contiennent (MEYER et DENIS, 1999).

### 2.1.8. Effet de l'abreuvement

L'animal perd son eau corporelle par plusieurs voies, les urines, les fèces, la respiration, la transpiration et la production lactée qui demeure la voie majeure pour les vaches laitières (HOLTER, 2003).

La consommation d'eau est aussi en fonction de la ration ingérée et les conditions climatiques (tableau04).

Pour (MEYER et AL, 1999) les quantités d'eau absorbées peuvent être différentes, elles sont souvent exprimées par rapport au kilo de matières sèches ingérées. Elles varient dans les limites allant de 2 à 5 litres par kilo de MS.

**Tableau4:** Quantités d'eau consommées en fonction de la ration de base, en litres par kilo de matières sèches ingérées (MEYER et DENIS, 1999).

Nature de la ration	Vache faible ou moyenne productrice		Vache forte productrice	
	Saison fraîche	Saison chaude	Saison fraîche	Saison chaude
Fourrage sec	4,0	5,5	4,0	5,2
Ensilage de céréales fourragères	2,5	3,2	3,0	3,5
Graminées jeunes (teneur en eau 85%)	1,5	2,2	1,5	2,0

La consommation alimentaire peut-être fortement influencée par les apports d'eau, une restriction de 40 % de besoins en eau diminue l'ingestion de 24 % et la production laitière de 16 % (WOLTER, 1997).

### 2.2. Effet de la saison

Les effets inéluctables de la saison sur la variation de la production et la composition du lait sont étudiés par de nombreux auteurs (PETERS et AL, 1981 ; TUCKER, 1985 ; BOCQUIER, 1985 ; STANISIEWSKI et AL, 1985 ; PHILLIP et SCHOFIELD, 1989) rapportés par (COULON et REMOND,1991).

La saison agit essentiellement par l'intermédiaire de la durée du jour. La plupart des travaux ont, montré qu'une durée d'éclairement expérimentale longue (15 à 16 h par jour), augmentait la production laitière et diminuait parfois la richesse du lait en matières utiles, ces

accroissements sont associés à une augmentation des quantités ingérées (de l'ordre de 1 à 1,5 kg MS/j) (PETERS et AL ,1981) ; PHILLIP et SCHOFIELD ,1989).

Par ailleurs, la modification des équilibres hormonaux (augmentation de la prolactinémie notamment) pourrait entraîner une dilution des matières secrétées et donc une diminution des taux butyreux et protéiques (BOCQUIER, 1985 ; TUCKER ,1985).

Dans le même sens (DECAEN et JOURNET,1966) notent que la durée du jour est, sans doute, le critère du milieu dont l'évolution est la plus répétable et surtout les minimas des teneurs du lait en matières grasses et en matières azotées ont lieu toujours à la même date, c'est-à-dire au solstice d'été quand la durée du jour cesse de croître puis quand ceux-là commencent à diminuer.

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.

(AGABRIEL et AL ,1990) rajoutent, malgré l'effet défavorable de la saison sur les taux de matières utiles en fin d'hiver et au printemps. Cette période reste, cependant, celle où la production de matières utiles est la plus élevée, supérieure d'environ 10 % aux quantités produites à l'automne.

### 2.3. Effet de la traite

La préparation de la traite est un ensemble des manipulations qui consistent, avant la pose des gobelets, à laver la mamelle avec un linge humide et chaud et à extraire quelques jets de lait de chacun des trayons. Cette opération a d'abord été recommandée dans un but hygiénique, puisqu'en réduisant la quantité d'impuretés introduites dans le lait, elle améliore la qualité bactériologique du produit récolté et constitue l'un des meilleurs stimuli pour déclencher le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait (LABUSSIÈRE et AL, 1976).

La non préparation adéquate de la mamelle entrainerait une perte de lait, de matières grasses et une contamination du lait récolté (PHILIPP,1962) a démontrer que les sujets énergiquement stimulés (lavés) donnent 18 % de plus en matière grasse, 20 % de plus en

lait et 15,7 % de plus en matière azotée que les sujets non stimulés.

Enfin, le nombre de traites par jour, la variation de leur intervalle, et l'interruption de sa routine peuvent influencer la production et la qualité du lait.

Le passage à la traite unique se traduit par la réduction de la production et de la qualité (la matière utile) du lait de l'ordre de 30 % et de 25% respectivement (**CORONEL, 2003**).

De même, selon (**MATHIEU, 1985**) au-delà d'un intervalle de 16 à 24 heures, on assiste à une baisse de la production laitière, du lactose et du potassium, alors que les teneurs en chlorure augmentent.

Selon (**CRAPLET, 1973**) la traite survenant après le plus long intervalle donne un lait moins riche en matière grasse, le lait obtenu à la traite du soir est plus riche que celui obtenu à la traite du matin.

## 2.4. Effet bien être

L'animal est un être vivant sensible, doté d'une certaine perception et compréhension de son environnement. Il ne faut plus le considérer comme un simple moyen pour produire, il doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de l'espèce (**VEISSIER et AL, 1999**).

Les animaux placés dans des milieux favorables présentent une production laitière et un taux protéique supérieurs respectivement de 550 kg et 1,0 g/kg ( $P < 0,01$ ) à ceux des troupeaux ayant des caractéristiques de milieu défavorables (**AGABRIEL et AL, 1990**).

Les animaux qui subissent des comportements brusques de la part des éleveurs, présentent des réactions de peur, telles que l'évitement (**VEISSIER et AL, 1999**). Ces réactions représentent un danger pour l'éleveur et pour l'animal.

Le nombre de coups de pieds donnés aux vaches au cours de la traite est, par exemple, corrélé à leur peur de l'homme (**VEISSIER et AL, 1999**) Ces réponses de peur peuvent également avoir des répercussions sur les réponses classiques de stress ou sur la productivité, comme la production laitière chez les vaches (**AGABRIEL et AL, 1990**).

Le logement et la régie de l'étable sont également fondamentaux (**AGABRIEL et AL, 1990**).notent qu'en stabulation, si le nombre de places à l'auge est insuffisant et les ressources alimentaires limitées, une compétition entre les animaux s'établit en restreignant l'accès à la nourriture des animaux de faible rang. Cette restriction d'accès peut conduire à une inhibition totale et un arrêt de la prise alimentaire de certains individus.

Des augmentations moyennes de production laitière de 1500 kg/vache/an et de 4 kg/vache/j ont été relevées à la suite du transfert des vaches dans une étable plus adéquate (**AGABRIEL et AL, 1990**). Le chargement des parcelles de pâturage peut avoir un effet sur la production du lait.

Selon (**HODEN et AL, 1991**), en système de pâturage tournant simplifié, l'élévation du chargement au très Fort (+ 30 %) s'est traduite par une réduction (5 %) non significative des performances individuelles (tableau 32) mais un accroissement des productions par ha d'environ 23 %.

## 1. Objectif

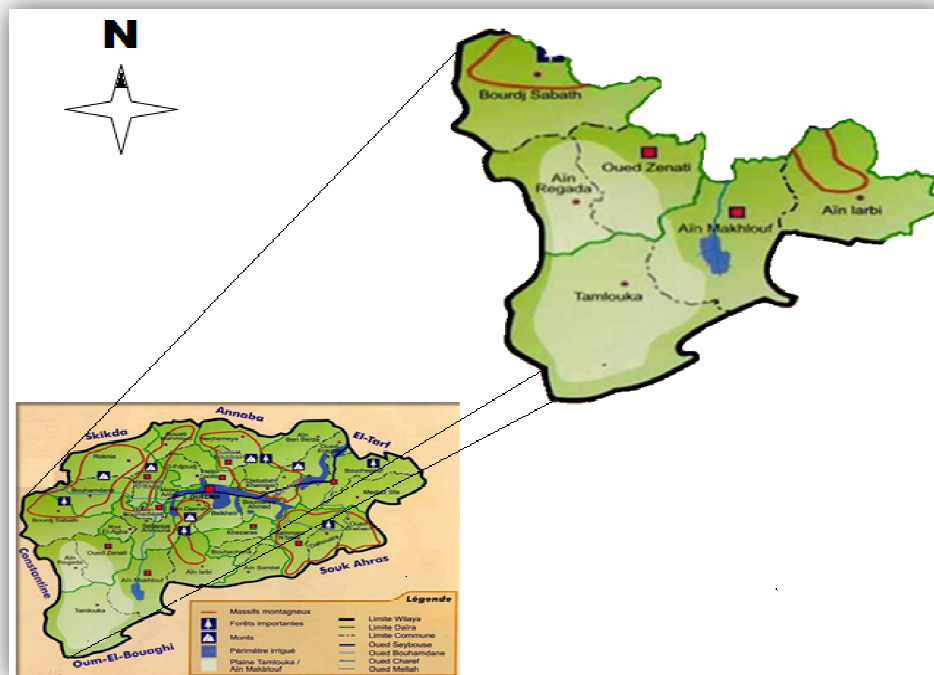
Notre étude consiste à évaluer l'effet de quelques facteurs (le stade de lactation, le rang de mise bas, la saison de vêlage et la race) qui interviennent sur la variation sur la production et la qualité du lait de vache (taux butyreux, taux protéique, la densité et l'acidité), afin de mettre en évidence la relation entre les paramètres de production précédents et les pratiques d'élevage adoptées dans la ferme de Monsieur BOUKIL ABDELAZIZ .

## 2. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Guelma se situe au Nord Est de l'Algérie (36° 28' de lat. N. et 7° 28' de long. E.). Sa superficie totale est estimée à 3687 Km<sup>2</sup>, répartie inégalement sur 34 communes qui composent dix daïras. Territorialement, la wilaya de Guelma est bordée les wilayas suivantes au nord par Annaba, à l'est par d'El-Tarf et Souk Ahras, à l'Ouest par Skikda et Constantine et au Sud par Oum Bouaghi (Figure 1).

Le relief de la wilaya de Guelma est subdivisé en 3 zones homogènes bien distinctes :

- Zone de montagne avec 191590 ha soit 49%
- Zone de piémonts avec 129030 ha soit 33%
- Zone de plaines avec 70380 ha soit 18%



**Figure 3:** Localisation de la région d'Oued Zenati dans l'ensemble de W.Guelma

Ce relief est compris entre deux latitudes ; une maximale de 1414 mètres et une minimale de 400 mètres

En effet, la superficie agricole totale est estimée à 370000 ha, avec une superficie utile de l'ordre de 181000 ha. Celle-ci est caractérisée particulièrement par la céréaliculture qui occupe 48% de la SAU, la jachère (33%), les cultures maraichères (5%), les cultures industrielles et fourrage (3%), les légumes secs (2%) et l'arboriculture (7%).

## 2. Présentation de la zone d'étude

### 2.1. Situation générale

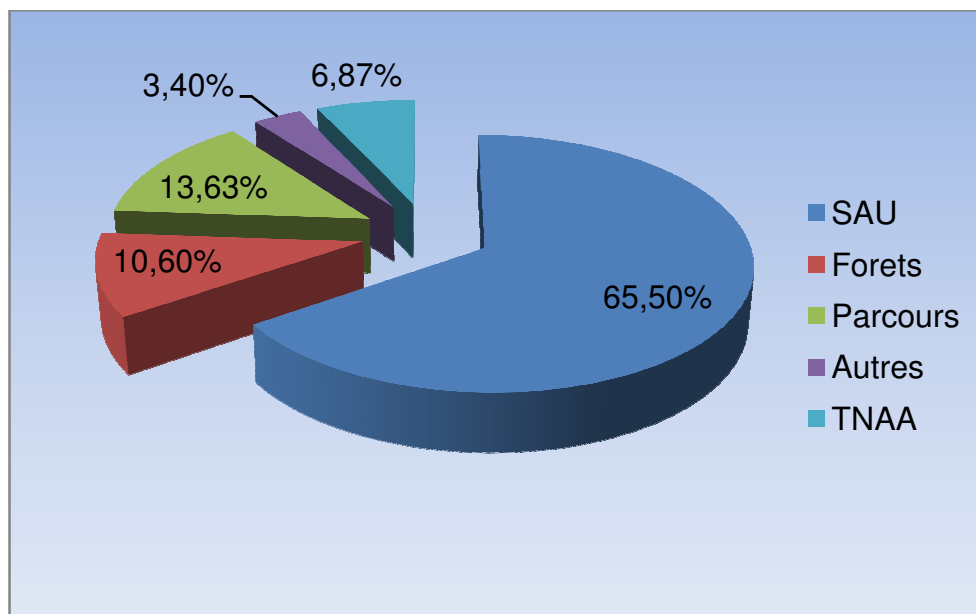
La présente étude a été menée dans la région céréalière d'Oued Zenati qui s'étend sur 2 Daïra : Oued Zenati (4 communes: Oued Zenati, Ain Regada, Bordj Sabath et Ras El-Agba) et Ain Makhoulf (3 communes : Ain Makhoulf, Ain Larbi et Tamlouka) sises à l'Ouest et au sud ouest de la wilaya de Guelma.

Cette zone à vocation céréalière a été choisie car elle est assez représentative que se soit en superficie ou en effectifs. C'est aussi un lieu de transit plus emprunté par les nomades, malgré ca elle est pauvre de point de vue études écologique, sociales et d'aménagement.

### 2.2. Répartition de la superficie totale

La superficie totale pour les deux Daïras est estimée à environ 111000 hectares (**Figure 2**). C'est une zone qui recèle de grandes potentialités et dispose de conditions climatiques et agronomiques favorables au développement des différentes cultures notamment la céréaliculture dont la culture du blé dur couvre la quasi-totalité de la SAU. Les cultures maraichères et l'arboriculture fruitière en irrigué occupent de très faibles superficies.

En fin, les parcours ne présentent que 13,63% de la superficie totale résultant du développement de l'agriculture par l'intensification de la céréaliculture et suite au besoin en infrastructures urbaines (logements, écoles etc.).



**TNAA** : Terre non affecté à l'agriculture

**Figure 2** : Répartition des superficies par rapport à la superficie totale de la région d'Oued Zenati (DSA de Guelma 2010)

La région d'étude recèle des potentialités forestières assez faibles avec un taux de 10,6% de la surface totale. La principale et dominante essence est le pin d'Alep, cette richesse naturelle à un rôle primordial sur la conservation d'équilibres écologiques dans la région.

### 2.3. Présentation de la ferme

L'étude a été effectuée dans une ferme privée de monsieur Boukil Abdelaziz ; se situant à MECHTA Ain Trab Commune de OUED ZENATI, située au Sud de la wilaya de GUELMA. (Figure 03). Cette exploitation a été retenue sur la base de :

- l'acceptation de notre suivi de la part des éleveurs;
- présence de vaches laitières saines (indemne de mammites) dans chaque élevage;
- un élevage laitier qui dispose d'un agrément sanitaire.

La ferme détient d'une superficie totale de 295 hectares, dont 50 ha irriguée et réservées aux cultures fourragères ainsi que 70 ha fourrages en sec en plus des céréales.

La ferme est une unité de production laitière, elle dispose d'étables construits en dure et ayant des toitures en tuiles et sol en béton, La stabulation est de type entravée, dont les vaches sont attachées sur une rangée. Les aliments sont stockés dans une garage située près du bâtiment. L'abreuvement est assuré par un abreuvoir automatique.

### **2.3.1. Les différentes catégories de bovin dans la ferme**

Les effectifs des troupeaux bovins sont constitués de 63 tête, le tableau suivant résume Les différentes catégories de bovin dans la ferme.

**Tableau 5 : Les différentes catégories de bovin dans la ferme.**

<b>Vache laitière</b>	<b>Génisse</b>	<b>Veaux</b>	<b>Taurillons</b>	<b>Taureaux</b>
43	07	08	03	02

### **2.3.2. Les différentes races des vaches laitières dans la ferme.**

Dans la ferme il y a 43 vaches laitières des stades physiologiques et rangs de mis bas différents provenant des races importées différentes, le tableau suivant résume Les différentes races des vaches laitières dans la ferme.

**Tableau 6: Les différentes races des vaches laitières dans la ferme.**

<b>Les races des vaches laitières</b>	
<b>Holstein</b>	<b>Montbéliard</b>
23	20

### **2.3.3. Cultures fourragères pratique**

Pour répondre aux besoins alimentaires de son troupeau, l'éleveur dispose d'une superficie fourragère de 70 ha dans laquelle il cultive différentes espèces fourragères. Ces cultures permettent une autonomie majoritaire en matière d'alimentation.

Grâce à ces cultures fourragères, la ferme dispose d'un calendrier fourrager bien structuré, ce qui permet une disponibilité fourragère toute l'année (**Annexe 2**).

### **2.3.4. Le rationnement des vaches laitières**

La ration dans l'exploitation sont le mêmes pour toutes les VL en production quel que soit leurs stades physiologiques.

#### **2.3.4.1. Aliment concentré**

Le concentré utilisé est un aliment composé forme en Garo (VLB 18) constitué des matières suivantes : Mais, Tourteaux de de soja, Blé fourrager, carbonate de calcium, Mélasse, poly -vitamines, Oligo-éléments, sel.

L elveur distribuée le même quantités du concentré pour toute les vaches pendant toute l'année elle est de 4 kg/j apportée en trois fois par jour.

#### **2.3.4.2. Aliments grossiers**

Les aliments grossiers utilisés sont variables selon la saison, le fourrage en vert distribué pendant toute l'année (**Annexe 2**).

### **2.3.5. La technique de traite**

Le lait produit est extrait à raison de deux fois par jour (matin et soir) et à l'aide d'une machine à traire. L'intervalle entre les deux traites est de 12h.

Le trayeur de la ferme utilise la technique de traite suivante :

- Laver les trayons avec une solution de lavage du pis ou faire tremper les trayons dans une solution contenant un produit efficace.
- Assécher les trayons complètement avec une serviette individuelle ;
- massage des mamelles.
- en bronchez la machin a la mamelle.
- Après le retrait de la trayeuse, faire tremper immédiatement les trayons dans une solution contenant un produit efficace.
- filtration de lait.

### 2.3.6. Hygiène d'élevage

L'établissement d'élevage est conforme en matière d'hygiène et de norme d'élevage, sa capacité est supérieure à 63 têtes.

Cet élevage est indemnes de maladies contagieuses notamment la brucellose et la tuberculose.

Les bovins sont vaccinés contre la rage, les diarrhées néonatales et la fièvre aphteuse, ces animaux sont indemnes de leucose et indemnes de mammites.

Le trayeur de la ferme lave les trayons avec une solution de lavage du pis ou faire tremper les trayons dans une solution contenant un produit efficace et après le retrait de la trayeuse, faire tremper immédiatement les trayons dans une solution contenant un produit efficace

## 3. Matériel d'analyse au laboratoire

On a commencé notre étude par un questionnaire détaillé auprès des éleveurs afin de déterminer et d'identifier les caractéristiques du troupeau, l'utilisation des surfaces fourragères, rationnement des animaux et la production laitière.

Puis on a entamé des analyses physico-chimiques périodiques du lait cru collecter au niveau de la CAPS.

### 3.1. Le matériel animal

Nos résultats concernent 72 échantillons obtenues à partir d'un contrôle laitier mensuel obtenue par l'agent collecteur au niveau de la CAPS.

Les informations recueillies concernent 43 vaches laitières de race holstein Pie Noire et Montbéliard.

### 3.2. Matériel d'analyse du lait au laboratoire

- Le taux butyreux, (**Annexe 04 et Annexe 05**). Le taux protéique et La densité déterminée avec l'appareille « EKO- MILK »

- L'acidité triturable par un titrage acido-basique, l'acide lactique est neutralisé par une solution d'hydroxyde de sodium NaOH (N/9) en présence de phénolphthaléine comme indicateur coloré. (**Annexe 04 et Annexe 06**)

Les protocoles d'analyses détaillés sont mentionnés dans (**Annexe 04**).

### 3.3. Méthode d'analyses statistiques

L'analyse statistique nous a permis d'établir des relations entre certaines variables des hypothèses et les données collectées.

Les données ont été saisies dans le "**logiciel SPSS 20.0**" puis on a traité nos résultats par l'analyse de variance pour les variables qualitatives (la date de mise bas, le mois de lactation, le rang de mise bas et la race) et le test de corrélation pour les variables quantitatives (quantité de lait produite, le taux butyreux, le taux protéique, l'acidité et la densité). Le choix de ce logiciel s'explique par la possibilité qu'il offre de procéder à des contrôles lors de la saisie de données. Les données ont été présentées sous forme de tableau et de figure.

#### 4. Résultats et discussion

Les moyennes générales des paramètres étudiés sont présentées dans le tableau n 07. Notre moyenne est de  $12,73 \pm 4,19$  L/V/j se rapproche de celui de Kadi en 2007 (12,78 L/V/j), contre 10,57L/V/j (**BELDJILALI et DEKHRANE, 2008**). On remarque une production légèrement élevée avec un coefficient de variation assez élevé (32,91 %). Ceci explique la présence des vaches à différents stades de lactation. Notons tout de même que cette moyenne est de loin inférieure aux résultats espérés pour les races suivies.

**Tableau 7:** Moyennes générales et coefficients de variation des paramètres étudiés.

<b>Variables</b>	<b>Production (L)</b>	<b>TB (g/l)</b>	<b>TP (g/l)</b>	<b>Acidité (°D)</b>	<b>Densité</b>
<b>Moyenne</b>	12,73	38,55	29,03	17,72	1,028
<b>Ecart-type</b>	4,19	3,95	2,97	0,47	,0016
<b>CV</b>	32,91	10,25	10,23	2,65	0,16
<b>Minimum</b>	3,00	30,60	23,06	16,30	1,025
<b>Maximum</b>	22,00	47,30	35,62	18,30	1,032
CV : coefficient de variation					

Le taux butyreux enregistré est de  $38,55 \pm 3,95$  g/L, légèrement inférieur mais respecte les normes (38 - 40 g/L). Le coefficient de variation de ce paramètre est de 10,25 %, plus faible que celui de la production. Cela signifie que le TB est moins variable que la production laitière. Par contre, le TP est en général inférieur aux normes (23,06 à 35,62g/L) avec une moyenne de  $29,03 \pm 2,97$ g/L.

Pour la densité et l'acidité, leurs valeurs sont très proches des normes (1,028 -1,032) et (16 -18 °D) avec une légère variation de l'acidité (2,65%).

##### 4.1. Effet mois de lactation

D'après nos résultats (tableau 08), le mois de lactation a montré des effets très hautement significatifs pour tous les paramètres étudiés ( $p < 0,001$ ).

**Tableau 8:** Effet du mois de lactation sur les paramètres (la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et la densité).

		N	Moyenne	Erreur standard	P
TB	- de 2 mois	25	34,66	0,46	0,000 S***
	3 a 5 mois	28	38,91	0,42	
	6 a 8 mois	15	42,53	0,37	
	+ de 8 mois	4	45,55	0,66	
	Total	72	38,56	0,47	
TP	- de 2 mois	25	26,11	0,35	0,000 S***
	3 a 5 mois	28	29,27	0,32	
	6 a 8 mois	15	32,04	0,28	
	+ de 8 mois	4	34,31	0,50	
	Total	72	29,03	0,35	
Acidité	- de 2 mois	25	18,08	0,02	0,000 S***
	3 a 5 mois	28	17,90	0,02	
	6 a 8 mois	15	17,15	0,04	
	+ de 8 mois	4	16,45	0,05	
	Total	72	17,72	0,06	
Densité	- de 2 mois	25	1,0299	0,0002	0,000 S***
	3 a 5 mois	28	1,0293	0,0002	
	6 a 8 mois	15	1,0269	0,0003	
	+ de 8 mois	4	1,0260	0,0004	
	Total	72	1,0288	0,0002	
Production	- de 2 mois	25	16,62	0,52	0,000 S***
	3 a 5 mois	28	12,45	0,49	
	6 a 8 mois	15	8,93	0,45	
	+ de 8 mois	4	4,75	0,75	
	Total	72	12,74	0,49	

N : nombre d'observations. P : degré de signification, \*\*\* : p<0,001; \*\* : p<0,01; \* : p<0,05.

#### 4.1.1. Influence du stade de lactation sur la production laitière

Nos résultats montrent une diminution de la production laitière avec l'avancement des stades de lactation (figure 05). Avec un maximum durant le premier stade puis diminue à partir du deuxième stade pour atteindre son minimum vers le quatrième stade. Selon (COULON ET AL, 1994) la quantité journalière de lait produit ne cesse de diminuer avec l'avancement de la lactation.

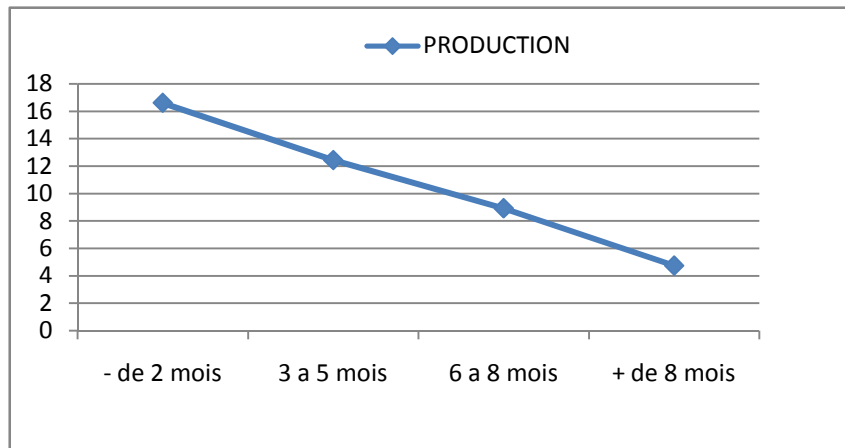


Figure 5 : L'évolution de la production laitière en fonction du stade de lactation

#### 4.1.2. Influence du stade de lactation sur l'évolution du TP et TB du lait

Nos résultats concernant l'évolution du TB et TP sont comparables à ceux trouvés par (YENNEK, 2010) dont le TB et le TP du lait suivent une évolution presque linéaire avec l'avancement de la lactation, avec des taux les bas au début de lactation et les plus élevés correspondent au dernier stade de lactation (figure 06).

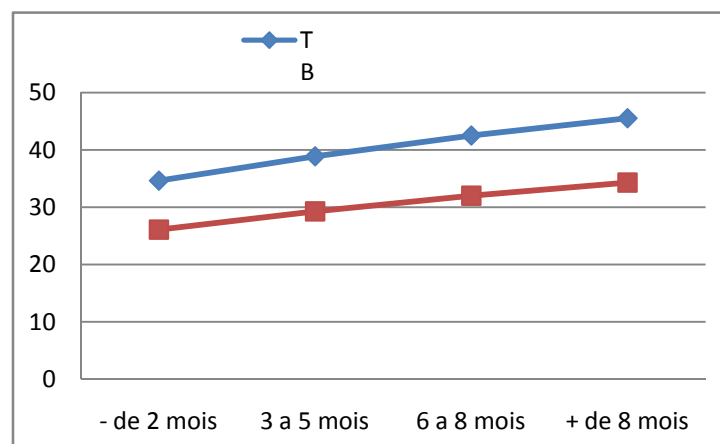
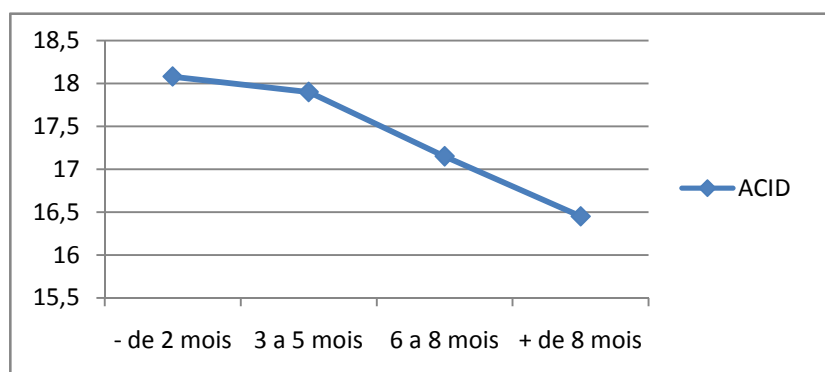


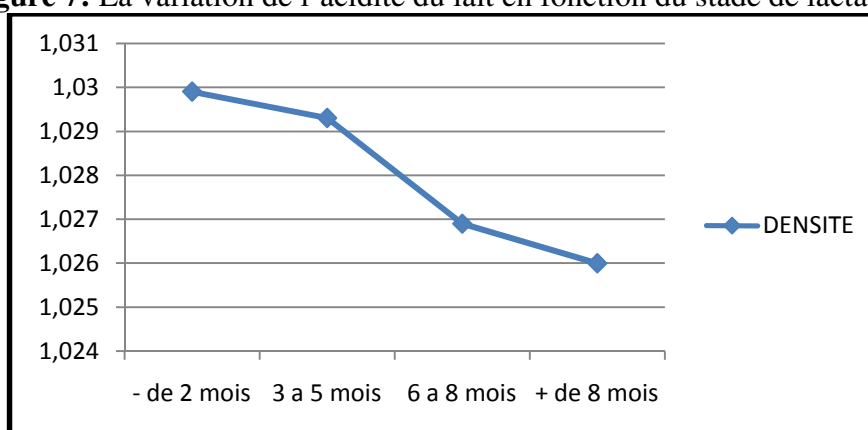
Figure 6: L'évolution du TP et TB du lait en fonction du stade de lactation.

### 4.1.3 Influence du stade de lactation sur l'acidité et la densité du lait

L'acidité est un indicateur du degré de conservation du lait, nos résultats (16,30 à 18,30 °D) montrent que l'acidité du lait se situe dans l'intervalle des normes (16-18°D) ; l'acidité du lait semble plus élevée au premier stade (18,08 ± 0,08 °D) pour devenir moins acide vers la fin de la lactation (16,45 ± 0,1 °D) nos résultats sont légèrement inférieurs à celles trouvées par (KHELIL, 2003) ; 20,04°D, 18,02°D et 17,17°D respectivement aux 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> stades de lactation. Cela confirme les résultats de (MATHIEU, 2001) selon lesquels le lait de début de lactation est légèrement acide 19 à 20 °D et le lait de fin de lactation est moins acide 15 °D.



**Figure 7:** La variation de l'acidité du lait en fonction du stade de lactation.



**Figure 8 :** La variation de la densité du lait en fonction du stade de lactation.

La densité a tendance à décroître avec le stade de lactation, inversement proportionnelle à celle du TB et TP, car le lait le plus dense correspond à celui du premier

stade de lactation (1,029) et le moins dense est obtenu au dernier stade de lactation (1,026) où le TB est le plus élevé (figure 08).

## 4.2. Effet rang de mise bas

Le rang de mise bas montre qu'il n'a pas d'effet significatif sur tous les paramètres, sauf sur la densité du lait (tableau 09).

**Tableau 9:** Effet du rang de mise bas sur les paramètres (production laitière, TP, TB, acidité et densité).

		N	Moyenne	Erreur standard	p
TB	1 vêlage	8	38,50	1,23	0,364 ns
	2 a 3 vêlage	22	37,42	0,87	
	4 a 5 vêlage	28	38,88	0,76	
	+ de 5 vêlage	14	39,73	1,01	
	Total	72	38,56	0,47	
TP	1 vêlage	8	28,99	0,93	0,365 ns
	2 a 3 vêlage	22	28,18	0,66	
	4 a 5 vêlage	28	29,28	0,57	
	+ de 5 vêlage	14	29,91	0,76	
	Total	72	29,03	0,35	
Acidité	1 vêlage	8	17,54	0,22	0,518 ns
	2 a 3 vêlage	22	17,71	0,09	
	4 a 5 vêlage	28	17,72	0,10	
	+ de 5 vêlage	14	17,86	0,10	
	Total	72	17,72	0,06	
Densité	1 vêlage	8	1,0301	0,0006	0,000 S***
	2 a 3 vêlage	22	1,0296	0,0002	
	4 a 5 vêlage	28	1,0285	0,0003	
	+ de 5 vêlage	14	1,0274	0,0004	
	Total	72	1,0288	0,0002	
Production	1 vêlage	8	12,50	1,57	0,259 ns
	2 a 3 vêlage	22	14,18	0,92	
	4 a 5 vêlage	28	12,23	0,78	
	+ de 5 vêlage	14	11,61	1,02	
	Total	72	12,74	0,49	

### 4.2.1. Influence du rang de mise bas sur la production de laitière

La production laitière est légèrement élevée au cours de la première lactation, ensuite elle augmente considérablement durant la deuxième et troisième lactation, puis diminue légèrement pour les vaches dont le rang de mise bas est compris entre le 4<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> rang.

Au delà du 5<sup>ème</sup> vêlage la production diminue considérablement pour atteindre un minimum de 11,6 L/J (figure10). Plusieurs auteurs signalent que la production laitière journalière d'une vache augmente régulièrement jusqu'à la quatrième lactation en moyenne, puis décroît jusqu'à la fin de sa carrière productive (REMOND B, 1987).

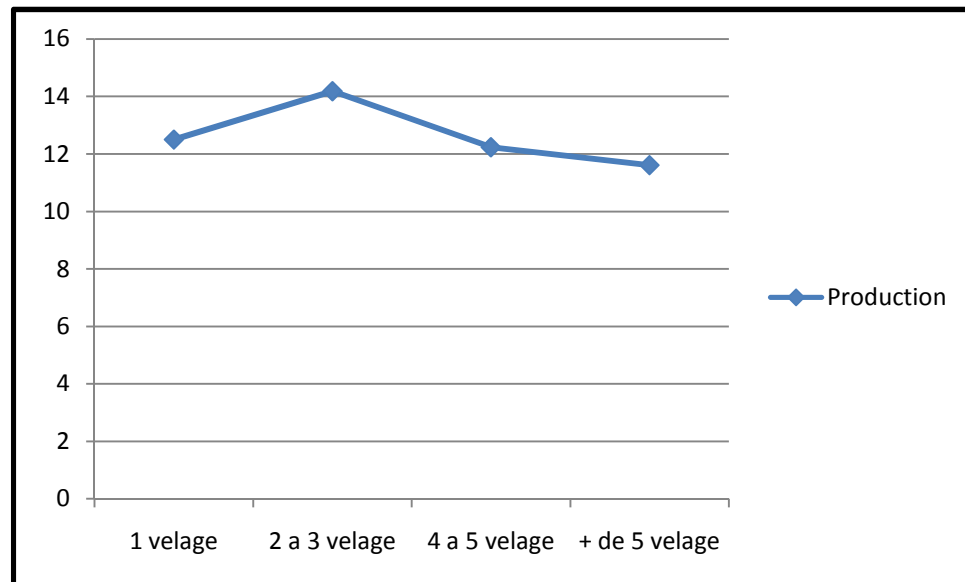
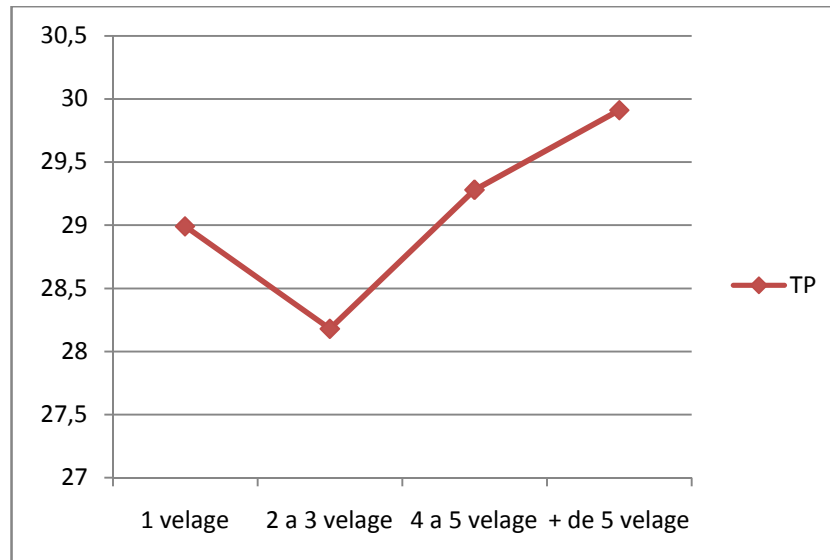


Figure 9 : L'évolution de la production du lait en fonction du rang de mise bas.

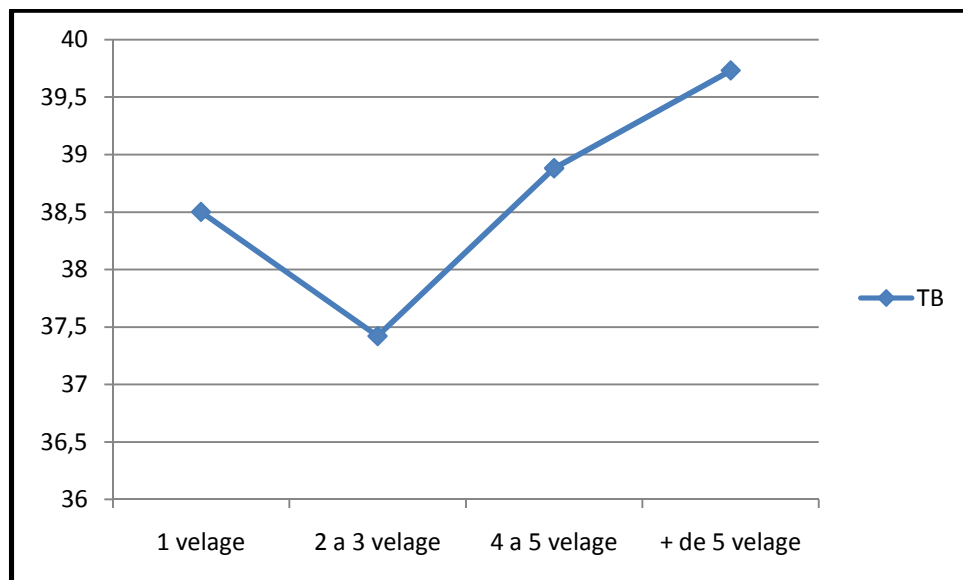
#### 4.2.2. Influence du rang de mise bas sur le TP et TB du lait

Dans notre étude, le TB et TP du lait est légèrement élevé au cours de la première lactation, diminuent vers la deuxième et troisième lactation, puis ils tracent des droite croissante proportionnelle avec l'avancement de l'âge de l'animal a partir de 2<sup>ème</sup> vêlage (figures 11et12.).

Les valeurs du TB et TP les plus élevées sont observées au delà de la 5<sup>ème</sup> vêlage. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux observés par plusieurs auteurs puisque 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 (AURIOL, 1964 ; CRAPLET et THIBIER, 1973).



**Figure 10:** L'évolution du TP du lait en fonction du rang de mise bas.



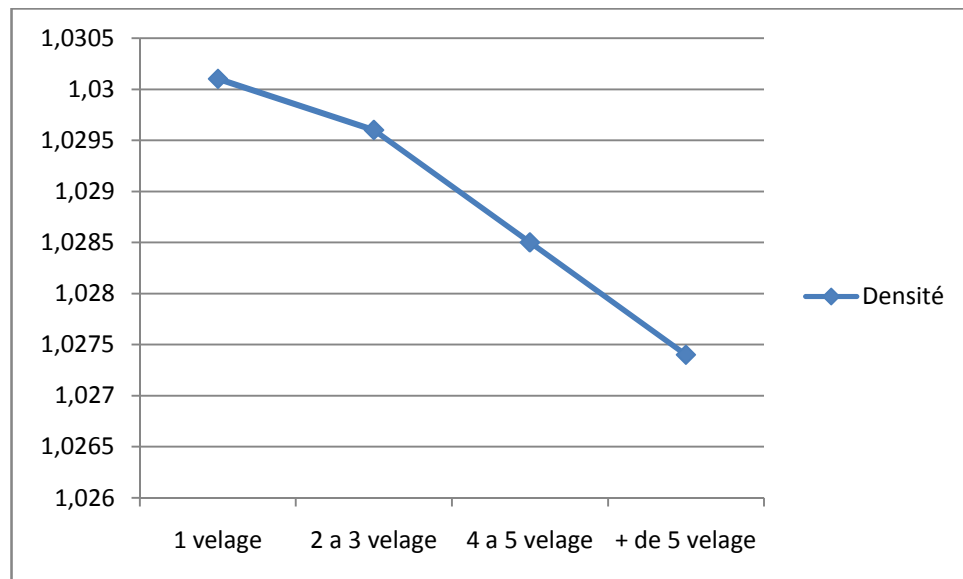
**Figure 11:** L'évolution du TB du lait en fonction du rang de mise bas.

#### 4.2.3. Influence du rang de mise bas sur l'acidité et la densité du lait

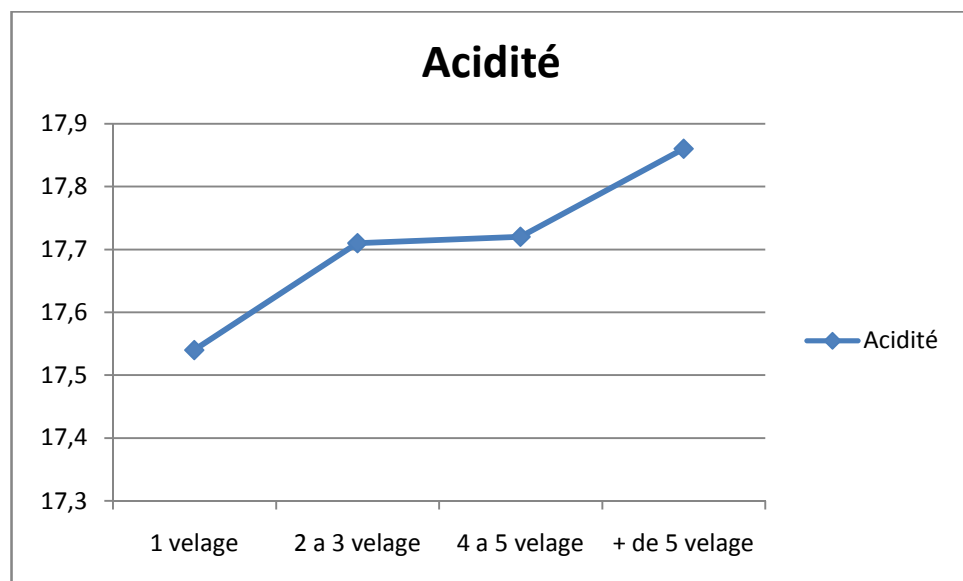
Le rang de mise bas affecte significativement la densité du lait. Selon ce graphique, la densité est inversement proportionnelle avec l'âge dont le lait semble légèrement moins dense à partir du 5<sup>ème</sup> vêlage, cela pourrait être relatif au TB trop élevé pour ces rangs (figure 13).

L'acidité du lait ne semble pas être affectée par le numéro de lactation puisque celle-ci est plus sensible à la conduite de l'élevage, à l'hygiène de la traite et à la santé des animaux. Il faut quand même noter une augmentation entre 1ère et deuxième vêlage

(figure14.) puis se stabilise presque entre 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> vêlage pour arriver au pic après les vaches âgées.



**Figure12 :** La variation de la densité du lait en fonction du rang de mise bas.



**Figure13:** La variation de l'acidité du lait en fonction du rang de mise bas.

### 4.3. Effet saison de mise bas

L'analyse des données de la présente étude indique que la saison de mise bas n'a pas de signification sur tous les paramètres étudiés (production, TB, TP, acidité et densité).

**Tableau 10 :** Effet de la saison de mise bas sur les paramètres (la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et densité).

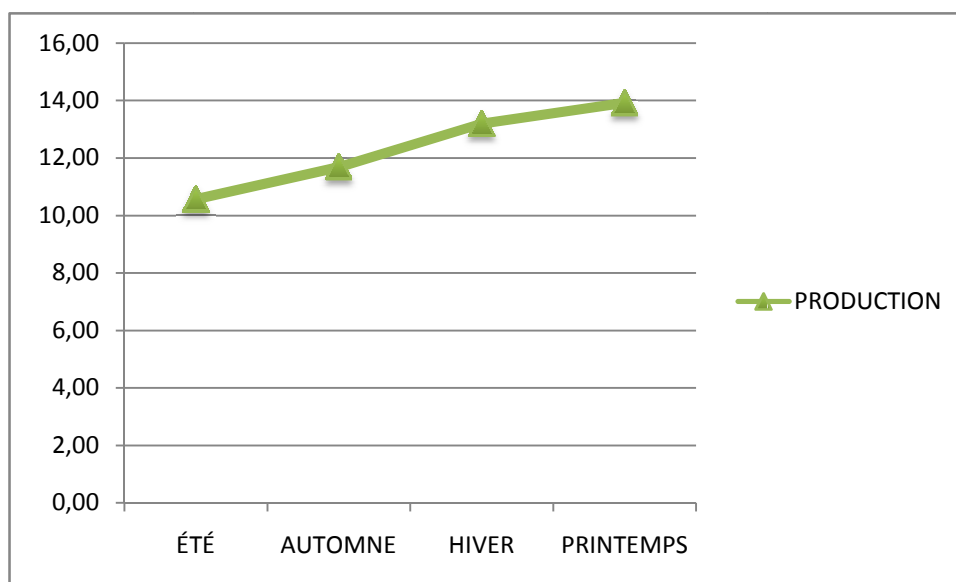
		N	Moyen	Erreur standard	P
<b>TB</b>	Eté	7	40,44	1,52	<b>0,224</b> Ns
	Automne	16	39,71	0,83	
	Hiver	36	38,05	0,64	
	Printemps	13	37,55	1,30	
	Total	72	38,56	0,47	
<b>TP</b>	Eté	7	30,45	1,14	<b>0,222</b> Ns
	Automne	16	29,90	0,63	
	Hiver	36	28,65	0,48	
	Printemps	13	28,26	0,97	
	Total	72	29,03	0,35	
<b>Acidité</b>	Eté	7	17,79	0,13	<b>0,082</b> Ns
	Automne	16	17,51	0,14	
	Hiver	36	17,72	0,08	
	Printemps	13	17,96	0,07	
	Total	72	17,72	0,06	
<b>Densité</b>	Eté	7	1,029	0,001	<b>0,563</b> Ns
	Automne	16	1,028	0,000	
	Hiver	36	1,029	0,000	
	Printemps	13	1,029	0,000	
	Total	72	1,029	0,000	
<b>Production</b>	Eté	7	10,57	1,49	<b>0,23</b> Ns
	Automne	16	11,69	0,79	
	Hiver	36	13,19	0,69	
	Printemps	13	13,92	1,47	
	Total	72	12,74	0,49	

N : nombre d'observations . P : degré de signification. , \*\*\*: p<0,001; \*\* : p<0,01; \* : p<0,05, NS : non significatif.

### 4.3.1. Influence de la saison de mise bas sur la production laitière

Nos résultats correspondent à ceux attendus pour les vêlages de Printemps ( $13,92 \pm 1,47 \text{L/V/j}$ ) et la plus faible pour les vêlages d'été ( $10,57 \pm 1,49 \text{L/V/j}$ ).

Selon l'étude bibliographique les productions les plus importantes sont notées quand les mis bas coïncident avec la période de la disponibilité fourragère. En ce qui concerne la période d'automne nos résultats ne correspondent pas à ceux trouvés par (AGABRIEL et COULON, 1990) qui affirment que les vêlages d'automne conduisent aux productions laitières les plus élevés. On pourra expliquer la faible production remarquée en automne par le nombre d'observations réduites de cette période par rapport aux autres.



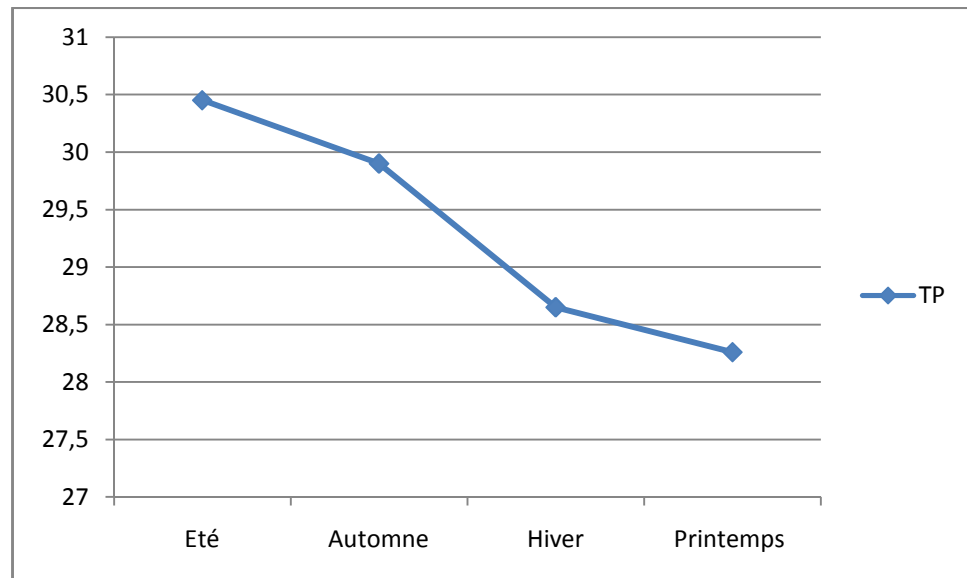
**Figure14:** La variation de la production laitière en fonction de la saison de mise bas.

### 4.3.2. Influence de la saison de mise bas sur le TP et TB du lait

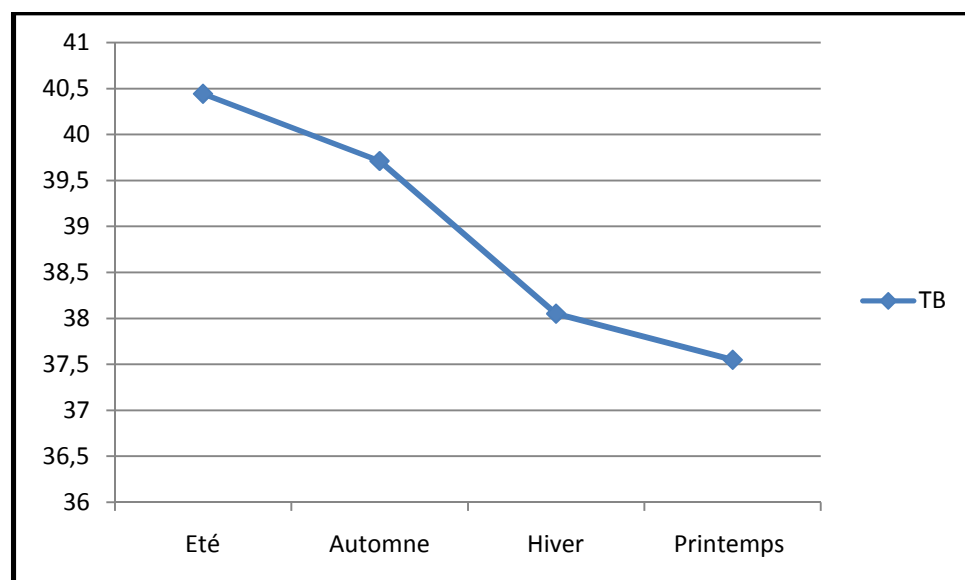
Le TB et le TP du lait, inscrivent leurs valeurs les plus élevées en été  $40,44 \pm 1,52 \text{ g/L}$  et  $30,44 \pm 1,14 \text{ g/L}$  et les plus basses au printemps  $37,54 \pm 1,3 \text{ g/L}$  et  $28,26 \pm 0,97 \text{ g/L}$  (figures 16).

La faible teneur du lait en TP et TB pour la période du printemps n'est pas celle attendue, selon la bibliographie le début de la période du pâturage s'est accompagné d'une amélioration sensible de la richesse du lait (respectivement  $+ 0,8$  et  $+ 0,6 \text{ g/kg}$  pour les taux

butyreux et protéique) (AGABRIEL et COULON, 1990), ces mêmes auteurs rajoutent en 1993 ; que la mise à l'herbe apparaissant comme une période de variation considérable du taux protéique du lait (+ 2,7 g/l entre avril et mai). Cela serait dû aux nombres réduits d'observations enregistrées durant cette période par rapport aux autres et à l'absence du pâturage.



**Figure15:** La variation du TP du lait en fonction de la saison de mise bas.

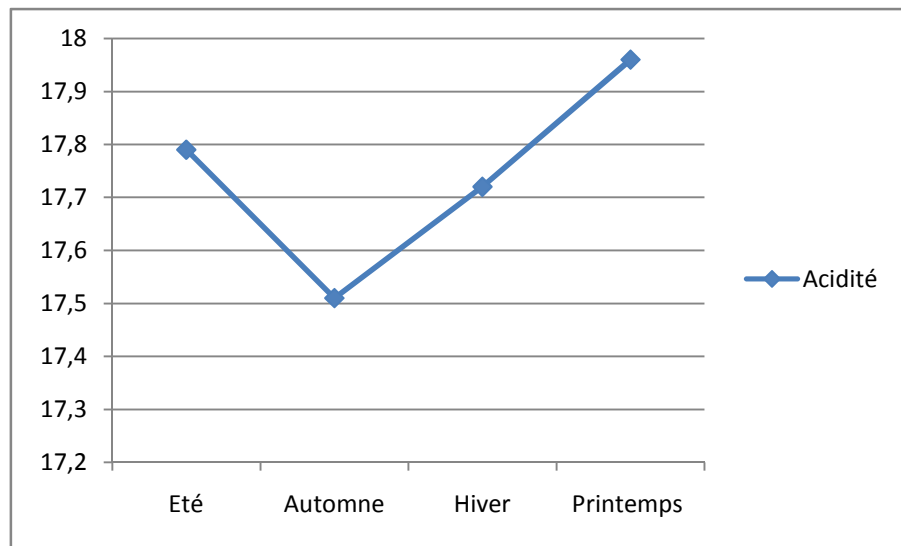


**Figure 16 :** La variation du TB du lait en fonction de la saison de mise bas.

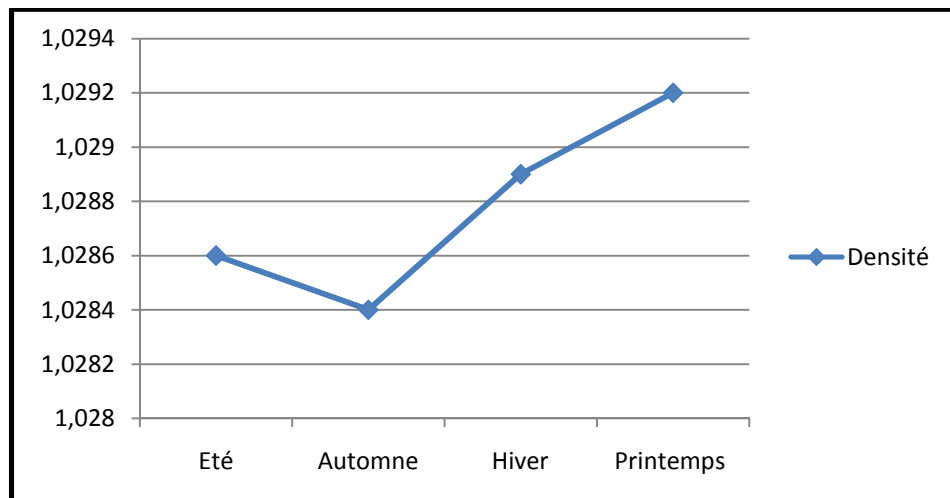
### 4.3.3. Influence de la saison de mise bas sur l'acidité et la densité du lait

Le tableau 51 et la figure 29 montrent que le lait est légèrement acide, quand la saison de vêlage correspond au printemps ( $17,96 \pm 0,23^{\circ}\text{D}$ ) et le moins acide en hiver ( $17,5 \pm 0,55^{\circ}\text{D}$ ). Ces résultats s'éloignent de ceux trouvés par (YENNEK, 2010) qui rapportent que l'acidité du lait est minimale en hiver ( $17,05^{\circ}\text{D}$ ) et se rapproche de nos résultats pour le maximale au printemps ( $18,24^{\circ}\text{D}$ ).

En ce qui concerne la densité, l'effet saison de mise bas ne montre aucune signification sur ce paramètre. Cependant, la valeur la plus élevée correspond à la saison (printemps) dont le lait est le moins riche en matière grasse (figure 18).



**Figure17:** La variation de l'acidité du lait en fonction de la saison de mise bas.



**Figure 18:** La variation de la densité du lait en fonction de la saison de mise bas.

#### 4.4. Effet de race

La race de la vache exerce un effet significatif mais faible sur la variation de la densité du lait. Concernant la production, le TB et le TP du lait la race n'a pas d'effet significatif et représentent des variabilités de 3,85, 1,22 et 1,21% respectivement. L'acidité du lait ne semblent cependant pas affectés par la race (tableau 11.).

**Tableau 11** : Effet de la race sur les paramètres ((la production laitière, le TP, le TB, l'acidité et la densité).

		N	Moyenne	Erreur standard	CV	P
<b>TB</b>	PN	53	38,33	0,52	1,36	0,414 NS
	Montbeliard	19	39,20	1,01	2,58	
	Total	72	38,56	0,47	1,22	
<b>TP</b>	PN	53	28,86	0,39	1,35	0,418 NS
	Montbeliard	19	29,51	0,76	2,58	
	Total	72	29,03	0,35	1,21	
<b>Acidité</b>	PN	53	17,73	0,06	0,34	0,762 NS
	Montbeliard	19	17,69	0,12	0,68	
	Total	72	17,72	0,06	0,34	
<b>Densité</b>	PN	53	1,029	0,0002	0,02	0,011* Significatif
	Montbeliard	19	1,030	0,0003	0,03	
	Total	72	1,029	0,00019	0,02	
<b>Production</b>	PN	53	12,88	0,54	4,19	0,637 NS
	Montbéliard	19	12,34	1,13	9,16	
	Total	72	12,74	0,49	3,85	
N : nombre d'observations, P : degré de signification, *** : p<0,001; ** : p<0,01; * :p<0,05, NS : non significatif, PN : Pie Noire.						

##### 4.4.1. Influence de la race sur la production laitière, TP et TB

La race Pie Noire produit une quantité assez élevé que celle produit par la Montbéliard avec des moyennes respectives  $12,88 \pm 0,54$  et  $12,34 \pm 1,13$  L/V/J. Par contre, la Pie Noire produirait moins de matières utiles par rapport à la Montbéliard .Cela serait dû aux nombres réduits des vaches de race Montbéliard dans cette ferme.

Ces résultats sont se rapprochent des résultats obtenus par (HODEN et AL, 1973) qui ont rapporté que les Frisonnes (Prime Holstein) produisent plus de lait (+250Kg) que les Montbéliardes.

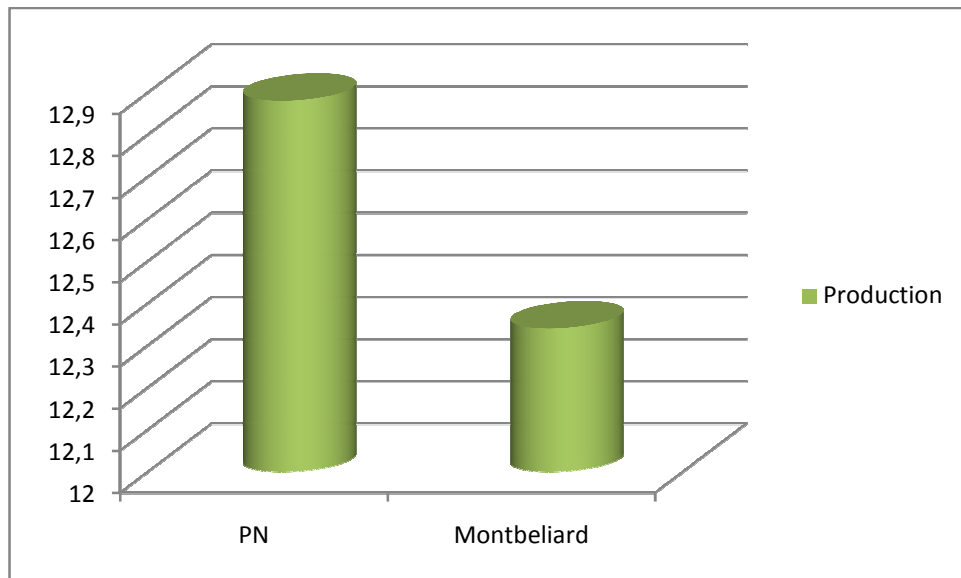


Figure 19: La variation de la production laitière en fonction de la race.

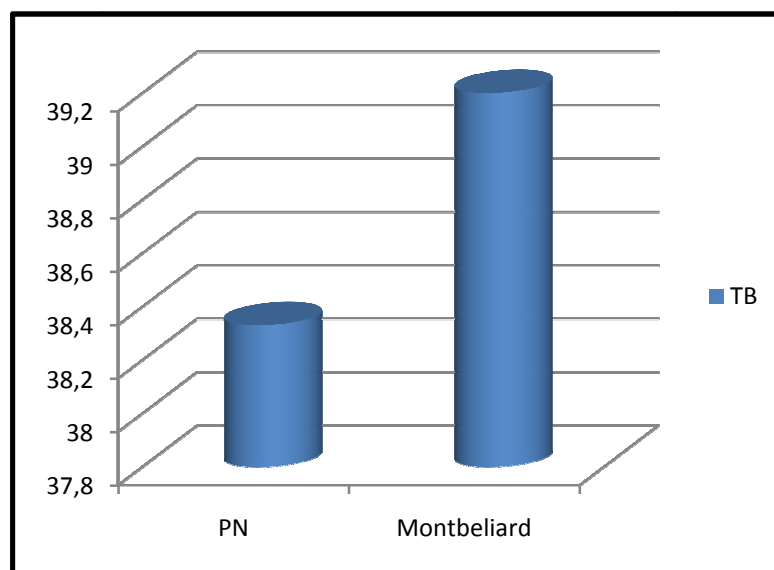
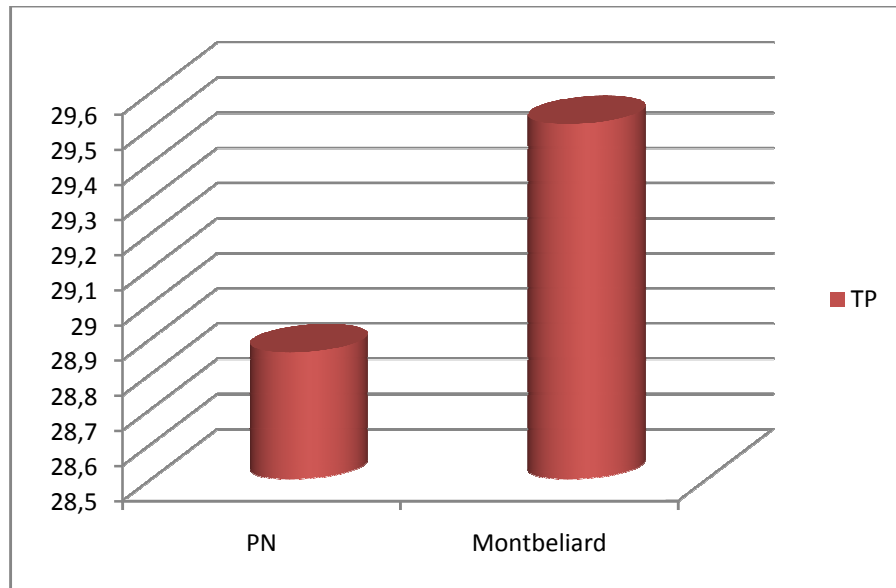


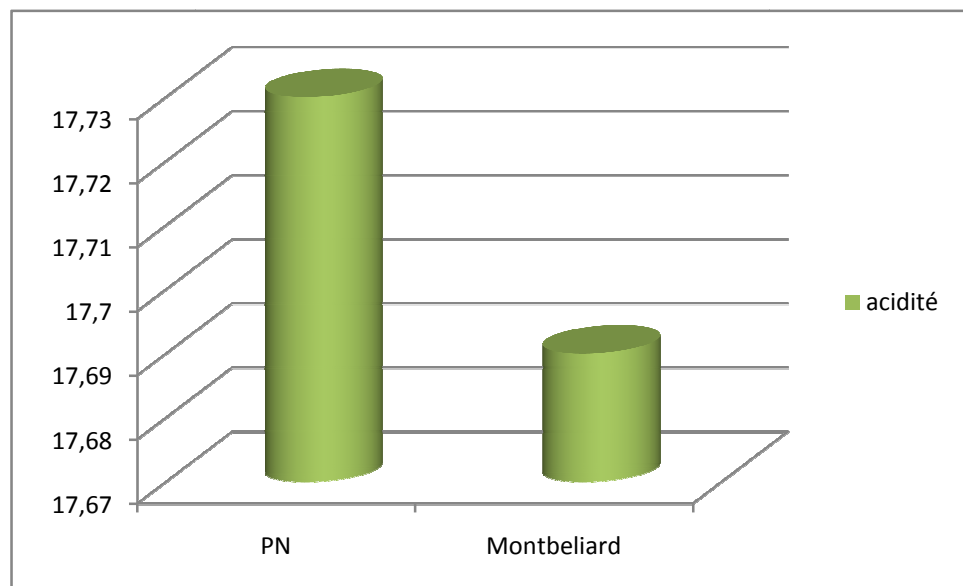
Figure 20: La variation du TB du lait en fonction de la race.



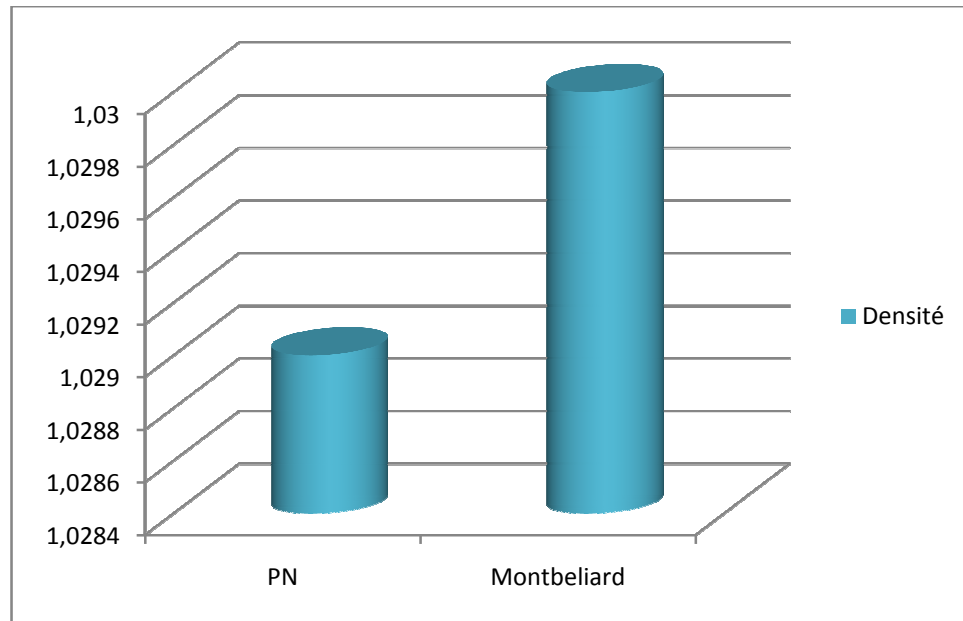
**Figure 21:** La variation du TP du lait en fonction de la race.

#### 4.4.2. Influence de la race sur l'acidité et la densité du lait

L'effet race n'a pas de signification sur l'acidité même si la Pie Noire produirait un lait légèrement plus acide. Pour le paramètre densité, le lait des Pie Noire est moins dense ( $1,027 \pm 0,0002$ ) que celui des Montbéliard cela est en rapport toujours avec la richesse du lait en matière grasse.



**Figure 22:** La variation de l'acidité du lait en fonction de la race.



**Figure 23:** La variation de la densité du lait en fonction de la race.

## 5. Relations entre les différents paramètres

L'analyse des résultats obtenues montre que la production est très fortement corrélée aux caractéristiques physico-chimiques du lait, cela au seuil de la très haute signification et en corrélation positive avec la densité ( $r=64,5\%$ ). Ceci signifie que cette dernière augmenterait relativement avec l'augmentation du niveau de production.

Le taux butyrique et le taux protéique dans une moindre mesure sont inversement reliés à la production de lait ( $-72,4\%$  et  $-68,3\%$  respectivement). Ceci est en rapport avec les résultats publiés par (AGABRIEL et AL, 1990; JOUZIER AL, 1995) rapportes par (MEYER et DENIS, 1999) la richesse en matières utiles (matières grasses et protéines) varie en sens inverse de la quantité du lait produite.

La production est légèrement corrélée ( $p<0,05$ ) avec le taux d'acidité ( $r=32,3\%$ ), ceci signifie que cette dernière augmenterait légèrement avec l'augmentation du niveau de production

Le taux butyreux semble présenter une corrélation négative, très hautement significative et assez élevées avec la densité, le degré de liaison est de  $-68,8\%$  (la densité du lait est d'autant plus faible qu'il contient de la matière grasse), en revanche le TB présente une

corrélation positive, très hautement significative avec le TP ( $r=74,6\%$ ), Ceci montre leur évolution proportionnelle dans la composition du lait.

**Tableau12** : Coefficients de corrélation entre les paramètres de production laitière.

<b>Corrélations</b>	TB	TP	Acidité	Densité	Production
TB	1	,746**	-,674**	-,688**	-,724**
TP		1	-,543**	,435**	-,683**
Acidité			1	,260**	,323**
Densité				1	,645**
Production					1
**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).					
TB: taux butyreux, TP : taux protéique, ACID : acidité, DENS: densité, PDX: production laitière. NS : non significatif.					

Contrairement au TB, le TP présente une corrélation très hautement significative et positive avec la densité ( $r=43,5\%$ ), le TP est négativement hautement corrélé avec l'acidité ( $r=-54,3\%$ ). L'acidité naturelle du lait est liée à sa richesse en protéines et en minéraux. La densité et l'acidité sont en relation significative avec ( $r=26\%$ ), cela explique que l'acidité du lait augmente avec l'augmentation de la teneur du lait en matières sèches dégraissées.

# Conclusion

## Conclusion

### Conclusion

Au cours de notre étude dans la région de Guelma, nous avons pu analyser quelques caractéristiques du lait cru collecter, on a mis le point sur des facteurs qui semblent provoquer des variations aussi bien sur le plan qualitatif (le TP, le TB, l'acidité et la densité) que quantitatif.

Parmi ces facteurs, nous avons constaté que c'est le mois de lactation qui intervient significativement sur la variation de tous les paramètres étudiés, pour la densité et l'acidité, leurs valeurs sont très proches des normes (1,028 -1,032) et (16 -18 °D) L'âge n'a pas d'effet significatif sur les différents paramètres étudiés se qui nécessite un élargissement d'échantillon avant de confirmé ces résultats.

Pour les vèlages d'été, le lait est plus riche en matière grasse (40,44g/L) et le lait le plus dense est observé chez les vaches vèlant au printemps.

Cependant, la Pie Noire produit plus de lait que la Montbéliard  $12,88 \pm 0,54$  et  $12,34 \pm 1,13$  L/V/J respectivement et inversement pour la composition en protéines et en matières grasses.

La production laitière est faible pour tous les prélèvements ( $12,73 \pm 4,19$ l/V/j), le TB du lait des échantillons examinées varie (30,6-47,3 g/l), concernant le TP il exprime des valeurs assez faible (29,03 g/l en moyenne) avec une grande variation (CV=10,23%), ces résultats sont faibles compte tenu des conditions de cette région ainsi que des potentialités des races exploitées.

Nos résultats prouvent la relation étroite entre la production et les différents caractères physico-chimiques; une production élevée est caractérisée par une densité élevée et les taux les plus faibles des matières utiles (TP et TB). La densité du lait est d'autant plus faible qu'il est riche en matières grasses ( $r=-68,8\%$ ) et d'autant plus élevée qu'il est riche en protéines ( $r=43,5\%$ ).

## Références Bibliographique

**AGABRIEL C; COULON J.B; MARTY G; BONAÏTI B; BONIFACE P,1993.** Effets respectifs de la génétique et du milieu sur la production et la composition du lait de vache. Etude en exploitations. INRA Prod,Anim., 6(3), 213-223.

**AGABRIEL G ; COULON J.B;MARTY G;CHENEAU, N, 1990.** Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache Etude dans des exploitations du Puy-de-Dôme. INRA Prod, Anim., 3(3), 137-150.

**ALAIS C ; LINDEN G, 2004.** Biochimie alimentaire. 5<sup>ème</sup> Ed : Lavoisier Paris.520p (162-164).

**ALAIS C, 1975.** Science du lait : principe des techniques laitières Tome I. Edition sep Paris.

**ALAIS C, 1985.** Science du lait. Principes des techniques laitières. Paris, Edition Sep 4 c éd.814 page.

**ALAIS C, 1985.** Sciences du lait; 4<sup>ème</sup> éditions paris.

**AURIOL P, 1955.** Influence du mois de vêlage sur la production laitière des vaches pie rouge de l'est, dans le jura. Station de Recherches sur l'Élevage, C.N.R.Z., Jouy-en-Josas Ann. Zootechni, 189-201.

**BELDJILALI M ET DEKHANE Z,2009.** Etude de l'alimentation et de la production laitière de deux élevages dans la commune de timizart (Wilaya de Tizi-Ouzou). Mémoire Ing. Agro Tizi-Ouzou. 115p.

**BOCQUIER E,1985 IN COULON ET AL,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.

**BONAIE B,1985.** composition du lait de et selection laitière chez les bovins.bull tech.crzv theix,inra,59,51-61.

**BONY J ; CONTAMIN V ; GOUSSEFF M ; METAIS J ; TILLARD E ; JUANES X ; DECRUYENAERE V ; COULON J.B ,2005.** Facteurs de variation de la composition du lait à la Réunion. INRA Prod. Anim., 18 (4), 255-263. Courriel : [bony@cirad.fr](mailto:bony@cirad.fr).

**BOUDIER J.F, 1981.** Dictionnaire laitier, TEC et DOC. Lavoisier paris. pp : 3-7.

**BOUGLER P ;DÉRIVAUX J, 1981.** La production laitière des troupeaux

**BOUJENANE I, 2003.** Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA) Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P:6446-Instituts, Rabat, Maroc.

**BOURGEOIS C.M, 1996.** Microbiologie Alimentaire, TEC et DOC. Lavoisier paris.

**CHILLIARD Y, 2001.** Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières: acides gras trans, polyinsaturés, acide linoléique conjugué. INRA Prod.Anim.,14,323-335.

**CLEMENT J.M, 1981.** Larousse agricole. Paris.

**COULON J.B; ROYBIN D ,1988.** Composition chimique et temps de coagulation du lait de vache : facteurs de variations dans les exploitations du pays de Thônes. INRA Prod, Anim., 1(4), 253-263.

**COULON J.B ,1991.**Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. INRA Prod. Anim., 4 (4), 303-309.

**COULON J.B ; PRADEL P ; VERDIER I, 1997.** Effect of forage conservation (hay or silage) on

## Références Bibliographique

chemical composition of milk. Ann.Zootechni., (46), 21-26.

**COULON J.B ; 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.

**COULON J.B ;D'HOUE P,1994.** Effet du niveau des apports énergétiques sur les performances de vaches laitières de race Holstein ou Tarentaise. Ann. Zoote., 43, 344-368.

**COULON J.-B,HURTAUD C ;RÉMOND B ;VÉRIT R,1998.** Facteurs de variation de la proportion de **caséines** dans les protéines du lait de vache. INRA Prod. Anim., 11 (4), 299-310.

**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.

**COULON J.B; ROYBIN D; CONGY E; GARRET A, 1988.** Composition chimique et temps de coagulation du lait de vache : facteurs de variations dans les exploitations du pays de Thônes. INRA Prod, Anim., 1(4), 253-263.

**COULON J.B;AGABRIEL C ;BONNEFOY J.C,1995.** Effet de la forme de présentation de l'orge sur la production et la composition du lait de vache. Ann.Zootechni., 44, 247-253.

**CRAPLET C ;THIBIER M, 1973.** In La vache laitière. 2eme édition :Vigot frères, 720p.

**CRAPLET C,1973.** In La vache laitière. 2eme édition :Vigot frères, 720p.

**DEBRY G, 2006.** Lait, nutrition et santé. Ed : tec et doc Lavoisier Paris. 566 P.

**DECAEN C ;JOURNET M,1966.** Influence saisonnière sur la production et la composition du lait. Ann. Zootech., 15, 259-277.

**DECAEN C; GHADAKI M B, 1970.** Variation de la sécrétion des acides gras des matières grasses du lait de vache a la mise à l'herbe et au cours des six premières semaines d'exploitation du fourrage vert. Ann.Zootechni., 19(4), 399-411.

**DELABY L; PEYRAUD J.L; DELAGARDE R, 2003.** Faut-il compléter les vaches laitières au pâturage ? INRA Prod.Anim., 16 (3), 183-195. Courriel :[luc.delaby@rennes.inra.fr](mailto:luc.delaby@rennes.inra.fr).

**DSA, 2015.** Serie « B » Direction des services agricole de la wilaya de Guelma

**DUBEUF B ; COULON J.B ; LANDAIS E, 1991.** Mise à l'herbe des vaches laitières en zone de montagne : Descriptions des pratiques et liaison avec les performances laitières. INRA Prod, Anim., 4(5). 373-381.

**FAVERDIN P ; HODEN A; COULON J.B , 1987.** Recommandations alimentaires pour les vaches laitières. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA., 70, 133-152.

**FAYE B; LANDAIS E; COULON J.B; LESCOURRET F, 1994.** Incidence des troubles sanitaires chez la vache laitière: bilan de 20 années d'observation dans 3 troupeaux expérimentaux. INRA Prod.Anim.,7(3),191-206.

**FRANCK M, 1979.** L'abord zootechnique d'un troupeau de vaches laitières.

## Références Bibliographique

**GRANT R J;COLENBRANDER VE; ALBRIGHT J.L,1990.** Effect of particule size of forage and rumen cannulation upon chewing activity and laterality in dairy cows. J. Dairy Sci., 73, 3158-3164.

**GUEGUEN et JOURNET,1961.** In Lait, nutrition et santé. Debry G., 2006. Ed : tec et doc Lavoisier Paris. 566 P.

**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), 361-367.

**HODEN A ;COLLEAU J.J ; JOURNET M ;GAREL J.P ;1973.** Utilisation comparée des races frisonne, montbéliarde et salers pour la production de lait en zone de montagne. Bull. Tech. CRZV de Theix, INRA., 13, 37-43.

**HODEN A ;COULON J.B ;DULPHY J.P,1985.** Influence de l'alimentation sur la qualité du lait . Effets des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéique. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA., 62, 69-79.

**HODEN A, 1987.** Influence de l'alimentation sur la composition du lait. Bull. Tech. CRZV.Theix, Ed. INRA, Pp (67) 35-62.

**HODEN A; COLLEAU J.J; JOURNET M ;GAREL J.P,1973.** Utilisation comparée des races frisonne, montbéliarde et salers pour la production de lait en zone de montagne. Bull. Tech. CRZV de Theix, INRA., 13, 37-43.

**HODEN A;MULLER A;PEYRAUD J.L;DELABY L,1991.** Pâturage pour vaches laitières. Effets du chargement et de la complémentation en pâturage tournant simplifié. INRA Prod, Anim., 4(3), 229-239.

**HOLTER J.B,2003.** Water partitioning and intake prediction in dry and lactating Holstein Cows. J. Dairy. Sci, 1472-1479.

**JARRIGE R, 1988.** Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA, Paris, 476 p (18-56).

**JOURNET M;CHILLIARD Y,1985.** Influence de l'alimentation sur la composition du lait (taux butyreux, facteurs généraux). Bull. Teacher. CRZV Their INRA, N° 60, Pp : 13-23

**JOUZIER F; COHEN M, 1995.** Manuel de référence pour la qualité du lait. 206 p.

**KHELIL S, 2003.** Contribution à l'étude des facteurs d'élevage sur la production laitière de deux exploitations agricoles dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire DES en Biologie Université de Tizi-Ouzou.

**LA ROUSSE AGRICOLE, 2002.** 767p.

**LABUSSIÈRE J, RICHARD J ;COMBAUD J.F,1976.** Suppression du massage et du lavage de la mamelle chez les vaches laitières effets sur les caractéristiques de traite et sur la qualité bactériologique du lait. Ann. Zootech., 25(4), 551-565.

laitier Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort ,p17-42.

**LUQUET F.M, 1985.** (b) Les laits et les produits laitiers. Vol2-Ed Lavoisier Paris.

## Références Bibliographique

**MATHIEU H,1985.** Facteur de variations de la composition du lait In : lait et produit laitiers, vaches, brebis, chèvres. Vol. 1, Ed. Lavoisier Paris.

**MATTHEWS L,2001.** In Mounier L., Marie, M., Lensink, B.J., 2007. Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Prod. Anim., 20 (1), 65-72.

**MEYER C; DENIS J.P, 1999.** Élevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed : Cirad, 314 P

**MOUNIER L ; MARIE M ;LENSINK B.J,2007.** Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Prod. Anim., 20 (1), 65-72. Courriel : l.mounier@vet-lyon.

**NEBEL RL; MCGILLIARD ML,1993.** Interaction of high milk yield and reproduction performance in dairy cows. J. Dairy.Sci; 76(10), 3257-3268.

**PETERS R; CHAPIN L.T; EMERY R.S, TUCKER H.A, 1981.** Milk yield, feed intake. prolactin, growth hormone and glucocorticoid response of cows to supplementallight. J. Dairy Sci., 64, 1671-1678.

**PHILLIP S C.J.C;SCHOFIEL D S.A, 1989.** Thé effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. Anim. l'rod., 48, 293-303.

**PRUD'HON M, 1993.** Document de travail sur l'amélioration génétique de la production laitière .INRA, Montpellier pp1-49.

**REMOND B ;JOURNET M ;FLECHET J ; LEFAIVRE R ;OLLIER A ; VERITE M, 1978.** Effet du niveau d'apport azoté à des vaches au début de la lactation sur la production laitière et l'utilisation de l'azote. Ann Zootech., 27(2) ,139-158.

**REMOND B ;JOURNET M,1987.** Effet de l'alimentation et de la saison sur la composition du lait. In : Le lait, matière première de l'industrie laitière. INRA publication animal,Versailles., 171-185.

**REMOND B, 1987.** Influence du stade de lactation et de l'âge sur la composition chimique du lait. In 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.Revue BTI, N° 258,Revue.Méd.vét., 130, 2,169-182.

**ROSSETTI C;JARRIGE R, 1957.** Études sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache relation entre la teneur en protéines et le taux butyreux. Station de recherches sur l'Élevage, C. N. R. Z., Jouy-en-Josas, annel de zoot.

**SCHULTZ M.M; HANSEN L.B; STEUERNAGEL G.R; KUCK A.L, 1990.**Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. J. Dairy Sci., 73, 484-493.

**SEEGERS H;GRIMARD B;LEROY I, 1992.** Abord global de l'élevage bovin

**STANISIEWSKI E.P; MELLENBERGER R.W;ANDERSON C.R;TUCKER H.A,1985.** Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy herds. J.Dairy Sci., 68, 1134-1140.

**SUTTON J. D, 1989.** Altering milk composition by feeding. J. Dairy Sci., 72, 2801-2814.

**TAYLOR V, 2006.** Indices de mammite: facteurs combinés justifiant une intervention. L'avance de programme d'assurance de qualité de lait/MAAARO [ag.info.omafra@ontario.ca](mailto:ag.info.omafra@ontario.ca)

## Références Bibliographique

**TUCKER H.A ,1985.** In Coulon et al, 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.

**VEISSIER I ;SARIGNAC C ;CAPDEVILLE J ,1999.** Les méthodes d'appréciation du bien-être des animaux d'élevage. INRA Prod. Anim., 12 (2), 113-121.

**WATTIAUX M.A, 1998.** Les buts de sélection: reproduction et sélection génétique. Institut Babcock. [http://babcock.cals.wisc.edu/french/de/dairy\\_research.html](http://babcock.cals.wisc.edu/french/de/dairy_research.html).



**WOLTER R ,1997.** Alimentation de la vache laitière. 3eme Ed: France Agricole, Paris. 263P (118-139, 180-199).

**WOLTER R, 1988.** Besoins vitaminiques des ruminants. INRA Prod. Anim., 1 (5), 311-318.

**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

## Annexe

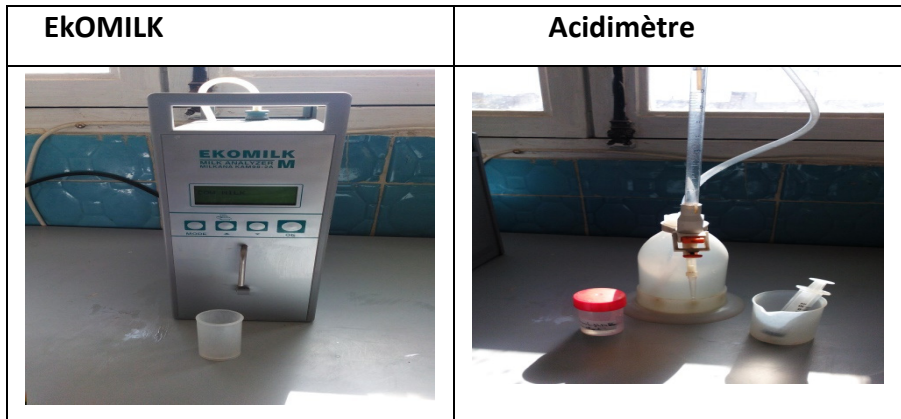
Les races des vaches laitières	
<b>Holstein</b>	
<b>Montbéliard</b>	

**Annexe 2 :** Les différentes races des vaches laitière dans la ferme.

**Annexe 3 :** Calendrier fourrager pratiqué dans la ferme BOUKIL.

	Jan	Fév	Mar	Avr	mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Luzerne				<b>Pâturage</b>								
Jachère												
Fourrage	<b>Foin</b>										<b>Foin</b>	
Vesse avoine												
Ensilage												
Paille												

**Annexe**



**Annexe 4 : Matériel d'analyse du lait a laboratoire.**





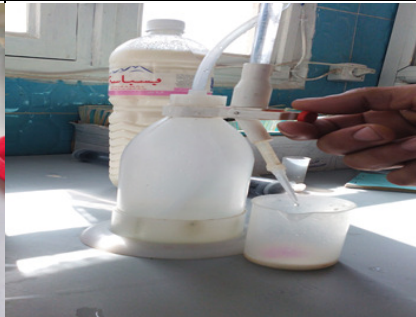



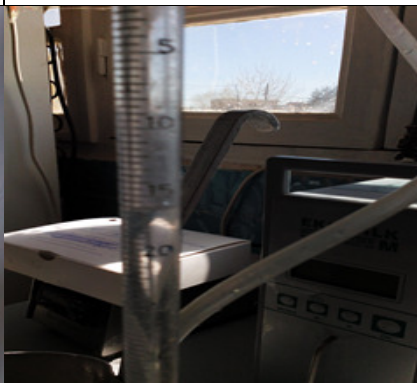


**Annexe5: les étapes d'analyse du lait a laboratoire.**

## Annexe

- Etape 1** : Remplir l'éprouvette avec du lait
  - Etape 2** : Placez l'éprouvette sur le support le tube ventouse à l'intérieur
  - Etape 3** : Mettre le commutateur de l'alimentation en position ok.
  - **Etape 4** : La ventouse absorbe le lait à l'intérieur de l'appareil
  - **Etape 5** : Retour du lait dans l'éprouvette.
  - **Etape6** :Affichage des résultats sur l'écran LED
  - **Etape7** :Procédure de rinçage utilisez uniquement de l'eau distillée comme liquide de nettoyage.
- N B** : ne pas prendre en considération le résultat du premier échantillon parce qu'il est susceptible de donner des indications en dehors des spécifications

### Annexe5 :La suite

Etape 1	Etape2	Etape3
		
Etape4	Etape5	Etape6
		
Etape7	Etape8	Etape9
		

Annexes 6 : Les diférons étapes Pour déterminée l'acidité du lait

## Annexe

**Étape 1** : On trouve 10ml de lait dans l'éprouvette

**Étape 2** : On ajoute trois gouttes de phénol phtaline

**Étape 3** : On mélange le mélange bien

**Étape 4** : On règle le poids au niveau de la graduation 0 de la balance

**Étape 5** : On ajoute la soude goutte à goutte dans la fiole et on mélange ou même temps

**Étape 6** : jusqu'à ce qu'on observe une variation de la couleur de lait en couleur rose persistante

**Étape 7** : On arrête le titrage de la soude .

**Étape 8** : On détermine l'acidité avec le résultat donné sur la balance de l'acidimètre

## Questionnaire

### 1. Présentation d'élevage.

Nom de l'éleveur:

BOUKIL ABDELAZIZ

Adresse:

MECHTA AIN TRAB Commune de Oued Zenati

Situation juridique de l'exploitation :

Ferme pilote

EAC

EAI

prive

x

Lieu de livraison de la production laitière.

CAPS

Date du début de livraison :

2012

La taille du troupeau ?

63

Quel type de bâtiment avez-vous ?

Un étable moderne

Un hangar simple en béton

x

Un hangar simple en bois

Un hangar simple en tôle

Qu'elle est le type de stabulation ?

Entravée

x

Libre

Le sol de votre bâtiment est en :

Béton

x

terre battue

autres

## Annexe 1

L'aération du bâtiment est assurée par quels moyens ?

Ventilation électrique  ouverture d'aération

Est-ce que tous les animaux se trouvent dans le même bâtiment ?

Oui  Non

## 2. L'alimentation

Est-ce que la ration alimentaire est-elle la même pour tous les animaux ?

Oui  Non

Précisé pourquoi ? :

par ce que les besoins des animaux diffèrent, il y a les veaux, les vaches en taris et VL

Les quantités du concentré distribué sont-elles les mêmes pour l'ensemble des vaches ? Oui  Non

Quelles sont les quantités de concentré distribuées à chaque vache ?

9 kg du concentré pour les vaches laitières par trois roba par jour.

Au moment de la traite  après la traite  à n'importe quel moment

Combien de fois par jour donnez-vous le concentré aux vaches et à quel moment ?

deux fois par jour.

D'où procurez-vous les fourrages ?

De votre exploitation  Par achat

Disposez-vous d'un calendrier fourrager ?

Oui  Non

Est-ce que vous utilisez la pierre à lécher ?

Oui  Non

## Annexe 1

Est-ce que vous faites de l'ensilage ?

Oui

Non

Est-ce que vos vaches pâturent ?

Oui

Non

### 3. La production laitière.

Qu'elle est la production moyenne ?

400 l/j

Quel est le type de traite ?

Mécanique

Manuelle

Quel est le nombre de traites par jour ?

Une fois par jour

Deux fois par jour

Ou plus

A quelle heure se fait la traite ?

Le matin

Le soir

Qu'elle est la durée moyenne du tarissement ?

Un mois deux mois

plus de deux mois

## Annexe 1

### 4. Hygiène et prophylaxie.

#### -Hygiène.

Est-ce que vous faites la désinfection du bâtiment ?

Oui

Non

Est-ce que vous l'avez la machine à trait après chaque traite ?

Oui

Non

Quels sont les maladies les plus fréquentes dans votre élevage ?

- les maladies de respiration

Est-ce que vous faites visiter vos animaux par un vétérinaire ?

Oui

Non

Si c'est OUI à quelle fréquence ?

Une à deux fois par an

Plusieurs fois par an

Quelles sont les causes des visites qui ont eu lieu ?

- Intervention en cas de besoin

- Caractère prophylactique

- Les deux à la fois

En cas de maladie que faites-vous ?

Vous appelez un vétérinaire

Vous la soignez vous-même

(Solon le cas)