



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : zootechnie

القسم : الإنتاج الحيواني

Spécialité : production animale

الشعبة : الإنتاج الحيواني

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme D'ingénieur Agronome

THEME

**Effet des pratiques alimentaires sur la qualité du lait de vache : Cas de la ferme ITELV de Baba Ali**

Présenté Par : Dehbia MAZEGHRANE

Soutenu Publiquement Le 16/07/2019

Sara ZERROUKI

Devant Le Jury Composé De :

Mémoire dirigé par :

Promoteur : M. GHOZLANE F.

Professeur (ENSA)

Co-promoteur : Mme. MERDJANE L.

M.A.A (ENSA)

Président :

M. BENMESSAOUD N.E.

M.A.A (ENSA)

Examineurs :

Mme. MEZIANI S.

M.A.A(ENSA)

M. ZIKI B.

M.A.A (ENSA)

Invitée :

Mme BOULBERHANE D.

Ingénieur (ITELV)

Promotion 2016/2019

# Table des matières

<b>Introduction :</b> .....	<b>1</b>
-----------------------------	----------

## **Première partie: Synthèse bibliographique**

### **Chapitre 1 : généralités sur le lait**

<b>1.1 Définition du lait</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 La composition du lait</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 L'eau .....	3
1.2.2 Les glucides .....	3
1.2.3 La matière grasse .....	4
1.2.4 La matière protéique .....	4
1.2.5 Les minéraux .....	4
1.2.6 Les vitamines .....	5
1.2.7 Les enzymes .....	5
<b>1.3. Les caractéristiques physico-chimiques du lait de vache</b> .....	<b>6</b>
1.3.1 La densité du lait .....	7
1.3.2 La masse volumique du lait .....	7
1.3.3 Le point de congélation .....	7
1.3.4 Extraits secs .....	7
1.3.5 Le point d'ébullition .....	7
1.3.6 Le pH .....	7
1.3.7 L'acidité titrable .....	7

### **Chapitre 2 : Physiologie de la mamelle et origine des constituants du lait.**

<b>2.1. Anatomie et physiologie de la mamelle</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Le parenchyme mammaire .....	9
2.1.2 La citerne de la mamelle .....	10
<b>2.2. Origine des composants du lait</b> .....	<b>10</b>
2.2.1 Les constituants directement filtrés depuis le sang .....	11
2.2.2 Les constituants synthétisés par la mamelle .....	11
<b>2.3. Le métabolisme des diverses catégories de constituants du lait</b> .....	<b>12</b>
2.3.1 Le métabolisme des glucides du lait.....	12
✓ Synthèse du lactose par les cellules lactogènes et importance du glucose .....	12

✓ Origines du glucose sanguin .....	12
✓ Le rôle majeur du lactose dans la quantité de lait produite .....	13
2.3.2 Le métabolisme des lipides du lait .....	13
✓ Origine des divers types d'acides gras .....	13
✓ Biosynthèse des matières grasses du lait.....	14
✓ Digestion des lipides et matière grasse du lait .....	15
2.3.3 Le métabolisme des protéines du lait .....	16

## **Chapitre 3 : Facteurs de variations de la composition chimique du lait.**

<b>3.1 Les facteurs intrinsèques .....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Le facteur génétique .....	17
3.1.2 Le stade physiologique .....	17
✓ Effet du rang de la lactation .....	17
✓ Effet du stade de lactation .....	18
<b>3.2. Les facteurs extrinsèques : .....</b>	<b>20</b>
3.2.1 La traite .....	20
3.2.2 La saison .....	21
3.2.3 Etat sanitaire .....	22
3.2.4 Le Facteur alimentaire .....	22

## **Chapitre 4 : Impact de l'alimentation sur la composition chimique du lait.**

<b>4.1. Effet du niveau d'alimentation .....</b>	<b>23</b>
4.1.1 Effet du niveau d'apport énergétique .....	23
4.1.2 Effet du niveau d'apport azoté .....	23
4.1.3 Effet du niveau d'apport de matières grasses .....	24
4.1.4 L'effet de l'alimentation minérale .....	24
4.1.5 L'effet de l'alimentation vitaminique .....	24
<b>4.2. Effet de la composition de la ration :.....</b>	<b>25</b>
4.2.1 Effets des fourrages .....	25
4.2.2. Effets de la proportion du concentré dans la ration.....	25
<b>4.3. Effet du mode de présentation physique des aliments :.....</b>	<b>26</b>
<b>4.4. Effet du pâturage .....</b>	<b>27</b>
<b>4.5. Influence des principaux aliments :.....</b>	<b>27</b>
4.5.1 Effet de l'ensilage .....	27

4.5.2 Effet de la luzerne .....	27
4.5.3 Effet du concentré .....	28

## **Deuxième partie : Partie expérimentale**

### **Chapitre 1 : Méthodologie**

<b>1.1 Objectif :.....</b>	<b>29</b>
<b>1.2. Présentation de la ferme de l'ITELV :.....</b>	<b>29</b>
1.2.1 Situation géographique.....	29
1.2.2 Climat .....	29
1.2.3 cultures végétales .....	30
1.2.4 effectif animaux .....	30
✓ Cheptel ovin .....	<b>31</b>
✓ Cheptel caprin .....	<b>31</b>
✓ Cheptel bovin .....	<b>31</b>
<b>1.3 Nature des informations .....</b>	<b>31</b>
1.3.1 Conduite alimentaire .....	31
1.3.2 Production laitière et analyses physico-chimique du lait .....	34
✓ Les analyses physico-chimiques du lait : .....	35
✓ Les analyses fourragères : .....	36
<b>1.4 Traitements statistiques:.....</b>	<b>36</b>

### **Chapitre 2: Résultats et discussion**

<b>2.1 Effectif bovin .....</b>	<b>38</b>
2.1.1 Les races .....	38
2.1.2 Le rang de la lactation : .....	38
<b>2.2 La composition des rations distribuées .....</b>	<b>39</b>
2.2.1 Les teneurs en MS des rations distribuées .....	41
2.2.2 Rapport énergie /azote des rations .....	43
2.2.3 L'apport fourrage- concentré .....	44
<b>2.3 La production laitière et la composition physico-chimique du lait .....</b>	<b>45</b>
2.3.1 Les quantités du lait permises par les rations et les quantités réellement produites .....	45

2.3.2	Les quantités de lait produites selon la race .....	46
2.3.3	Effet du rang de lactation .....	47
2.3.4	Effet du stade de lactation .....	48
<b>2.4</b>	<b>L'effet des facteurs de variation sur la qualité physico-chimique du lait .....</b>	<b>48</b>
2.4.1	Effet de la race .....	48
	✓ Sur la teneur en MG .....	48
	✓ Sur la teneur en protéine .....	49
2.4.2	effet du rang de lactation .....	52
	✓ Sur la teneur en MG et en protéine du lait .....	52
	✓ Sur la densité, l'EST et le point de congélation .....	52
2.4.3	Variation de qualité physico-chimique selon le mois.....	53
	✓ Effet du régime .....	54
	✓ Effet de la température .....	57
	<b>Conclusion.....</b>	<b>60</b>
	<b>References bibliographiques.....</b>	<b>62</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>72</b>
	<b>Résumé.....</b>	<b>82</b>

## **Résumé:**

Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet des pratiques alimentaires sur la qualité physico-chimique du lait de vache en tenant comptes des autres facteurs de variations. Cette étude a été menée à l'institut technique des élevages (ITELV de Baba Ali). Les données collectées concernent les races exploitées (Montbéliarde, Holstein et la Brunes des alpes), leur effectif, leur rang de lactation et essentiellement les pratiques alimentaires suivies de la compagnie agricole 2017-2018. Ces données ont été analysées à l'aide du tableur Excel 2007 du logiciel STATISTICA V.6. L'analyse descriptive a montré que la Montbéliarde est la race qui produit plus de lait, puis suit la Brune des alpes et en dernier lieu vient la Holstein, Et que la production laitière augmente en fonction des rangs étudiés (du premier au quatrième). L'analyse de la variance n'a révélé aucun effet de l'alimentation sur la qualité physico-chimique du lait suivant la race ainsi que le rang de lactation. Par contre la variation de la quantité, l'EST, le point de congélation est significative selon le mois ( $P < 0,05$ ) mais non significative pour la MG et la densité. L'étude des corrélations a montré que, d'une part, les valeurs nutritives des rations sont négativement corrélées seulement avec la teneur du lait en protéines. D'autre part, entre la teneur du lait en MG et la densité, une corrélation négative et hautement significative a été enregistré.

**Mots clés :** pratiques alimentaires, qualité physico-chimique du lait, races, rang de lactation production laitière, ITELV

## ملخص:

يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير ممارسات التغذية على الجودة الفيزيائية والكيميائية لحليب البقر مع مراعاة عوامل الاختلاف الأخرى. أجريت هذه الدراسة في المعهد الفني للزراعة (ITELV في بابا علي). تتعلق البيانات التي تم جمعها بالسلالات المستغلة (Montbéliarde, Holstein, la Brunnes des alpes) وأعدادهم ورتبهم في الإرضاع وأساساً ممارسات التغذية التي يتبعها موسم الزراعة 2017-2018. تم تحليل هذه البيانات باستخدام برنامج جداول بيانات Excel STATISTICA V.6. 2007 أظهر التحليل الوصفي أن Montbéliarde هو الصنف الذي ينتج المزيد من الحليب ، ثم يتبع Brunnes des alpes وأخيراً يأتي Holstein ، ويزداد إنتاج الحليب وفقاً للرتب التي تمت دراستها (من الأول إلى الرابع). لم يكشف تحليل التباين عن أي تأثير للنظام الغذائي على الجودة الفيزيائية للحليب وفقاً للسباق بالإضافة إلى رتبة الإرضاع. من ناحية أخرى، فإن تباين الكمية، TSE، نقطة التجمد تكون مهمة وفقاً للشهر ( $P < 0.05$ ) ولكنها ليست مهمة لـ MG والكثافة. أظهرت دراسة الارتباط أن القيم الغذائية للحصص الغذائية مرتبطة من الناحية السلبية فقط مع محتوى بروتين الحليب. من ناحية أخرى ، بين محتوى الحليب في MG والكثافة ، تم تسجيل علاقة سلبية وكبيرة للغاية.

الكلمات المفتاحية: ممارسات التغذية ، الجودة الفيزيائية للحليب ، السلالات ، رتبة إنتاج حليب الرضاعة ، ITELV

## **Abstract:**

This work aims to study the effect of feeding practices on the physico-chemical quality of cow's milk taking into account other factors of variation. This study was conducted at the Technical Institute of Farming (ITELV of Baba Ali). The data collected concern exploited breeds (Montbéliarde, Holstein and the Brunes des alpes), their numbers, their lactation rank and essentially the feeding practices followed by the 2017-2018 farming season. These data were analyzed using the Excel 2007 spreadsheet software STATISTICA V.6. The descriptive analysis showed that the Montbéliarde is the breed that produces more milk, then follows the Brown of the Alps and finally comes the Holstein, and that the milk production increases according to the ranks studied (from the first to the fourth). The analysis of the variance revealed no effect of the diet on the physicochemical quality of the milk according to the race as well as the rank of lactation. On the other hand, the variation of the quantity, the TSE, the freezing point is significant according to the month ( $P < 0.05$ ) but not significant for the MG and the density. The study of correlations showed that, on the one hand, the nutritional values of rations are negatively correlated only with the milk protein content. On the other hand, between the milk content in MG and the density, a negative and highly significant correlation has been recorded.

**Key words:** feeding practices, physicochemical quality of milk, breeds, rank of lactation milk production, ITELV