

Université Abdelhamid Ibn Badis  
Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد ابن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département des Sciences Alimentaires

Mémoire de fin d'études

Présenté par :

BELKACEM Amina

Pour l'obtention du diplôme de

Master en Sciences Alimentaires

Spécialité : Production et Transformation Laitière

Thème

**Paramètres zootechniques et qualité du lait de  
l'exploitation «INOUDJAL» dans la wilaya de Relizane**

Soutenu le 29-09-2022

Devant les membres du jury

Président	TAHLAITI Hafida	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	HOMRANI Abdelkader	Professeur	U. Mostaganem
Co-Encadreur	MESKINI Zakaria	Doctorant	U. Mostaganem
Examineur	DAHOU Abdelkader El-Amine	MCA	U. Mostaganem

Travail réalisé au Laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animale  
et l'exploitation «INOUDJAL» dans la wilaya de Relizane.

Année universitaire 2021-2022

## Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant toutes nos années d'étude.

Pour sa confiance, ses conseils avisés et l'attention avec laquelle il a encadré et suivi l'évolution de ce travail, je tiens à remercier M . HOMRANI Abdelkader, mon Directeur de de mémoire. Qu'il soit assuré de toute ma gratitude pour m'avoir permis de terminer ce travail dans les meilleures conditions.

Et je veux remercier M . MESKINI Zakaria pour tout le soutien , l'aide, l'orientation ,ainsi que pour ses encouragement lors de la réalisation de ce travail .

Mes remerciements s'adressent aussi à Mme. TAHLAITI Hafida pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider le jury de ma soutenance.

J'exprime mes respectueux dévouements à Monsieur DAHOU Abdelkader El-Amine, pour son assistance, Je lui témoigne toute ma gratitude pour le temps qu'il a accordé pour examiner ce modeste mémoire.

Je voudrais également exprimer mes remerciements et ma gratitude à M. INOUDJAL pour l'accueil et la réception.

Je tiens également à témoigner ma profonde gratitude au personnel du laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animales et à l'ingénieur du laboratoire, M. BENHERRAT Nouredine.

Je veux remercier tous les enseignants qui m'ont guidé durant les cinq années de formation surtout les enseignants de la spécialité « Production et Transformation laitières ».

## *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail à :  
Mes grands-parents pour leurs prières et tendresses.

### Mes parents

Mon père, qui peut être fière de moi, et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations en m'aidant pour réussir dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi  
Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments éternelles

### Mes chers frères

Ali , Abdelkader , Salsabil , mon petit Aichoch .

### Mon fiancé

Mon soutien permanent « Hamid » .

### Ma cousine

Je tien à vous remercier « Fatima Zohra » pour le soutien continu .

### Mes chères amies

Iman , Souaad , Fatiha , Chahinez

## TABLE DES MATIERES

Remercîments	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Abréviations	
Résumé	
ملخص	
Abstract	
Introduction.....	1
<b>PARTIE BIBIOGRAPHIE</b>	
<b>CHAPITRE I. ELEVAGE BOVINS EN ALGERIE</b>	
1 CHEPTEL BOVIN .....	3
1.1 EFFECTIF DU CHEPTEL BOVIN .....	3
1.2 REPARTITION DES BOVINS EN ALGERIE .....	3
1.3 RACES BOVINES EN ALGERIE .....	4
1.3.1 Les races importées .....	4
1.3.1.1 La race Holstein .....	4
1.3.1.2 La race Montbéliarde .....	4
2 PRODUCTION FOURRAGERE .....	5
2.1 REPARTITION DES TERRES .....	5
2.1.1 Superficies fourragères .....	6
2.1.1.1 Cultures fourragères .....	6
2.1.1.2 Céréales .....	6
<b>CHAPITRE II PRATIQUES D'ELEVAGE</b>	
2 ALIMENTATION .....	7
2.1 RATIONNEMENT .....	7
2.1.1 Ration totale .....	7
2.1.1.1 Mode de rationnement .....	8
2.1.1.2 Types de la ration totale .....	8
2.1.1.3 Rationnement des vaches laitières .....	8
2.1.1.4 Ration des vaches taries .....	9
3 REPRODUCTION.....	10
3.1 FECONDATION.....	10
3.1.1 Saillie naturelle .....	10

3.1.2	Insémination artificielle .....	10
3.2	CRITERES DE MESURE DE L'EFFICACITE DE LA REPRODUCTION .....	10
3.2.1	Intervalle vèlage-vèlage .....	10
3.2.2	Intervalle vèlage - fécondation.....	11
3.2.3	Intervalle 1 <sup>ère</sup> IA et l'IA fécondante .....	11
3.2.3.1	Taux de réussite en 1 <sup>ère</sup> insémination .....	11
3.2.4	Détection de chaleurs .....	11
4	PRODUCTION LAITIERE.....	12
4.1	PRODUCTION DU LAIT CRU .....	12
4.1.1	Collecte de lait cru .....	12
5	LOGEMENT.....	13
5.1	TYPE DE LOGEMENT .....	13
5.1.1	Freestall.....	13
5.1.1.1	Caractéristiques .....	13
6	HYGIENE.....	15
6.1	HYGIENE ALIMENTAIRE.....	15
6.2	HYGIENE DE L'ABREUVOIR .....	15
6.3	HYGIENE AU VELAGE .....	15
6.4	HYGIENE DE LA TRAITE.....	15
6.5	HYGIENE DE CONSERVATION DE LAIT.....	16
<b>CHAPITRE III LAIT</b>		
3	LAIT.....	17
3.1	CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES.....	17
3.1.1	Taux butyrique .....	17
3.1.2	Taux protéique .....	17
3.1.3	pH.....	17
3.1.4	Acidité du lait.....	18
3.1.5	Densité .....	18
3.1.6	Masse volumique .....	18
3.1.7	Point de congélation.....	18
3.1.8	Point de l'ébullition.....	19
3.2	CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES DU LAIT .....	19
3.2.1	Flores microbiennes du lait .....	19
3.2.1.1	Flore originelle ou indigène .....	19
3.2.1.1.1	Bactéries lactiques .....	20
3.2.1.2	Flore de contamination.....	20
3.2.1.2.1	Flores pathogènes .....	20

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **CHAPITRE I MATERIELS ET METHODES**

1	LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	22
2	REGION D'ETUDE .....	22
2.1	WILAYA DE RELIZANE .....	22
2.1.1	Exploitation INOUDJAL.....	23
3	METHODOLOGIE.....	23
3.1	ETUDE DE L'ELEVAGE .....	23
3.1.1	Enquête.....	23
3.1.2	Analyse du lait .....	23
3.1.2.1	Echantillonnage.....	23
3.1.2.1.1	Analyses physico-chimiques .....	24
3.1.2.1.1.1	Spectrométrie .....	24
3.1.2.1.2	Analyses microbiologiques.....	25
3.1.2.1.2.1	Préparation des dilutions.....	25
3.1.2.2	Dénombrement des colonies .....	26
3.1.2.2.1	Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale .....	26
	Principe .....	26
	Mode opératoire .....	26
3.1.2.2.2	Dénombrement des coliformes fécaux .....	26
	Principe .....	26
	Mode opératoire .....	27
3.1.2.2.3	Dénombrement des coliformes totaux .....	27
	Principe : .....	27
	Mode opératoire .....	27
3.1.2.2.4	Dénombrement des staphylocoques .....	28
	Principe .....	28
	Mode opératoire .....	28

### **CHAPITRE II RESULTATS**

1	RESULTATS DE L'ENQUETE .....	29
1.1	VOLET SOCIO-ECONOMIQUE.....	29
1.1.1	Volet cheptel .....	29
1.1.2	Bâtiment d'élevage .....	30
1.1.3	Logement .....	30
1.1.4	Hygiène des bâtiments .....	31
1.1.5	Alimentation.....	31
1.1.6	Traite .....	32
1.1.6.1	Hygiène de traite .....	32

1.1.7	Niveau de production laitière.....	33
1.1.7.1	Lactation.....	33
1.1.7.2	Commercialisation du lait.....	33
1.1.8	Reproduction.....	33
1.1.8.1	Mode de reproduction.....	33
1.1.8.2	Détection des chaleurs.....	33
1.1.8.3	Déroulement des vêlages.....	33
1.1.9	Durée de tarissement.....	33
1.1.10	Prophylaxie.....	34
1.1.10.1	Maladies.....	34
1.1.10.2	Vaccination.....	34
1.1.10.3	Traitements.....	34
1.1.10.4	Parage.....	34
2	<b>ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE.....</b>	<b>35</b>
2.1	MATIERE GRASSE.....	35
2.2	DENSITE.....	36
2.3	PROTEINE.....	37
2.4	LACTOSE.....	37
2.5	POTENTIEL D'HYDROGENE.....	38
3	<b>ANALYSES MICROBIOLOGIQUES.....</b>	<b>38</b>
3.1	FLORE AEROBIE MESOPHILE TOTALE.....	39
3.2	COLIFORMES FECAUX.....	39
3.3	COLIFORME TOTAUX.....	40
3.4	STAPHYLOCOQUES.....	41
<b>CHAPITRE III DISCUSSION</b>		
1	<b>ELEVAGE DES BOVINS LAITIERS.....</b>	<b>42</b>
2	<b>ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....</b>	<b>43</b>
2.1	MATIERE GRASSE.....	43
2.2	POINT DE CONGELATION.....	43
2.3	PROTEINES.....	43
2.4	LACTOSE.....	43
2.5	POTENTIEL D'HYDROGENE.....	43
2.6	DENSITE.....	44
3	<b>ANALYSES MICROBIOLOGIQUES.....</b>	<b>44</b>
3.1	DENOMBREMENT DE LA FLORE MESOPHILE AEROBIE TOTALE.....	44
3.2	DENOMBREMENT LES COLIFORMES FECAUX.....	44
3.3	DENOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX.....	44

3.4 DENOMBREMENT DES STAPHYLOCOQUES.....	45
CONCLUSION.....	46
ANNEXES	
REFERENCES	



## Liste des tableaux

TABLEAU 1. EVOLUTION DU CHEPTEL BOVIN EN ALGERIE ENTRE 2016 ET 2018. ....	3
TABLEAU 2. REPARTITION DES BOVINS EN ALGERIE. ....	3
TABLEAU 3. COMPOSITION MOYENNE DU LAIT DE VACHE . ....	19
TABLEAU 04. RATION ALIMENTAIRE DES VACHES LAITIERES. ....	31
TABLEAU 5. PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DU LAIT CRU. ....	35
TABLEAU 6. DENOMBREMENT DES GERMES . ....	38

## Liste des figures

FIGURE 1. LA RACE IMPORTEE HOLSTEIN .....	4
FIGURE 2. LA RACE IMPORTEE MONTBELIARDE. ....	5
FIGURE 3. DIMENSION DES STALLES. ....	14
FIGURE 4. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA RELIZANE.....	23
FIGURE 5. REPRESENTATION DU LACTOSCAN.....	24
FIGURE 6. LES DILUTIONS DECIMALES PREPAREES.....	25
FIGURE 7. CHEPTEL BOVIN. ....	29
FIGURE 8. LA RACE MONTBELIARDE. ....	30
FIGURE 9. LA RACE HOLSTEIN. ....	30
FIGURE 10. LOGEMENT FREESTALL AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION.....	31
FIGURE 11. SALLE DE TRAITE DE L'EXPLOITATION.....	32
FIGURE 12. VARIATION DE LA MATIERE GRASSE POUR LES DIFFERENTS ECHANTILLONS DU LAIT CRU ANALYSES.....	36
FIGURE 13. VARIATION DE LA DENSITE POUR LES DIFFERENTS ECHANTILLONS DU LAIT CRU ANALYSE.....	36
FIGURE 14. VARIATION DE PROTEINE POUR LES DIFFERENTS ECHANTILLONS DU LAIT CRU ANALYSES.....	37
FIGURE 15. VARIATION DE LACTOSE POUR LES DIFFERENTS ECHANTILLONS DU LAIT CRU ANALYSES.....	37
FIGURE 16. VARIATION DE PH POUR LES DIFFERENTS ECHANTILLONS DU LAIT CRU ANALYSES.....	38
FIGURE 17. OBSERVATION MACROSCOPIE DE FLORE AEROBIE MESOPHILE TOTALE. 39	
FIGURE 18. OBSERVATION MACROSCOPIE DE COLIFORMES FECAUX.....	40
FIGURE 19. OBSERVATION MACROSCOPIE DE COLIFORME TOTAUX. ....	40
FIGURE 20. ABSENCE DES STAPHYLOCOQUES.....	41

## Liste des abréviations

- BLM : Bovin laitières moderne.
- FAMT : Flore aérobie mésophile totale.
- FAO: Food and agriculture Organization of the United Nation.
- IA : Insémination artificiel.
- ISO : Organisation international de normalisation.
- JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.
- PCA : plat count Agar.
- PDI : Protéines Digestibles dans l'intestin.
- pH : Potentiel d'hydrogène.
- RT : Ration totale.
- SAT : superficie agricole totale.
- SAU : superficie agricole utile.
- SM : Solution mère.
- UFC : Unité formant colonie.
- UFL : Unité fourragère lait.
- UHT : Ultra haute température.
- VRBG : Violet red bile Glucose agar.
- VRBL : Violet red bile lactose agar.

## Résumé

Les objectifs de la présente étude ont été d'enquêter sur les pratiques d'élevage de bovin laitier, notamment la conduite alimentaire, la gestion de la reproduction, la productivité des vaches laitières et la biosécurité suivie au niveau de la ferme. En outre, une évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru produit au sein de l'exploitation. Une enquête de terrain a été réalisée le 5 avril 2022 à l'exploitation INOUDJAL ayant un effectif de 60 vaches laitières, et qui se situe dans la région de Zemmoura. L'éleveur a été questionné sur la conduite d'élevage et les performances zootechniques des bovins laitiers. Ensuite, une analyse de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru a été réalisée afin de déterminer ces caractéristiques. Les résultats de notre travail montrent que l'effectif des vaches laitières est constitué majoritairement par la race montbéliarde. La ferme est munie de deux bâtisses une pour les vaches laitières et les génisses et l'autre pour les veaux et les taurillons. Le type de logement choisi par Inoudjal est le type freestall. On constate également l'utilisation d'une ration totale mixte pour nourrir les vaches laitières. En plus, on note la présence d'une salle de traite et un box de vêlage. Le niveau moyen de production laitière est de 28 litres par vache et par jour. Concernant les analyses physicochimiques du lait cru, le taux moyen de matière grasse, et le taux protéique sont de 31,71g /l et 32,73 g/l respectivement. Quant aux analyses microbiologiques du lait cru, on note que la charge de la flore aérobique mésophile totale des trois échantillons ( $8,19 \times 10^5$  /  $2,41 \times 10^5$  /  $1,13 \times 10^6$ ) a été supérieures à la norme algérienne qui est de  $10^5$ . Concernant les coliformes fécaux, ils ont été absents dans la première analyse, cependant la deuxième et la troisième analyses présentées une contamination ( $3,77 \times 10^3$  /  $2,28 \times 10^4$ ) supérieure à  $10^3$  fixée par la norme algérienne. En outre, on note une absence des staphylocoques. Les résultats de la qualité microbiologique attestent que la qualité hygiénique au cours de la traite est médiocre et nécessite un plan d'action rigoureux pour produire un lait conforme aux normes algériennes.

**Mots clés :** Bovin, Elevage, Lait, Qualité.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو التحقيق في الممارسات المتعلقة بتربية الأبقار الحلوب بما في ذلك سلوك التغذية و التكاثر وإنتاجية أبقار الألبان والأمن البيولوجي على مستوى المزرعة. بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء تقييم للجودة الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية للحليب المنتج في المزرعة. تم إجراء استبيان في 5 أبريل 2022 في مزرعة إنوجال التي تقع في منطقة زمورة المتكونة من 60 بقرة حلوب ، تم استجواب المربي حول سلوك تربية الأبقار الحلوب التربية. بعد ذلك ، تم إجراء تحليل للجودة الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية للحليب المنتج لتحديد هذه الخصائص. تظهر نتائج التحقيق أن عدد الأبقار الحلوب يتكون أساسًا من سلالة مونتيليارد. تتكون المزرعة من مربيين، أحدهما للأبقار الحلوب والآخر للعجول والثيران. نوع السكن الذي اختاره إنوجال هو النوع الحر. وأيضًا استخدام حصص إجمالية متنوعة لتغذية أبقار الألبان. بالإضافة إلى ذلك ، نلاحظ وجود صالة حلب و مكان مخصص للولادة. يبلغ متوسط إنتاج الحليب 28 لترًا لكل بقرة يوميًا. فيما يتعلق بالتحليلات الفيزيائية والكيميائية للحليب الخام ، بلغ متوسط محتوى الدهون ومحتوى البروتين 31.71 جم / لتر و 32.73 جم / لتر على التوالي. بالنسبة للتحليلات المكروبيولوجية للحليب الخام ، نلاحظ أن قيمة النباتات الهوائية للعينات الثلاثة ( $8.19 \times 10^5$  -  $2.41 \times 10^6$ ) كانت أكبر من المعيار الجزائري الذي قيمته  $10^5$ . القولونيات البرازية ، كانت غائبة في التحليل الأول ، لكن التحليلين الثاني والثالث كانت بقيمة ( $3.7 \times 10^3$  -  $2.28 \times 10^4$ ) أعلى من  $10^3$  وفقًا للمعيار الجزائري. بالإضافة إلى ذلك ، هناك غياب للمكورات العنقودية. تؤكد نتائج الجودة المكروبيولوجية أثناء الحلب انها رديئة وتتطلب خطة عمل صارمة لإنتاج الحليب الذي يفي بالمعايير الجزائرية.

**الكلمات المفتاحية:** أبقار الألبان ، ممارسات التربية ، الحليب ، جودة،

## Abstract

The objectives of the present study were to investigate dairy cattle husbandry practices including feeding and breeding management, dairy cow productivity and biosecurity followed by the farmer. In addition, an assessment of the physico-chemical and microbiological quality of the raw milk. A survey was carried out on April 5, 2022 on INOUDJAL farm located in the Zemmoura region with a total cow population of 60 heads. The farmer was questioned about the breeding management and zootechnical performances of dairy cow. Then, an analysis of raw milk quality was performed in order to determine the physico-chemical and microbiological characteristics. The results show that Montbeliarde was the main breed. The farm has two buildings, one for dairy cows and heifers and the other for calves and bulls. The type of housing chosen by Inoudjal was the freestall type. A total mixed ration was used to feed dairy cows. In addition, we note the presence of a milking parlor and a calving box. The average level of milk production was 28 liters per cow per day on average. Regarding the physicochemical analyzes of raw milk, the average fat and protein content were 31.71g / l and 32.73 g / l respectively. for the microbiological analyzes of raw milk, we note that the total aerobic mesophilic flora of three samples ( $8.19 \times 10^5$  /  $2.41 \times 10^5$  /  $1.13 \times 10^6$ ) was higher than the Algerian standard which is  $10^5$ . Fecal coliforms bacteria were absent in the first analysis, however the second and third analyzes presented a contamination ( $3.77 \times 10^3$  /  $2.28 \times 10^4$ ) higher than  $10^3$  fixed by the Algerian standard. In addition, there was an absence of staphylococci. The microbiological quality results attest that milking hygiene was poor and requires a rigorous action plan to produce milk that meets Algerian standards.

**Keywords:** Cow, Farming, Milk, Quality.

## INTRODUCTION

L'Algérie possède un cheptel bovin de 1.786.351 têtes, dont 932.875 têtes de vaches laitières (Madr, 2021). La production laitière nationale enregistré au cours de l'année 2019 a été de 3,59 milliards de litres (Madr, 2021). Le ministère de l'agriculture Algérien a entrepris de nombreux plan pour améliorer la production laitière et pour réduire les factures des importations du lait, en favorisant l'émergence des élevages laitiers par l'importation de génisses à haut potentiel génétique (Belhadia et al., 2014). Par malheur, cette politique n'a pas eu une répercussion positive. On peut dénombrer de nombreux obstacles responsables de cet échec à savoir, l'infécondité, les pathologies mammaires, les facteurs environnementaux, le mode de gestion et les facteurs économiques.

Le mode de conduite des bovins laitiers reste complètement archaïque et peu opportun à l'expression des potentialités des animaux (Amellal, 2007). En outre, les exploitations possèdent plusieurs défauts, mauvaises détections des chaleurs, absence de politique de conduite, la saisonnalité de la production qui est le résultat de l'effet combiné des disponibilités alimentaires, des conditions climatiques et de la conduite de la reproduction (Kaouche-Adjalane, 2015).

En Algérie le lait occupe une place essentielle et constitue un aliment de base dans la ration alimentaire de la classe moyenne, tant il présente un intérêt nutritionnel qui garantisse un apport non négligeable en protéines, lipide et sels minéraux. Aujourd'hui, la plupart des études de l'évaluation de la qualité du lait sont effectués sur le lait de vache à cause de sa grande disponibilité (Abdellaoui & Guezlane, 2010).

Par ailleurs, le lait est connu par sa périssabilité et sa contamination à température ambiante. Donc il est important de contrôler rigoureusement et périodiquement la qualité physico-chimique et bactériologique du lait avant de le consommer. La qualité du lait varie selon plusieurs facteurs, tels que l'alimentation d'animal, l'état sanitaire, méthode de traite, l'hygiène, la race et la saison qui constituent des facteurs prépondérants de la qualité du lait (Lederer, 1983).

Elaachi & Kelouche (2018) ont évalué la qualité physicochimique et microbiologique des différents laits (chamelle, chèvre, brebis, vache). L'étude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait a montré que le lait de vache est plus riche en matière grasse, matière sèche et matière protéique que le lait des autres espèces. D'un point de vue microbiologique,

leurs résultats révèlent la présence des germes pathogènes ainsi que la flore de contamination fécale.

L'objectif de cette étude consiste en une enquête sur la conduite d'élevage des vaches laitières au sein de l'exploitation INOUDJAL. Principalement les pratiques alimentaires consistant au type de ration distribuée, les principaux fourrages utilisés, la conduite reproductive en enquêtant sur les performances réalisées concernant l'intervalle vêlage-vêlage, l'utilisation de l'insémination artificielle, Secondairement notre étude porte sur l'évaluation de la qualité physico-chimique, en évaluant le taux de matière grasse et protéique, point de congélation et densité, et la qualité microbiologique en ciblant principalement la flore mésophile totale, coliforme fécaux et totaux, ainsi que les staphylocoques.



## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I**  
**ELEVAGE BOVIN EN ALGERIE**

## 1 Cheptel bovin

### 1.1 Effectif du cheptel bovin

L'effectif du cheptel bovin national est estimé à 1.816.280 têtes dont 52% de vaches laitières, 12% de génisses et près de 23% de veaux et de velles (Tableau 1). Comparativement à 2017, l'effectif bovin a reculé de 4%, soit une réduction 78.846 têtes (Berrah, 2019).

Tableau 1. Evolution du cheptel bovin en Algérie entre 2016 et 2018.

	2016	2017	2018
Vache laitière	1.066.625	9.711.663	942.828
Génisses	253.236	225.660	218.963
Taureaux	82.539	75.720	69.712
Taurillons	195.312	182.134	170.261
Veaux	231.594	213.692	200.011
Velles	252.000	226.257	214.505
Total Bovin	2.081.306	1.895.126	1.816.280

### 1.2 Répartition des bovins en Algérie

Selon les données du (Madr, 2018), l'élevage bovin en Algérie reste concentré dans le nord du pays où il représente 92% de l'effectif total. Il prédomine à l'Est avec 63%, suivi de l'Ouest avec 26%, au sud et au centre avec respectivement 8% et 3% (Tableau 2).

Tableau 2. Répartition des bovins en Algérie (Madr, 2018).

Région	Effectif, (têtes)	Pourcentage (%)
Centre	54.034	3
Ouest	496.116	26
Est	1.190.945	63
Sud	154.031	8
Total	1.895.126	100

### 1.3 Races bovines en Algérie

Au début des années soixante, les bovins en Algérie étaient classés en trois types : populations autochtones dénommées bovins locaux (BL), races importées dénommées bovins laitiers modernes (BLM) et les produits de croisements dits bovins locaux améliorés (BLA) (Feliachi, 2003).

Les élevages bovins sont essentiellement localisés dans la frange Nord du pays, dans le Tell et les hautes plaines, l'effectif total en 2018 est de 2.171.633 bovins (Madr, 2018).

#### 1.3.1 Les races importées

##### 1.3.1.1 La race Holstein

Cette race est caractérisée par une grande taille, un squelette plutôt fin, des cornes courtes et une robe le plus souvent pie, une très bonne aptitude laitière, ainsi qu'une bonne aptitude à l'engraissement (Figure 1). Les résultats extraordinaires de la production laitière de la race Holstein ont fait qu'elle soit convoitée et utilisée comme la première race amélioratrice de la production laitière dans le monde (Bouzabda, 2007).



Figure 1. La race importée Holstein (Bouzabda, 2007)

##### 1.3.1.2 La race Montbéliarde

C'est une race bovine française laitière issue du métissage de race venue de suisse et race autochtones franc-comtoises (Figure 2). C'est une race du rameau de pie rouge des montagnes, issue de métissage entre variétés franc-comtoises et suisses entre XVIII et XIX siècles. Elle est exportée dès 1910 et montre une bonne acclimatation dans un environnement très différent du climat de montbéliarde (Bouzabda, 2007).



Figure 2. La race importée Montbéliarde (Bouzabda, 2007).

## **2 Production fourragère**

### **2.1 Répartition des terres**

La superficie totale de l'Algérie qui est de l'ordre de 238 millions d'ha se répartit ainsi : superficie agricole totale (S.A.T) qui est de l'ordre de 44 millions d'ha soit 18,5 % de la superficie territoriale, elle comprend : Les pacages et parcours, terres sur lesquelles ne s'effectuent aucune façon culturale depuis au moins 5 ans, elles servent au pacage des animaux elles s'étendent sur 32,75 millions d'ha et représentent 74,5% de la S.A.T, terres improductives des exploitations agricoles (ces terres comprennent les fermes, bâtiments, cours, aires de battage, chemins, canaux, ravins, pistes etc...) s'élèvent à 2.652.454 ha, elles représentent 6% de la S.A.T. Superficie Agricole Utile (S.A.U) (terres sur lesquelles sont cultivées des spéculations depuis au moins 5 ans) s'étendent sur une surface de l'ordre de 8,56 Millions d'ha, soit 19.5 % de la S.A.T et elle se répartit comme suit : cultures herbacées 4,68 millions d'ha soit 54,67 % de la S.A.U, Terres au repos 2,85 millions d'ha soit 33,26 % de la S.A.U, Plantations fruitières 910.322 ha soit 10,63 % de la S.A.U, Vignobles 68.649 ha soit 0,80 % de la S.A.U, Prairies naturelles 54.117 ha soit 0,63 % de la S.A.U (Berrah, 2019).

### **2.1.1 Superficies fourragères**

Les superficies fourragères sont estimées à 785.000 ha (Soukehal, 2013). Rapportées à la SAU nationale, elles ne représentent que 9,2% et les superficies de fourrages artificiels représentent la part plus importante est estimées 542.202 ha par rapport au celles des prairies naturelles est que de 241.854 ha (Kebane, 2017).

#### **2.1.1.1 Cultures fourragères**

La production fourragère a atteint au cours de la campagne agricole 2017/2018 un total de près de 48,8 millions de quintaux, réalisant ainsi une hausse de 20% comparativement à la campagne antérieure.

Les fourrages artificiels, qui s'accaparent la plus grande part de l'ensemble des productions fourragères (83%) ont atteint 40,3 millions de quintaux en 2018, soit une augmentation de 15% par rapport à l'année écoulée.

La production des fourrages naturels qui ne représente que 17% de l'ensemble de la production fourragère globale a gravi le seuil des 50% d'augmentation par rapport à la campagne 2016/2017, avec deux hausses simultanées de 56% pour les prairies naturelles et 48% pour les jachères (Berrah, 2019).

#### **2.1.1.2 Céréales**

La production céréalière d'hiver est répartie entre le blé dur, à hauteur de 31,8 millions de quintaux, contre 19,9 millions de quintaux marqués durant la campagne précédente, soit une hausse de 60%, l'orge avec 19,6 millions de quintaux, contre 9,7 millions de quintaux enregistrés lors de la campagne 2016-2017, soit une croissance de 102% et le blé tendre avec 8 millions de quintaux contre 4,4 lors de la campagne agricole antérieure, soit une augmentation de 80%. La production de l'avoine a atteint, quant à elle 1,18 millions de quintaux contre 0,64 millions de quintaux lors de la campagne agricole antérieure, soit une augmentation de 84% (Berrah, 2019).

**CHAPITRE II**  
**PRATIQUES D'ELEVAGE**

## **2 Alimentation**

L'alimentation est un facteur qui a un effet sur la qualité et la composition du lait chez la vache laitière. La nutrition est à la fois un facteur prédominant qui affecte le taux de matière grasse du lait et un outil pour la moduler (Bauman et al., 2011). Il est connu depuis les années 40 que des changements dans la ration peuvent causer des chutes importantes de la matière grasse du lait (Rulquin et al., 2007).

### **2.1 Rationnement**

Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses capacités digestives et les plus économiques possible. Le rationnement théorique est forcément approximatif, avec des marges d'erreurs pouvant atteindre 20%. Il est donc souvent inutile de rechercher une précision excessive. Il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique pour juger de son efficacité en fonction de l'évolution de l'état corporel, de la production laitière, de la qualité du lait et de la santé de la vache (Salgado, 2003).

#### **2.1.1 Ration totale**

La ration totale (RT) est une méthode d'alimentation des bovins laitiers. Le but de l'alimentation d'un régime RT est que chaque vache puisse consommer le niveau requis de nutriments à chaque bouchée. La ration d'une vache doit comprendre des fourrages de bonne qualité, un équilibre de céréales et de protéines, de vitamines et de minéraux. Les rations totales associent, dans le même repas, fourrage et compléments concentré. Elles ont l'avantage d'augmenter la régularité l'intensité et l'efficacité de la digestion microbienne grâce au meilleur synchronisme des apports de fourrage et de concentré, de glucides fermentescibles et de protéines dégradable, sur une durée prolongée au cours de la journée. Le hachage et le broyage sont deux méthodes générales utilisées pour modifier l'ingestion. Grâce à ces méthodes, les structures intactes du fourrage sont réduites à de petites particules qui exposent de nouvelles surfaces pour la colonisation microbienne et augmentent ainsi la surface de pénétration des enzymes (Elise, 2015).



### **2.1.1.1 Mode de rationnement**

La règle d'or du succès de la RT consiste à vérifier régulièrement la teneur en eau des ensilages servis aux animaux et à ajuster la ration en conséquence. Par exemple, une RT peut être formulée pour renfermer 10 kg de matière sèche d'ensilage par vache. Lorsque l'analyse de l'ensilage indique un taux de matière sèche de 50%, chaque vache reçoit 20 kg d'ensilage humide par jour. Si l'ensilage au fond du silo renferme seulement 30% de matière sèche et qu'aucune modification n'est apportée à la ration, le 20 kg d'ensilage humide ne renferme plus que 6 kg de matière sèche, au lieu des 10 kg calculés pour la ration. Il s'ensuit une réduction de 40% dans la prise de fourrage, et un écart considérable dans la proportion de fourrage et de concentré. Cet exemple montre bien l'importance d'analyser la teneur en eau de l'ensilage à la ferme pour que l'utilisation de la RT soit efficace. Des RT peuvent être servies sans une vérification régulière des composants, mais cette approche ne peut donner que des résultats décevants. Le pesage précis de tous les composants de la ration est un des impératifs du système de RT. Pour maximiser l'ingestion de matière sèche et la production, les distributeurs d'aliments ne doivent pas rester vides plus de 2 à 3 heures par jour (Elise, 2015).

### **2.1.1.2 Types de la ration totale**

Lorsque l'on choisit de distribuer une ration totale, il est possible d'opter entre deux types.

- La ration semi-complète se compose des fourrages et d'une partie des concentrés ou des fourrages sans concentrés. Elle nécessite de faire fonctionner en parallèle le char mélangeur ou de distribuer les concentrés de production manuellement, ce qui occasionne davantage de travail.

- La ration totale comprend les fourrages, les concentrés et les minéraux. Elle est mieux adaptée à la physiologie des animaux car l'acidité de la panse reste plus constante, par contre elle peut davantage entraîner une consommation de luxe pour les vaches moins performantes et un risque d'engraissement en fin de lactation. Avec ce type de ration, il est indispensable de constituer des lots (Elise, 2015).

### **2.1.1.3 Rationnement des vaches laitières**

La lactation d'une vache et aussi sa capacité à féconder dépendent des trois premières semaines après vêlage. C'est une période au cours de laquelle il peut y avoir un grand découplage entre la production très vite élevée et l'ingestion insuffisamment stimulée ou mise à mal. Ce découplage déséquilibre la balance énergétique. Il faut donc proposer une ration très digestible et à forte densité énergétique sans favoriser l'acidose, l'énergie doit venir en priorité de

la qualité du fourrage plutôt que de la quantité de concentré. Une vache laitière peut avoir une ration type constituée de : (Herbe fraîche : 36%, Foin : 26%, Concentrés : 18%, Ensilage de maïs : 10%, Pulpes de betteraves : 7%, Paille : 3%). Les fourrages occupent environ 80% de l'alimentation d'une vache laitière. Dans la catégorie des fourrages, il y a notamment : le foin, l'ensilage de maïs, la pulpe de betterave et l'herbe fraîche. On trouve également des concentrés dans l'alimentation d'une vache laitière comme les protéagineux (pois), les céréales et les tourteaux (Elise, 2015).

#### **2.1.1.4 Ration des vaches tarées**

Le tarissement dure 60 jours pour les primipares, les vaches à fort niveau de production, à numération cellulaire élevée ou trop maigres. Dans les autres situations, la durée conseillée est de 45 jours. On distingue bien souvent 2 phases dans le rationnement des vaches tarées :

- La première phase de tarissement nécessite peu d'apports énergétiques : pâturage derrière les laitières ou pas trop riche, foin grossier, paille, filet d'ensilage. Éviter dans tous les cas les gros excès énergétiques.

- La ration préparation vêlage doit en revanche être gérée précisément. Il est souvent plus simple de conduire cette période en bâtiment.

### **3 Reproduction**

La reproduction est l'ensemble d'actes ou des décisions zootechniques jugées indispensable à l'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales (Badinand et al., 2000). L'amélioration de la maîtrise de la reproduction, ou simplement son évaluation, dans un troupeau laitier, nécessite de disposer de moyens de description, d'évaluation et d'investigation s'appuyant sur des critères de mesure des performances (Mansour, 2015). Chez les génisses, la mise en reproduction est plutôt fonction du poids que de l'âge une génisse n'ayant pas atteint un développement corporel suffisant présente des difficultés de vêlage, notamment au cours de la première mise bas. L'âge au premier vêlage influence économiquement sur le nombre de veaux et la quantité de lait produite.

#### **3.1 Fécondation**

Se pratique par deux types : la saillie naturelle et l'insémination artificielle.

##### **3.1.1 Saillie naturelle**

Cette technique consiste à placer un male en liberté avec un lot de femelles (environ 30). Cet effectif sera réduit pour les jeunes taureaux (Agabriel, 2010). La saillie naturelle reste une pratique courante, même dans les régions où l'insémination artificielle est fréquente. Ce mode de saillie reste le choix préférable lorsque l'éleveur n'est pas capable de détecter les vaches en chaleurs, il ne fixe pas les objectifs d'améliorations génétiques (Mansour, 2015).

##### **3.1.2 Insémination artificielle**

C'est une méthode appliquée dans laquelle le sperme obtenu d'un male par des moyens biotechnologiques est utilisé immédiatement ou après un temps de conservation, pur dilué sur place ou à distance pour fertiliser une ou plusieurs femelles (Agabriel, 2010).

#### **3.2 Critères de mesure de l'efficacité de la reproduction**

##### **3.2.1 Intervalle vêlage-vêlage**

Critère technico-économique le plus intéressant en production laitière ; l'objectif étant de produire un veau par vache et par an. En effet, par rapport à un intervalle de 12 mois, un intervalle de 14 mois, correspond à une perte théorique de 0.11 veaux par vache et par an. Par ailleurs, la réduction de la productivité laitière, due à un allongement de l'IVV, conduit à la substitution d'une phase de forte production, liée au démarrage de la lactation, par un prolongement de lactation moins productif quantitativement (Adem, 2000). Cependant, L'IVV présente le double inconvénient d'être tardif, et de ne pas prendre en compte les réformes

consécutives aux troubles de la fertilité. De ce fait, on lui préfère l'intervalle vêlage- fécondation avec lequel il est fortement corrélé (Badinand, 1983).

### **3.2.2 Intervalle vêlage - fécondation**

L'intervalle vêlage - fécondation connu plus rapidement que l'IVV, est le plus couramment Utilisé pour caractériser la fécondité d'un individu ou d'un troupeau ; il explique 90% des variations de l'intervalle vêlage - vêlage. Sa valeur dépend de l'intervalle vêlage- première insémination, ou délai de mise à la reproduction, et de l'intervalle première insémination – insémination fécondante, caractérisant la fertilité. L'étude des problèmes de reproduction est basée sur la recherche, parmi ces éléments qui compose cet intervalle, de ceux qui sont responsable de son allongement anormal (Inrap, 1989).

### **3.2.3 Intervalle 1<sup>ère</sup> IA et l'IA fécondante**

Deuxième critère expliquant les variations de l'intervalle entre vêlages, il rend compte de l'efficacité des inséminations, c'est-à-dire de la fertilité, dont le niveau peut être exprimé par la fertilité à la première insémination (taux de réussite en première insémination), ou le nombre d'inséminations pour obtenir une gestation (Badinand, 1983).

#### **3.2.3.1 Taux de réussite en 1ère insémination**

Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60-90 jours après la première insémination. On estime qu'il y a infertilité lorsque ce taux est inférieur à 60%, l'objectif souhaitable est de 70% (Inrap, 1989).

### **3.2.4 Détection de chaleurs**

Les chaleurs constituant la seule manifestation du cycle sexuel doivent être soigneusement détectées pour la pratique d'élevage. Les principaux signes de chaleur sont : Les Chevauchements ; Les mugissements ; L'augmentation de l'activité ; Le léchage et le reniflement ; L'écoulement de glaires ;

La bonne détection des chaleurs, constitue le facteur essentiel de la réussite de l'insémination artificielle. Moment de l'insémination artificielle ou naturelle par rapport aux chaleurs : la maîtrise du moment de l'insémination dépend surtout de la détection de chaleur. En pratique, l'insémination suit le règle du «matin /soir» qui dicte que "si les chaleurs sont détectées le matin, l'insémination peut se faire en fin d'après-midi ou le soir, l'insémination doit être effectuée le lendemain matin". Selon Ouellet (2019) la durée des chaleurs de la vache est courte (24h) en hiver, elles peuvent être encore plus brèves.

## **4 Production laitière**

### **4.1 Production du lait cru**

La production laitière a évolué durant ces campagnes successives d'environ 8%. Cette évolution n'est pas considérée comme importante en raison des fluctuations de la production qui atteint son maximum uniquement pendant les 2èmes trimestres des 2 années successives. Ce qui coïncide avec les périodes d'abondance en fourrages verts (printemps). Or, cette production est minimale au 4e trimestre des deux années correspondant aux périodes automnales où la fourniture du fourrage vert est faible et l'alimentation est principalement composée de fourrages secs. La saisonnalité de la production est le résultat de l'effet conjugué des disponibilités alimentaires, des conditions climatiques et de la conduite de la reproduction (Kaouche-Adjlane, 2015).

#### **4.1.1 Collecte de lait cru**

La majeure partie du lait est produite par de petits éleveurs qui possèdent en général moins de cinq animaux (système extensif dominant en Algérie) ; les unités de production sont largement dispersées dans les campagnes, tandis que la plupart des marchés se situent dans les villes; sachant que le lait ne se conserve pas longtemps et peut être à l'origine de zoonoses, tout ceci complique les difficultés logistiques à surmonter pour relier les producteurs aux unités de transformation (Benyoucef, 2005).

En 2000, la part de chaque intervenant dans la collecte s'est présentée comme suit :

- Filière GIPLAIT (Groupe Industriel Professionnel du Lait) (46 millions de litres soit 45%) - Producteurs laitiers (40 millions de litres soit 39,6%)
- Collecteurs privés (15 millions de litres soit 14,6%) ; soit un total de 101 millions de litres de Lait.

## **5 Logement**

Le logement assure le confort des animaux, mais aussi leur permet de passer au mieux deux périodes primordiales dans le cycle de production : la mise bas et la préparation de la mise en production (Chirstian, 2010).

Selon (Chirstain, 2010). Pour que le bâtiment réponde au mieux besoin des animaux, il faut tenir compte : De la densité des animaux, de la ventilation, de l'éclairage, de l'hygiène.

### **5.1 Type de logement**

#### **5.1.1 Free stall**

Ils sont un élément clé d'un système de logement pour vaches laitières et peuvent fournir un endroit confortable où les vaches laitières peuvent se coucher et se reposer. Les vaches ne sont pas retenues dans les stalles et peuvent entrer et sortir à leur guise. La nourriture et l'eau ne sont pas fournies à la stalle, de sorte qu'une vache désireuse de manger ou de boire quitte la stabulation libre et se dirige vers une autre zone de l'abri (Dan et al., 2016).

##### **5.1.1.1 Caractéristiques**

Une vache de 589,67 à 680,38 kg nécessite environ 172,72 à 177,8 cm d'espace corporel, ainsi qu'environ 96,52 à 101,6 cm d'espace pour la tête et les fentes pour se lever et s'incliner naturellement et se reposer confortablement. Cela donne une longueur totale minimale de stalle de 9 cm (Figure 3 (A)). Un localisateur de poitrine (tube ou forme pliable spéciale) aide à définir l'espace corporel et empêche une vache au repos de se déplacer trop loin vers l'avant dans la stalle.

Une vache pousse son corps vers l'avant et la tête vers le bas lorsqu'elle se lève, utilisant le transfert de poids et l'élan pour élever son arrière-train (Figure 3 (B)).

Une longueur totale de 274,32 cm laisse suffisamment d'espace pour qu'une vache puisse se précipiter vers l'avant et se lever naturellement. Les stalles plus courtes nécessitent une ouverture à l'avant de la stalle pour permettre à la vache d'y passer la tête lorsqu'elle se lève (Figure 3 (C)). Une ouverture dégagée de 81,28 cm de haut mesurée à partir de la surface de repos sur toute la largeur de la façade de la stalle est très satisfaisante.

La vache déplace alors son poids vers l'arrière pour relever son front (Figure 3 (D)), elle met souvent un pied avant pour aider à pousser. Par conséquent, il est recommandé que la surface devant le localisateur de poitrine ne dépasse pas de 5,08 à 10,16 cm plus haut que le lit de la stalle et doit fournir une traction adéquate.

Lorsqu'elle est complètement relevée, la vache doit pouvoir se tenir confortablement debout avec les quatre pieds dans la stalle et la tête sous le rail du cou (Figure 3 (E)). Si les vaches se tiennent perchées à deux pieds à l'intérieur et à deux pieds de la stalle ou avec la tête au-dessus de la barre d'encolure, des ajustements peuvent être nécessaires à la structure de la stalle (Dan et al., 2016).

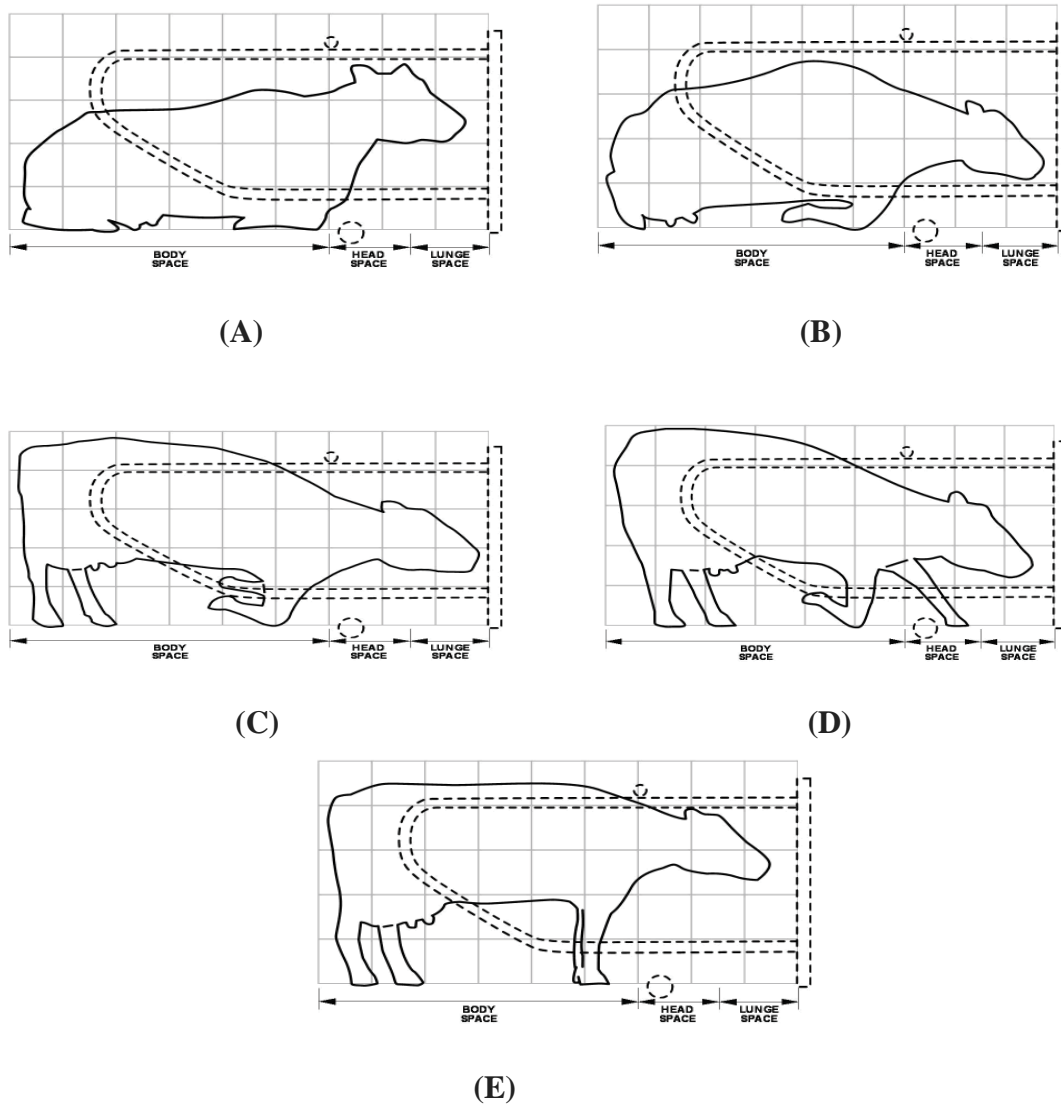


Figure 3. Dimension des stalles (Dan et al., 2016).

## **6 Hygiène**

Selon (Taleb, 2008) la bonne santé d'un animal et le logement occupé sont les conditions impératives pour qu'il puisse exprimer son potentiel productif. Il est recommandé de consulter le vétérinaire au sujet des mesures de prévention des maladies.

### **6.1 Hygiène alimentaire**

Il faut toujours veiller à la qualité des aliments car il ne suffit pas de veiller seulement à la quantité. Il faut savoir comment distribuer l'aliment de manière à :

Alimenter rationnellement selon les besoins sans insuffisance ni excès, donner des produits sains, non toxiques et bien adaptés, matériel de bonne qualité et en quantité suffisante, (les seaux, trémies, auges, mangeoires) toujours propres,

Veiller au bon stockage des aliments, Point d'attache solide et l'emplacement des râteliers à l'étable élimine le gaspillage de fourrage grossier, un fourrage qui tombe par terre n'est pas utilisé (Taleb, 2008) .

### **6.2 Hygiène de l'abreuvoir**

Les abreuvoirs doivent être très propres et l'eau doit être renouvelée, Le nombre d'abreuvements augmentent en été, et l'éleveur doit veiller à ce que l'eau ne déborde pas par terre pour ne pas créer un milieu favorable aux infections.

### **6.3 Hygiène au vêlage**

Le vêlage devra se dérouler dans des conditions hygiéniques adéquates, la préparation d'un local pour la mise bas s'impose donc : Nettoyage et désinfection de la salle du vêlage, Litière bien épaisse afin d'éviter les différences de température entre la température maternelle et la température du milieu. Eviter les courants d'air puisqu'ils peuvent provoquer des pneumonies,

Dans les 24 heures qui suivent la mise basse normalement il y a délivrance (expulsion des Enveloppes fœtales) il faut :

Laver l'arrière de la vache avec l'eau tiède et javellisée, désinfecter les endroits souillés, et, renouveler une litière propre (Taleb, 2008).

### **6.4 Hygiène de la traite**

Le respect de bonnes pratiques d'hygiène lors de la traite est essentiel pour éviter que des bactéries présentes sur les trayons. Stimuler l'éjection du lait et brancher des trayons propres et secs.



- ❖ Tirez les premiers jets dans un bol à fond noir et les observer (particulièrement durant les périodes à risque).
- ❖ Nettoyez les trayons durant une quinzaine de secondes, insistez sur l'extrémité des trayons puis les essuyer.
- ❖ Lors de l'utilisation d'un produit de pré-trempage ou de pré-moussage, attendez une trentaine de secondes ; le temps que le produit agisse.
- ❖ Lors l'utilisation des lavettes individuelles, assurez un bon nettoyage et désinfection de celles-ci.
- ❖ Limitez les entrées d'air au moment du branchement et du décrochage.
- ❖ Évitez la surtraite et l'égouttage.
- ❖ Éliminer les bactéries présentes sur les trayons.
- ❖ Pratiquez la désinfection des trayons après la traite.
- ❖ Limitez la contamination après le passage d'une vache infectée .
- ❖ Assurer l'entretien de la machine à traire.
- ❖ Nettoyez et désinfectez la machine à traire après chaque traite ( Boubet, 2022) .

## **6.5 Hygiène de conservation de lait**

Afin de s'assurer que le lait collecté soit conforme aux normes hygiéniques et sanitaires certaines pratiques doivent être suivie :

- ❖ Ne pas mélanger le lait des vaches malades à celui des vaches saines.
- ❖ Utilisation de la filtration de lait pour éliminer tous saleté.
- ❖ Refroidissement du lait (à des T 4 °C adéquats).

**CHAPITRE III**  
**LAIT**

### **3 Lait**

Le lait est un liquide sécrété par les glandes mammaires des femelles après la naissance du jeune. Il s'agit d'un fluide aqueux opaque, blanc, légèrement bleuté ou plus ou moins jaunâtre selon la teneur en  $\beta$  carotène de sa matière grasse, d'une saveur douceâtre et d'un pH (6.6 à 6.8) légèrement acide, proche de la neutralité (Boubezari, 2010).

Le lait a été défini au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève en 1908 comme 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).

#### **3.1 Caractéristiques physico-chimiques**

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont pH, l'acidité, la densité, masse volumique, le point de congélation, le point d'ébullition, matière grasse, protéique, et ses composants dans le tableau 3.

##### **3.1.1 Taux butyrique**

La teneur en matières grasses du lait est appelée Taux butyreux (TB). Le taux butyreux d'un lait de vache (35 à 45 g/kg) varie en fonction :

De la race et de la génétique de la vache. Par exemple le lait des Montbéliardes est plus riche que celui des Prim 'Holstein (Lanet, 2005).

##### **3.1.2 Taux protéique**

Le taux protéique du lait correspond à sa teneur en protéines. On l'exprime généralement en g/L. Le taux protéique influence fortement l'aptitude du lait à être transformé en fromage par exemple, et influe les résultats économiques des éleveurs. Il varie en fonction de l'espèce, la race, l'alimentation des conditions d'élevage ou encore du stade de lactation (Lanet, 2005).

##### **3.1.3 pH**

Le pH renseigne précisément sur l'état de fraîcheur du lait. Un lait de vache frais a un pH de l'ordre de 6.7. S'il y a une action des bactéries lactiques, une partie du lactose du lait sera dégradée en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de la concentration du lait en ions hydronium ( $H_3O^+$ ) et donc une diminution du pH, car :  $pH = \log 1/[H_3O^+]$ . A la différence avec l'acidité titrable qui elle mesure tous les ions  $H^+$  disponibles dans le milieu, dissociés ou non (acidité naturelle + acidité développée), reflétant ainsi les composés acides du lait (Kouamé-sina, 2010).

### **3.1.4 Acidité du lait**

L'acidité de titration indique le taux d'acide lactique formé à partir du lactose. L'acidité du lait de chèvre et de vache reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0,16 et 0,17% d'acide lactique. L'acidité titrable, exprimé en degrés Dornic ( $^{\circ}\text{D}$ ) est de 15 à 18 $^{\circ}\text{D}$ . On distingue l'acidité naturelle, celle qui caractérise le lait frais, d'une acidité développée issue de la transformation du lactose en acide lactique par divers microorganismes (Veinoglou et al., 1982).

### **3.1.5 Densité**

La densité d'un liquide désigne le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau. Elle oscille entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20 $^{\circ}\text{C}$ . La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20 $^{\circ}\text{C}$ . La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (Vierling, 2008).

### **3.1.6 Masse volumique**

Le lait contient différents éléments dispersés (micro-organismes) globules gras, micelle de caséine qui peuvent être séparés selon leur masse volumique.

Selon (Pointurier, 2003), La masse volumique du lait est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de lait divisée par son volume. La masse volumique, le plus souvent exprimé en grammes par millilitre ou en kilogrammes par litre, une propriété physique qui varie selon la température, puisque le volume d'une solution varie selon la température (Vignola, 2002).

### **3.1.7 Point de congélation**

Le point de congélation du lait est l'une de ses caractéristiques physiques les plus constantes. Sa valeur moyenne, si l'on considère des productions individuelles de vache, se situe entre -0,54  $^{\circ}\text{C}$  et - 0,55 $^{\circ}\text{C}$  (Mathieu, 1998). La mesure de ce paramètre permet l'appréciation de la quantité d'eau éventuellement ajoutée au lait. Un mouillage de 1% entraîne une augmentation du point de congélation d'environ 0,0055 $^{\circ}\text{C}$  (Goursaud, 1985).

Le lait se congèle à -0.55 $^{\circ}\text{C}$ . C'est la caractéristique la plus constante du lait et sa mesure est utilisée pour déceler le mouillage. Si le point de congélation est supérieur à -0.53 $^{\circ}\text{C}$  on suspectera une addition d'eau (Mahaut et al., 2000).

### 3.1.8 Point de l'ébullition

Il est défini comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la solution est égale à la pression appliquée. Il est légèrement supérieur à celui de l'eau, soit : 100.5°C (Jean et al., 2002).

Tableau 3. Composition moyenne du lait de vache (Alais et al., 2008).

Composants	Teneurs (g/L)
Eau	905
<b>Lipides</b>	
Matière grasse proprement dite	35
Lécithine (phospholipides)	34
Insaponifiable (stéroïls, carotènes, tocophérol)	0,5
<b>Protides</b>	
Caséine	34
Protéines solubles (globulines, albumines)	27
Substances azotées non protéiques	2,5
Extrait sec total	127
Extrait sec non gras	92

## 3.2 Caractéristiques microbiologiques du lait

### 3.2.1 Flores microbiennes du lait

La flore indigène ou originelle et la flore de contamination. Cette dernière est subdivisée en deux sous classe : la flore d'altération et la flore pathogène (Vignola, 2002).

#### 3.2.1.1 Flore originelle ou indigène

Le lait contient relativement peu de microorganisme quand il est sécrété à partir de la mamelle d'un animal en bonne santé. Il devrait contenir moins de 5000 UFC (unités formant colonies). La flore naturelle du lait cru est un facteur essentiel particulièrement à ces propriétés organoleptiques (Fotou et al., 2011).

Le lait cru est protégé contre les bactéries par des substances inhibitrice mais leur action est de très courte durée environ 1 heure (Guiraud, 2003).

D'autres microorganismes peuvent se retrouver dans le lait cru issus d'un animal malade, ils sont généralement pathogènes et dangereux au point de vue sanitaire.

### 3.2.1.1.1 Bactéries lactiques

Les bactéries lactiques appartiennent à un groupe de bactéries bénéfiques, dont les vertus se ressemblent, et qui produisent de l'acide lactique comme produit final du processus de fermentation. Elles sont partout dans la nature, et se trouvent aussi dans le système digestif de l'homme. Si elles sont surtout connues pour le rôle qu'elles jouent dans la préparation des laitages fermentés (Prescott et al., 2010).

### 3.2.1.2 Flore de contamination

Cette flore est l'ensemble des microorganismes contaminant le lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Elle peut se composer d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire (Vignola, 2002).

Le lait se contamine par des microbes d'origines diverses :

Fèces et téguments de l'animal : *Coliformes*, *Clostridies*, et éventuellement des *Entéobactéries* pathogènes (*salmonella*).

Sol : *Streptomyces*, bactéries sporulées, spores fongiques, listéria.

Litière et aliments : flore banale variée, en particulier, *Lactobacilles*, *Clostridiumbutyriques* (Ensilages).

Air et eau : flore diverse dont *pseudomonas*, bactérie sporulée, etc.  
Équipements de traite et de stockage du lait : flore lactique, microcoque, *Lactobacilles*, *Streptocoques*, *Leuconostoc*, levure, cette flore sera souvent spécifique d'une usine à une autre.

Manipulateurs : *Staphylocoques* dans le cas de traite manuelle.

Vecteurs divers : insectes en particulier, flore de contamination fécale (Guiraud, 1998)

#### 3.2.1.2.1 Flores pathogènes

Les germes pathogènes auxquels on accorde une importance particulière, en raison de la gravité ou de la fréquence des risques qu'ils présentent sont cités ci-dessous :

Les principales bactériennes infectieuses sont *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* et *Campylobacter sp*.

Les principales bactéries toxigènes sont *Staphylococcus sp* *Clostridium botulinum* (Vignola, 2002).

Bactéries de type coliforme : les coliformes sont des bactéries Gram (-) non sporulées, aérobies ou anaérobies facultatifs. (Billon et Sauve, 2009). Des exemples ; genres *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella* .

Staphylocoques : *Staphylococcus aureus* est le micro-organisme pathogène le plus souvent incriminé dans des cas de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) par le lait et les produits laitiers. Il déclenche des nausées, vomissements, diarrhées, douleurs abdominales et maux de tête voire des conséquences plus graves chez les jeunes enfants, les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées. La contamination du lait cru à la production est due à la flore présente dans la mamelle en cas d'infection, de la flore décontamination apportée par le milieu extérieur au cours des différentes manipulations (Lory *et al.*, 2004).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**



**CHAPITRE I**  
**MATERIEL ET METHODES**

## **1 Les objectifs de l'étude**

Les objectifs de notre travail sont d'effectuer une enquête de terrain sur les pratiques d'élevage de l'exploitation INOUDJALN et d'évaluer la qualité du lait cru produit au niveau de la ferme. Premièrement nous avons réalisé une enquête sur les pratiques d'élevage de l'exploitation, à l'aide d'un questionnaire se composant de 5 volets. Le premier volet s'intéresse à l'aspect sociale de l'exploitation (nom, statut juridique, l'âge, famille, personnel de l'exploitation, commercialisation du lait). Le deuxième volet s'intéresse au cheptel (nombre d'animaux, races des vaches). Le troisième volet s'occupe des bâtiments d'élevage (nombre de bâtiments, type de stabulation), le quatrième volet s'intéresse à l'alimentation des vaches laitières (mode de rationnement), le cinquième volet s'occupe de l'aspect sanitaire des bovins (hygiène, parage, vaccination).

Deuxièmes nous avons comme but l'analyse de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru de l'exploitation. Les principaux paramètres analysés sont la matière grasse, le taux protéine, pH, la densité, le point de congélation, le lactose, dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, les coliformes fécaux, les staphylocoques et les *Enterobacteriaceae*.

## **2 Région d'étude**

### **2.1 Wilaya de Relizane**

La wilaya de Relizane est située dans le nord-ouest du pays, elle couvre une superficie de 4.851 Km<sup>2</sup> constituée essentiellement de zones rurales, soit 76% du territoire de la wilaya (figure 4). Le climat de la région est chaud et sec en été et frais et pluvieux en hiver. Selon Asnoui (2017), La pluviométrie moyenne est estimée à 240 millimètres/an répartis d'une façon inégale durant les saisons d'hiver, de printemps, d'été et de l'automne (99.04, 75.55, 7.07 et 67.23 mm/an respectivement).

Elle compte une superficie agricole de plus de 348.000 hectares dont 23.000 ha irrigués nécessitant annuellement 60 millions de mètres cube d'eau à partir des barrages de "Gargar" et "Sidi M'hamed Benaouda" (Andi, 2013).

Relizane est une wilaya agricole par excellence ; elle possède une Superficie Totale (SAT) de 484.000 ha, et une Superficie Agricole Utile (SAU) de 281.875 ha (81%).



Figure 4. Situation géographique de la wilaya Relizane (Google).

### **2.1.1 Exploitation INOUDJAL**

L'exploitation INOUDJAL se situe au niveau de la wilaya Relizane au village djbabra la commune de Zemmoura. Elle a une superficie de 2 ha. Tout cet espace est dédié à l'élevage. Il comprend deux bâtiments fermés et consiste de 128 têtes d'animaux et six (6) employé.

## **3 Méthodologie**

### **3.1 Etude de l'élevage**

#### **3.1.1 Enquête**

Une enquête a été réalisée dans l'élevage de INOUDJAL le 05 avril 2022 , un entretien face à face avec l'éleveur suivie par une visite de l'exploitation. Les données ont été collecter à l'aide d'un questionnaire qui comprend plusieurs volets : socio-économique (nom, statut juridique, employés, SAU), volet cheptel (nombre d'animaux, races des vaches), bâtiment d'élevage (nombre de bâtiments, type de stabulation) , reproduction (mode de fécondation), l'alimentation (mode de ration ), traite (mode de traite).

#### **3.1.2 Analyse du lait**

##### **3.1.2.1 Echantillonnage**

Les échantillons du lait ont été prélevés à l'aide d'une louche enflammée par l'alcool à bruler pour éviter toute contamination externe puis versés dans des flacons stériles. L'échantillonnage été effectué en trois séries et deux fractions différentes de lait prélevé.

- La 1<sup>ère</sup> série : l'échantillon a été prélevé le 25 avril 2022.
- La 2<sup>ème</sup> série : l'échantillon a été prélevé le 9 mai 2022.
- La 3<sup>ème</sup> série : l'échantillon a été prélevé le 22 mai 2022.

Le premier échantillon été de 50 ml de lait de mélange pour les analyses physico-chimiques et biochimiques. Le deuxième échantillon de 100 ml pour la détermination de la qualité microbiologique.

Les échantillons sont conservés immédiatement après la collecte dans un conteneur isotherme à 4° C pour éviter l'effet de la température ambiante lors de l'acheminement au laboratoire. Les analyses ont été effectuées en moins de trois heures.

### **3.1.2.1.1 Analyses physico-chimiques**

#### **3.1.2.1.1.1 Spectrométrie**

L'analyse physico-chimique est réalisée par l'appareil LACTOSCAN (Figure 5) au niveau du laboratoire des sciences et techniques de production animale.

Le lactoscan est un analyseur de lait pour la détermination des paramètres de qualité physico-chimique (matière grasse, protéine, densité, matière minéral, matière sèche, point de congélation, lactose) dans différents types de lait et de dérivés du lait.

Les résultats de l'analyse sont affichés dans les 50 secondes sur l'écran.



Figure 5. Représentation du lactoscan.

On remplit 5ml de lait à analyser dans un bêtecher, puis on trempe l'électrode du lactoscan dans le bêtecher et on appuie sur le bouton « Start ». Les résultats sont affichées après les 50 secondes sur l'écran.

### 3.1.2.1.2 Analyses microbiologiques

#### 3.1.2.1.2.1 Préparation des dilutions

Une homogénéisation de l'échantillon est effectuée grâce au vortex. La préparation des dilutions est réalisée selon la norme NF EN ISO 6887-1 établissement des règles générales pour la préparation des échantillons de la suspension et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique de produits alimentaires (figure 6). L'eau peptonée 0,1% est utilisée comme diluant des suspensions mères des échantillons lors du dénombrement de leur flore totale.

Toutes les manipulations sont faites dans des conditions aseptiques.

La solution mère est représentée par le lait

- ❖ Dans les tubes à essai, on introduit 9 ml d'eau peptonée.
- ❖ On prélève 1 ml de la solution mère, et on l'introduit dans le premier tube (dilution  $10^{-1}$ ) et on passe au vortex.
- ❖ Puis on prélève 1 ml du tube ( $10^{-1}$ ) et on l'introduit dans le 2<sup>ème</sup> tube pour avoir la dilution ( $10^{-2}$ ) et on passe au vortex.
- ❖ On prélève aussi 1 ml du tube ( $10^{-2}$ ) et on l'introduit dans le 3<sup>ème</sup> tube pour avoir la dilution  $10^{-3}$  et on passe au vortex.
- ❖ On fait la même procédure jusqu'à obtenir la dilution  $10^{-6}$ .



Figure 6. Les dilutions décimales préparées.

### 3.1.2.2 Dénombrement des colonies

Les boîtes contenant de 15 à 300 colonies sont retenues pour le dénombrement. Le dénombrement des colonies est réalisé selon la formule suivante :

$$N = \frac{\sum c}{(n_1 + 0.1n_2) d}$$

- $\sum c$  : somme des colonies de toutes les boîtes.
- $d$  : le facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus.
- $n_1$  : nombre de boîtes positives de la première dilution.
- $n_2$  : nombre de boîtes positives de la deuxième dilution.
- 

#### 3.1.2.2.1 Dénombrement de la flore mésophile aérobique totale

##### Principe

La flore aérobique mésophile totale (FAMT) est dénombrée sur milieu Plate Count Agar (norme ISO 22301), 1ml des dilutions préparées ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ) est ensemencé en masse dans six boîtes de milieu PCA, puis on incube pendant 24 à 72 h à 30 °C.

##### Mode opératoire

- ❖ Liquéfier le milieu PCA à 45° C en surfusion.
- ❖ Préparation des boîtes de pétries.
- ❖ On prend 1ml des dilutions effectuées et les mettre dans les boîtes de pétri vides préparées
- ❖ Couler aseptiquement la gélose PCA en surfusion.
- ❖ Faire ensuite des mouvements circulaires en forme (8).
- ❖ Laisser solidifier sur paillasse.
- ❖ Incubation de 24 -72 à 30° C.

#### 3.1.2.2.2 Dénombrement des coliformes fécaux

##### Principe

Le dénombrement s'effectue sur un milieu sélectif Violet Red Bile lactose Agar (VRBL), par la mise en évidence de la dégradation du lactose, en utilisant un milieu contenant du lactose ainsi qu'un indicateur de PH (norme ISO 4832). L'incubation se fait à 30° C pendant 24 h.

### **Mode opératoire**

- ❖ Liquéfier le milieu VRBL à 45° C en surfusion.
- ❖ Préparation des boites de pétries.
- ❖ Prélèvement de 1ml des dilutions effectuées et les mettre dans les boites de pétri vides préparées.
- ❖ Couler (15ml) la gélose VRBL en surfusion.
- ❖ Faire ensuite des mouvements circulaires en forme (8).
- ❖ Solidification de la gélose sur pailleasse.
- ❖ On ajoute 4ml de VRBL.
- ❖ Incubation de 24 h à 30° C.

### **3.1.2.2.3 Dénombrement des coliformes totaux**

#### **Principe :**

Le dénombrement s'effectue sur un milieu sélectif Violet Red Bile Glucose Agar (VRBG), par la mise en évidence de la dégradation du glucose, en utilisant un milieu contenant du glucose ainsi qu'un indicateur de PH (norme ISO 21528-2). L'incubation se fait à 30° C pendant 24 h. Le groupe des *Enterobacteriaceae* comprend des bactéries coliformes fermentant le lactose et des espèces ne fermentant pas le lactose.

#### **Mode opératoire**

- ❖ Liquéfier le milieu VRBG à 45° C en surfusion.
- ❖ Préparation des boites de pétries.
- ❖ Prélèvement de 1ml des dilutions effectuées et les mettre dans les boites de pétri vides préparées.
- ❖ Couler (15ml) la gélose VRBG en surfusion.
- ❖ Faire ensuite des mouvements circulaires en forme (8).
- ❖ Solidification de la gélose sur pailleasse.
- ❖ On ajoute 10ml de VRBG.
- ❖ Incubation de 24 h à 30° C.

#### **3.1.2.2.4 Dénombrement des staphylocoques**

##### **Principe**

La culture des staphylocoques s'effectue sur milieu Chapman contenant une forte teneur en NaCl (7,5%), inhibant ainsi la croissance de nombreuses bactéries autres que les *Micrococcus* et *Staphylococcus*.

##### **Mode opératoire**

- ❖ Liquéfier le milieu Chapman à 45° C en surfusion.
- ❖ Couler (15ml) la gélose Chapman en surfusion.
- ❖ Préparation des boites de pétries.
- ❖ Prélèvement de 1ml des dilutions effectuées l'ensemencé en surface.
- ❖ Faire ensuite des mouvements circulaires en forme (8).
- ❖ Solidification de la gélose sur paillasse.
- ❖ Incubation de 24 h à 37° C.



**CHAPITRE II**  
**RESULTATS**

# 1 Résultats de l'enquête

## 1.1 Volet socio-économique

L'âge de l'éleveur de l'exploitation enquêtée est de 37 ans. Le niveau d'étude constaté est le niveau secondaire. L'éleveur admit qu'il a suivi une formation en zootechnique. Les employés effectuent les différentes tâches de gestion d'élevage. Le personnel se compose de six employés.

### 1.1.1 Volet cheptel

L'exploitation de INOUDJAL pratique l'élevage de plusieurs espèces animales. Le nombre total des animaux est de 128 têtes. Les espèces élevées sont les bovins 94 têtes (73,4%), les ovins 25 (19,53%) et les caprins 9 têtes (7,03%).

En ce qui concerne les bovins, l'exploitation possède en total 60 vaches laitières (63,8%), 15 génisses (15,95%), 11 veaux (11,7%), 6 Taurillons (6,38%), 2 Taureaux (2,18%) (figure 7).

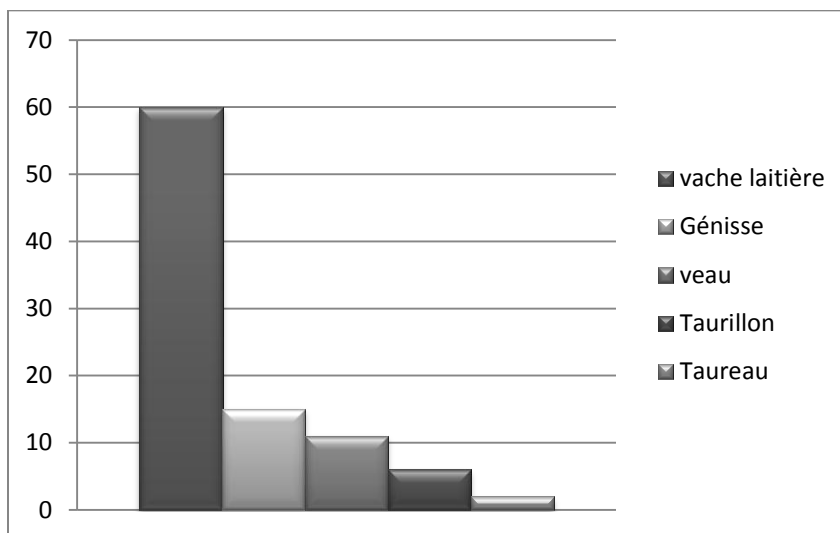


Figure 7. Cheptel bovin.

L'éleveur enquêté pratique l'élevage de deux races bovines. La race Montbéliarde (figure 8) la plus nombreuse 52 têtes (86,6%), et la race Holstein (figure 9) moins nombreuse 8 têtes (13,3%), le poids des vaches laitières varie de 500-600 kg.



Figure 8. La race Montbéliarde.



Figure 9. La race Holstein.

### **1.1.2 Bâtiment d'élevage**

La ferme INOUDJAL possède deux bâtiments de type fermé et en bon état. Le premier bâtiment est utilisé pour loger les vaches et les génisses, tandis que le deuxième abrite les veaux et les taureaux. L'éclairage et l'aération sont de type naturel, dans la saison chaude l'éleveur a recours à l'aération mécanique pour diminuer la chaleur au niveau du bâtiment.

### **1.1.3 Logement**

Le logement utilisé dans la ferme est du type Free stall (Figure 10), l'éleveur a opté pour l'utilisation d'un tapi en caoutchouc comme litière pour les vaches. Ce type de conception permet des économies de paille.



Figure 10. Logement Free stall au niveau de l'exploitation.

#### 1.1.4 Hygiène des bâtiments

Dans la ferme enquêtée les bâtiments sont très propres, le raclage de l'arrière des stalles et couloirs est effectué 1fois /jour. Le bâtiment est intégralement nettoyé 5 fois par an pour désinfection.

#### 1.1.5 Alimentation

L'exploitation dépend de la ration totale mélangée, l'alimentation des vaches laitières se compose principalement par l'ensilage de maïs 30 kg, concentrés 8 kg et paille 2 kg qui sont achetés.

Dans les premiers 4 jours l'alimentation des veaux comprend principalement le colostrum, ensuite l'éleveur donne du lait de vache uniquement comme aliment pour les veaux, à partir de 4<sup>ème</sup> jour l'éleveur incorpore de l'aliment concentré dans l'alimentation des veaux. Le sevrage des veaux est effectué dans un âge tardif à savoir 90 jours.

Tableau 04. Ration alimentaire des vaches laitières.

Composition de la ration	Quantité	MS	PDIE	PDIN	UFL
L'ensilage de maïs	30 kg (70% MS)	21	1365	882	19,32
Concentré	8 kg (80% MS)	6,4	1670,4	2412,8	7,04
Paille	2 kg (90% MS)	1,8	82,8	43,2	0,72
Total		29,2	3118,2	3338	27,08

30 kg de l'ensilage de maïs (70% MS et 30% l'eau).

30 kg  $\longrightarrow$  100%

MS  $\longrightarrow$  70 %

$MS = (70 \times 30) \div 100 = 21 \text{ kg.}$

-Les couts énergétiques (UFL) et azotées (PDI) d'une vache de 600 kg et productive 28L de lait :

	UFL	PDI (g)
<b>Entretien</b>	5	400
<b>Gestation (7<sup>ème</sup> mois)</b>	0,9	75
<b>Production de lait</b>	12,6	1344
<b>Total</b>	<b>18,5</b>	<b>1819</b>

### 1.1.6 Traite

La traite est de type mécanique la salle de traite se compose de 16 postes (figure 11). La traite des vaches laitière est effectué deux fois par jour et dure environ 1 heures. Les vaches sont traite deux fois par jour le matin de 5h jusqu'à 6h AM, et le soir de 5h jusqu'à 6h PM.



Figure 11. Salle de traite de l'exploitation.

#### 1.1.6.1 Hygiène de traite

Les machines sont lavées en deux phases. Une phase basique qui a une action détergente (dissolution des matières grasses) et désinfectante, avec le produits alcalin-chloré ; une phase acide qui permet un détartrage et dissout les dépôts de sels de calcium et magnésium.

### **1.1.7 Niveau de production laitière**

Les vaches laitières de l'exploitation INOUDJAL produisent une quantité élevée de lait en moyenne 28 litre de lait par jour et par vache sur période de 10 mois.

#### **1.1.7.1 Lactation**

Lactation des vaches est pendant 10 mois.

#### **1.1.7.2 Commercialisation du lait**

Dans l'exploitation INOUDLAL le lait est collecté 1 fois par jour au matin à 6 heure, et est commercialisé à la laiterie SOUMMAM.

### **1.1.8 Reproduction**

#### **1.1.8.1 Mode de reproduction**

Le mode de reproduction utilisé au sein de la ferme INOUDJAL est la saillie naturelle seulement.

#### **1.1.8.2 Détection des chaleurs**

La méthode de détection des chaleurs dans l'exploitation INOUDJAL se fait par observation directe en se basant sur l'acceptation du chevauchement, où l'expression des signes de chaleurs tels que l'acceptation du chevauchement ; chevauchement ; augmentation des déplacements. Où l'âge d'apparition des chaleurs chez les génisses c'est 18 mois.

Les génisses sont prêtes pour la saillie lorsqu'elles atteignent 450 kg de leur poids, ce qui pour la plupart d'entre elles, se situe à l'âge de 12 mois.

#### **1.1.8.3 Déroulement des vêlages**

L'âge de premier vêlage est de 27 mois, les vêlages ont lieu dans un box de vêlage.

### **1.1.9 Durée de tarissement**

La méthode de tarissement suivie dans l'exploitation enquêtée est le tarissement progressif, il dure 60 jours. Pendant les huit premiers jours, on pratique une seule traite par jour. Durant les huit jours suivants, une traite est réalisée tous les deux jours, puis on cesse de traire. Concernant l'alimentation pendant les premiers jours l'éleveur diminue progressivement l'aliment concentré et augmente l'aliment grossier.

## **1.1.10 Prophylaxie**

### **1.1.10.1 Maladies**

Dans la ferme enquêtée les animaux d'élevage sont bien traités, l'éleveur entretient des traitements réguliers aux animaux, l'hygiène est très bien appliquée et les programmes de prophylaxie sont bien suivis. Il est à signaler que l'élevage n'est pas touché par les maladies très dangereuses, néanmoins il reste que les mammites représentent un problème au sein de l'élevage.

### **1.1.10.2 Vaccination**

Les vaccins pour les bovins sont un moyen de prévention efficace contre les maladies infectieuses. Les vaches de l'exploitation sont vaccinées contre une seule maladie principale la fièvre aphteuse.

### **1.1.10.3 Traitements**

Il est toujours réalisé à la suite d'une prescription du vétérinaire de l'exploitation. Celle-ci peut être réalisée suite à une consultation d'un ou plusieurs animaux malades lors des cas les plus graves ou complexes.

### **1.1.10.4 Parage**

L'éleveur utilise deux types de parage pour tous les bovins dans la ferme, parage préventif pour prévenir les problèmes d'onglons et curatif pour le traitement d'onglons blessés .

## 2 Analyse physico-chimique

Les paramètres physico-chimiques ont été effectués en trois séries et en triplicité. Les résultats de l'analyse physico-chimique de lait sont représentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Paramètres physico-chimiques du lait cru.

	1 <sup>ère</sup> Analyse	2 <sup>ème</sup> Analyse	3 <sup>ème</sup> Analyse	Moyenne
Matière grasse (F) (g/l)	31,5	31,75	31,9	31,71
Densité (D)	1,032	1,031	1,032	1,032
Matière minérale(C)	6,8	8,8	7,5	7,7
Extrait sec dégraissé (g/l)	99,9	114,3	106,3	106,83
Protéines (P) (g/l)	30,8	34,9	32,5	32,73
Point de congélation(FP) (°C)	-0,54	-0,74	-0,61	-0,63
Lactose (g/l)	47,1	59,7	51,7	52,83
Ph	7,63	7,54	7,51	7,56

### 2.1 Matière grasse

Les résultats de la détermination de la matière grasse des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 12, où la plus grande valeur de matière grasse est 31,9 g/l dans la troisième analyse et valeur minimale dans la première analyse 31,5 g/l, MG moyenne 31,71 g/l.



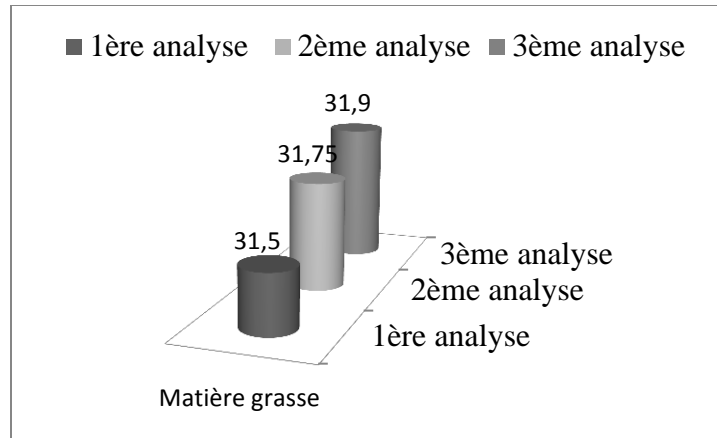


Figure 12. Variation de la matière grasse pour les différents échantillons du lait cru analysés.

## 2.2 Densité

Les résultats de la détermination de la densité des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 13, les valeurs des trois analyses se situent dans les normes, la valeur moyenne de densité est de 1,032.

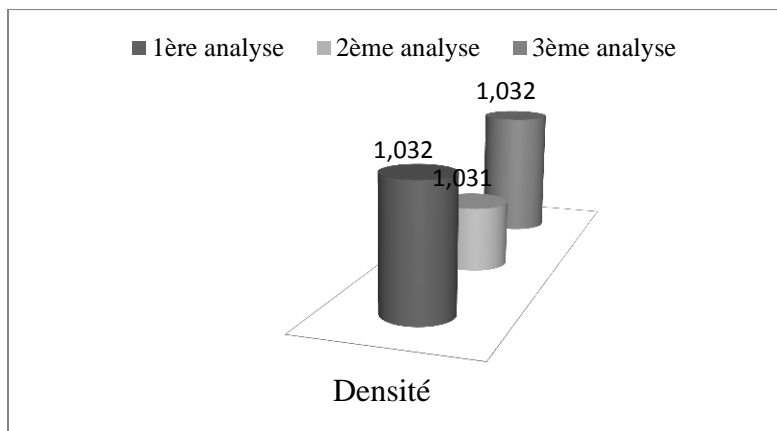


Figure 13. Variation de la densité pour les différents échantillons du lait cru analysés.

### 2.3 Protéine

Les résultats de la détermination de protéine des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 14, la valeur maximale est 34,9 g/l dans la deuxième analyse et valeur minimale 30,8 g/l dans la première analyse , la moyenne de protéine est de 32,73 g/l.

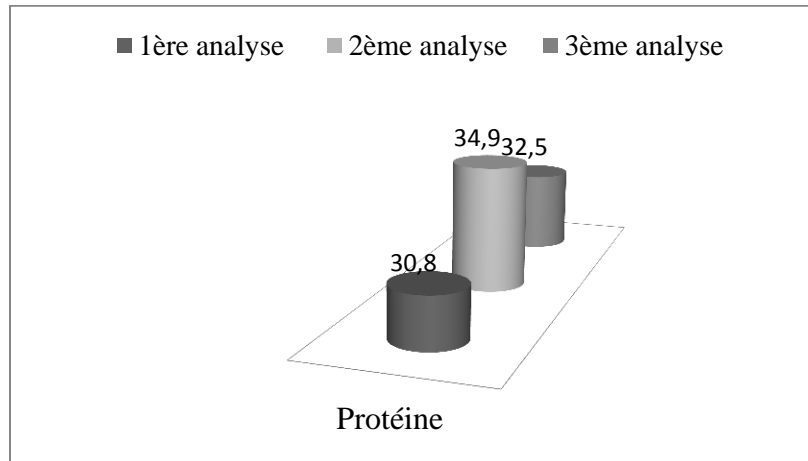


Figure 14. Variation de protéine pour les différents échantillons du lait cru analysés.

### 2.4 Lactose

Les résultats de la détermination de lactose des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 15, la valeur maximale est 59,7 g/l enregistrée dans la deuxième analyse et la valeur minimale 47,1 g/l dans la première analyse, la moyenne de lactose est de 52,83 g/l.

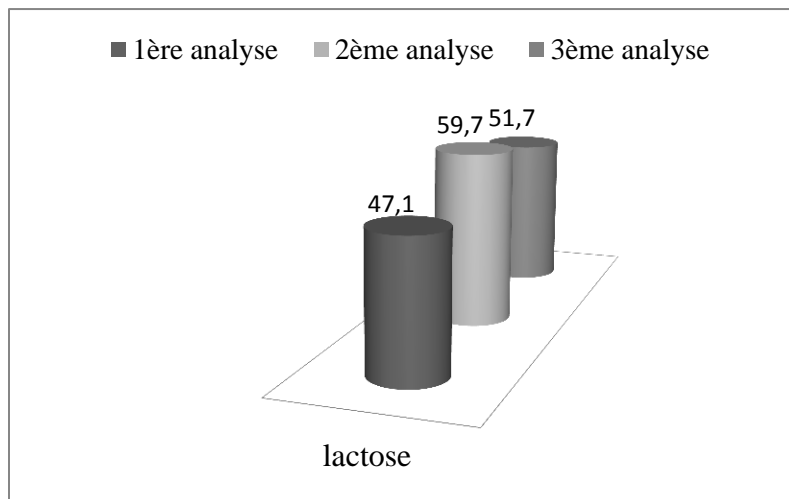


Figure 15. Variation de lactose pour les différents échantillons du lait cru analysés.

## 2.5 Potentiel d'hydrogène

Les résultats de la mesure de pH des différents échantillons de lait cru analysés sont représentés dans la figure 16, la valeur maximale est 7,63 dans la première analyse et la valeur minimale est de 7,51 dans la troisième analyse, pH moyenne est de 7,56 .

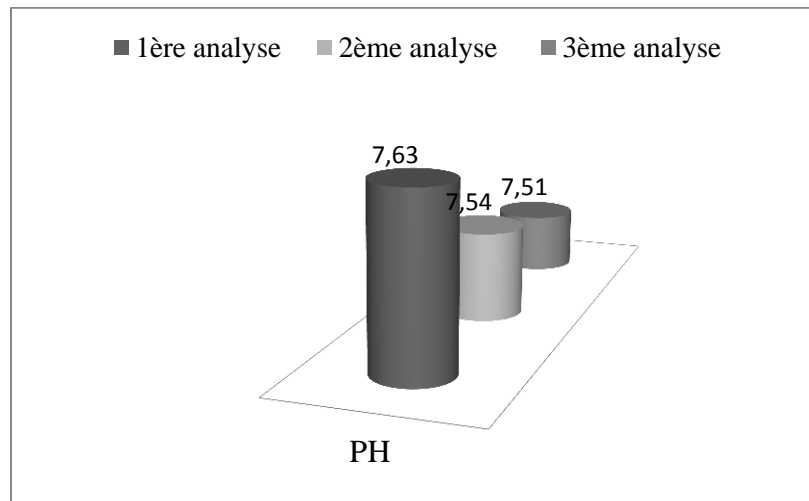


Figure 16. Variation de pH pour les différents échantillons du lait cru analysés.

## 3 Analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques ont été réalisées en trois série chaque 15 jour, ils reposent sur le dénombrement des microflores suivants tableau 6:

Tableau 6. Dénombrement des germes

	1 <sup>ère</sup> Analyse	2 <sup>ème</sup> Analyse	3 <sup>ème</sup> Analyse
FAMT	$8,19. 10^5$	$2,41. 10^5$	$1,13. 10^6$
Coliformes fécaux	Abs	$3,77.10^3$	$2,28.10^4$
<i>Enterobacteriaceae</i>	$1,91.10^5$	$3,49.10^4$	$3,3.10^5$
<i>Staphylocoques</i>	Abs	Abs	Abs

### 3.1 Flore aérobie mésophile totale

Les trois analyses contiennent différentes taches jaunes et blanches dans les boîtes pétri (figure 17) qui indiquent l'existence de flore aérobie mésophile totale, le dénombrement de la flore aérobie mésophile totale a été élevé, les valeurs enregistrées sont :

- dans la première analyse : une valeur plus élevée que les autres analyses  $8,19 \times 10^5$ .
- La deuxième analyse : la valeur a été de  $2,41 \times 10^5$ .
- La troisième analyse : la valeur enregistrée est la plus inférieure  $1,13 \times 10^6$ .

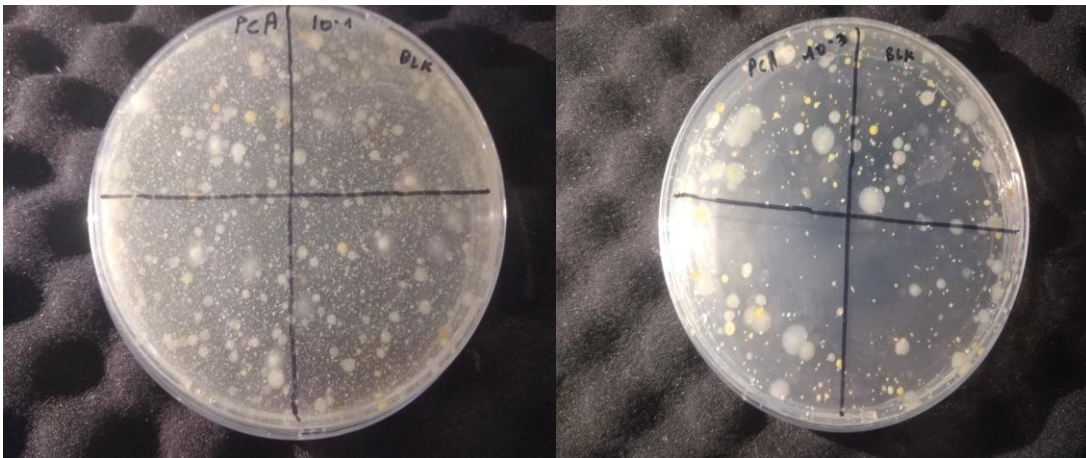
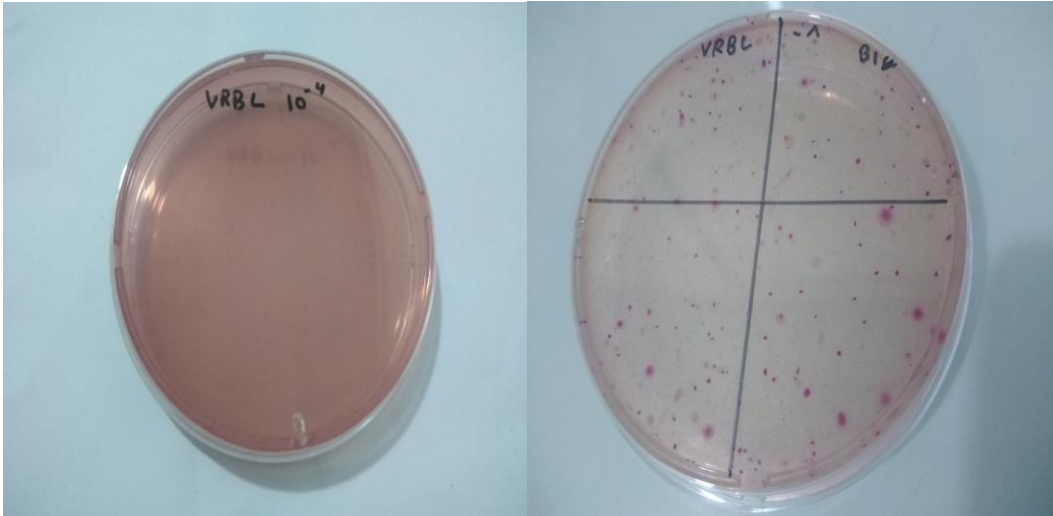


Figure 17. Observation macroscopique de flore aérobie mésophile totale.

### 3.2 Coliformes fécaux

Le dénombrement de coliforme fécaux dans les trois analyses a été différents, dans la première analyse on n'observe pas de colonies rouges (figure 18 (A)) qui signifie une absence de coliforme fécaux, tandis que dans la deuxième et la troisième analyse il y a de nombreuses colonies (figure 12(B)), avec les charges suivantes :

- La deuxième analyse : la charge bactérienne a été élevée  $3,77 \times 10^3$ .
- La troisième analyse : une charge de  $2,28 \times 10^4$  a été enregistrée.



(A)

(B)

Figure 18. Observation macroscopie de coliformes fécaux.

### 3.3 Coliforme totaux

Le dénombrement des *Enterobacteriaceae* dans les trois analyses effectuées a été très élevée, on peut observer de nombreuses colonies au niveau des boites de pétri (figure 19).

- La première analyse : La charge des *Enterobacteriaceae* enregistrée a été moyenne  $1,91 \times 10^5$ .
- La deuxième analyse : la charge a été la plus basse minimale  $3,49 \times 10^4$ .
- La troisième analyse : la charge bactérienne a été très élevée  $3,3 \times 10^5$ .

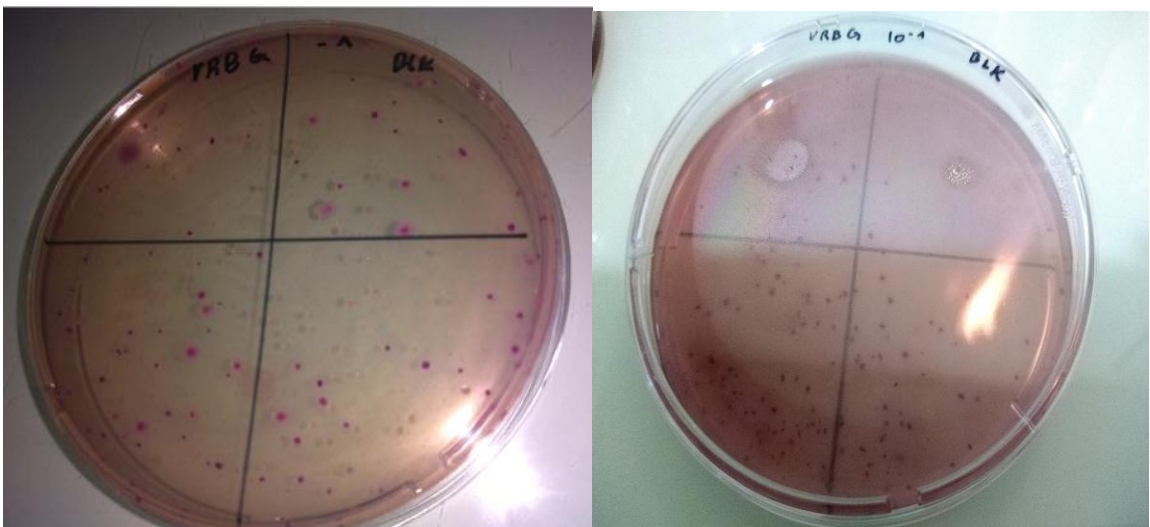


Figure 19. Observation macroscopie de coliforme totaux.

### 3.4 Staphylocoques

On note que les staphylocoques ont été absents dans le lait cru analysé , où aucune colonie n'a été observée dans les boîtes de pétri (figure 20) .

- La première analyse : pas des staphylocoques.
- La deuxième analyse : pas des staphylocoques.
- La troisième analyse : pas des staphylocoques.

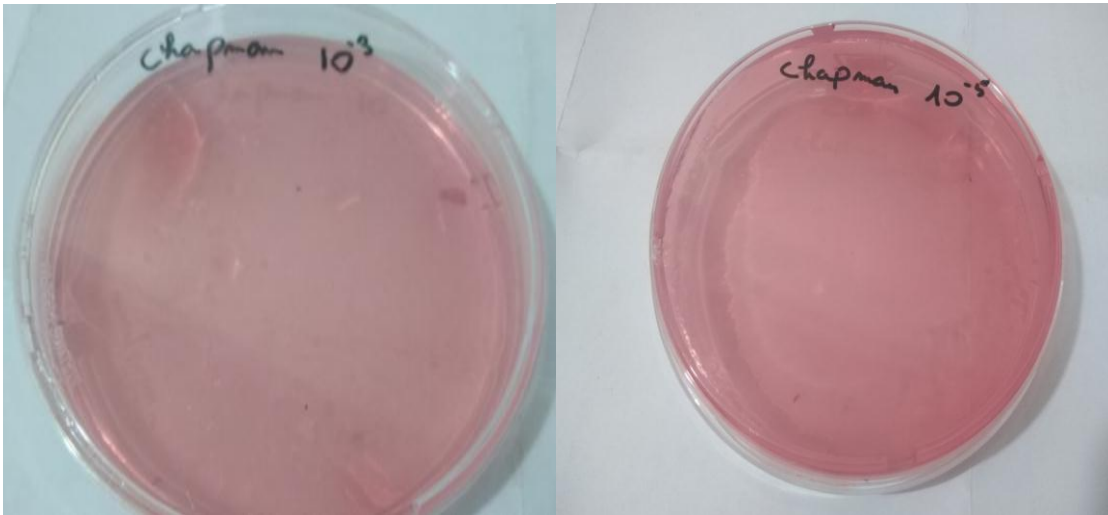


Figure 20. Absence des Staphylocoques.

**CHAPITRE III**  
**DISCUSSION**

## **1 Elevage des bovins laitiers**

L'âge de l'éleveur enquêté est de 37 ans. Ce qui implique que l'élevage dans l'exploitation INOUDJAL est détenu par un jeune éleveur, en accord avec l'étude de (Ayadi & Ouchene, 2011) qui ont constaté un âge moyen des éleveurs de 35 ans.

En ce qui concernant le niveau d'instruction de l'éleveur de l'exploitation, est un niveau assez bien comparé à l'étude de (Sahraoui, 2012) qui a trouvé que 48% des éleveurs dans la région aride de Biskra ont un niveau analphabète, et a l'étude de (Ragdi, 2014) où 40 % des éleveurs à Souk ahras sont analphabètes.

Pour la SAU totale, la taille de l'exploitation est de 2 ha, Ce résultat est inférieur à celui enregistré par (Guerra, 2008) dans la région semiaride de Sétif de 4,42 ha.

Concernant la taille du troupeau bovin exploité qui est de 128 têtes, le cheptel exploité est supérieur à celui rapporté par (Bendiab, 2012) qui est 18,14 têtes en moyenne, et celui déclaré par (Mouffok, 2008) de 17,91 têtes en moyenne.

Nos résultats d'enquête sur les races exploitées, montre que la race dominante dans l'exploitation est la montbéliarde, Ce résultat a été signalé également par (Ayadi & Ouchene, 2011) et par (Kadi et al., 2007) dans la région de Tizi-Ouzou et par (Bendiab, 2012) dans la région de Sétif.

Pour ce qui est de la conduite alimentaire, l'alimentation du cheptel est basée sur ration mélangée contenant de l'ensilage de maïs, paille, concentré, avec 27,08 UFL et PDIE 3118,2 g par vache, cette valeur est supérieure au couts énergétique (18,5 UFL) et azoté (1819 g) d'une vache laitière qui peut causer des maladies. Aussi la quantité de concentré est inférieure que celle signalée par (Bouras, 2015) dans la région d'Ouargla, où la quantité distribuée du concentré est de 12 kg/v/j.

Le mode de la reproduction utilisé est la monte naturelle. Généralement, la monte naturelle est effectuée par un taureau choisi selon les performances de ses ascendants et sa race, il est présent dans le troupeau. Cette pratique est confirmée par (Ayadi & Ouchene, 2011) dans la région de Tizi-Ouzou.



## **2 Analyses physico-chimiques**

### **2.1 Matière grasse**

La teneur moyenne en MG du lait est de 31,7 g/l, considérée comme faible par rapport à la norme algérienne N°33 dont les normes doivent avoisiner environ 33 à 34 g/l. La teneur de la matière grasse dans le lait varie essentiellement en fonction de l'alimentation et le stade de lactation. Ce taux de matière grasse est faible a celui enregistré dans la région de Guelma par (Ayadi & Touahmia, 2021) qui est en moyenne de 53 g/l de MG.

### **2.2 Point de congélation**

La valeur moyenne du point de congélation est -0,63 ° C, qui reste supérieur à la réglementation algérienne qui fixe les valeurs entre -0,51 et -0,52°C. le point de congélation est liée au la quantité de l'eau présente dans le lait, notre résultat est comparable à l'étude de Ayadi et Touahmia (2021) qui ont signalés un point de congélation de -0,64°C du lait cru dans la région de Guelma .

### **2.3 Protéines**

La teneur moyenne en protéine du lait 32,73 g/l est la même que les normes algériennes 32,6 g/l, mais elle est supérieure à la valeur de lait cru prélevés dans la région de Guelma qui est de 23,4g /l (Ayadi & Touahmia, 2021), la teneur de protéine varie selon l'alimentation (l'ensilage, luzerne) qui sont riche en protéine.

### **2.4 Lactose**

La valeur moyenne de lactose été de 52,83 g/l, cette valeur est supérieure aux normes algériennes (47,4 g/l), mais elle est inférieure comparée à la valeur de 55,5g/l enregistrée dans la région de Guelma (Ayadi & Touahmia, 2021). Le lactose est le principal sucre présent dans le lait et est le substrat de fermentation lactique.

### **2.5 Potentiel d'hydrogène**

Globalement les valeurs du pH enregistrées sont supérieurs, environ 7,51 et 7,63 que les normes algériennes 6,64 et même avec ceux obtenu par Tir et al. (2015) de 6,7 , Ses valeurs sont en étroite relation avec les variations du niveau de lactate dans le milieu .

## **2.6 Densité**

La valeur moyenne de la densité sont 1,032 en accord avec les normes algériennes N°33 (1,028 -1,033) , Ce résultat est inférieure aussi à celui de lait cru de Guelma dans l'étude de Ayadi et Touahmia (2021) qui est de 1,049. La forte densité du lait pourrait être due à des facteurs tels que la teneur en MS, MP, à l'augmentation de la température et à alimentation.

## **3 Analyses microbiologiques**

### **3.1 Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale**

Le dénombrement de la FTAM dans le lait de l'exploitation INOUDJAL se situe à  $8.10^5$  Plusieurs travaux, de même que la réglementation s'accordent sur le fait qu'une charge supérieure à  $10^5$  ufc/ml signifie une contamination importante (Jora N°35, 1998) , La FTAM renseigne sur la qualité globale du lait , la température de conservation (réfrigération) ainsi que le niveau d'hygiène de la traite et de son environnement (équipement et personnel de traite) . Des résultats comparables ont été enregistrés dans les travaux de Ayadi et Touahmia (2021) avec une charge de  $8,8.10^5$ , la totalité des échantillons analysés a été qualifiée de très mauvaise qualité hygiénique car elle dépasse le seuil de  $10^5$  UFC ml<sup>-1</sup>.

### **3.2 Dénombrement les Coliformes fécaux**

On remarque que les coliformes fécaux sont absents dans la première analyse, qui indique une bonne hygiène de traite. Mais dans la deuxième et la troisième analyse ils sont supérieures à ( $2,28 .10^4$ ) au seuil préconisé par la norme Algérienne ( $\leq 10^3$  UFC ml<sup>-1</sup>).

La présence des coliformes fécaux est considérée comme un indice de contamination fécale , il s'agit donc plutôt de marqueurs de mauvaise maîtrise d'hygiène et une contamination de lait par la bouse en raison des vache sales ou d'une hygiène de traite insuffisante (ils colonisent facilement le matériel de traite). En effet, les charges moyennes en CF obtenues dans la présente étude sont très fortes par rapport à celles décrites dans les travaux de Ounine et al. (2004) et Labioui et al. (2009), et peuvent être considérés comme inquiétants car les coliformes de la contamination fécale sont un indicateur de la présence potentielle de germes pathogènes.

### **3.3 Dénombrement des coliformes totaux**

Les résultats de dénombrement des coliformes totaux varient de manière significative entre les échantillons présentant une charge de  $3,3 .10^5$  qui est supérieure à la norme requise de  $10^3$  UFC/g (Jora, 1998). Ces résultats sont très supérieurs que ceux rapporté par l'étude de Ayadi

& Touahmia (2021). Ces bactéries sont sensibles à la chaleur, leur présence est liée à une contamination fécale.

### **3.4 Dénombrement des staphylocoques**

On remarque que les trois échantillons de lait sont négatifs ce qui signifie l'absence totale des staphylocoques. Ceci témoigne d'une bonne conduite d'hygiène au moment du prélèvement ainsi que la bonne santé de l'animale.

Nos résultats sont comparables avec les résultats du lait cru de vache rapporter par Jorgensen et al. (2005). En effet, Asperger & Zangerl (2003) rapportent que l'excrétion des Staphylocoques dans le lait présente une grande fluctuation, variant de 0 à  $10^8$  UFC.ml<sup>-1</sup>. La présence des staphylocoques peut être due au taux important de mammites staphylococciques des élevages laitiers.

## **CONCLUSION**

## Conclusion

Notre étude réalisée dans l'exploitation INOUDJAL a pour objectif l'investigation des performances zootechniques de l'élevage de bovins laitières, notamment la reproduction, la conduite alimentaire, mode de traite, production laitière des vaches, conduite sanitaire, ainsi que d'évaluer la qualité physico-chimique et microbiologie du lait cru de l'exploitation. L'enquête a été réalisée dans une exploitation ayant un effectif de 60 vaches laitières, majoritairement les vaches laitières est race montbéliarde. Le niveau de production laitière est assez bien de 28 litres par vache par jour, ainsi que l'hygiène au niveau des étables été modeste, la ferme est munie d'une salle de traite. En plus l'éleveur utilise la RT qui est une méthode moderne dans le rationnement des vaches laitières avec quantité très élevé. Ainsi que les analyses physico-chimiques obtenues sont de bonne qualité, une matière protéique de 32,72 g/l, une matière grasse de 31,71 g/l, lactose 52,83 g/l, pH 7,56. Quant aux analyses microbiologiques des charges supérieures de la flore aérobie mésophile totale  $1,13 \times 10^6$ , des coliforme fécaux  $2,8 \times 10^4$ , des *Enterobacteriaceae*  $3,3 \times 10^5$  ont été enregistrées.

De ce fait, la ferme a besoin d'adopter plus de moyens biotechnologiques, tel que l'insémination artificielle d'améliorer la détection d'œstrus des vaches laitières par un programmé adapté et donner une ration alimentaire équilibrée. L'éleveur doit accorder plus d'attention concernant le plan sanitaire pratiqué dans la ferme en ajoutant des vaccins contre les maladies infectieuses qui se répond au sein de sa région. Enfin l'analyse microbiologique a révélé des taux de germes supérieure aux normes algérienne, devant ce fait l'éleveur nécessite d'améliorer l'hygiène au cours de la traite en utilisant, le pré-trempage, élimination des premiers jets et le post-trempage, aussi l'utilisation de gants lors de la traite, et le respect des conditions de stockage du lait.

## **ANNEXES**

## Annexe 01

### Le questionnaire de l'enquête

#### L'exploitation

- Nom et prénom du propriétaire :INOUEL RAMDANE

- Adresse : village de djababra

-Commune: Zemmoura -Daïra : Zemmoura - Wilaya : Relizane

Volet socio-économique	
Q1- Statut juridique de l'exploitation	- propriétaire - locataire
Q2 - Âge de l'éleveur (propriétaire)	-âge :
Q3 - niveau d'étude :	-aucun -primaire -CEM -Lycéen - universitaire
Q4- Personnel de l'exploitation :	- Associé(s) - membre de Famille - Employé(s)
Q5-Rôle de chacun	
-la traite	-employé -M. famille -vous -associé
- la détection des chaleurs	-vétérinaire -technicien

	-personnel
-l'alimentation	-employé - M. famille - vous -associé
Q6-avez-vous une formation initiale  - Si oui en	-oui - non  -zootechnie - alimentation -autres
volet cheptel	
Q7-Nombre des animaux	-vaches laitières : -Génisse : -Veau : -Taurillon : -Taureau :
Q8 -Les Races de l'élevage :	-Holstein -Montbéliard -locale Pie rouge
Q9-Foncier en hectare :	-S.A.T :  -S.A.U :
Les bâtiments d'élevage	



Q10-Bâtiment	-Ouvert - Semi -ouvert - Fermé
Q11- Etat général des bâtiments  Q12- Plusieurs bâtiments	-bon - moyen - mauvais  - Si oui nombre :
Q13-Type de logement	-FreesTall -Tiestall -Bedded-pack
Q14- éclairage :  - aération :	-oui    -non  -naturelle    - mécanique
<b>Hygiène de l'étable</b>	
Q15- période de renouvellement de la litière : - fréquence de nettoyage de l'auge :  - fréquence de nettoyage des abreuvoirs :	-Nombre :
<b>Alimentation</b>	

Q16-Mode de Ration alimentaire  -composition de ration	- Ration individuelle  - Ration total mixte  -Ration semi-totale
Q17- Alimentation des veaux :    -mode d'alimentation classique :	-colostrum  -pendant :  -lait de vache  -lait en poudre
Q18-origine de fourrage	-produit  -acheté
Q19-principal concentré distribués    -origine de concentré	-composition :    -produit      -acheté
<b>Traite</b>	
Q20-mode de traite	-traite manuelle  -machine à traite :    -combien de poste
Q21-Duré moyenne de traite  -les horaires de la traite	-1h      -1h30      -2h  - .....
Q22- Nombre de traite	Fois

Hygiène de traite	
Q23- Nettoyage de :	-toute la mamelle -seulement les trayons
Q24- Hygiène de trayeur	-Port de gants -Tenue de travail -Port de bottes
Q25-Fréquence de nettoyage de machine à traite	-nombre :
Q26-Moyen de conservation du lait :  -capacité de stockage :	-en plastique -Cuve -Citerne  -..... L
Q27- Niveau de production laitières	-..... L
Q28-Durè moyenne de lactation  -Nombre de lactation	-....mois -Nmbr.....
Q29-Comercialisation du lait	-Laquelle :
Reproduction	
Q30-Mode de fécondation	-Artificiel naturelle -Monté

Q31-Détection des chaleurs	-oui      -non
Q32-Signes retenus	-Acceptation du chevauchement
Q33-Âge à la première saillie	-Chevauchement  -Augmentation des déplacements  -.....mois
Q34-Organisation des vêlages	-l'âge de 1 <sup>ère</sup> vêlage  -l'âge et poids
-condition de vêlage :box de vêlage	-oui      -non
<b>Conduite sanitaire</b>	
Q35- Suivi sanitaire et prophylaxie	-Traitements utilisé
- Vaccination	-oui      -non
-Traitements	-oui      -non
-Le parage	-oui      -non
	-type

## Annexe 02

### EAU PEPTONÉE TAMPONNÉE

Fiche technique

#### PRINCIPE

L'eau peptonée tamponnée est un diluant couramment utilisé pour la préparation des échantillons de produits alimentaires.

Il est recommandée pour le pré-enrichissement et pour la récupération de *Salmonella* dans les aliments avant enrichissement sélectif et isolation.

#### FORMULE

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone de caséine	10,00 g
Chlorure de sodium	5,00 g
Phosphate de sodium, dibasique, 12H <sub>2</sub> O	9,00 g
Phosphate de potassium, dibasique pH final à 25°C : 7,0 ± 0,2	1,50 g

### GELOSE VRBG (Violet Red Bile Glucose Agar)

#### PRINCIPE

La gélose VRBG est recommandée pour la recherche et le dénombrement des coliformes dans les aliments et les produits pharmaceutiques.

#### FORMULE

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone	7,00 g	Chlorure de sodium	5,00 g
Extrait de levure	3,00 g	Rouge neutre	0,03 g
Sels biliaries	1,50 g	Cristal violet	0,002 g

Glucose pH final à 25°C : 7,4 ± 0,	10,00 g	Agar	13,00 g
---------------------------------------	---------	------	---------

### **GELOSE VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar)**

#### **PRINCIPE**

La gélose VRBL est recommandée pour la recherche des coliformes dans les aliments et les produits laitiers.

#### **FORMULE**

Ingrédients en grammes pour 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone	7,00 g	Chlorure de sodium	5,00 g
Extrait de levure	3,00 g	Rouge neutre	0,03 g
Sels biliaires N° 3	1,50 g	Cristal violet	0,002 g
Lactose pH final à 25°C : 7,4 ± 0,2	10,00 g	Agar	15,00 g

### **CHAPMAN - MANNITOL SALT AGAR**

#### **PRINCIPE**

La sélectivité de ce milieu est basée sur la présence de chlorure de sodium qui inhibe la plupart des bactéries à Gram (+) et à Gram (-). La différenciation des Staphylocoques est basée sur leur capacité à fermenter ou non le mannitol. S'il y a fermentation, cela induit une acidification qui entraîne une coloration jaune du milieu en présence de rouge de phénol (indicateur de pH).

#### **COMPOSITION THEORIQUE (en g/l d'eau distillée)**

Le milieu Chapman - Mannitol Salt Agar est préparé selon la formule décrite par Chapman (1).

- Peptone 10 g

- Extrait de viande de bœuf 1 g
- Chlorure de sodium 75 g
- Mannitol 10 g
- Rouge de phénol 0.025 g
- Agar 15 g
- pH final :  $7.4 \pm 0.2$

## **GELOSE PCA**

### **PRINCIPE**

La gélose PCA (Plate Count Agar) est un milieu recommandé pour le dénombrement standardisé des bactéries dans l'eau, les produits laitiers et les aliments.

### **FORMULE**

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau purifiée

Peptone de caséine	5,00
Extrait de levure	2,50
Glucose	1,00
Agar	15,00

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**



## Liste des références

- Abdellaoui, k., & Guezlane, A. (2010). Impact de l'alimentation sur la qualité physico-chimique du lait de vache au niveau d'une exploitation de la région du centre ITELV. Résumé 8ème JSV à ENSV.18-19 Avril.
- Adem, R. (2000). Performances zootechniques des élevages bovins laitiers suivis par le circuit des informations zootechniques. In: Actes des 3èmes journées de recherches sur les productions animales.10-25.
- Agabriel, C. (2010). Alimentation des bovins , ovins et caprins , Tables INRA 2007(mise à jour 2010), éditions Quae 2010,311P.
- Alais, C., Linden, G., & Miclo, L. (2008). Biochimie alimentaire, Dunod 6ème édition. Paris.
- Amellal, K. (2007). Cités à comparaître, Alger, Editions Sédia, 2007, [2006].
- Andi. (2013). Agence Nationale de Développement de l'Investissement..
- Asnoui, A. (2017). Contribution à l'étude des aménagements antiérosifs dans le bassin versant de l'Oued R'hiou (wilaya de Relizane).
- Asperger, H., Zangerl, P. (2008). « Staphylococcus aureus, Encyclopedia of dairy science, vol 4, Academic press and elsevier science, amsterdam, 2003,pp.2563-2569.
- Ayadi, F., & Ouchene, A. (2010). Caractérisation de l'élevage bovin laitier en zone de montagne . cas de la wilaya Tizi-Ouzou, Algérie.
- Ayadi, R., & Touahmia, A. (2021). Etude qualité physico-chimique et bactériologique du lait de vache cru et du lait pasteurisé de la région de Guelma.
- Badinand F., (1983). Relations fertilité – niveau de production – alimentation. In:
- Badinand, F., Bedouet, J., Cosson, J.L., Hanzen, C.H., & Vallet, A. (2000). Lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de Liège.
- Bauman, D.E., McGuire, M.A., & Harvatine, K.J. (2011). Mammary gland, milk biosynthesis and secretion: Milk fat. Pages 352-358 in Encyclopedia of Dairy Sciences, 2nd ed. J.W. Fuquay, P.F. Fox and L.H McSweeney, ed. Academic Press, San Diego, CA.
- Belhadia, M., Yakhlef, H., Bourbouz, A., & Djermoun, A. (2014). Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel. Stratégies des éleveurs du périmètre irrigués du haut Cheliff. New Médit N°1.54-62p

- Bendiab, T. (2012).Analyse de la conduite d'élevage bovin laitier dans la région de Sétif. Mémoire de magistère en production animale. Université de Sétif, Algérie, 129 p.
- Benyoucef, J. (2005).Thèse de doctorat en agronomie, INA d'ElHarrach, Alger.
- Berrah, K.M. (2019).ministre de la Numérisation et des Statistiques.
- Billon, P., & Sauve, O. (2009). Traite des vaches laitières. Bordeaux, 3ème édition, France, 555 p.
- Boubet, B. (2022). Vétérinaire conseil au groupement de défense sanitaire.
- Boubezari, M. (2010).Contribution a l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines et caprines dans quelques élevages de la région de Jijel, Mémoire de magister ,université Mentouri, faculté des sciences , Constantine, Algérie ,p 4,13,21.
- Bouras, A. (2015).Contribution a la connaissance des systèmes d'élevage bovin dans la région d'Ouargla. Thèse de Master Académique, 41p.
- Bouzabda, A. (2007). évaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. (53) 73-83.
- Chirstain, A. (2010). La geste formation. Gestes professionnels et analyse des pratiques Paris : L'Harmattan, 239p.
- Dan, M., Jean, T. & Robert, G. (2016). Educateur , génie agricole. Ingénieur agronome. Professeur honoraire.  
dans la région de Ghardaïa Diplôme Ing. Agr .
- Debry, G. (2001). Lait nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : p : 21
- Delphyne, S. (2019).Passionnée par l'élevage bovin, journaliste élevage puis rédactrice en chef de Web-agri.  
du nord est algérien. Sciences & Technologie C – N°24, 13-16 pp.
- Elaachi, M., & Kelouche, H. (2018) .Etude comparative des caractéristiques physicochimiques et microbiologiques des différents laits (chamelle, chèvre, brebis, vache), Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, 48p.
- Elise, F. (2015) .Rédactrice scientifique SNSF Swiss National Science FoundationAgroParisTech - Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement.
- Feliachi, K. (2003). Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie: Directeur Général de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie .
- Fotoun, K., Tzorz, A., Voidarou, Ch., Alexopoulos, A., Plessas, S., Avgeris, I., Bezirtglou, E., Akrida-Demertzi, K., & Demertzi, P. (2011). Isolation of Microbiol pathogens subclinical

mastitis from raw sheep's milk of Epirus Greece) and their role in its hygiene .Anaerobe 17, 315, 319.

Foucher, Paris, 239p.

Goursaud, J. (1985). Composition et propriétés physico-chimiques. Dans laits et produits laitiers vaches, brebis, chèvre. Ed .tec & Doc Lavoisier .Paris. P50-150.

Guerra, (2008). Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin. Mémoire en ligne.

Guiraud J.P. (2003). Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris. pp : 136-139.

INRAP. (1989). Reproduction des animaux d'élevage (Ouvrage collectif). Editions

Jean, H. & Dijon, L. (1993). Etude comparative de la composition du lait et de la contamination des laits des espèces laitières bovines, ovines et caprines. Le lait, édition Lavoisier, Paris, p : 565-568

Jeanet, R., Thomas, C., Michel, M., Pierre, S., & Gerard, B. (2007). Produits laitiers Edition : Tec et Doc. La Voisier : 17, 456 p.

Jora (Journal Officiel de la République Algérienne). (1998). Arrêté interministérielle de 27 Mai 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées. Ministre de commerce. N°38.

Jorgensen et al., (2005) & Jakobsen et al., (2011). En effet, (Asperger & Zangerl 2003) Kadi, SA., Djellal, F., & Berchiche, M. (2007), Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development 19(4) ,12p.

Kadi, S., Djellal, F., & Berchiche, M. (2007). Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie .

Kaouche, A. (2015). Etude de l'évolution des pratiques d'élevage de bovins laitiers sur la qualité hygiénique et nutritionnelle du lait cru collecté dans la région centre d'Algérie. Thèse de Doctorat en Sciences, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), Alger.

Kebane, N. (2017). Caractérisation des exploitations bovines laitières dans la wilaya de Tizi-Ouzou (cas de fréha). Mémoire présentée pour l'obtention du diplôme de master académique production animal.

Kirat, T. (2007). Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes bovines: cas de la wilaya de Jijel en Algérie. Montpellier: CIHEAM-IAMM, 162 p. (Master of sciences, IAMM, série thèses et masters n. 88).

- Kouamé, S., Bassa, A., Dadié, A., Kmakita, K., Grace, D., Dje, M., & Bonfoh, B. (2010). Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (cote d'Ivoire).
- Labioui, H., Elmoualdi, L., Benzakour, A. El yachioui, M., & Berny, E. (2009). Etude physicochimique et microbiologique de lait cru .Bull. soc. Pharm. Bordeaux, 148,7-16p.
- Lanet, S. (2005). Ecole vétérinaire de LYON [www.vet-lyon.fr](http://www.vet-lyon.fr) / UPRA Montbéliarde.
- Lederer, J. (1983). Le lait ; Encyclopédie de l'hygiène alimentaire Tom 2, 2ème édition .
- Lory, S., Jerome, P., & James, S. (2004). Microbiologie-cours et question de révision. Ed. Dunod, Paris, 889p.
- Madr. (2018). Ministère de l'Agriculture et du développement rural. Statistiques agricoles 2018 <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/>.
- Madr. (2021). Ministère de l'Agriculture et du développement rural. Statistiques agricoles 2021 <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/>.
- Mahaut, M., JEANTET, R., BRULE, G., & SCHUCK, P. (2000). Les produits industriels laitiers. Tec and Doc, Paris, France, p 41.
- Mansour, L. (2015). Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité d'un lait : effet de l'alimentation. Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif , Agronomie, 190P.
- Mathieu, J. (1998). Initiation à la physico-chimie du lait. Technique et documentation. Edition Tec et Doc Lavoisier. 220p.
- Mouffok, C. (2008). Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performance animales en région semi aride de Sétif. Thèse de magister, INA Alger, 184p.
- Ounine, K., Rhoutaisse, A., El Halou, N.E., (2004). Caractérisation bactériologique du lait cru produit dans les étables de la région du Gharb. Al awamia., 187-204. pp : 1-4.
- Paris, p. 979.
- Particularité nutritionnelles des vaches à haut potentiel de production. Bull. Tech.
- Pointurier, H. (2003). La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France: 64.388 p.
- Prescott, L.M., Harley, J., Klein, D.A. (2010). Microbiologie 2ème édition. De Boeck,
- Ragdi, A. (2014). Analyse typologique d'exploitation bovines laitières livrant du lait cru à des laitières industrielles dans la wilaya de Souk Ahras : cas de laiterie Hammada, mémoire de magister, université Montpellier 3. 47p.

- Rulquin, H., Hurtaud, C., Lemosquet, S., & Peyraud, J.L. (2007). Effet des utriments énergétiques sur la production et la teneur en matière grasse du lait de vache. *INRA Prod. Anim.*, 20 (2), 163-176 p.
- Sahraoui, H. (2012). Le bovin laitier dans la régions sahariennes : réalité ou illusion ? cas de la région de Biskra, mémoire de magister, université Kasdi Merbeh-ouargla, 112p.
- Salgado, P. (2003). Rapport sur le rationnement alimentaire des vaches laitières de la ferme d'Etat à da lat. CIRAD . département Elevage et médecine vétérinaire.
- Soukehal, A. (2013). Communications sur la filière laitière. Colloque relatif à la sécurité alimentaire :quels programme pour réduire la dépense en céréales en lait ? Alger, 8 avril 2013.
- Taleb, A. (2008). Analyse diagnostic du système de production élevage bovin techniques. Paris.pp :15-16.
- Tir, E., Bounoua, S., Heddar, M., & Bouklila, N. (2015). Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique de laits crus de vache dans deux fermes de la wilaya de Tissemsilt (Algérie). *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes*. Vol.8 n°2 : 26 – 33.
- Veinoglou, B., Baltadjieva, M., Anifantakis, E., & Edgaryan, M. (1982). La composition du lait de vache de la région de Plovdiv en Bulgarie et de Ioannina en Grèce. *Le Lait*, 62(611-612), 55-66. <http://dx.doi.org/10.1051/lait:1982611-6124>.
- Vierling, E. (2008). *Aliments et boissons filières et produits*. 3éme édition Biosciences.
- Vignola, C. (2002). *Science et Technologie du Lait Transformation du Lait*. Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada. pp. 3-7.