

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité/Option : Production et Transformation Laitières
Département : Écologie et Génie de l'Environnement (EGE)

**Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait
produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans
la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).**

Présenté par :

MEGUENAI Aicha
REKKAB Souhair
ZIGHEM Nour elhouda

Devant le jury composé de :

Mr. OUMEDOUR.A	Président	Université de Guelma
Mr. BENTEBOULA.M	Encadreur	Université de Guelma
Mme. SANSRLS	Examinatrice	Université de Guelma

Juin 2018

Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier **Dieu** le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr **BENTEBOULA Moncef**, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.*

Nos remerciements sont adressés aux membres du Jury qui ont bien voulu accepter de juger ce modeste travail :

***Mme Sansri S.** qui nous a fait l'honneur de présider ce Jury.*

***Mr Oumedour A.** qui a bien voulu examiner ce travail.*

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

D'abord et avant tout, donnez le fruit de mes efforts à ceux qui ont dédié leur vie pour nous voir au plus haut niveau **Mon cher père** qui était avec moi à chaque instant.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; **Maman** que j'adore.

A mes frères **Salama Hamoud** et **Amir** qui étaient à mes côtés et m'ont soutenu dans tous les chemins de ma vie.

À ma cousine **Oumnia**, je lui souhaite le succès dans le baccalauréat avec excellence, si Dieu le veut.

A mes chères **Rabeb, Souhir, Ilham** et **wafa**
A ma tante **samia**, ma grande mère, mes oncles et mes tantes.

A toutes mes amies, **Nawel, Bochra, Aicha, Chiraz, Besma, Hala, Zineb** et **Karima**.

Et enfin à tous ceux qui me sont chers, je leur dédie ce modeste travail et qu'il trouve de ma part tous mes respects ma fidélité et mes sentiments les plus sincères.





Dédicace

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

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents qui m'ont
guidée durant les moments*

A la personne la plus chère à mon cœur : ma mère

Mon ange gardien et mon fidèle accompagnant dans cette vie

*Qui a attendu avec patience le fruit de sa bonne éducation et son
dévouement*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent
le bon chemin dans leur vie*

A mon adorable père

*Pour ton amour, ton soutien, les sacrifices et tous les efforts que tu
as fournis jour nuit pour le bien être de tes enfants*

Qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis

A mes chers frères

***Atif, Mahrez, Djalal** Qui a toujours été à mes côtés avec leur
soutien et leur amour tout au long de ma vie*

*A la femme de mon frère, **Warda** qui a compensé pour la place de
ma sœur, qui ne m'a pas soutenu par Dieu pour la soutenir et la
guider et s'est tenue avec moi et son amour*

A Mes ange'' joud, jouri''

A mon mari dris

A tous mes tantes et mes oncles et mes cousines

A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude

*A mes copines Inesse ,Wahiba , Wafa, Ilhame, Hanane, Zahra,
Mona pour leur amitié, leurs soutiens
inconditionnels et leurs encouragements*

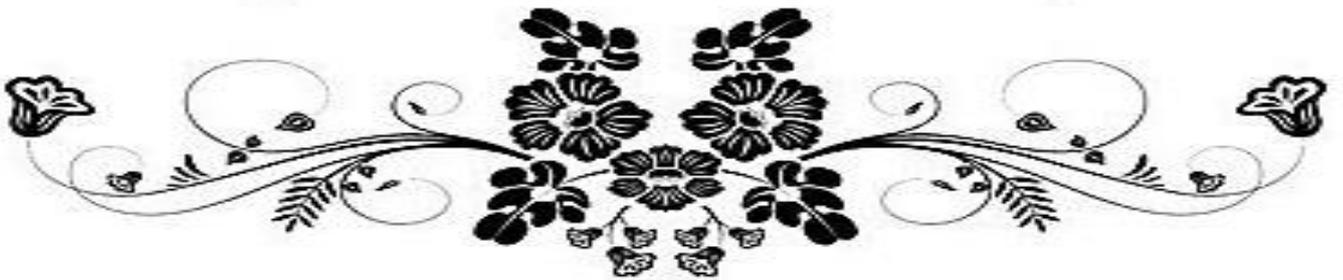
A ma très chère trinome Nour, Souhir

Et toute ma promotion PTL 2017 /2018

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce
travail,*

*Avec qui j'ai passé de merveilleux moments dans ma vie estudiantin
Merci infiniment.*

Aïcha



Dédicace

Je dédie ce travail

A mes très chers parents qui m'ont guidée durant les moments les plus difficiles de ce long chemin.

*A la personne la plus chère à mon cœur A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur : **maman que j'adore***

Qui a été à mes côtés et m'a soutenu durant toute ma vie.

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi **mon père.***

*A mes chères sœurs : **Sofia et Dounia** pour leurs encouragements et leurs soutiens.*

Que Dieu les gardes pour moi

*A mes très chères nièces : **Aridje et Iline.***

*A Mon beau-frère : **Rabeh.***

*A mes belles amies : **Noor, Aicha, Wafa, Ilhem.***

Et toute personne qui me connaît.



Résumé

Ce document de recherche présente une étude qui a été menée pour illustrer l'impact de la variation de temps de traite sur la quantité et la qualité du lait produit dans deux établissements bovins laitiers dans la région de **Guelma** (situé en **Algérie** nord-est).

L'étude a couvert une période de 03 mois; du 18 Mars 2018 jusqu'à le 8 mai 2018. Cette investigation a ciblé l' **ITMAS de Guelma** et de la ferme pilote: **MEKHANCHA Nafaa** avec des valeurs moyennes de temps de traite de: **4min52' ± 1min37'** et **5min 14' ± 2min05'** respectivement, pour une quantité variait entre **4 à 4,5 kg** ; et de: **6min18' ± 1min55'** et **5min 16'± 2min00'** respectivement pour une quantité allant de **5 à 5,5 kg**; et de: **5min 30'± 0min09'** et **5min 32'± 2min20'** respectivement pour une quantité allant de **6 à 6,5 kg**. Ceux-ci représentent que tous les critères analysés pour la qualité du lait répondent aux normes internationales avec des valeurs moyennes de protéines de : **29.45g/l** pour la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** et **29.15g/l** pour l'**ITMAS de Guelma**; avec une quantité de matières grasses de: **45,75 g / l** et **62.75 g/l**, une des valeurs de densité moyennes de: **1,0275** et **1,0275**, des valeurs de conductivité de: **4.59ms / cm** et **4,36ms / cm**, avec quantité de matières solides consistant à: **79,9 gl⁻¹** et **78,4 gl⁻¹**, des quantités moyennes de l'eau de: **394 g/l** et **355,5 g/l**, les valeurs de température: **16,4 ° C** et **15,45 ° C**, les valeurs des points de congélation consistant à: **-0,5245°C** et **- 0,1038°C**, une quantité de sel de: **6,65 g/l** et **6,6 g/l**, et des quantités de lactose de: **44,15 g/kg** et **43,65 g/kg**, respectivement.

L'étude réalisée sur impact de temps de traite sur la quantité et la qualité du lait produite se caractérise par une influence sur la quantité pour les deux établissements plutôt que la qualité.

Mots clés :

Temps de traite, quantité de lait, qualité de lait, établissement bovins laitiers.

Summary

This research paper presents a study that was conducted to illustrate of the impact of the variation in milking time on the quantity and quality of milk produced in two dairy cattle farms in the region of **Guelma** (located in northeastern Algeria).

The study covered a period of 03 months; from the 18th of March, 2018 to the 8th of May, 2018. The survey targeted the **ITMAS of Guelma** and the pilot farm: **MEKHANCHA Nafaa** with a mean values of: **4min52'± 1min37'** and **5min14'± 2min05'** respectively for an amount ranging from **4 to 4.5 Kg**; and of: **6min18'± 1min55'** and **5min 16'± 2min00'** respectively for an amount ranging from **5 to 5.5 Kg**; and of: **5min30'± 0min09'** and **5min 32'± 2min20'** respectively for an amount ranging **from 6 to 6.5 Kg**. These represent the fact that all the criteria analyzed for milk quality meet the international standards with average protein values of: **29.45g/l** for the pilot farm **MEKHANCHA Nafaa** and **29.15 g /l** for the **ITMAS of Guelma**; along with an amount of fat of: **54.75g/l and 62.75g/l**, an average density values of: **1.0275 and 1.075**, conductivity values of: **4.26ms/cm and 4,36ms/cm**, with amount of solids of: **79,9 gl⁻¹** and **78,4 gl⁻¹**, average amounts of water of: **394 g/l and 355 g/l**, temperature values of: **16.4 °C and 15.45 °C**, values of freezing points of: **-0.52045 °C and -0.1,038 °C**, an amount of salt of: **6.65 g/l and 6.6 g/l**, and lactose amounts of: **44.15 g/kg and 43.65 g /kg**, respectively.

The study carried out on the impact of milking time on the quantity and quality of the produced milk shows a seemingly apparent influence on the quantity for the two institutions and less of it on the quality

Key words:

Milking time, quantity of milk, quality of milk, dairy cattle farms.

الملخص

تقدم هذه الورقة البحثية دراسة أجريت لتوضيح تأثير اختلاف زمن الحلب على كمية ونوعية الحليب المنتج في اثنين من المنشئين لأبقار الحلوب في منطقة قالمة (تقع في شمال شرق الجزائر)

شملت الدراسة فترة 3 أشهر من 18 مارس 2018 الى 8 ماي 2018. هذا التحقيق استهدف المعهد التكنولوجي الفلاحي المتوسط المتخصص لولاية قالمة و المزرعة النموذجية مخائشة نافع مع القيم المتوسطة لوقت الحلب ب : 4 دقائق و 52 ثانية مع انحراف معياري بدقيقة و 37 ثانية 5 دقائق و 14 ثانية مع انحراف معياري بدقيقتين و 05 ثانية على التوالي من اجل كمية تتراوح بين : 4 كغ و 4,5 كغ و 6 دقائق و 18 ثانية مع انحراف معياري بدقيقة 55 ثانية و 5 دقائق و 16 ثانية مع انحراف معياري بدقيقتين على التوالي لكمية تتراوح من 5 كغ الى 5,5 كغ و ب : 5 دقائق و 30 ثانية مع انحراف معياري ب : 0 دقيقة و 9 ثواني و 5 دقائق و 32 ثانية بانحراف معياري بدقيقتين و 20 ثانية على التوالي من اجل كمية تتراوح بين 6 كغ و 6,5 كغ . وهذه الاخيرة تمثل جميع المعايير التي تم تحليلها من اجل جودة الحليب التي تحترم المعايير الدولية مع متوسط القيم البروتينات ب : 29,45 غ/ل من اجل المزرعة النموذجية مخائشة نافع و 15,29 غ/ل من اجل المعهد التكنولوجي الفلاحي المتوسط المتخصص لولاية قالمة ،مع كمية الدهون ب : 54,75 غ/ل و 62,75 غ/ل ، و كمية الكثافة ب : 1,0275 و 1,0275 و قيم موصيلية الحليب ب : 4,59 سيمنز/سنتيمتر و 4,36 سيمنز / سنتيمتر مع كمية المواد الصلبة ب : 79,9 غ/ل و 78,4 غ/ل و قيم متوسطة للمياه ب : 394 غ/ل و 355 غ/ل و قيم الحرارة ب : 16,4 درجة مئوية و 15,45 درجة مئوية و قيم نقطة التجمد ب 0,5245 : درجة مئوية تحت الصفر و 1,038 درجة مئوية تحت الصفر مع كمية الأملاح ب : 6,65 غ/ل و 6,6 غ/ل و كمية اللاكتوز ب : 44,15 غ/كغ و 43,65 غ/ل على التوالي.

إن الدراسة التي أجريت حول تأثير زمن الحلب على كمية ونوعية الحليب المنتج تتميز بتأثير على الكمية الحليب في كلتا المنشئين على غرار الجودة.

كلمات مفتاحية

وقت الحلب، كمية الحليب، جودة الحليب، منشآت لابقار الحلوب.

Sommaire

Remerciements

Résumé

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Introduction générale 1

Chapitre I. Rappels anatomo-physiologie de la mamelle

1. Rappels anatomique de la mamelle.....	3
1.1. Définition de mamelle	3
1.2. Anatomie de la mamelle	4
1.3. Taille de la mamelle	5
1.3.1. Equilibre entre les quartiers	5
1.4. Tissus mammaire	6
1.4.1. Le tissu glandulaire	6
I.4.1.1. Les lobes glandulaires	6
1.4.2. Le tissu conjonctif	7
1.4.3. Les vaisseaux et les nerfs	7
1.5. Le trayon	8
1.5.1. Anatomie de trayon	8
1.5.2. La peau du trayon	8
1.5.3. Développement du trayon	9
2. Rappels physiologique de la mamelle	9

2.1. physiologie de la glande mammaire.....	9
2.1.1 Mammogénèse (la croissance)	9
2.1.1.1. Contrôle hormonal de la mammogénèse	12
2.1.2. La lactogènes	12
2.1.2.1. Control hormonal de la lactogénèse	13
2.1.3. La galactopoïèse : phase d’entretien de la lactation	13
2.1.4. Involution	13
2.2. Physiologie de l’injection du lait	13
2.2.1. Les déférentes fractions de lait	14
2.2.2. Le réflexe neuroendocrinien d’éjection du lait	15
3. Les différentes phases de traite	15
3.1. Par machine	15
3.1.1. Procédure avant la traite	15
3.1.2. Ordre de traite	16
3.1.3. Les premiers jets	16
3.1.4. Le nettoyage des trayons	16
3.1.5. La pose de la trayeuse	17
3.1.6. Le positionnement de la trayeuse	17
3.1.7. La fin de la traite	17
3.1.8. Le décrochage de l’unité de traite	17
3.1.9La désinfection.....	17
3.2. Traite Manuelle	18

Chapitre II. Méthodes de traites.

1. Définition de traite	19
1.1. La qualité de la traite idéale (la traite correcte)	19

1.2. Les différents types de traite	19
2. Matériel de traite	20
2.1. Les différents composants des machines à traire	20
3. Les installations de traite	21
3.1. Installation de traite par machine	21
3.1.1. Dans la salle de traite	21
3.1.2. Surplace (à l'étable)	22
3.1.2.1 Avec lactoduc	22
3.1.2.2 avec pot trayeurs	22
3.2. La traite manuelle	23

Chapitre III. La traite proprement dite

1. Préparation et bien être de l'animal avant la traite	24
1.1. Bien être de l'animal	24
1.2. Le stress de l'animal à la traite	24
1.3. Hygiène avant la traite	25
1.3.1. Le trayon	25
1.4. Présenter du concentré (aliment énergétique)	28
1.5. Dépistage des mammites	29
1.5.1. Le test de mammité de Californie (CMT)	29
1.6. Hygiène après la traite	29
2. Techniques de traite	30
2.1. Les courbes de traite	30
2.1.1. La courbe d'éjection du lait	30
2.1.1.1. Les caractéristiques de courbe d'éjection du lait	31
2.2. Le temps de traite	31

2.3. L'égouttage	32
------------------------	----

Chapitre IV. La qualité de lait

1. Définition de lait	35
2. Le lait cru.....	35
3. Composition de lait.....	35
4. Germes et cellules influencent les produits laitiers.....	36

Partie Expérimentale

1. Objectifs d'étude et problématique.....	38
2. Période d'étude.....	38
3. Présentation de site d'étude	38
3.1. Situation géographique.....	38

I. Matériels et méthodes

1. Matériels.....	40
1.1. Matériels biologique	40
1.1.1. Les animaux.....	40
1.1.2. Le lait	40
1.2. Matériel de traite	40
1.3. Matériels de conservation et du transport.....	41
1.4. Matériel d'analyse.....	41
1.5. Autre matériel	42
2. Méthodes	42
2.1. Préparation de la traite.....	42
2.2. Méthode de collecte d'information.....	43
2.2.1. L'ITMAS de Guelma	44

2.2.2. La ferme pilote de MEKHANCHA Nafaa	44
2.2.3. Chez éleveur privé.....	44

II. Résultats et discussions

1. Résultats et interprétation de l'impact de temps de traite sur la quantité de lait	45
1.1. Calculs de temps de traite par rapport la quantité du lait produite	45
1.1.1. L'ITMAS de Guelma.....	45
1.1.2. La ferme pilote MEKHANCHA Nafaa.....	46
1.1.3. Chez éleveur privé.....	48
1.2. Calculs des valeurs moyennes de temps de traite par rapport la quantité du lait produite au cours d'étude	49
1.2.1. Les calculs de l'ITMAS de Guelma	49
1.2.1.1. La race montbéliarde.....	49
1.2.1.2. La race Prim'holstein.....	50
1.2.2. Les calculs de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa.....	51
1.2.3. Les calculs chez éleveur privé.....	54
1.3. Les courbes des valeurs moyennes de temps de traite par rapport la quantité du lait produite au cours d'étude.....	55
1.3.1. Les courbes de l'ITMAS de Guelma.....	55
1.3.1.1. La courbe de la race Montbéliarde.....	55
1.3.2.1. La courbe de la race Prim'holstein.....	56
1.3.2. La ferme pilote MEKHANCHA Nafaa.....	56
1.3.3. Chez éleveur privé.....	57
1.4. La comparaison entre les variations du temps de traite par rapport de la quantité du lait produite	58

1.4.1. La comparaison entre les deux races de l'ITMAS de Guelma	58
1.4.2. Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa	60
1.4.3. Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une ferme privée	62
1.5. Discussion de l'impact de temps de traite sur la quantité de lait produite	63
2. Résultats de l'impact de temps de traite sur la qualité de lait produite	65
2.1. Discussion de l'impact de temps de traite sur la qualité de lait produite	68
Conclusion générale	72
Référence bibliographique	

Liste des abréviations

Abréviation	Sens
% :	Pourcentage
‘ :	Unité secondaire
± :	Plus ou moins
°C :	Degrés Celsius
1^{ère} :	Première
2^{ème} :	Deuxième
3^{ème} :	Troisième
4^{ème} :	Quatrième
5^{ème} :	Cinquième
ACTH :	Hormone trophique Adrion cortico (Adréno Cortico Trophic hormone)
AD :	A droit
AG :	A gauche
CMT :	Test de mammite en Californie (californai mastitis test)
CONDI :	Conductivité
DENSI :	Densités
ER :	Récepteur d'estrogène (Estrogen Receptor)
FAO :	Food and Agriculture Organization
Kg :	Kilogramme
GH :	Hormone de croissance (Growth hormone)
g :	gramme
H :	Heur
ITMAS :	Institut de Technologie Moyen Agricoles Spécialisées
Max :	Temps maximal
MB :	Montbéliarde

Med :	Médiane
MG :	Matière grasse
Min :	Minute
Min :	Temps minimal
ms/cm :	Mili siemens par centimètre
N° :	Numéro
NV :	Numéro de vache
PC :	Point congélation
PGR :	Récepteur progestérone (ProGesteron Receptor)
PH :	Prim'holstein
Qtté :	Quantité
R :	La race
T :	Température
T :	Temps

Liste des figures

Figures	Titre de figure	Page
01	Les glandes mammaires chez la vache	3
02	Anatomie général	4
03	Equilibre de la mamelle	6
04	Coupe schématique d'un trayon de vache	8
05	Ebauches mammaires (a) au 5 ^{ème} mois de gestation, (b) à la naissance.	10
06	Ebauche de la glande mammaire au cours de la vie fœtale	10
07	Mise en place des canaux lobulaires et du système lobulo-alvéolaire	11
08	Phases du développement mammaire chez la génisse	11
09	Réflexe d'éjection du lait	14
10	Le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait chez la vache laitière	15
11	Composants de base de la machine à traire	20
12	Les différentes phases d'éjection du lait	29
13	La courbe type d'éjection du lait	30
14	Le temps de quelque phase de la traite	32
15	Origine et nature des flores microbiennes présent dans le lait cru	36
16	Localisation de la wilaya de Guelma	38
17	Localisation de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa, et de l'ITMAS de Guelma	38
18	Les échantillons de lait	39
19	Machine à traire de type chariot	39
20	Salle de traite de type Tandem	40

21	Les ustensiles de la récolte de lait	40
22	Lac toscan	41
23	la glacière	41
24	Nettoyage des trayons par une éponge humide avec l'eau contient d'eau de javel à 12°	42
25	Distribution de l'alimentation au moment de la traite dans les deux fermes	42
26	La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la race Montbéliarde de l'ITMAS de Guelma	54
27	La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la race Prim'holstein au niveau de l'ITMAS de Guelma	55
28	La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa la race Prim'holstein	56
29	La courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de la traite manuelle de la race Prim'holstein	57
30	Comparaison entre la race Montbéliarde et la race Prim'holstein de l'ITMAS de Guelma	58
31	Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa (la race Prim'holstein).	59
32	Comparaison entre l'ITAMS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une ferme privée (la race P'H)	61

Liste des tableaux

Tableau	Titre du tableau	Page
01	les différents types d'installation dans les salles de traite	21
02	Composition de lait	34
03	Résultats des calculs de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite à l'ITMAS de Guelma	44
04	Résultats des calculs de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa	46
05	Le temps de traite manuel de la vache Prim'holstein	47
06	Résultats des calculs des moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la race montbéliarde	48
07	Résultats des calculs des moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la Prim'holstein	50
08	Les calculs moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa	51
09	Résultats des calculs des moyennes de temps de traite manuelle de la race Prim'holstein en fonction de la quantité de lait produite	53
10	Les paramètres physico-chimique des échantillons de lait analyse de la ferme MKHANCHA Nafaa.	65
11	Des paramètres physico-chimiques des échantillons de lait analysés de l'ITMAS de Guelma.	66

Introduction

Introduction

L'analyse de la filière lait en Algérie permet de faire ressortir la faiblesse de la production laitière et l'insuffisance de la collecte qui expliquent le très faible taux d'intégration par rapport au système de transformation (part de lait cru collecté dans les quantités totales produites) (**KHERZAT, 2006, DJERMOUN, 2011, BRABEZ, 2012**). Pour couvrir le manque de la production de la politique laitière suivie depuis de longues années a toujours privilégié l'aide à la consommation en mettant à la disposition du consommateur un lait bon marché, fabriqué à partir de poudre de lait anhydre importée (**AMELLAL, 1995, BOURBIA, 1998, BENCHARIF, 2001**).

L'Algérie est le plus important consommateur de lait dans le Maghreb, avec une consommation moyenne de 110 litres de lait par habitant et par an, estimée à 115 litres en 2010. La consommation nationale s'élève à environ 3 milliards de litres de lait par an, la production nationale étant limitée à 2,2 milliards de litres, dont 1,6 milliard de lait cru (**UBIFRANCE, 2014**).

Il y a plusieurs opérations pour extraire le lait, et tout ça résumer dans un seul mot c'est la traite qui est l'opération par laquelle l'homme extrait le lait rapidement la totalité du lait, et sans abîmer la vache (**ALGER, 1968**).

Cependant, la traite représente plus de 50 % du travail d'astreinte sur les exploitations, et ce quelle que soit la taille du troupeau. Dans ce contexte, le modèle d'un seul trayeur spécialisé par exploitation ne pourra pas durer bien longtemps (**DEBETHUNE et MERLHE, 2014**).

Une réduction des temps de traite des vaches par sélection est souhaitable étant donné l'importance croissante que le poste de dépenses correspondant risque de prendre à l'avenir, avec l'utilisation, en particulier dans les grands troupeaux, d'une main-d'œuvre spécialisée. L'homogénéisation de ces temps de traite par la même voie, présent également un intérêt, surtout dans le cas d'installations de traite où les animaux sont dépendants les uns des autres (**COLLEAU et all, 1971**).

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Introduction

Bien que la traite d'une vache ne dure pas plus d'environ 10 minutes, il s'agit d'une activité qui, en présence de grands troupeaux, peut accaparer quelques heures par jour, et ce deux ou trois fois sur la journée (**BULTERYS et all, 2011**).

La fréquence de traite la plus utilisée chez les vaches laitières est la traite 2x/jour. Or, la vidange répétée de la mamelle permet de réduire la pression intra mammaire, et donc l'inhibition de la production de lait, ce qui permet d'obtenir un rendement laitier élevé.

En revanche, la réduction de la fréquence de traite réduit de manière significative la sécrétion de lait par les cellules mammaires à partir du moment où la mamelle est remplie.

Par conséquent, traire une vache plusieurs fois par jour augmente sa production laitière. Chez les vaches laitières de race Holstein, le passage de 2 à 3 traites / jour augmente la production laitière journalière de 3,5 kg en moyenne, par ailleurs, pour obtenir une production laitière élevée, les vaches n'ont pas besoin d'être traites plusieurs fois par jour pendant toute la lactation, mais seulement au début de la lactation (**BOUJNANE et all, 2015**).

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Rappels anatomo-physiologie de la mamelle

1. Rappels anatomiques de la mamelle

1.1. Définition de mamelle

Les mamelles ou glandes mammaires, est l'organe de sécrétion du lait chez les mammifères. Il fait partie de l'appareil reproducteur femelle. En effet, la sécrétion lactée (la lactation) est sous la dépendance d'hormones sexuelles sécrétée par l'ovaire, l'utérus et le cerveau. Les mamelles se sont des glandes sous-cutanées, riches vascularisées et innervées, constituée de plusieurs tissus (SOLTNER, 1993).

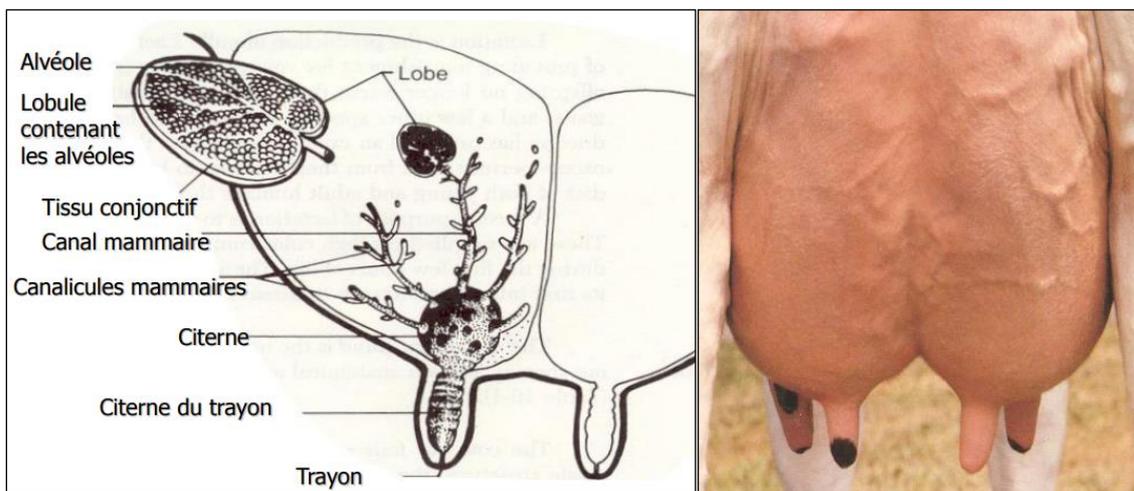


Figure 01. Les glandes mammaires chez la vache (GAYRARD, 2017).

La mamelle est une glande extérieure, séparée de l'organisme par la paroi abdominale, mais en relation avec lui par le système sanguin et le tissu nerveux. Elle se compose de 4 quartiers indépendants qui secréteraient un lait en qualité et en quantité différentes. Les quartiers ne sont presque jamais équilibrés : la répartition est couramment la suivante 45 à l'avant, 55% à l'arrière. Si les quartiers arrières sont très développés, cela donne à la mamelle une conformation déséquilibrée. Même si la sélection génétique a fortement amélioré la conformation des mamelles, il demeure encore dans les troupeaux environ 30% de mamelles déséquilibrées (DEILLON, 2005).

La mamelle est l'organe qui caractérise tous les mammifères. Appareil glandulaire, ses produits de sécrétion son le colostrum et le lait : le premier fournit les substances permettant la défense passive de l'organisme du nouveau-né et le second apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance du jeune. Chez la vache laitière, la mamelle

(ou pis) est située sous l'abdomen en partie postérieure et est suspendue à la paroi abdominale. Les quatre glandes (ou quartiers) qui la composent sont totalement indépendantes les unes des autres. Une paroi centrale élastique très épaisse sépare les moitiés droite et gauche (quartiers latéraux) tandis que les quartiers avant et arrière sont individualisés par une paroi fine. Chaque quartier est terminé par un trayon (**BILLON et all, 2009**).

1.2. Anatomie de la mamelle

La mamelle est l'organe qui caractérise tous les mammifères. Appareil glandulaire, ses produits de sécrétion sont le colostrum et le lait : le premier fournit les substances permettant la défense passive de l'organisme du nouveau-né et le second apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance du jeune (**BILLON et all, 2009**).

La mamelle est une glande tubulo-alvéolaire d'origine ectodermique qui présente l'évolution suivante : cordons mammaires donnant des crêtes mammaires puis des bourgeons mammaires. (**CRAPLET et THIBIER, 1973**).

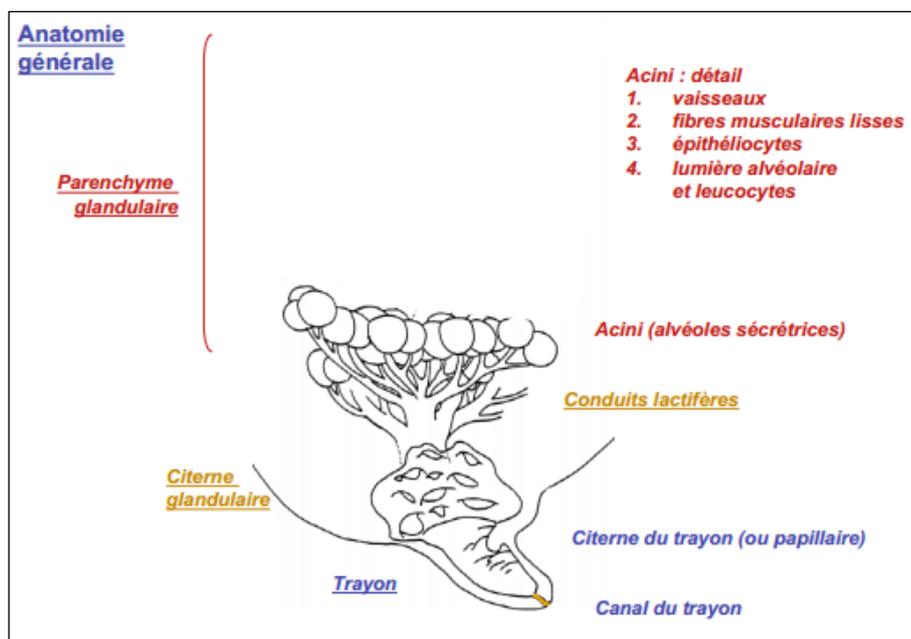


Figure 02. Anatomie général (BERGONIER, 2009).

Chez la vache laitier la mamelle (ou pis) est située sous l'abdomen en partie postérieure et est suspendue la paroi abdominale. Le canal inguinal par lequel passe

l'essentiel des artères, veines et vaisseaux lymphatique la relie à l'intérieur de l'abdomen. Les quatre glandes (ou quartiers) qui la composent sont totalement indépendantes les unes des autres une paroi centrale élastique très épaisse sépare les moitiés droite et gauche (quartiers latéraux) tandis que les quartiers avant et arrière sont individualisés par une paroi fine chaque quartier et terminé par un trayon (**BILLON et all, 2009**).

La mamelle est un organe volumineux, situé sous le ventre de la vache est entre les cuisses des pattes arrières. Cet organe est composé de 4 glandes soudées, qui se terminent chacune par un trayon, chaque trayon est traversé par un canal dans lequel passe le lait. Le lait sécrété par la mamelle s'accumule dans une cavité appelée sinus galactophore, puis se déverse dans le canal du trayon. Au repos le canal du trayon est fermé par un petit muscle en forme d'anneau (le sphincter) qui se trouve au bout du trayon ; il empêche à la fois le lait de s'écouler de la mamelle et les saletés d'y pénétrer (**SOLTNER, 1973**).

1.3. Taille de la mamelle :

La mamelle des vaches laitières adultes pèse, à vide, entre 14 et 32 Kg, (**BILLON et all, 2009**). Et selon (**SOLTNER, 1993**) La mamelle pèse jusqu'à 12 et 30 Kg et pouvant contenir plus de 20 Kg de lait. Elle peut dépasser 50, voire 60 Kg chez des vaches fortes productrices. Et Selon (**HANZEN, 2007**) Le poids de mamelle ,50 Kg (selon âge) AG et AD =2/3.

Il n'existe pas de relation directe forte entre le volume de la mamelle et le niveau de production laitier. Plus que le volume du pis. C'est la capacité qu'à la mamelle à supporter le poids du lait produit qui est importante certaines mamelles sont ainsi capables de stocker et soutenir jusqu'à 150% de leur propre poids (**BILLON et all, 2009**).

1.3.1. Equilibre entre les quartiers :

La mamelle comprend 4 quartiers indépendants ; les 2 postérieurs sont plus développés et sécrétant 55 à 60 % du lait. Les 4 quartiers sont soutenus par une épaisse membrane : les ligaments supérieurs, qui, en se rejoignant au centre, déparent la mamelle en 2 parties, droite et gauche. Chaque quartier est pourvu d'un trayon de 5 à 1 à cm et de 2 à 3 cm de diamètre. Des petits trayons supplémentaires (faux trayon) peuvent exister. Le

volume et la forme de la mamelle, qui sont très variables suivant l'espèce, la race l'individu l'âge et la période ou le stade de lactation (SOLTNER, 1993).

Quelle que soit la race laitière considérée, il y a très peu ou pas de différence entre la production des moitiés droite et gauche des mamelles, de sorte que l'équilibre gauche-droite et pratiquement égale à 50%. Les quartiers antérieurs produisent presque toujours moins du lait que les quartiers postérieurs (BILLON et all, 2009).



Figure 03. Equilibre de la mamelle (HANZEN, 2007).

I.4. Tissus mammaire

La composition tissulaire de la mamelle est variée chacun ayant une fonction spécifique et les 3 principaux tissus sont :

- ✓ Le tissu glandulaire ;
- ✓ Le tissu conjonctif, plus ou moins adipeux ;
- ✓ Les vaisseaux et les nerfs (BILLON et all 2009).

1.4.1. Le tissu glandulaire

Elle présente à la coupe un aspect poreux et spongieux du au grand nombre de vaisseaux sanguins et lymphatiques, et de canaux excréteurs qu'elle contient. On peut y observer :

1.4.1.1. Les lobes glandulaires

Formé de grappes de lobules ou acini, petites sphères de 100 à 500 microns de diamètre, et qui comprennent, de l'intérieur a l'extérieur

- Des cellules épithéliales de forme conique, sécrétant le lait par un mécanisme de division et d'excrétion que nous allons préciser ;
- Une membrane basale, où sont en quelque sorte fixées les cellules sécrétrices ;
- Un maillage fait de fins capillaires artériels et veineux et de fibres musculaires lisses contractiles. (SOLTNER, 1993).

1.4.2. Le tissu conjonctif :

Il s'agit d'un tissu de soutien et d'architecture de nature fibreuse, qui enrobe les autres tissus constituant la mamelle et qui donne à celle-ci son aspect fin ou charnu, selon son importance. Il ne doit être ni trop important car il prend alors la place du tissu productif, et ni trop faible car cela entraîne des déformations de la mamelle (BILLON et all, 2009).

1.4.3. Les vaisseaux et les nerfs :

La mamelle, dont la sécrétion journalière peut atteindre dans certaines espèces 1/20 du poids du corps, possède des vaisseaux importants et nombreux. Dans le divers principe composant le plasma transsudé des capillaires que les cellules des acini mammaires vont puiser les éléments constituant du lait (TAGAND, 1932).

La mamelle de la vache est fortement vascularisée par de nombreux vaisseaux sanguins des systèmes artériel et veineux. Ce système sanguin très développé joue un rôle primordial dans les processus de synthèse et d'éjection du lait en apportant les nutriments et hormones nécessaires. De l'ordre de 500 litres de sang doit circuler dans la mamelle pour synthétiser 1 litre de lait, ce qu'il signifie que lorsqu'une vache produit 30 kg de lait par jour, environ 15000 litres de sang circule au travers de la mamelle (BILLON et all, 2009).

Système alvéolaire : synthèse du lait dans les alvéoles ou acini (vésicules de 100 à 300 microns) lactocytes internes cellules myoépithéliales externes Réseau artério-veineux périphérique (500 litres de sang / 1 de lait). Système canaliculaire ou excréteur : canaux galactophores, citerne du pis, sinus et canal du trayon (HANZEN, 2008).

1.5. Le trayon

Les trayons des bovins sont très fortement sollicités lors de la traite ce qui fragilise leur revêtement cutané ; les lésions dues à ces nombreuses agressions constituent souvent des portes d'entrée d'agents pathogènes (**GILIBERT, 2008**).

Selon (**BILLON et all, 2009**). Le trayon est l'appendice final de la mamelle par lequel le lait est extrait soit par succion (tétée du veau) soit par un mécanisme de traite :

- Par compressions successives du corps : c'est la traite manuelle
- Par explication d'un vide partiel (pression inférieure à la pression atmosphérique) : c'est la traite à la machine.

1.5.1. Anatomie du trayon

- Longueur : 3 à 10 cm ;
- Diamètre : 2 à 4 cm ;

Repli annulaire (tissu érectile veineux) entre la citerne du pis et le sinus du trayon ;
Nombreux vaisseaux et nerfs (terminaisons nerveuses, mécano et thermorécepteurs) ;
Canal du trayon → Longueur : 5 à 13 mm ; Diamètre : 1 à 2 mm (ouvert) ; 0.4 mm (fermé).
(**HANZEN, 2009**).

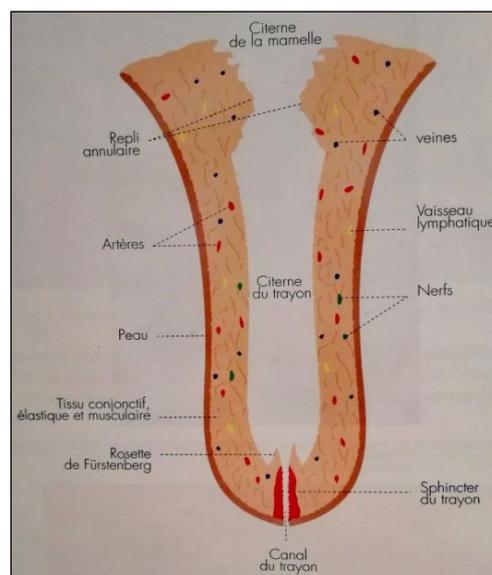


Figure 04. Coupe schématique d'un trayon de vache (**BILLON, 2009**).

1.5.2. La peau du trayon

La peau du trayon est une structure fragile, en effet celle-ci ne possède ni poil ni glande sébacée, muqueuse ou sudoripare susceptible de la protéger. Elle est donc très sensible aux variations de température, d'hygrométrie et de luminosité (**GILIBER, 2008**).

1.5.3. Développement du trayon

Le développement du trayon est intimement lié à celui de la mamelle. On distingue deux étapes successives dans son développement : la première au cours de la vie fœtale (phase an hormonale) où les ébauches mammaires se mettent en place la seconde au moment de la puberté puis de la gestation où le pis acquiert tout son volume et sa fonction, sous influence hormonale (**CAPON, 2010**).

2. Rappels physiologique de la mamelle

2.1. Physiologie de la glande mammaire

La glande mammaire prend forme étape par étape. Chacune de ces étapes est contrôlée par une association d'hormones dans des rapports de concentrations bien définis et agissant de manière séquentielle (**JAMMES, DJIANE, 1988**).

Le développement de la glande mammaire pendant la naissance au 2^{ème} vêlage distinguer 4 phases (**HANZEN, 2008**) : Mammogénèse, lactogénèse, galactopoïèse, involution (**FAUCON, 2009**).

2.1.1. Mammogénèse (la croissance) :

C'est une phase de développement de la glande mammaire, et se fait par une série d'étapes successives :

- Il y a un fractionnement des crêtes mammaires d'origine épidermique (**HANZEN, 2008**)
- A la naissance il y a création des bourgeons mammaires (**JAMMES, DJIANE, 1988 ; NEVILLE et al, 2002**).

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

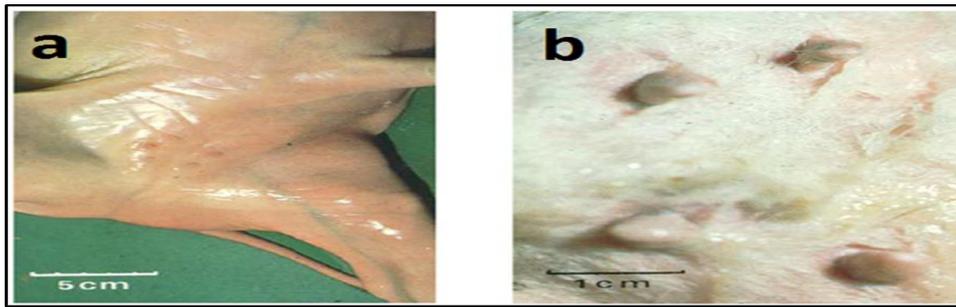


Figure 05. Ebauches mammaires (a) au 5^{ème} mois de gestation, (b) à la naissance. (BILLON, 2009).

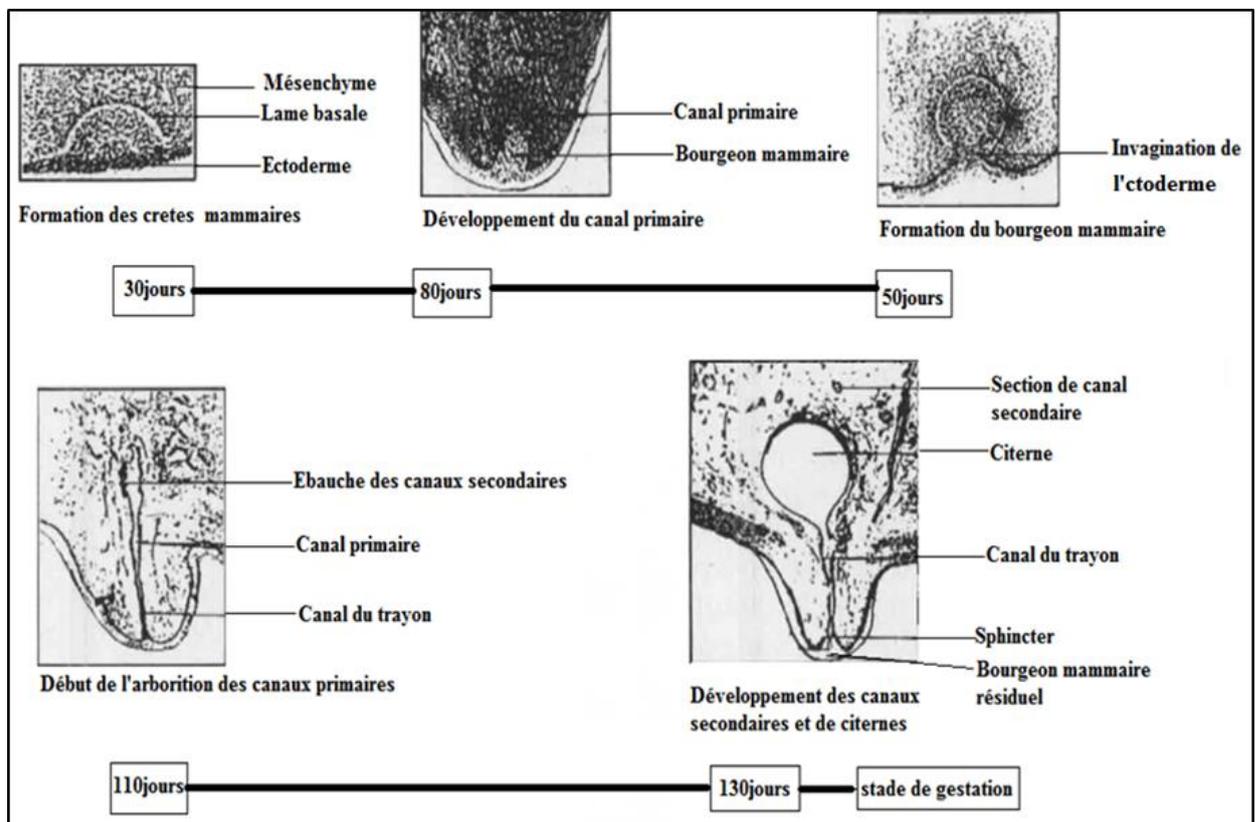


Figure 06. Ebauche de la glande mammaire au cours de la vie fœtale. (TURNER, 1952).

- **Entre la naissance et la puberté :** il y a un lent développement. (SOLTNER, 1993).
- **La phase de croissance pré-pubertale :** est caractérisée par la prolifération des lobules terminaux, sans localisation précise de sites de croissance. A priori les lieux

de division cellulaire, mitose, se situeraient à la périphérie du parenchyme. (HOVEY et all, 2002).

- **C'est tout la puberté et première gestation** : la mamelle se développe trois fois plus vite que le reste du corps sous l'effet des hormones stéroïdes ovariennes (les œstrogène et la progestérone) (BILLON, 2009). Le développement du réseau des canaux mammaires s'accélère après la puberté (BOUSQUET et DJIANE, 2000), et l'apparition et le développement du tissu lobulo-alvéolaire (FELICIE, 2009).

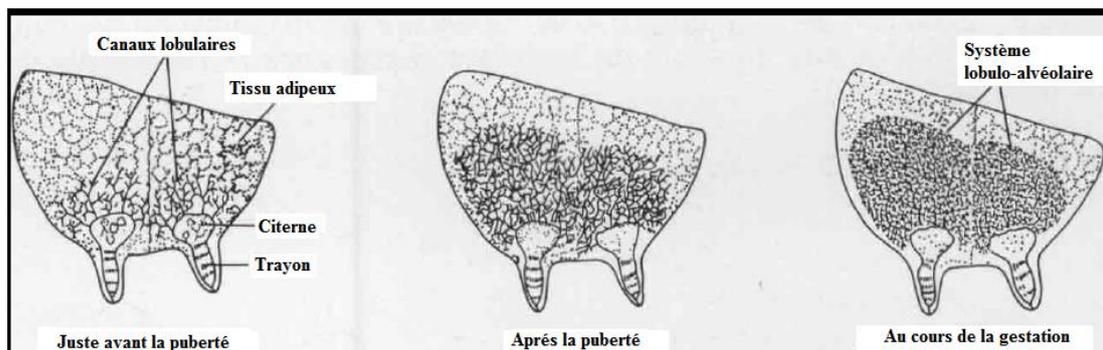


Figure 07. Mise en place des canaux lobulaires et du système lobulo-alvéolaire.

(TURNER, 1952).

- **En tout début de gestation** : la croissance de la glande redevient allométrique, du fait d'une augmentation exponentielle du nombre de cellules des canaux (SWANSON et POFFENBARGER, 1979). La croissance du tissu mammaire s'accélère : à partir du 5ème mois, le système lobulo-alvéolaire se met en place, mais les cellules sécrétrices ne sont pas fonctionnelles (SOLTNER, 1993).

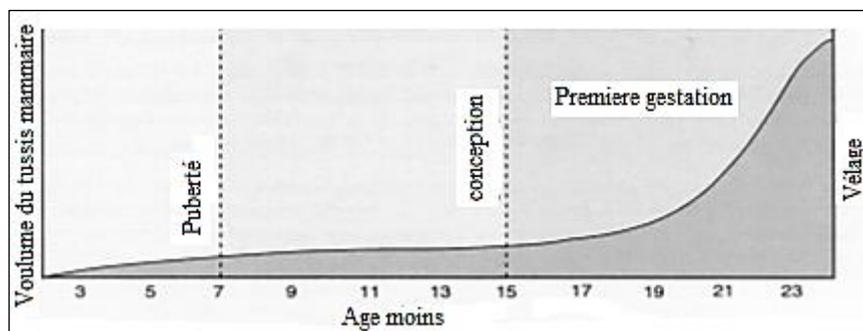


Figure 08. Phases du développement mammaire chez la génisse. (HOUSBINE, 2007).

2.1.1.1. Contrôle hormonal de la mammogénèse

Les hormones importantes pour la mammogénèse sont les hormones stéroïdiennes (HOUDEBINE, 1986, NEVILLE et all, 2002, LAMOTE et all, 2004).

Ils sont sécrétés par l'ovaire, ainsi que par le placenta des animaux en gestation, et ces hormones sont principalement impliquées dans la croissance et le développement de la glande mammaire pendant la puberté et la grossesse (ERB, 1977, SCHAMS et all ; 1984 ; TUCKER, 1985).

La mammogénèse ne se déroule pas sans la présence de GH et de prolactine, qui agissent en synergie avec les hormones stéroïdiennes (JAMES, DJIANE, 1988).

Les œstrogènes et la progestérone sont d'origine ovarienne et placentaire au cours de la gestation. Les récepteurs spécifiques de ces hormones sont ER (Estrogen Receptor) et PGR (ProGesteron Receptor) (SCHAMS et all, 2003).

Le taux de la progestérone plasmatique n'est élevé que pendant la gestation. La progestérone favorise le développement de la glande mammaire tout en maintenant son activité à un niveau réduit (HOUDEBINE et all, 1983).

2.1.2. La lactogénèse :

Phase de déclenchement de la lactation (HAZEN, 2008) caractérisée par : deux changements considérables se produisent en fin de gestation avant la mise-bas (SOLTNER, 1993).

- Dans organisme de vache, le métabolisme maternel qui jusqu'ici était orienté surtout vers le fœtus, s'oriente brusquement vers la mamelle : l'irrigation sanguine est triplée, amenant en masse glucose, acides aminés, acides gras (SOLTNER, 1993).
- Une différenciation de la cellule épithéliale mammaire dont la manifestation la plus caractéristique est l'induction de l'expression des gènes des protéines du lait. (BOUSQUET et DJIANE, 2000).

- Cette période est courte environ une dizaine de jours. Les cellules épithéliales mammaires s'hypertrophient et acquièrent les structures spécifiques à la synthèse accrue et d'une sécrétion intense (MOUBUCHON, 2015).

2.1.2.1. L'hormonal de la lactogénèse

La lactogénèse est initiée par les changements hormonaux. Dépend principalement des hormones stéroïdes en synergie avec la prolactine et l'hormone de croissance. (JAMMES et DJIANE, 1988).

2.1.3. La galactopoïèse : phase d'entretien de la lactation

La galactopoïèse correspond à la phase de sécrétion lactée. Elle est entretenue par le tirage du lait (soit la traite, soit la tétée) (FELDMAN, 1961).

Le mécanisme hormonal de la galactopoïèse est sous le contrôle de la prolactine, de l'hormone de croissance et des glucocorticoïdes, correspond à l'arrivée de la mise-bas qui déclenche un nouveau changement hormonal (JAMMES et DJIANE, 1988).

La GH est essentielle au maintien de la lactation (COWIE et TINDAL, 1971), et les concentrations circulantes de GH sont positivement corrélées à la production de lait. (HART et all, 1978).

2.1.4. Involution :

L'involution est une phase de repos appelée plus communément le tarissement, moins brutale pour des vaches allaitantes que pour les vaches laitières (JAMMES et DJIANE, 1988).

2.2. Physiologie de l'injection du lait

Depuis la découverte du réflexe d'éjection du lait en 1941 par Ely et Petersen, (COWIE et all, 1980), lorsque la vache est stimulée par le toucher de la main du trayeur, le son de la machine à traire (MICHEL, 2018), L'arrivée du vacher, sa voix, le bruit du seau ou de la machine (LABUSSIÈRE et RICHARD, 1965) et la distribution du concentré durant la traite (SVENNERSTEN et all, 1995).

Aussi la relation mère-veau a un rôle majeur sur la tétée et donc sur la production laitière de la mère (PEREZ et all, 1985). Des influx nerveux arrivent dans l'hypothalamus

qui stimule l'hypophyse postérieure qui libère l'ocytocine. Le sang transporte cette hormone jusqu'à la cellule myoépithéliale qui entourent les alvéoles du pis. La contraction des cellules myoépithéliales éjecte le lait de la cavité alvéolaire dans les canaux lactifères et la citerne de la glande. La souffrance ou le beurrage peut inhiber le réflexe d'éjection du lait. (MICHEL, 2018).

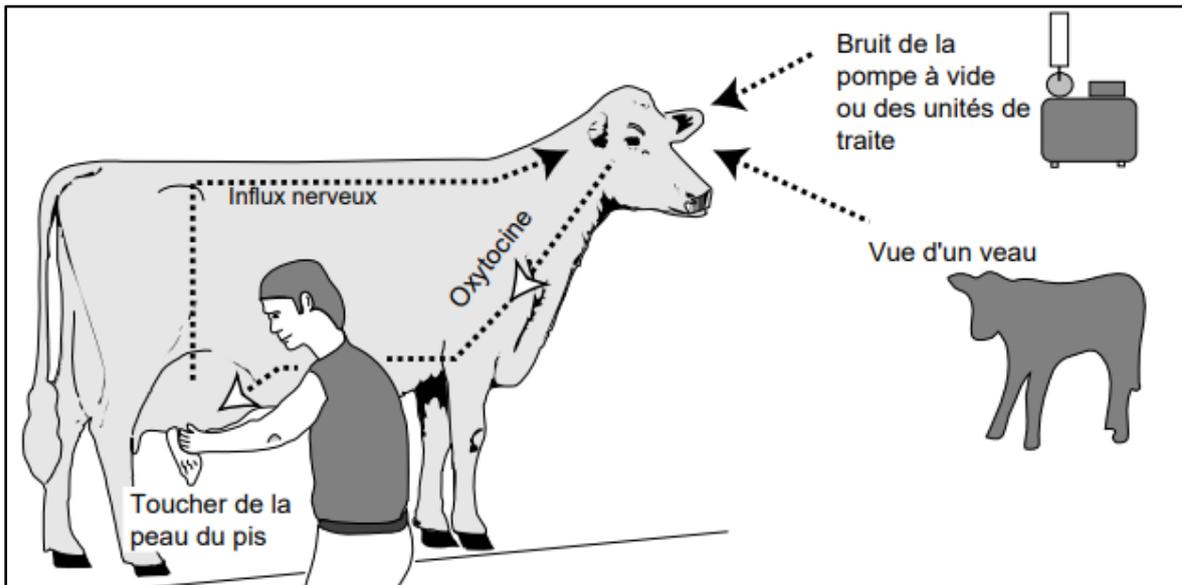


Figure 09. Réflexe d'éjection du lait. (MICHEL, 2018).

2.2.1. Les différentes fractions de lait

L'ouverture simple du sphincter permet de recueillir le lait contenu dans les citernes de la mamelle et du trayon, soit 20 à 30 % du lait contenu dans le pis (DERNIS, 2015).

Il n'en est pas de même pour le lait alvéolaire qui chez la vache, représente 70 à 80 % de la production. La descente de cette fraction du lait des acini vers les citernes se fait par la mise en œuvre de plusieurs mécanismes, au moment de la traite. (BILLON et al, 2009).

2.2.2. Le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait

La stimulation des terminaisons nerveuses situées au niveau de la mamelle et du trayon (BILLON et al 2010) donne naissance à des influx nerveux qui atteignent l'hypothalamus puis la post hypophyse. Celle-ci libère l'ocytocine qui par la voie sanguine

va provoquer la contraction des cellules myoépithéliales des alvéoles (LABUSSIÈRE et RICHARD, 1965).

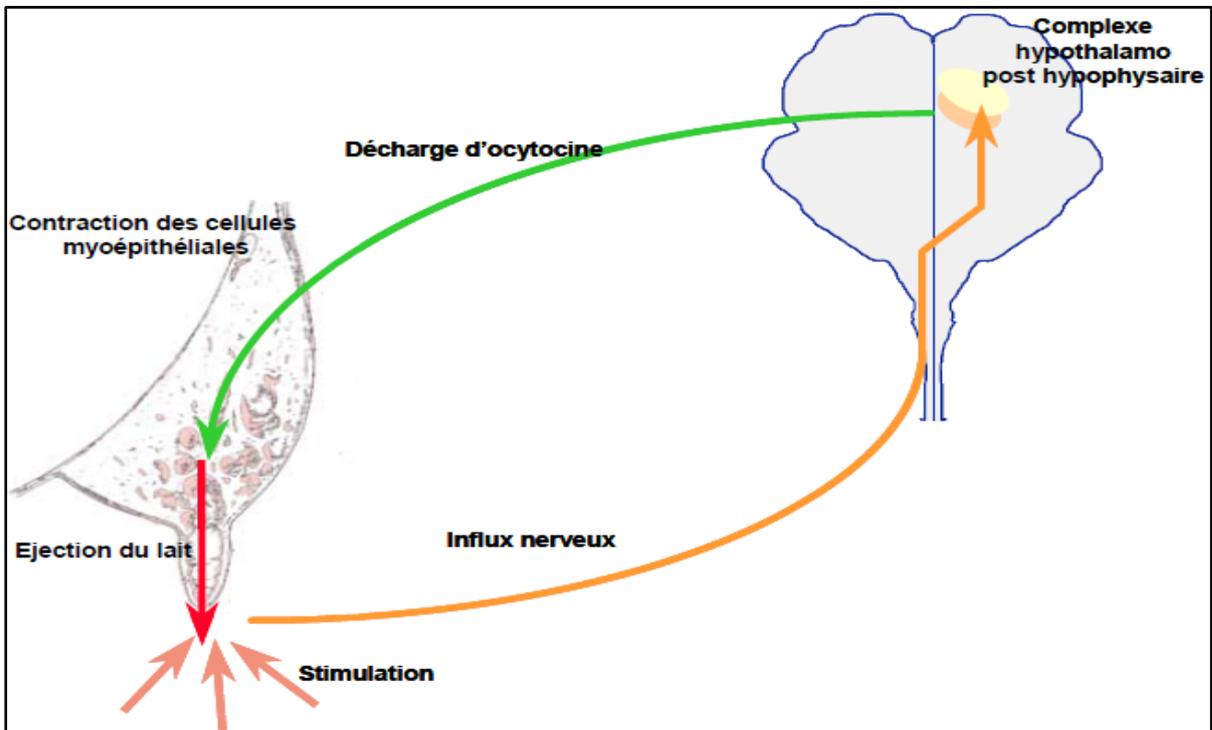


Figure 10. Le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait chez la vache laitière.
(CORBET, BILLON, ALLAIN, 2010).

3. Les différentes phases de traite

3.1. Par machine

3.1.1. Procédure avant la traite

Avant commencer la traite il faut respecter 12 Heurs intervalle entre 2 traites. (LIVRESQUE, 2003). Lorsque la traite est faite deux fois par jour, un intervalle de 12 heures maximise la production laitière. Pour la plupart des vaches, la réduction de production est minime jusqu'aux intervalles de 16 et 8 heures (MICHEL et WATTIAUX, 2017).

Porter des vêtements propres, se laver les mains et les avant-bras (les maintenir propres durant la traite) et vérifier l'état et la propreté du matériel. (AGRIDEA, 2013). Et sans stress aux animaux (LIVRESQUE, 2003).

Déplacer la canne vers le tank et mettre le filtre à lait puis placer les valves en position traite après ça préparé les faisceaux trayeurs et mouiller le sol et les murs et remplir les gobelets de trempage en plus de démarrer la pompe à vide Vérifier le vide sur l'indicateur (LEVESQUE, 2007).

3.1.2. Ordre de traite

Suggéré pour réduire le risque de propagation des bactéries causant la mammite (LEVESQUE, 2007) : les vaches saines puis les vaches au statut de santé suspect, puis les vaches atteintes de mammite chronique, puis les vaches ayant une infection causée par un agent pathogène contagieux (POIRIER et DUFOUR, 2012).

3.1.3. Les premiers jets

Tirer les deux ou trois premiers jets de lait et les examiner. Dans les salles de traite utiliser un gobelet de contrôle et nettoyer ensuite le sol de la salle de traite avant de faire entrer le lot de vaches suivant (DELAVAL, 2006), la traite des premiers jets stimule bien la sécrétion d'ocytocine et ainsi la descente du lait (MANSER, 2014).

3.1.4. Le nettoyage des trayons

Le nettoyage et l'essuyage des trayons ont pour but de diminuer la charge bactérienne avant la pose des faisceaux (BENOIST, 2009). La désinfection par pré-trempage implique que le produit doit rester en contact avec les trayons durant 30 secondes, les trayons doivent être mouillés, puis essuyés à fond avec une serviette sèche individuelle qui peut être imbibées d'alcool aussi (LIVRESQUE, 2003).

3.1.5. La pose de la trayeuse

Pouvoir respecter le délai recommandé (60 à 90 secondes) entre le début de la préparation et la pose du faisceau trayeur. (GUILLOUZOUIC, 2013), (2 minutes au maximum) après le début de la stimulation (LIVRESQUE, 2007).

3.1.6. Le positionnement de la trayeuse

Observez la trayeuse fixée au pis. Les manchons devraient être alignés verticalement. Corrigez rapidement une position trop haute sur le trayon, ou un manchon

qui a glissé. (LIVRESQUE, 2003). Un bon alignement entre l'unité de traite et le pis est nécessaire pour que la traite soit rapide et complète (MICHEL et WATTIAUX, 2017).

3.1.7. La fin de la traite

Temps de traite la durée de la pose des gobelets et se termine lorsqu'on décide de commencer l'égouttage. La durée de la traite est très variable d'un animal à l'autre (1 minute 1 secondes à 15 minutes) (LABUSSIÈRE et RICHARD, 1965).

La traite complète entre 5 et 10 minutes par vache. Observez-bien l'écoulement ou utilisez des indicateurs de débit de lait pour déterminer le moment idéal d'arrêt de la traite. (LIVRESQUE, 2003).

3.1.8. Le décrochage de l'unité de traite

Évitez la surtraite et évitez absolument de tirer sur un manchon pour y extraire la mamelle qui est sous vide (MICHEL et WATTIAUX, 2017). Si le retrait de la trayeuse est manuel, fermez la valve d'admission du vide avant de détacher l'unité de traite du pis si des retraits automatiques sont utilisés, veillez à leur bon ajustement. (LIVRESQUE, 2003).

3.1.9. La désinfection

Après la traite, trempez tout le trayon dans un désinfectant ; les contenants utilisés pour le trempage des trayons doivent être propres. Jetez la solution restante, nettoyez le contenant soigneusement et versez-y une nouvelle solution à chaque traite. (LIVRESQUE, 2004).

3.2. Traite manuelle

Elle comprend les temps suivants :

- Lavage du pis ;
- Massage du pis avec un linge trempé dans le l'eau à 60° pour provoquer la sécrétion d'ocytocine ;
- Élimination des 3 premiers jets de lait de chaque trayon qui sont recueillis dans un petit récipient ;
- Traite proprement dite qui doit obéir aux principes suivants :

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

- Traite à sec qui blesse moins le trayon et qui évite la pollution du lait par le liquide coulant le long du trayon pour les vaches sensibles on utilisera un lubrifiant stérile tel que vaseline ou pommade spéciale ;
- Traite à la poignée qui fatigue moins la mamelle que la traite au pouce ou la traite pincée ;
- Traite en diagonale, c'est-à-dire avant gauche avec postérieur droit et avants droit avec postérieur gauche ;
- Traite rapide en 4à8 minutes ;
- Egouttage par massage léger des 4 quartiers. (**CRAPLET et THIBIER 1973**).

Chapitre II
Méthodes de traite

1. Définition de traite

Selon (BILLON et all, 2009). La traite est une opération généralement biquotidienne, qui débute avec le démarrage de la lactation jusqu'au tarissement doit être, si possible, effectuée selon les mêmes horaires La traite est une opération qui consiste à extraire le lait de la mamelle d'une femelle en lactation de sorte à obtenir le maximum de quantité de ce produit de bonne qualité, sans pour autant nuire à la santé de l'animal. Les consommateurs exigent des normes rigoureuses pour la qualité du lait, une sorte de moisson quotidienne. Il n'est pas de bon producteur de lait qui n'aime pas ce temps privilégié de son métier. Mais la traite est aussi quotidienne, deux fois par jour, peut finir, dans les moments où les problèmes s'accumulent, par être difficilement supportable.

La traite a pour but d'extraire le lait de la mamelle de manière à obtenir la qualité maximum d'un lait d'excellente qualité sans avoir aucune répercussion néfaste sur la santé de l'animal. (CRAPLET et THIBIER 1973).

1.1. La qualité de la traite idéale (la traite correcte)

La traite doit être rapide pour coïncider avec la décharge d'ocytocine responsable l'éjection du lait, et elle doit être complète d'une part pour recueillir la totalité de la matière grasse, d'autre part pour éviter les mammites, et indolore pour que la vache ne soit pas amenée par réflexe de défense à retenir son lait (CAREPLET et THIBIER 1973).

1.2. Les différents types de traite

- **La traite mécanique** : On utilise quatre gobelets trayeurs métalliques dans lesquels sont emboîtés des manchons élastiques en caoutchouc ou en silicone, les manchons sont créés en faisant pénétrer en alternance l'air extérieur et le vide dans la chambre de pulsation annulaire située entre le manchon et le gobelet (EDUCAGRI, 2009).
- **La machine à pots trayeurs (simple)** : Machine à traire avec pot trayeur machine à traire dans laquelle le lait coule à partir d'un ou de plusieurs faisceaux trayeurs dans un pot mobile branché sur le système de vide (ISO, 2007).
- **La machine à traire équipée d'un ou de plusieurs lactoducs (plus élaborée)** : C'est une machine à traire dans laquelle le lait coule du faisceau trayeur dans un

lactoduc de traite. Il existe des machines à traire avec lactoduc pour les étables et d'autres avec des lactoducs pour salles de traite. (ISO, 2007)

2. Matériel de traite

2.1. Les différents composants des machines à traire

Installation de traite complète comprenant généralement des systèmes de vide et de pulsation, un ou plusieurs poste (s) de traite (ISO, 2007). Et Les pulsateurs, L'unité de traite, Le système d'évacuation (WATTIAUX, 2000), quatre gobelets trayeurs s'appliquent sur les trayons ; un pot collecteur destiné à recevoir le lait provenant des gobelets ; Un ensemble de tuyauteries reliant entre eux les éléments précédents (CRAPLET et THIBIER, 1973).

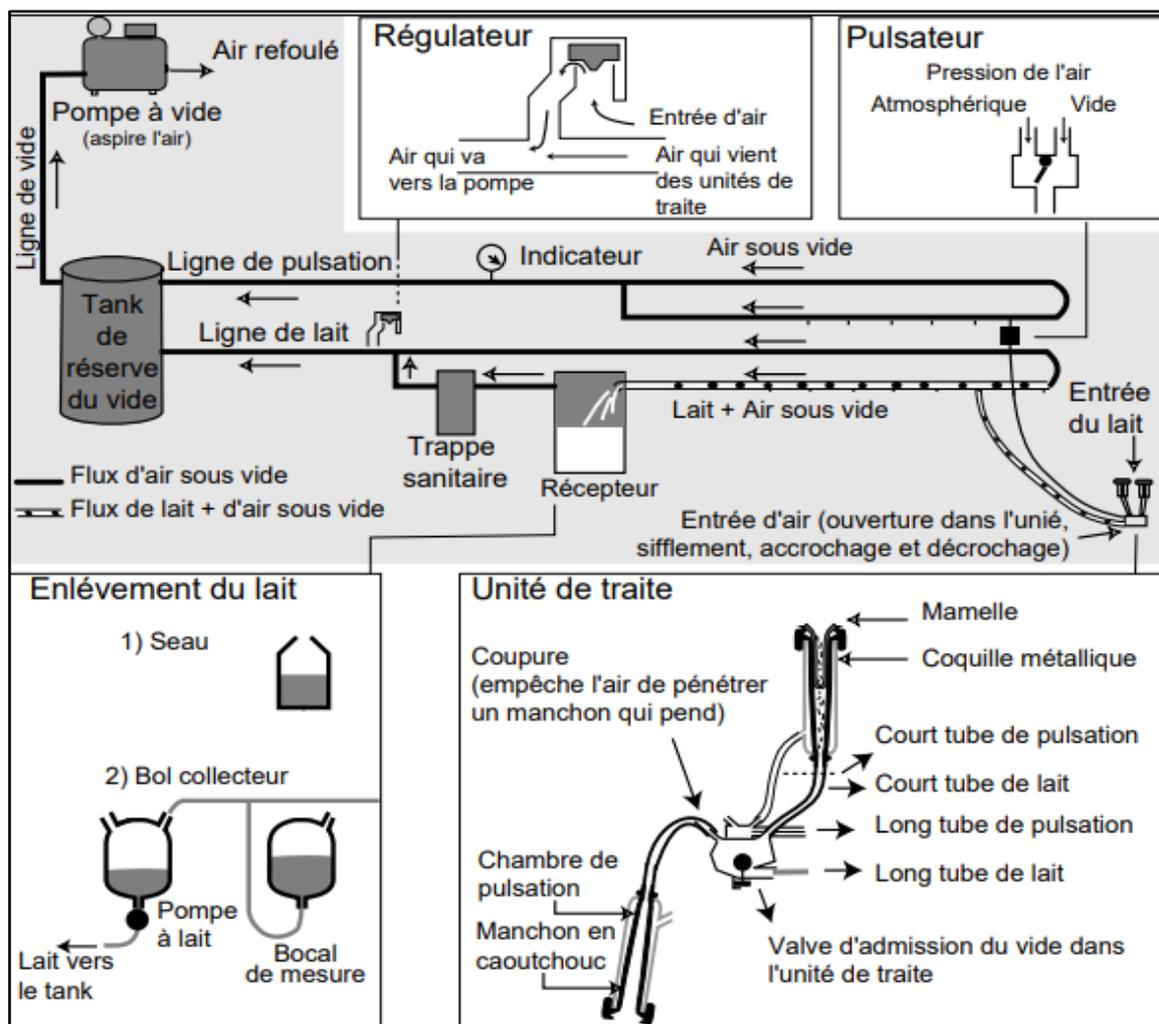


Figure 11. Composants de base de la machine à traire. (WATTIAUX, 2000).

3. Les installations de traite

Le choix d'une installation de traite engage techniquement et économiquement l'élevage. Il influence le travail de l'éleveur, la santé du troupeau et la qualité du lait, ainsi que la rentabilité de l'exploitation (HERBAUT, 2007).

3.1. Installation de traite par machine

3.1.1. Dans la salle de traite

Tableaux 01. Les différents types d'installation dans les salles de traite (MSA, 2017)

Type d'installation	Avantages du système	Limites du système
La traite par L'arrière	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure contention des vaches, peu de coups de pattes, meilleure sécurité ; • Sortie rapide des animaux ; • Moins de longueur de tuyaux pour les griffes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surface à nettoyer importante ; • Difficulté d'identification des animaux ; • Moins de visibilité de la mamelle (accès étroit entre les pattes). La barre de fesse et le pare-bouse réduisent la visibilité.
Salle de traite EPI 30° (classique)	<ul style="list-style-type: none"> • Quais et stalles sinusoïdales : bonne alternative aux mauvaises postures : moins de torsion du bassin, bon accès et bonne visibilité de la mamelle ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans un système classique (quais et stalles droites), les torsions du dos sont nombreuses et le risque de coups de pattes important.
Salle de traite EPI 50°	<ul style="list-style-type: none"> • Système simple, nécessitant peu d'entretien ; • Salle de traite moins longue, d'où une réduction des déplacements et une vitesse de 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible accès à la mamelle ; • Utilisation de manchettes de protection (peu appréciées en été) ; • Torsions du bassin pour accéder à • La mamelle.

	nettoyage plus élevée.	
Salle de traite tandem	<ul style="list-style-type: none"> • Approche individuelle, accessibilité et visibilité du pis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus d'espace nécessaire et approche latérale des vaches.
Salle de traite rotative	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité la plus importante, parcours optimal, les vaches peuvent être orientées vers l'intérieur ou l'extérieur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prend beaucoup de place.

3.1.2. Surplace (à l'étable)

3.1.2.1 Avec lactoduc

Les installations de traite ont l'étable avec lactoduc son plus nombreuse actuellement que celui avec pots trayeurs cependant, les installations neuves son rare. Elle son notamment plus populaire dans les régions montagneuses qui ont toujours eu une tradition de traite a l'étable en raison des conditions climatiques, la longueur de période hivernale et du mode d'alimentation des vaches à base de foin (BILLON et all, 2007). C'est une machine à traire dans laquelle le lait coule du faisceau trayeur dans un lactoduc de traite. Il existe des machines à traire avec lactoduc pour les étables et d'autres avec des lactoducs pour salles de traite (ISO, 2007).

3.1.2.2 avec pot trayeurs

La majorité des éleveurs considérés utilisait des chariots- trayeurs, soit 28 (97 %) et 1 éleveur (3%) seulement adoptait une installation fixe avec pots- trayeurs, du fait qu'il s'agit des petits troupeaux bovins laitiers dont la taille moyenne est égale à 8 vaches en lactation. (M'SADAK et all, 2011).

L'installation avec pots trayeurs est le modèle d'installation de traite mécanique le plus simple qui soit. Elle est constituée d'un système de vide auquel sont raccordés un ou plusieurs pots trayeurs et sur lequel est monté un pulsateur pneumatique. La canalisation à

air est directement montée dans l'étable, lieu de couchage des vaches. Elle monté à l'avant des animaux a une hauteur telle qu'un trayeur de taille normale (**BILLON et all, 2007**).

3.2 La traite manuelle

De nos jours, la traite manuelle des vaches est devenue une exception, des trayeuses étant utilisées la plupart du temps. Néanmoins, cette tâche est encore pratiquée dans des fermes plus petites et plus anciennes. Elle entraîne un accroupissement fréquent qui survient également lors des tâches préparatoires. (**SIMON, 2011**).

Chapitre III

La traite proprement dite

1. Préparation et bien être de l'animal avant la traite

1.1. Bien être de l'animal

Le bien-être est un concept multidimensionnel et plusieurs définitions ont été proposées (MASON et MENDEL, 1993 ; STAFLEU et all, 1996). Le bien-être peut se définir comme un état d'harmonie entre l'animal et l'environnement dans lequel il évolue, aboutissant à une parfaite santé mentale et physique (HUGHES, 1976). La notion d'ajustement de l'animal à son milieu peut être intégrée à cette définition. Le niveau de bien-être dépend des efforts que l'animal doit fournir pour s'adapter à son environnement : si ces efforts sont trop « Coûteux » pour l'animal, alors le niveau de bien-être sera faible (BROOM, 1991).

Certains auteurs proposent des définitions qui prennent plus en compte les états émotionnels des animaux : le bien-être correspond à l'absence de souffrance, c'est-à-dire d'émotions négatives (DAWKINS, 1983), Finalement, (FRASER, 2008) Propose trois principes pour définir le bien-être : l'absence de souffrance (douleur, peur, soif, faim), le fonctionnement normal de l'organisme (absence de maladie, de blessures) et l'expérience d'émotions positives (confort, expressions de comportements propres à l'espèce, jeu...).

1.2. le stress de l'animal à la trait

Les effets du stress sur la quantité et la qualité du lait produit afin de favoriser la réduction des coûts de production. chez les vaches, le stress inhibe l'éjection du lait, en réduit la synthèse et en modifie la composition (RUSHEN et all, 1997).

Le stress peut modifier la rétention de lait chez plusieurs espèces de mammifères (WAKERLEY et all, 1998). Chez les vaches laitières, un stress pendant la traite peut réduire de 20 à 30 % la quantité de lait récoltée, et réduire principalement de l'activité du système nerveux sympathique (BLUM et all, 1989). Par exemple, lorsque des vaches sont traitées dans un nouvel environnement, elles donnent beaucoup moins de lait (BRUCKMAIER et all 1993). Ce problème a été associé à des changements hormonaux (ocytocine faible, prolactine et cortisol élevées), qui pourraient être causés par le stress. (BRUCKMAIER, et all 1992).

Les injections d'hormones de stress corticotrophine (ACTH) et cortisol, sont responsables de réductions de 10 à 30% de la récolte de lait pendant plusieurs jours suivant l'injection. (**Campbell et all, 1964, BREMEL et GANGWER, 1978**).

Les stress chroniques peuvent aussi réduire la synthèse du lait chez la vache. Par exemple, le stress résultant d'un transport et d'une rélocalisation dans une nouvelle étable peut réduire de 40 à 80% la production de lait pour le jour suivant la rélocalisation. (**VARNER et all , 1983**), et de 10 % pour les jours suivants (**BREMEL et GANGWER, 1978**). Le stress chronique réduit la sécrétion de l'hormone de croissance (**MUNKSGAARD et LOVENDHL, 1993**).

Le stress peut réduire sa santé, sa reproduction et sa production laitière et modifier la composition de son lait. Les hormones du stress modifient la synthèse des protéines et le métabolisme énergétique. Lors d'un stress, la synthèse des protéines et la libération de l'énergie que l'animal requiert pour faire face au stress qu'il subit seront favorisées au détriment de la synthèse du lait ou du muscle qui ne sont pas essentielles à la survie immédiate de l'animal. De plus, les changements physiologiques induits par le stress affaiblissent l'efficacité du système immunitaire, ce qui mène à une plus grande susceptibilité aux maladies (**MOBERG, 1987**).

On rapporte que le stress modifie la composition du lait. Ainsi, des injections de l'hormone de stress (ACTH), résultent en une augmentation contenue du lait en gras (**CAMPBELL et all, 1964**). Le stress peut réduire la production de lait et causer des augmentations du coût de production. Il faut toutefois reconnaître qu'on a beaucoup à apprendre sur les facteurs qui stressent les vaches, et sur les mécanismes par lesquels l'action du stress se fait sentir sur la production laitière (**RUSHEN et all, 1997**).

Selon (**NOSALET et all , 2004**), après l'installation de nouvelles salles de traite qui présentaient de bruits et vibrations d'une intensité élevée, les éleveurs ont souvent observé une modification très nette du comportement des animaux ainsi qu'une augmentation du taux de cellules somatiques dans le lait. L'essai standard dans lequel le bruit ou les vibrations étaient reproduits de manière artificielle dans une installation de traite, elle échangée, n'a pas permis de confirmer ces observations. Ce résultat permet de conclure que les effets négatifs sur le comportement de traite, le bien-être et la santé des vaches ne sont pas dus aux

bruit et aux vibrations eux-mêmes. Les problèmes décrits pas (NOSAL et all , 2004). Lors de la traite sont d'avantage dus aux causes du bruit et des vibrations (erreur d'installation et de montage). Les fluctuations de vide qui en résultent dans les conduites d'air et de lait notamment, ainsi que les fluctuations de vide qu'elles entraînent à extrémité des trayons semblent perturber le bien-être de l'animal.

1.3. Hygiène avant la trait

1.3.1.Le trayon

Bon état de santé : pour éviter la pollution du lait et la contagion par certaines maladies (tuberculose) à la vache ; **Propreté** : Lavé matin et soir comme devrait l'être tout homme civilisé (mais nous sommes loin de cet idéal) le vacher avant de commencer à traire doit se laver soigneusement les mains et les essuyer avec un linge parfaitement propre. L'idéal serait qu'entre chaque vache il procède rapidement à un rinçage des mains avec une solution antiseptique pour éviter de transmettre des microbes, mais cela nous paraît irréalisable ; **Tenue** : Le trayeur doit être habillé proprement et simplement et nous pensons que là comme pour beaucoup de travaux fermier, la meilleure tenue est le bleu du mécanicien, aussi bien pour la femme que pour l'homme. sur cet habillellement omnibus le trayeur doit mettre un tablier blanc toujours propre et une calotte blanche cachant ses cheveux ; cette tenue laitière ne nous semble pas un luxe mais une absolue nécessité. (CRAPLET et THIBIER, 1973).

La préparation de votre équipement pour la traite comporte plusieurs étapes et ces étapes sont différentes d'une ferme à l'autre . pour s'assurer que tous les trayeurs font les bons gestes avant la traite , il est recommandé d'établir une procédure spécifique à chaque ferme . elle comprend , étape par étape ,tout ce qu'on doit faire . cette procédure devrait être affichée dans la laiterie et la salle de traite. Une fois par semaine,il faut procéder à une vérification plus complète de la laiterie et de l'équipement .vous pourriez donc établir une procédure particulière qui comprendrait la vérification du piège sanitaire, de l'état des tuyaux de caoutchouc , de la lubrification de la pompe à vide (LEVESQUE, 1966).

Le trayon est le carrefour obligé des bactéries responsables de mammites et de la contamination du lait. De ce fait, sa décontamination avant et après chaque traite, de même

que les soins dermatologiques visant à maintenir son intégrité sont des mesures à prendre en compte avec la plus grande rigueur (CAPON et SYLVAIN, 1984).

Lors de la traite, le trayon subit sous l'effet du vide un étirement longitudinal considérable et un étirement transversal associés à une stase de lymphes et de sang sous l'effet du vide. Ces étirements éprouvants sont à l'origine d'érosions et de microlésions épidermiques. Ces dernières augmentent considérablement les pertes en eau de la peau des trayons dont l'épiderme devient sec et cassant. La traite n'est pas la seule en cause dans les agressions de la peau du trayon. Le gel, les radiations solaires, les insectes piqueurs, les sols abrasifs, les matériaux ou adjuvants de litière irritants ont des effets semblables.

Des crevasses sont également fréquentes à la base des trayons. Elles font suite aux anneaux de compression qui se forment du fait de la pression et des frottements exercés par l'embouchure des manchons trayeurs (NATHALIE et FREDERIC, 2004).

1.4. Présenter du concentré (aliment énergétique)

Lorsque vous distribuez manuellement le concentré pendant la traite, les vaches s'énervent dès qu'elles ont terminé leur concentré. Les vaches rentrent plus facilement dans la salle de traite. Une distribution continue de concentré pendant la traite, ce qui contribue au calme pendant la traite. Cette ingestion continue de concentré garantit un largage optimal de l'hormone ocytocine. La recherche a montré que plus la concentration de cette hormone est élevée pendant la traite, meilleur et plus rapide est le processus de traite, et le rendement de lait est élevé (BERTCHY, 2015). Et selon (LAHMAR et al, 2002) ont remarqué que la distribution d'une quantité importante de concentré (60% de MS totale de la ration) se traduit par une augmentation significative des productions de lait, de matière grasse et de protéine que pour les animaux recevant une quantité réduite de concentré (20%).

1.5. Dépistage des mammites :

La mammite est un état d'inflammation de la glande mammaire résultant de l'action de micro-organismes pathogènes très variés. Ces derniers attaquent et endommagent les tissus sécrétoires qui réagissent très souvent contre l'agression par la mobilisation des leucocytes polynucléaires neutrophiles dans la région de l'infection (GAMBO et al, 2001).

Chez la vache, les infections mammaires se manifestent de deux façons :

- **Par des mammites subcliniques ou inapparentes** : aucun symptôme n'est visible. L'inflammation due à l'infection s'accompagne essentiellement d'un afflux de cellules dans le lait du quartier infecté ;
- **Par des mammites cliniques** avec des symptômes visibles : inflammation de la mamelle et/ou modification de l'aspect du lait. Dans les cas graves en plus des symptômes mammaires, l'état général de la vache est affecté. **(INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2000).**

1.5.1. Le test de mammite de Californie (CMT)

Le test de mammite de Californie (CMT- Californien Mastites Test) est une façon rapide, simple et économique de détecter les infections subcliniques dans un quartier. Il donne une indication sur la quantité de cellules somatiques présentes dans le lait. Le test CMT ne réagira de façon visible qu'à partir d'un taux de 400000 cellules et plus. Le réactif est composé d'un détergent et d'un indicateur de pH. Lorsqu'il est mélangé avec le lait, il réagit avec les cellules pour former un gel visqueux. Plus il y a de cellules somatiques dans le lait, plus le mélange sera épais et visqueux. Le changement de couleur indique la variation du pH du lait et donc le degré d'inflammation. **(RCRMB, 2010).**

1. 6. Hygiène après la traite

Après la traite, un produit servant à la désinfection des trayons après la traite devrait remplir plusieurs fonctions : différentes bactéries tels les staphylocoques dorés vivent sur la peau des trayons. Après la traite, les trayons sont souvent recouverts d'une fine pellicule de lait, ce qui favorise la croissance des bactéries. Lors du trempage, cette fine pellicule est remplacée par un produit désinfectant et les bactéries sont alors éliminées. Il est très important dans la lutte contre les mammites contagieuses. **(MED et all, 2003).**

La désinfection des trayons après la traite est considérée comme une des cinq principales mesures de lutte contre les mammites **(WALLONIE ELEVAGES, 2013).**

Le trayeur doit nettoyer le matériel et le lieu de traite. Cette suite des tâches est importante puisqu'elle est en relation avec la qualité du lait.

- Le nettoyage de la machine consiste à laver l'ensemble des éléments qui sont en contact direct avec le lait. Le lavage s'effectue en trois phases :
 - Un rinçage en circuit ouvert avec de l'eau tiède (30 à 35°) ;
 - Un lavage avec une solution détergente désinfectante chaude en circuit fermé ;
 - Un rinçage à l'eau froide potable ;
- Le nettoyage de la salle de traite doit être réalisé après chaque traite, avec soin. Ainsi, il faut nettoyer en plus des quais et de la fosse du trayeur, les stalles métalliques et les murs de la salle pour préparer un lieu propre pour la traite suivante. L'utilisation d'un détergent, voire un désinfectant est souhaitée 3 à 4 fois par an, ce qui assure une hygiène incontestable du lieu de la traite. (ELHIMDY, 1997).

2. Techniques de traire

2.1. Les courbes de traite

2.1.1. La courbe d'éjection du lait

Une courbe d'éjection du lait se divise en trois grandes parties : La phase de croissance, la phase de plateau, la phase de décroissance. (BILLON et all, 2009). Au cours de ces différentes phases, le débit du lait est sous l'influence de divers facteurs physiologiques et anatomiques mais il varie également en fonction de facteurs externes comme le matériel de traite (manchons, niveau de vide, pulsation...). (CAGNAC, 2017).

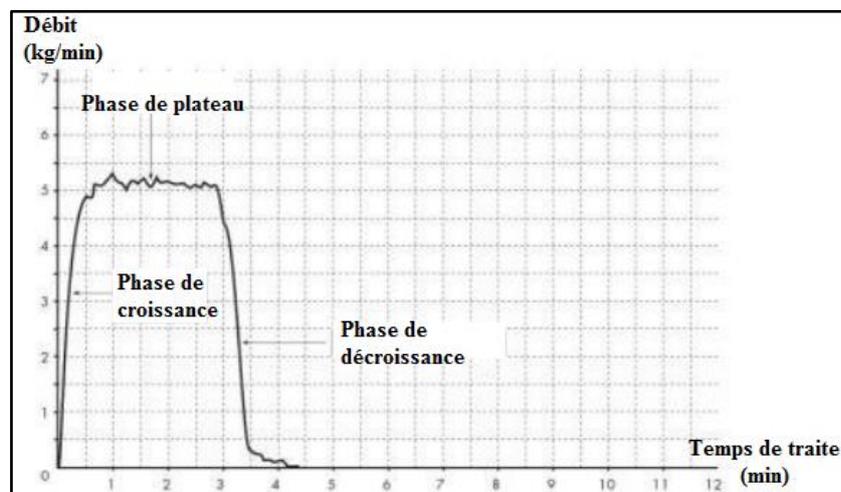


Figure12. Les différentes phases d'éjection du lait. (BILLON et all, 2009).

Une courbe d'éjection de lait d'une vache se compose toujours de 4 phases. Une phase ascendante, une phase plateau avec un débit constant, une phase descendante et une fin de traite pas trop longue et surtout sans détection d'égouttage. (JURA, 2016).

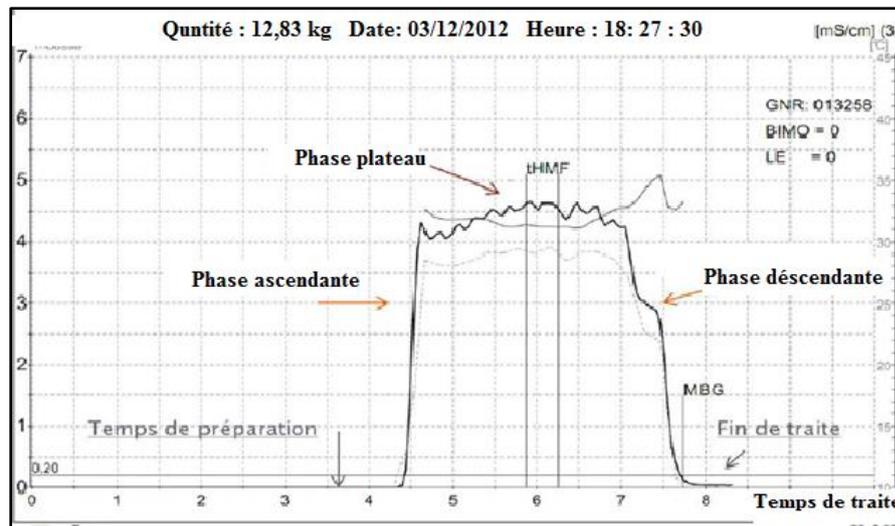


Figure13. La courbe type d'éjection du lait. (JORA, 2016).

2.1.1.1 Les caractéristiques de courbe d'éjection du lait

a. La phase de croissance :

La phase de croissance doit se caractériser par une augmentation très rapide du débit d'éjection du lait (BILLON et all, 2009). Après la pose des faisceaux trayeurs pour atteindre la phase plateau en moins d'une minute. (CAGNAC, 2017). Cette phase doit être linéaire, si elle est réussie, détermine le profil des phases suivantes. Plus la phase ascendante sera rapide, plus la vache se traita vite et complètement. Elle est déterminée par vos pratiques (horaires, bruits, distribution d'aliments avant traite, préparation à la traite...). Ce dernier, le temps de préparation à la traite, est nécessaire pour que l'hormone fasse totalement son action sur la mamelle. (JURA, 2016).

b. La phase de plateau

L'anatomie du trayon et la capacité du canal à s'ouvrir de manière plus ou moins importante détermine le niveau de débit obtenu au cours de la phase de plateau. Il peut varier sensiblement entre les traites du matin et du soir (BILLON et all 2009). La phase plateau commence dès que le débit de lait se stabilise à un niveau maximal. Elle peut varier

mais faiblement entre les traites. L'importance de la phase plateau par rapport à la durée de la traite totale, elle représente seulement 41 %. (CAGNAC, 2017). La vache garde toute sa vie son débit (sauf accident mammaire) pour des raisons génétiques liées à l'élasticité de ses sphincters. Ce débit ne change pas. Ce débit moyen s'établit à **3.31 kg/mn.** (JURA, 2016).

c. Phase décroissance

La phase de décroissance commence dès le début de la diminution du débit maximal. Si elle est linéaire et très rapide, elle marque une très bonne aptitude à la traite. (BILLON et al, 2009).

La chute du débit intervient plutôt par paliers au fur et à mesure que les quartiers se vident. Le plus souvent, il existe un palier correspondant à l'arrêt des quartiers avant. Cependant lorsque les quartiers sont un peu déséquilibrés, plusieurs paliers peuvent être observés (CAGNAC, 2017).

2.2. Le temps de traite

On entend généralement par temps de traite la durée de la ' traite-machine ». Celle-ci débute à la pose des gobelets et se termine lorsqu'on décide de commencer l'égouttage. (LABUSSIÈRE, RICHARD, 1965).

Le temps moyen de traite principal (les 3 phases de l'éjection sans la fin de traite) s'établit à **5min35'**. La durée moyenne de traite totale, elle, est de **6min42'**. Cette durée prend en compte le temps de traite effective, le temps de préparation des animaux, le temps de sur traite. L'objectif souhaité est de ne pas dépasser 1 minute entre le temps de traite principal et le temps de traite total. (JURA, 2016).

Les temps de traite (machine et total) sont toujours corrélés de façon significative avec les critères permettant d'évaluer par succion ou par pression la résistance à l'ouverture du canal du trayon. (JLEDU, 1994).

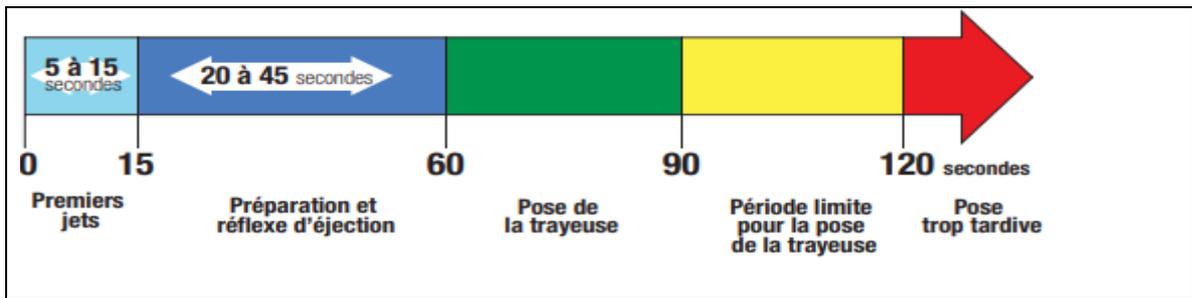


Figure14. Le temps de quelque phase de la traite. (LIVRESQUE, 2003).

➤ **La phase de croissance** : Elle dure en moyenne 30 à 60 secondes. (BILLON et all, 2009).

➤ **La phase plateau** (Moyenne de 2min09') ne change pas. (JURA, 2016).

➤ **La phase de décroissance** très longue, qui dure 2 à 3 minutes avec un débit inférieur à 1 kg/min. On la retrouve chez les vaches qui ont un quartier qui se vidange plus lentement que les autres. La surtraite sur les trois autres quartiers est alors importante. (BILLON et all, 2009).

La phase descendante qui doit être également rapide et brutale, ne doit pas en théorie dépasser 2 minutes (JURA, 2016).

2.3. L'égouttage

L'égouttage est une pratique qui à la fin de la traite mécanique consiste à extraire à la main le lait que la machine n'a pu extraire. Ce lait peut être retenu dans la citerne galactophore ou dans les régions alvéolaires si le réflexe d'éjection ne s'est pas produit. La

Qualité de ce réflexe peut s'apprécier si les débits de lait sont enregistrés en cours de traite. Chez la vache, en fin de traite lorsque le débit du lait est inférieur à 200 ml /min, une traction vers le bas de la griffe associée à une manipulation d'environ 5 secondes sur chacune des 4 citernes suffit à extraire le lait présent dans les citernes. La suppression de l'égouttage n'entraîne jamais de perte de production laitière. Elle permet de traire 20 à 25 % de vaches en plus par heure. (HANZEN, 2009).

L'égouttage (pose de mains ou massage de la mamelle en fin de traite). La quantité moyenne égouttée s'élève à 99 gr de lait. Cette pratique est fortement proscrite d'une part

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Chapitre III. La traite proprement dite

Partie bibliographique

car les quantités égouttées sont dérisoires et d'autre part le temps de surtraite est allongé. Le lait résiduel qui reste dans la mamelle est complètement gérable par l'animal sans risques de mammites ou d'augmentation de comptages cellulaires. (JURA, 2016).

Chapitre IV

La qualité de lait

1. Définition de lait

Le lait est une sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites sans y ajouter ou en soustraire, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur (FAO,2000).

Selon le **CODEX ALIMENTARIUS (1999)**: « la dénomination “lait” est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites sans aucune addition ou soustraction ». Il est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum ».

2. Le lait cru

Le lait cru est le « produit par la sécrétion de la glande mammaire d'une ou de plusieurs vaches, et est non chauffé au-delà de 40 C°, ni soumis à un traitement d'effet équivalent » (FIL, 1991).

3. Composition de lait

Les laits ont des caractéristique communes (composés d'eau, de matières grasses, de lactose de caséines et autres protéines, de sels minéraux, notamment de calcium, des vitamines), mais leur composition varie, qualitativement et quantitativement, selon les espèces, le lait est un aliment complet répondant aux besoins physiologique du nouveau-né (MARCEL MAZYOYER, 2007).

Tableau02. Composition de lait (VIGNOLA, 2000).

Constituants majeurs	Variations limites (%)	Valeur moyenne(%)
Eau	85,5 – 89,5	87,5
Matière grasse	2,4 – 5,5	3,7
Protéines	2,9 – 5,0	3,2
Glucides	3,6 – 5,5	4,6
Minéraux	0,7 – 0,9	0,8
Constituants mineurs: enzymes, vitamines, pigments, cellules diverses, gaz.		

4. Germes et cellules influencent les produits laitiers

La qualité des produits laitiers dépend des efforts les intervenants de la chaîne laitiers. Cette chaîne commence par la traite et votre façon de travailler influence de plusieurs manières la qualité du lait livré. Les autres intervenants qui vous suivront dans la chaîne ne pourront pas améliorer cette qualité, ils ne pourront que la préserver. Voyons ensemble les différents critères qui déterminent la satisfaction des consommateurs et la fierté des producteurs de lait. **(LEVESQUE et all, 2007).**

La qualité du lait frais représente un capital de départ qu'il faut préserver au cours des opérations de stockage, de transformation et de vente. Les sources de contamination sont nombreuses : conditions d'élevage, traite (locaux et matériel compris), personnel. Hormis les maladies de la mamelle, le niveau de contamination est étroitement dépendant des conditions d'hygiène dans lesquelles sont effectuées ces manipulations, à savoir l'état de propreté de l'animal et particulièrement celui des mamelles, du milieu environnant (étable, local de traite), du trayon, du matériel de récolte du lait (seaux à traire, machines à traire) et, enfin, du matériel de conservation et de transport du lait (bidons, cuves, tanks) **(FAO, 1995).**

La réfrigération immédiate du lait à 4C après la traite est la première mesure permettant la préservation de la qualité du lait .il faut veiller à ce que le tank à lait soit suffisamment puissant et en bon état pour refroidir correctement le lait. Pour certaines fabrications nécessitant un pré maturation, la température de stockage peut être plus élevée. On peut aussi transformer le lait tout de suite après la traite **(DODEZ, 2002).**

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

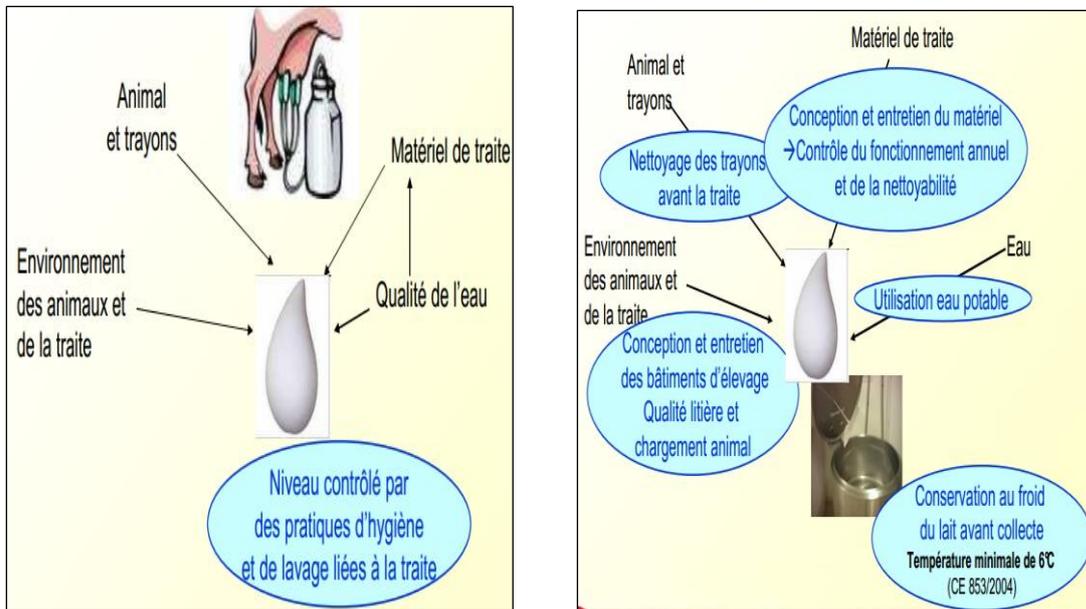


Figure15. Origine et nature des flores microbiennes présent dans le lait cru (MICHEL, 2012).

PARTIE
EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES

1. Objectifs d'étude et problématique

Ce travail a pour objectif de :

- Déterminer le respect du temps de traite ;
- L'influence du temps de traite sur la quantité et la qualité du lait produite ;
- Impact des techniques de traite sur la production laitière.

Quel est l'impact du temps traite sur la production laitière ?

2. Période d'étude

Notre étude s'est déroulée sur une période de 3 mois allant du 18 Mars 2018 jusqu'au le 8 Mai 2018. Cette investigation a été portée sur l'impact du temps de traite sur la quantité de lait produite et sa qualité.

3. Présentation de site d'étude

Pour notre investigation, nous avons choisi deux sites d'études ; à **l'Institut de Technologie Moyen Agricoles Spécialisées (ITMAS) de Guelma** situé dans la commune **Guelma**, et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** située dans la commune **DJEBALLAH KHEMISSI** de la wilaya **Guelma**.

Les analyses de la qualité du lait ont été réalisées dans la laiterie **BENI FOUGHAL** commune d'**EL-FEDJOU DJ** wilaya de **Guelma**.

3.1. Situation géographique

La wilaya de **Guelma** se situe au Nord-est du pays et constitue du point de vue géographique, un point de rencontre, voir un carrefour entre les pôles industriels du Nord (**Annaba** et **Skikda**) et les centres d'échanges au Sud (**Oum el Bouaghi** et **Tébessa**). Elle occupe une position médiane entres le Nord du pays, les hauts plateaux et le Sud. Elle est limité aux Wilayas suivantes : **Annaba** au Nord, **El-Tarf** au Nord-est, **Souk Ahras** à l'Est, **Oum El-Bouaghi** au Sud, **Constantine** à l'Ouest et la wilaya de

1. Matériels et méthodes

1. Matériels

1.1. Matériels biologique

1.1.1. Les animaux

L'objet de notre travail pratique est réalisé sur **31** vaches laitières dont :

- **11** vaches dans l'**ITMAS de Guelma** subdivisées en (**08** vaches de la race Montbéliarde et **03** vaches de la race Prim'holstein ;
- **19** vaches laitières de race Prim'holstein a la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** ;
- **01** vache laitière de la race Prim'holstein chez un éleveur privé.

1.1.2. Le lait

L'objet d'analyses de qualité a été fait dans deux fermes, au total **17** échantillons dont : **07** échantillons collectés à l'**ITMAS de Guelma** et **10** échantillons collectés à la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa**.



Figure 18. Les échantillons de lait.

1.2. Matériel de traite

- Machine à traire de type chariot de la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** ;



Figure 19. Machine à traire de type chariot.

- Salle de traite de type Tandem de deux place de l'ITMAS de Guelma ;



Figure 20. Salle de traite de type Tandem.

1.3. Matériels de conservation et du transport

- Un seau gradué ;



Figure 21. Les ustensiles de la récolte de lait.

1.4. Matériel d'analyse

- Un analyseur de lait Lactoscan.



Figure 22. Un lactoscan.

1.5. Autre matériel

- Chronomètre ;
- Microsoft Office Excel 2010 ;
- Glacière +4°C ;



Figure 23. Une glacière.

- Boîtes de prélèvement de lait.

2. Méthodes

2.1. Préparation de la traite

- Identification de la vache à partir de son numéro de boucle d'oreille ;
- Détermination de la race de la vache ;
- Détermination de stade physiologique de lactation à partir des fiches des suivies de troupeaux ;

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Matériels et méthodes

Partie expérimentale

Nous avons assisté à la traite du soir pour les deux fermes ;

- Début de traite pour l'**ITMAS de Guelma** est : **14h :00'** ;
- Début de traite la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** est : **15h :00'** ;
- Début de traite chez un éleveur privé à **17h :00'** ;
- Un lavage de la mamelle à base d'une éponge imbibé l'eau contient de l'eau de javel à **12°** a été pratiqué avant chaque traite ;



Figure 24. Nettoyage des trayons par une éponge humide avec l'eau contenant l'eau de javel à 12°.

- Distribution du concentré pendant la traite au niveau de l'**ITMAS de Guelma**, et la distribution du vert au niveau de la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa**, et chez éleveur privé.



a. Distribution du concentré à l'**ITMAS de Guelma**.



b. Distribution du vert à la ferme Pilote **MEKHANCHA Nafaa**.

Figure 25. Distribution de l'alimentation au moment de la traite dans les deux fermes.

- Calcul du temps de traite à l'aide d'un chronomètre ;
- Mesure de la quantité de lait produite à l'aide d'un seau gradué ;
- Prélèvement du lait dans des boîtes et leurs conservations dans une glacière d'une température de +4°C ;
- Analyse de la qualité des prélèvements du lait par un analyseur de lait lactoscan.

2.2. Méthode de collecte d'information

2.2.1. L'ITMAS de Guelma

- Après l'assemblage de toutes ces informations les quantités ont été organisées par des intervalles {1 - 1,5 Kg}, {2 - 2,5 Kg}, {3 - 3,5 Kg} ...avec la moyenne de temps de chaque intervalle pour la race Montbéliarde et la race Prim'holstein, avec les écart-types et le temps maximal et minimal et la médiane.
- Nous avons pris **07** échantillons de chaque intervalle de quantité pour analyse, par un analyseur de lait lactoscan.

2.2.2. La ferme pilote de MEKHANCHA Nafaa

- Après l'assemblage de toutes ces informations les quantités ont été organisées par des intervalles {2- 2,5 Kg}, {3 - 3,5 Kg}, {4 - 4,5 Kg} ...avec la moyenne de temps de chaque intervalle, avec les écart-types et le temps maximal et minimale et la médiane.
- Nous avons pris **10** échantillons de chaque intervalle de quantité pour analyse par un analyseur de lait lactoscan.

2.2.3. Chez éleveur privé

- Après l'assemblage de toutes ces informations les quantités ont été organisées par des intervalles {4 - 4,5 Kg}, {5 - 5,5 Kg}, {6 - 6,5 Kg}...avec la moyenne de temps de chaque intervalle, avec les écart-types et le temps maximal et minimal et la médiane.

Résultats et discussion

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

Résultats et discussions

1. Résultats et interprétation de l'impact de temps de traite sur la quantité de lait produite

1.1. Calculs de temps de traite par rapport la quantité du lait produite

1.1.1. L'ITMAS de Guelma

Tous les calculs du temps de traite en fonction de la quantité du lait produite, pour l'ITMAS de Guelma sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 03. Résultats des calculs du temps de traite en fonction de la quantité de lait produite à l'ITMAS de Guelma.

NV	R	1 ^{ère} fois		2 ^{ème} fois		3 ^{ème} fois		4 ^{ème} fois		5 ^{ème} fois	
		T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)
01	MB	4,35'	6,5	8,52'	07						
02	MB	4,12'	08	7,23'	05						
03	MB	9,30'	07	3,54'	02	5,42'	05	5,48'	02	6,55'	07
04	MB	6,24'	06	11,2'	10,5	10,18'	09	5,38'	06	12,16'	08
05	MB	5,43'	08	5,47'	05	10,32'	7,5	6,10'	04	8,49'	06
06	MB	8,20'	06	9,02'	7,5						
07	MB	7,12'	7,5	4,17'	10	7,12'	7,5	7,16'	06	10,04'	08
08	MB	6,28'	7,5	6,30'	6,5	4,11'	04	10,32'	09	6,42'	6,5
09	PH	5,25'	7,5	5,51'	08	7,11'	08	3,09'	07	8,04'	05
10	PH	3,24'	10	7,49'	5,5	3,55'	4,5				
11	PH	4,40'	5,5	5,49'	04	5,30'	06	3,33'	08	4,47'	5,5
Moyenne		6,33'	7,06	7,19'	6,687	7,35'	6,6	6,54'	5,4	8,57'	7,1

NV : Numéro de vache.

PH : Prim'holstein.

Qtté : Quantité.

R : La race.

T : Temps

■ : Vendu.

MB : Montbéliarde.

min : Minute.

Kg : Kilogramme.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

D'après la lecture de tableau précédant (n° 03) on constate que :

- Le nombre des vaches laitières au niveau de l'**ITMAS de Guelma** s'élève à **11** vaches dont : **08** vaches de race Montbéliarde et **03** vaches de race Prim'holstein.
- Vente des vaches dont : **01** vache Prim'holstein et **03** vaches Montbéliarde.
- Une variation de temps de traite par rapport à la quantité du lait produite de chaque race et entre les individus de la même race et entre les temps de traite pour la même vache a été enregistrée tout au long de notre expérimentation.
- La moyenne globale de temps de traite pour l'ensemble des vaches présentes au cours de notre investigation varie entre : **6** et **8** minutes

1.1.1.2. La ferme pilote MEKHANCHA Nafaa

Tous les calculs du temps de traite en fonction de la quantité de lait produite pour la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** sont résumés dans le tableau suivant :

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

Tableau 04. Résultats des calculs de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa.

NV	T (min)	1 ^{ère} fois	2 ^{ème} fois		3 ^{ème} fois		4 ^{ème} fois		5 ^{ème} fois	
		Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)	T (min)	Qtté (Kg)
01	3,06'	4,5	5,05'	5,5	4,10'	4,5	4,56'	05	4,17'	05
02	3,10'	04	5,48'	3,5	4,18'	08	1,23'	05	4,31'	04
03	5,44'	4,5	5,29'	05	5,01'	10	5,05'	06	5,20'	06
04	3,46'	3,5	10,15'	04	4,34'	08	3,30'	4,5	4,56'	05
05	5,19'	08	9,02'	05	5,36'	12	4,49'	7,5	3,54'	07
06	3,58'	3,5	7,12'	03	5,19'	3,5	6,06'	04	4,03'	05
07	3,06'	2,5	2,44'	3,5	1,27'	03				
08	2,54'	06	2,40'	03	4,12'	05	3,57'	04	9,46'	04
09	2,39'	04	7,02'	04	6,33'	05	2,38'	05	5,07'	4,5
10	4,31'	1,5	PT	PT	5,13'	05	5,54'	01	3,14'	02
11	2,34'	02	PT	PT	2,28'	04	3,19'	03	3,30'	03
12	4,54'	04	5,34'	05	4,15'	08	5,56'	04	5,12'	4,5
13	/	/	/	/	3,42'	04	7,15'	05	4,07'	06
14	/	/	/	/	7,36'	03	5,22'	04	3,22'	03
15	/	/	/	/	6,15'	04	7,45'	04	9,44'	05
16	4,52'	12,5	5,59'	10	3,58'	08	5,21'	7,5	6,43'	06
17	/	/	/	/	6,34'	02	5,19'	03	3,03'	2,5
18	/	/	/	/	4,20'	3,5	4,27'	05	4,02'	05
19	/	/	/	/	6,21'	05	7,50'	02	9,03'	6,5
Moyenne	3,48'	04	6,05'	05	4,10'	5,5	5,03'	4,5	5,04'	05

NV : Numéro de vache.

T : Temps.

min : Minute.

Qtté : Quantité.

■ Vendu.

PT : Pas traité.

/ : Nouveaux vaches.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

Remarque : Toutes les races des vaches présentes à la ferme **MEKHANCHA Nafaa** sont de race Prim'holstein.

D'après la lecture de tableau précédant (**n°04**) on constate que :

- Toutes les vaches laitières de la ferme pilote ferme **MEKHANCHA Nafaa** sont de race Prim'holstein (**19** vaches).
- Une variation de temps de traite par rapport à la quantité du lait produite de chaque race et entre les individus de la même race et entre les temps de traite pour la même vache a été enregistrée tout au long de notre expérimentation
- A cause de maladie deux vaches ne sont pas traitées deux fois et une vache vendue.
- La moyenne globale du temps de traite pour l'ensemble des vaches présentes au cours de notre investigation varie entre **4** et **5** minutes.

1.1.1.3. Chez éleveur privé

Le tableau ci-dessous représente la variation du temps de traite manuel d'une vache de la race Prim'holstein.

Tableau 05. Le temps de traite manuel de la vache Prim'holstein.

NV	1 ^{ère} fois		2 ^{ème} fois		3 ^{ème} fois		4 ^{ème} fois		5 ^{ème} fois	
	T (min)	Qtté (Kg)								
01	4,32'	04	4,47'	06	4,40'	05	4,39'	05	5,01'	06

NV : Numéro de vache.

T : Temps.

min : Minute.

Qtté : Quantité.

Kg : Kilogramme.

D'après la lecture de **tableau n° 05** on constate que :

- Le temps de traite d'une vache manuel de la race Prim'holstein est presque constante dans chaque traite.

Résultats et discussions	Partie expérimentale
---------------------------------	-----------------------------

1.2. Calculs des valeurs moyennes de temps de traite par rapport à la quantité du lait produite au cours de l'étude

1.2.1. Les calculs de l'ITMAS de Guelma

1.2.1.1. La race montbéliarde

Le tableau suivant représente les valeurs moyennes calculées du temps de traite par rapport aux intervalles de la quantité du lait produite de la race montbéliarde de l'ITMAS de Guelma avec leurs écart-types et le temps maximale et minimale et la médiane.

Tableau 06. Résultats des calculs des moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la race montbéliarde.

La quantité	La moyenne de temps	L'écart-type	Max	Min	Med
02-2,5Kg	4,51'	01,37	5,48'	3,54'	3,54
04-4,5Kg	5,11'	01,40	6,10'	4,11'	5,10
05-5,5Kg	6,09'	00,65	6,35'	5,42'	5,88
06-6,5 Kg	6,29'	01,22	8,20'	4,35'	6,30
07-7,5Kg	8,13'	01,46	9,30'	6,28'	5,49
08-8,5Kg	10,49'	03,79	12,16'	4,12'	7,73
09-9,5Kg	10,25'	00,09	10,32'	10,18'	10,25
10-10,5Kg	7,51'	05,00	11,25'	4,17'	7,71

Max : Le temps maximal.

Min : Le temps minimal.

Med : Médiane.

Kg : Kilogramme.

Remarque : la moyenne de temps par minute.

A l'investigation du **tableau n° 06** on constate que :

- La quantité du lait produite comprise entre **2 et 2,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **4min51' ± 1,37** avec une valeur maximale de : **5min48' ± 1min37'** et une valeur minimale de : **3min54' ± 1min37'** et une médiane de : **3min54'**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

- La quantité du lait produite comprise entre **4 et 4,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **5min11' ± 1min40'** avec une valeur maximale de : **6 min 10' ± 1min40'** et une valeur minimale de : **4min11' ± 1min40'** et une médiane de : **5min10'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **5 et 5,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **6min09' ± 0min65'** avec une valeur maximale de : **6min35' ± 0min65'** et une valeur minimale de : **5min42' ± 0min65'** et une médiane de : **5min88'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **6min29' ± 1min22'** avec une valeur maximale de : **8 min 20' ± 1min22'** et une valeur minimale de : **4 min 35' ± 1min22'** et une médiane de : **6min30'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **7 et 7,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **8min13' ± 1min46'** avec une valeur maximale de : **9min30' ± 1min46'** et une valeur minimale de : **6min28'± 1min46'** et une médiane de : **5min49'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **8 et 8,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **10min49'± 3min79'** avec une valeur maximale de : **12min16' ± 3min79'** et une valeur minimale de : **4min12' ± 3min79'** et une médiane de : **7min79'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **9 et 9,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **10min25' ± 0min09'** avec une valeur maximale de : **10min32' ± 0min09'** et une valeur minimale de : **10min18' ± 0min09'** et une médiane de **10 min25'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **10 et 10,5 Kg** a un moyen de temps de la traite de : **7min51' ± 5min00'** avec une valeur maximale de : **11min25' ± 5min00'** et une valeur minimale de : **4min 17' ± 5,00'** et une médiane de : **7min71'**.

1.1.2.1.2. La race Prim'holstein

Le tableau suivant, représente les valeurs moyennes calculées du temps de traite par apport aux intervalles de la quantité du lait produite de la race Prim'holstein de **ITMAS de Guelma** avec leurs écart-types et le temps maximale et minimale et la médiane.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions	Partie expérimentale
---------------------------------	-----------------------------

Tableau 07. Résultats des calculs des moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la race Prim'holstein.

La quantité	La moyenne de temps	L'écart-type	Max	Min	Med
04-4,5Kg	4,52'	01,37	5,49'	3,55'	4,53
05-5,5Kg	6,18'	01,55	8,04'	4,40'	5,98
06-6,5Kg	5,30'	00,09	5,37'	5,23'	5,30
07-7,5Kg	4,17'	01,52	5,25'	3,09'	4,17
08-8,5 Kg	5,32'	01,89	7,11'	3,33'	5,51
10-10,5 Kg	3,24'	02,06	3,40'	3,08'	3,23

Max : Le temps maximal.

Min : Le temps minimal.

Med : Médiane.

Kg : Kilogramme.

A l'investigation du **tableau n° 07** on constate que :

- La quantité du lait produite comprise entre **4 et 4,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min52' ± 1min37'** avec une valeur maximale de : **5min49' ± 1min37'** et une valeur minimale de : **3min55' ± 1min37'** et une médiane de : **4min53'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **5 et 5,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **6min18' ± 1min55'** avec une valeur maximale de : **8min04' ± 1min55'** et une valeur minimale de : **4min40' ± 1min55'** et avec une médiane de : **5min98'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min30' ± 0min09'** avec une valeur maximale de : **5min37' ± 0min09'** et une valeur minimale de : **5min23' ± 0min09'** et une médiane de : **5min30'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **7 et 7,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min17' ± 1min52'** avec une valeur maximale de : **5min25' ± 1min52'** et une valeur minimale de : **3min09' ± 1min52'** et une médiane de : **4min17'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **8 et 8,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min 32' ± 1min89'** avec une valeur maximale de : **7min 11' ± 1min89'** et une valeur minimale de : **3min 33' ± 1min89'** et une médiane de : **5min51'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **10 et 10,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **3min 24' ± 2min06'** avec une valeur maximale de : **3 min 40' ± 2min06'** et une valeur minimale de : **3 min 08' ± 2min06'** et une médiane de : **3min23'**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions	Partie expérimentale
---------------------------------	-----------------------------

1.2.2. Les calculs de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa

Le tableau n° 08 représente les valeurs moyennes calculées du temps de traite par rapport aux intervalles de la quantité du lait produite de la race Prim'holstein.

Tableau 08. Les calculs moyennes de temps de traite en fonction de la quantité de lait produite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa.

La quantité	La moyenne de temps	L'écart-type	Max	Min	Med
01-1,5 Kg	5,13'	00,86	5,54'	4,31'	4,92
02-2,5Kg	4,24'	02,08	7,50'	2,34'	3,37
03-3,5Kg	4,19'	01,76	7,36'	1,27'	3,52
04-4,5Kg	5,14'	02,05	10,15'	2,28'	4,80
05-5,5Kg	5,16'	02,00	9,44'	1,23'	4,80
06-6,5 Kg	5,32'	02,20	9,03'	2,54'	5,12
07-7,5Kg	4,41'	00,83	5,21'	3,54'	4,49
08-8,5Kg	4,29'	00,58	5,19'	3,58'	4,18
10-10,5Kg	5,00'	00,21	5,30'	5,00'	5,15
12-12,5Kg	5,14'	00,59	5,36'	4,52'	4,94

Max : Le temps maximal.

Min : Le temps minimal.

M : Médiane.

Kg : Kilogramme.

A la lecture du **tableau n° 08** on constate que :

- La quantité du lait produite comprise entre **1 et 1,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min13' ± 0min86'** avec une valeur maximale de : **5min54' ± 0min86'** et une valeur minimale de : **4min31' ± 0min86'** et une médiane de : **4min92'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **2 et 2,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min24' ± 2min08'** avec une valeur maximale de : **7min 50' ± 2min08'** et une valeur minimale de : **2min 34' ± 2min08'** et une médiane de : **3min37'**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

- La quantité du lait produite comprise entre **3 et 3,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min19' ± 1min76'** avec une valeur maximale de : **7 min 36' ± 1min76'** et une valeur minimale de : **1min27' ± 1min76'** et une médiane de : **3min52'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **4 et 4,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min14' ± 2min05'** avec une valeur maximale de : **10min15' ± 2min05'** et une valeur minimale de : **2min28' ± 2min05'** et une médiane de : **4min80'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **5 et 5,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min16' ± 2min00'** avec une valeur maximale de : **9min44' ± 2min00'** et une valeur minimale de : **1min 23' ± 2min00'** et une médiane de : **4min80'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min32' ± 2min20'** avec une valeur maximale de : **9min03' ± 2min20'** et une valeur minimale de : **2min 54' ± 2min20'** et une médiane de : **5min12'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **7 et 7,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min41' ± 0min83'** avec une valeur maximale de : **5min21' ± 0min83'** et une valeur minimale de : **3min54' ± 0min83'** et une médiane de : **4min49'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **8 et 8,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min29' ± 0min58'** avec une valeur maximale de : **5min19' ± 0min58'** et une valeur minimale de : **3min58' ± 0min58'** et une médiane de : **4min18'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **10 et 10,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min00' ± 0min21'** avec une valeur maximale de : **5min30' ± 0min21'** et une valeur minimale de : **5min00' ± 0min21'** et une médiane de : **5min15'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **12 et 12,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **5min 14' ± 0min59'** avec une valeur maximale de : **5 min36' ± 0min59'** et une valeur minimale de : **4 min52' ± 0min59'** et une médiane de : **4min94'**

1.2.3. Les calculs chez éleveur privé

Le tableau suivant qui représente les valeurs moyennes calculées du temps de traite manuelle par rapport aux intervalles de la quantité du lait produite d'une vache de la race Prim'holstein.

Tableau 09. Résultats des calculs des moyennes de temps de traite manuelle de la race Prim'holstein en fonction de la quantité de lait produite.

La quantité	La moyenne de temps	L'écart-type	Max	Min	Med
04-4,5 Kg	4min32'	0,00	4min32	4min32'	4,32
05-5,5 Kg	4min40'	0,00	4min40'	4min39'	4,39
06-6,5 Kg	4min54'	0,38	5min01'	4min47'	4,47

Max : Le temps maximal.

Min : Le temps minimal.

M : Médiane.

Kg : Kilogramme.

A la lecture du **tableau n°09** on constate que :

- On a une seule quantité de lait produite entre l'intervalle **4 et 4,5 Kg** avec un temps de traite de : **4min32' ± 00,00** donc l'écart-type égale **0min00'** et le temps maximal est égale minimal égale la médiane qui est de : **4min32' ± 00min00'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **5 et 5,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min40' ± 0min00'** 'avec une valeur maximale de : **4min40' ± 0min00'** et une valeur minimale de : **4min39' ± 0min00'** et une médiane de : **4min39'**.
- La quantité du lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** a un moyen de temps de traite de : **4min54' ± 0min38'** avec une valeur maximale de : **5min01' ± 0min38'** et une valeur minimale de : **4 min 47' ± 0min38'** et une médiane de : **4min47'**.

1.3. Les courbes des valeurs moyennes de temps de traite par rapport la quantité du lait produite au cours de l'étude

Nous avons traduit les valeurs moyennes de temps de traite de chaque intervalle de la quantité du lait produite par des courbes.

1.3.1. Les courbes de l'ITMAS de Guelma

1.3.1.1. La courbe de la race Montbéliarde

La courbe suivante représente la variation du temps de traite par minute par rapport à la quantité du lait produite en kilogramme de la race Montbéliarde de l'ITMAS de Guelma.

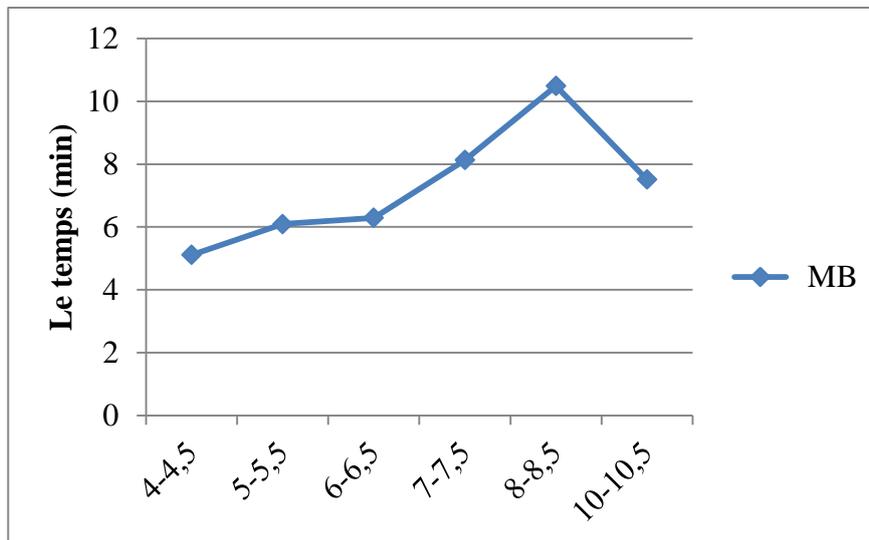


Figure 26. La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la race Montbéliarde de l'ITMAS de Guelma.

D'après la figure n° 26, on constate que le temps de traite correspond à la quantité du lait produite comprise entre 4 et 4,5 Kg est de : 5 min 11' ± 1min37' et pour la quantité comprise entre 5 et 5,5 Kg est de : 6 min 09' ± 0min65' tandis que, la quantités compris entre 6 et 6,5 Kg est de : 6 min 29' ± 1min22' par contre, la quantité comprise entre 7 et 7,5 Kg est de : 8 min 13' ± 1min46' mais, pour la quantité comprise entre 8 et 8,5 Kg est de :

10 min49' ± 3min79' Or, la quantité comprise entre 10 et 10,5 Kg est de : 7min 51'± 5min00'.

1.3.2.1. La courbe de la race Prim'holstein

La courbe suivante représente la variation du temps de traite par minute par rapport à la quantité du lait produite en kilogramme de la race Prim'holstein de l'ITMAS de Guelma.

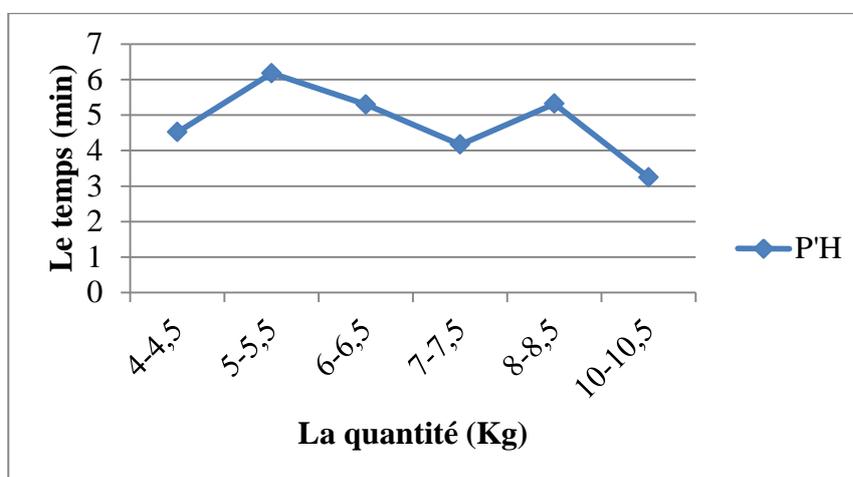


Figure 27. La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la race Prim'holstein au niveau de l'ITMAS de Guelma.

D'après la **figure n°27**, on constate que le temps du traite correspond à la quantité du lait produite comprise entre 4 et 4,5 Kg est de : 4min52' ± 1min37', et pour la quantité comprise entre 5 et 5,5 Kg est de : 6 min 18'± 1min55', Par contre la quantité comprise entre 6 et 6,5 Kg est de : 5min30' ± 0min09' ; tandis que la quantité comprise entre 7 et 7,5 Kg est de : 4min17'± 1min52' ; or que la quantité comprise entre 8 et 8,5 Kg est de : 5 min 32'± 1min89' ; mais la quantité de lait produite comprise entre 10 et 10,5 Kg le temps est de : 3 min 24'± 2min06'.

1.3.2. La ferme pilote MEKHANCHA Nafaa

La courbe suivante représente la variation du temps de la traite par minute par rapport à la quantité du lait produite en kilogramme de la race Prim'holstein au niveau de la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa**.

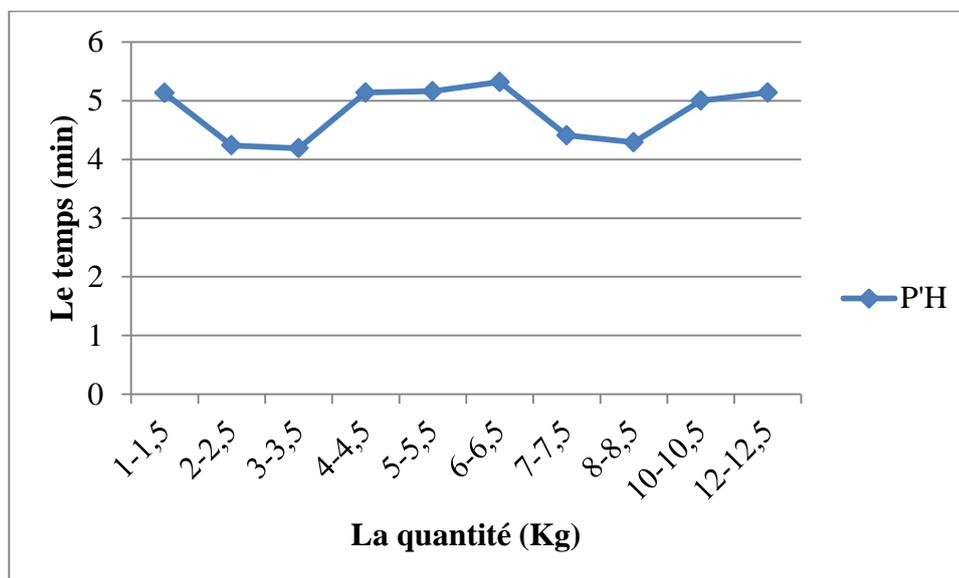


Figure 28. La Courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de traite de la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa la race Prim'holstein.

D'après la **figure n°28**, on constate que le temps du traite correspond à la quantité du lait produite comprise entre **1 et 1,5 Kg** est de : **5 min 13' ± 0min86'** et pour la quantité comprise entre **2 et 2,5 Kg** est de : **4min24' ± 2min08'** par contre la quantité comprise entre **3 et 3,5 Kg** est de : **4 min 19' ± 1min76'** tandis que la quantité comprise entre **4 et 4,5 Kg** est de : **5 min 14' ± 2min05'** or que la quantité comprise entre **5 et 5,5 Kg** est de : **5 min 16' ± 2min00'** mais la quantité de lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** le temps est de : **5 min 32' ± 2min20'** par contre la quantité comprise entre **7 et 7,5 Kg** est de : **4min41' ± 0min83'** et la quantité comprise entre **8 et 8,5 Kg** est de : **4min29' ± 0min58'** aussi la quantité de lait produite comprise entre **10 et 10,5 Kg** est de : **5min00' ± 0min21'** et La quantité comprise entre **12 et 12,5 Kg** le temps de traite est de : **5min14' ± 0min59'**.

1.3.3 Chez éleveur privé

La courbe suivante représente la variation du temps de la traite manuelle par minute par rapport à la quantité du lait produite en kilogramme chez un éleveur privé.

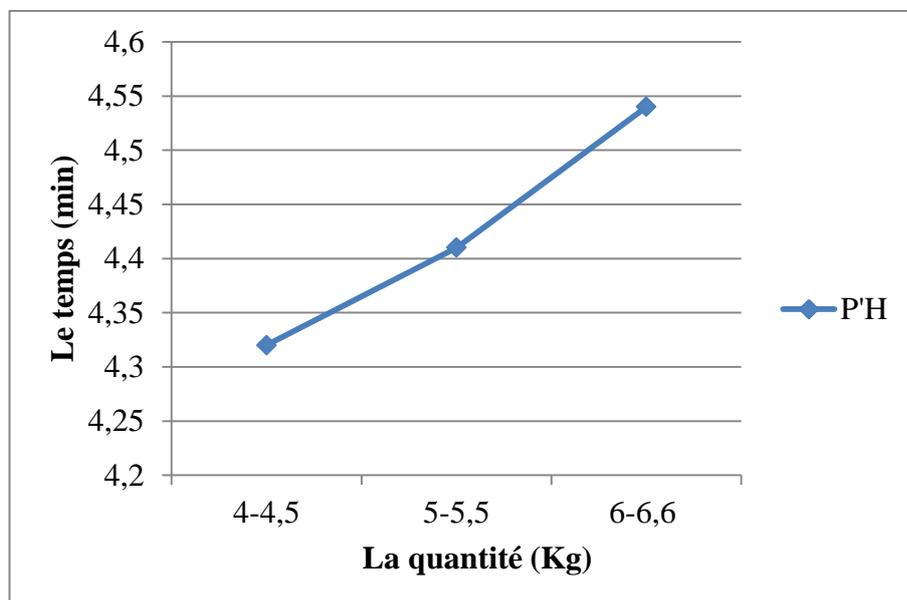


Figure 29. La courbe de la quantité du lait produite en fonction du temps de la traite manuelle de la race Prim'holstein.

D'après la **figure n°29**, on constate que :

- Le temps de la traite correspond à la quantité du lait produite comprise entre **4 et 4,5 Kg** est de : **4min32' ± 0min00'** or que la quantité comprise entre **5 et 5,5 Kg** est de : **4min40' ± 00min00'** mais pour la quantité de lait produite comprise entre **6 et 6,5 Kg** le temps est de : **4min54' ± 0min38'**.

1.4. La comparaison entre les variations du temps de traite par rapport à la quantité du lait produite

1.4.1. La comparaison entre les deux races de l'ITMAS de Guelma

Le graphe suivant représente la comparaison de variation du temps de la traite en fonction de la quantité du lait produite entre la race Montbéliarde et la race Prim'holstein de l'ITMAS de Guelma.

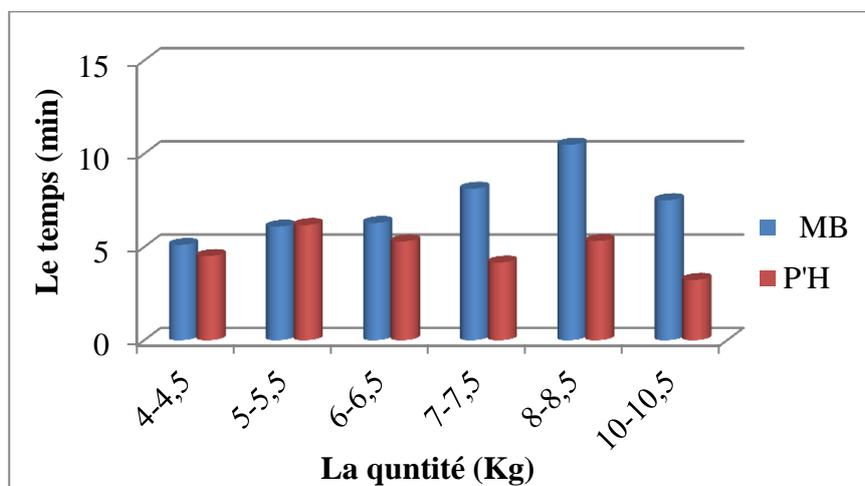


Figure 30. Comparaison entre la race Montbéliarde et la race Prim'holstein de l'ITMAS de Guelma.

D'après l'histogramme précédant (**Figure n°30**), on constate que :

- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**4 et 4,5 Kg**) pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour la première race est supérieur au temps de traite de la deuxième race avec des valeurs de : **5 min11' ± 1min40'** contre **4min52' ± 1min37'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **19 seconde**.
- Pour La même quantité du lait produite qui comprise entre (**5 et 5,5 Kg**), pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour la première race est presque égale au temps de traite de la deuxième race des valeurs de : **6min09' ± 0min65'** et de **6min18' ± 1min55'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **09 seconde**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**6 et 6,5 Kg**) pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour la première race est supérieur au temps de traite de la deuxième race avec des valeurs de : **6min29' ± 1min22'** contre **5min30' ± 0min09'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **59 seconde**.
- Pour la même quantité du lait produite et qui est comprise entre (**7 et 7,5 Kg**) pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour

la première race est supérieur au temps de traite de la deuxième race avec des valeurs de : **8min13' ± 1min46'** contre **4min17'± 1min52'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **4min4'**.

- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**8 et 8,5 Kg**) pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour la première race est supérieur au temps de traite de la deuxième race avec des valeurs de : **10min49' ± 3min79'** contre **5min32'± 1min89'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **5min17'**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**10 et 10,5 Kg**) pour les deux races Montbéliarde et Prim'holstein on constate que le temps de traite pour la première race est supérieur au temps de traite de la deuxième race avec des valeurs de : **7min51'± 5min00'** contre **3min 24'± 2min06'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux races est de : **4min27'**.

1.4.2. Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote

MEKHANCHA Nafaa

Le graphe suivant représente la comparaison de variation du temps de la traite en fonction de la quantité du lait produite entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa de la même race Prim'holstein.

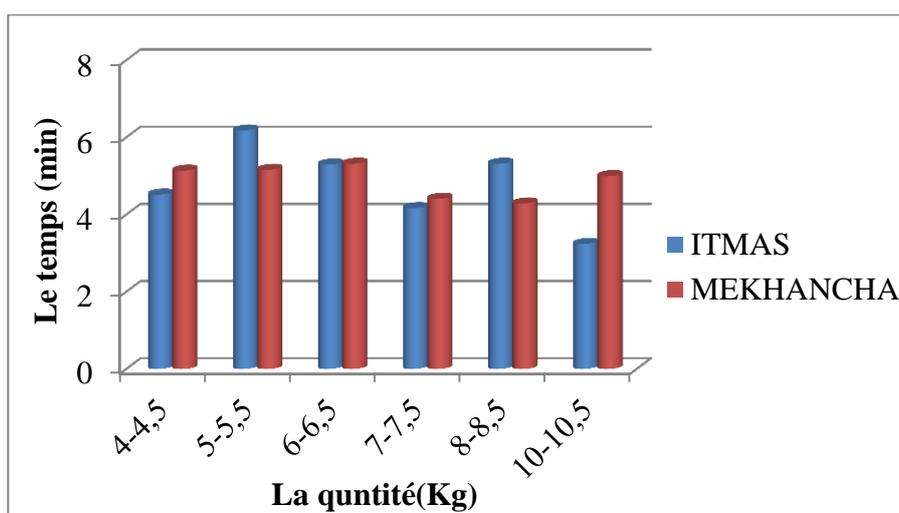


Figure 31 : Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa (la race Prim'holstein).

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

D'après le graphe précédant (**figure n°31**) on constate que :

- Pour la même quantité du lait produite, comprise entre (**4 et 4,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA** on constate que le temps de traite pour la première ferme est inférieur au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **4 min 52' ± 1min37'** contre **5min14' ± 2min05'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes est de : **22 seconde**.
- Pour la même quantité du lait produite qui est comprise entre (**5 et 5,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA** on constate que le temps de traite pour la première ferme est supérieur au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **6min18' ± 1min55'** contre **5min16' ± 2min00'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes est de : **01min 02'**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**6 et 6,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** on constate que le temps de traite pour la première ferme est presque égal au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **5min30' ± 0min09'** et de **5min 32' ± 2min20'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes est de : **02 secondes**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**7 et 7,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** on constate que le temps de traite pour la première ferme est inférieur au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **4min17' ± 1min52'** et de **4min41' ± 0min83'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes est de : **24 secondes**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**8 et 8,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** on constate que le temps de traite pour la première ferme est supérieur au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **5min32' ± 1min89'** et de **4min29' ± 0min58'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes est de : **1min 03'**.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**10 et 10,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** on constate que le

temps de traite pour la première ferme est inférieur au temps de traite de la deuxième ferme avec des valeurs de : **3min24' ± 2min06'** et de **5min00' ± 2min21'** respectivement, avec un écart de temps de traite entre les deux fermes de : **01 min 36'**.

1.4.3. Comparaison entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une ferme privée

D'après le graphe suivant qui représente la comparaison de la variation du temps de traite par minute part apport à la quantité du lait produite en kilogramme entre l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une traite manuelle de la même race Prim'holstein.

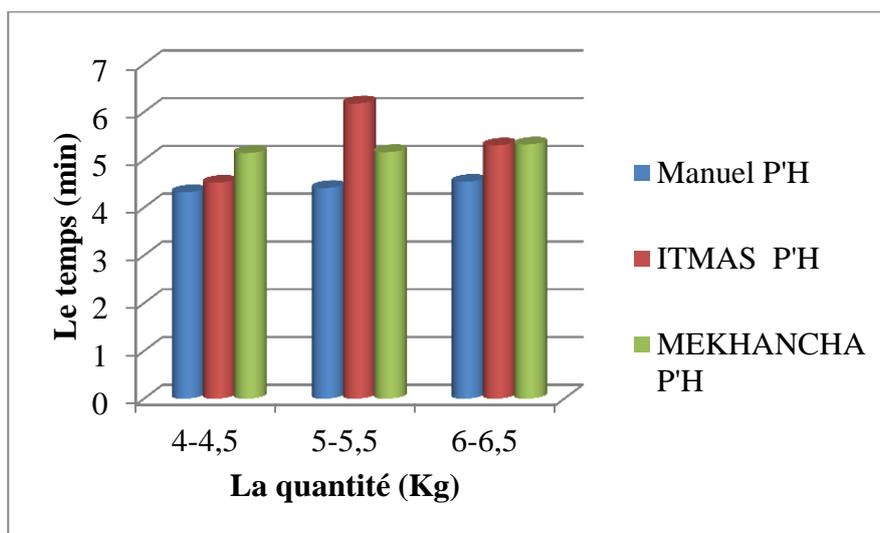


Figure 32. Comparaison entre l'ITAMS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une ferme privée (la race P'H).

D'après le graphe précédant (**figure 32**) on constate que :

- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**4 et 4,5 Kg**) pour l'ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et une ferme privée on constate que le temps de traite pour la première ferme est presque égal au temps de traite de la deuxième ferme qui sont inférieur à la troisième ferme avec des

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

valeurs de : **4min32' ± 0min00'** et **4min52'± 1min37'** contre de **5min 14'± 2min05'** respectivement.

- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**5 et 5,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** et une ferme privée on constate que le temps de traite pour la première ferme est supérieur au temps de traite de la deuxième ferme qui est supérieur à la troisième ferme avec des valeurs de : **6min18'±1min55'** contre **5min16' ± 2min00'** contre de **4min40'± 0min00'** respectivement.
- Pour la même quantité du lait produite qui comprise entre (**6 et 6,5 Kg**) pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** et une ferme privée on constate que le temps de traite pour la première ferme est égal au temps de traite de la deuxième ferme qui sont supérieurs à la troisième ferme avec des valeurs de : **5min30'±0min09'** et **5min32'±2min20'** contre de**4min54'±0min38'**respectivement.

1.5. Discussion de l'impact de temps de traite sur la quantité de lait produite

D'une manière générale, les résultats obtenus montre une variabilité de temps de traite pour les mêmes quantités du lait produite et cela pour les deux institutions d'étude.

Selon les normes on constate que le temps de traite enregistré lors de notre expérimentation varies selon les quantités du lait produite, il est à noter que le temps de traite est tantôt supérieur, tantôt inférieur à la norme.

En constate que pour une quantité du lait produite comprise entre **7 et 7.5 Kg** le temps de traite pour la race Montbéliarde est de : **8min13'**, ce temps est extrêmement supérieur au temps de traite décrit par **ELLINBANK, 2007**, ce dernier a enregistré un temps de traite de : **4min51'** pour la même quantité, or, et pour la race Prim'holstein le temps de traite est de : **4min17'** et **4min41'** pour l'**ITMAS de Guelma** et la ferme pilote

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

MEKHANCHA Nafaa, respectivement, ce temps est presque égale au temps de traite enregistré par le même auteur.

En outre pour une quantité de lait produite comprise entre **8 et 8.5 Kg** le temps de traite pour la race Montbéliarde est de : **10min49'**, ce temps est aussi extrêmement supérieur au temps de traite décrit par **ELLINBANK, 2007**, ce dernier a prélevé un temps de traite : **5min20'** pour la même quantité, or, et pour la race Prim'holstein pour l'**ITMAS de Guelma** le temps de traite est de : **5min31'** il est presque égale à la norme et **4min 29'** pour la ferme pilote **MEKHANCHA Nafaa** il est inférieur à la norme .

Par ailleurs la quantité de lait produite comprise entre **9 et 9.5 Kg** le temps de traite pour la race Montbéliarde de l'**ITMAS de Guelma** est de : **10min25'** cette valeur est supérieur à la norme qui est de : **5min48'**

Pour une quantité du lait produite comprise entre **10 et 10.5 Kg** le temps de traite pour la race Montbéliarde est de : **7min51'**, ce temps est supérieur au temps de traite motionné par **BILLON et all, 2009**, ce dernier a écrit un temps de traite de : **5min30'** pour la même quantité, or, et pour la race Prim'holstein dans l'**ITMAS de Guelma** le temps de traite est de : **3min24'** il est inférieur à la norme et de **4min29'** pour la ferme **MEKHANCHA Nafaa** il est inférieur à la norme aussi

Pour la quantité comprise entre **12et 12.5 Kg** le temps de traite pour la race Prim'holstein de la ferme **MEKHANCHA Nafaa** est de **5min14'** il est inférieur de la norme qui est de **7min07'** **ELLINBANK, 2007**.

Pour les autres quantités **2, 3, 4, 5 et 6 Kg** on n'a pas trouvé une norme avec laquelle on peut comparai nos résultats, dans ce cas nos valeur sont l'unique dans leurs genres.

Une dépose précoce des gobelets trayeurs, n'a pas d'effet sur la quantité du lait produit et la santé de la mamelle (infections et état visuel), tout en permettant de réduire de façon significative le temps de traite. On constate même une diminution des lésions du trayon. Pour un troupeau de **50** vaches montbéliardes, l'augmentation du seuil de dépose (de **200 à 800 g/min**) permet un gain de temps de **13 à 16 minutes** par traite selon la méthode d'hygiène de traite (préparation longue ou courte) (**BILLON et all, 2006**).

2. Résultats de l'impact de temps de traite sur la qualité de lait produite

Les tableaux suivants représentent les paramètres physico-chimiques des échantillons de **lait analysé** pour les quantités du lait de : **2, 3, 4, 5, 6 et 7Kg** avec leurs temps moyens de la traite de la ferme pilote **MKHANCHA Nafaa**. Et pour la quantité du lait de : **4,5/ 5/ 6/ 6,5 / 7 / 8 Kg** avec leurs temps moyens de la traite **pour l'ITMAS de Guelma**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions	Partie expérimentale
---------------------------------	-----------------------------

Tableau 10. Les paramètres physico-chimique des échantillons de lait analysé de la ferme MKHANCHA Nafaa.

Qtté (Kg)	2,5	3	3	4	4	5	5	6	6	7	Les normes	Références
Tp (min)	3,30'	4,3'	3,35'	4,31'	5,15'	3,50'	4,02	5,07'	5,00'	2,35'		
Pro (g/l)	31,7	31,3	29,1	29,3	27,3	29,8	29,7	28,9	29,5	27,2	30-36	SNAPPE et all, 2010
MG(g/l)	61,3	52,8	60,1	43,9	51,6	60,2	54,5	54,7	48,2	57,2	40,7	BOUSBIA, et all 2017
Densité	1,030	1,030	1,027	1,029	1,026	1,028	1,028	1,028	1,029	1,025	1,028-1,032	LEYMARIOS, 2010
Cond ms/cm	4,26	4,63	4,40	4,92	4,57	4,66	4,47	4,42	4,79	4,53	4.94 ± 0.75	AMROUN et ZEROUKI, 2014
Solid g/l	85,6	85,6	79,5	80,1	74,7	81,5	81,3	79,1	80,7	74,2	92	JACQUINOT, 1986
Eaux g/l	0	0	38	134	788	0	0	153	19	788	902	LANET, 2005
T (°C)	16,8	15,4	17,4	16,3	17,1	17,2	17,5	16,9	17,1	16,9	17.10 - 19.47	FAO, 2010
Pc (°C)	-0,570	-0,557	-0,518	-0,513	-0,479	-0,532	-0,527	-0,512	-0,519	-0,479	-0,520	PACKARD et GINN, 1990
Sel (g/l)	7,2	7,1	6,6	6,6	6,2	6,7	6,7	6,5	6,6	6,1	9	LANET, 2005
Lactose (g/k)	47,6	47	43,6	44	41	44,6	44,7	43,4	44,3	40,7	42	TAMINE, 2009

Qtté : Quantité.

Tp : Temps de paramètre.

Pro : Protéine.

CINDI : conductivité.

T : température.

PC : point congélation.

MG : matière grasse.

DENSI : densités.

g/l : Gramme /Litre.

°C : degré dessus.

Min : Minute.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions	Partie expérimentale
---------------------------------	-----------------------------

Tableau 11. Des paramètres physico-chimiques des échantillons de lait analysés de l'ITMAS de Guelma.

Qtté (Kg)	4,5	5	5	6	6,5	7	8	Les normes	REFERENCE
Pt (min)	5,25'	6,16'	5,42'	8,01'	6,36'	5,20'	12,12'		
Pro (g/l)	26,9	31,0	31,4	30,8	29,6	28,6	29,1	30-36	SNAPPE et all, 2010
MG (g/l)	76,1	58,3	49,4	58,7	59,6	55,6	60,5	40,7	BOUSBIA et all 2017
Densité	1,024	1,029	1,031	1,029	1,029	1,027	1,027	1,028-1,032	LEYMARIOS ,2010
COND (ms/cm)	4,05	4,22	4,22	4,25	4,11	4,66	4,35	4.94±0.75	AMROUN et ZEROUKI, 2014
Solid (g/L)	71,1	84,7	85,7	84,2	81	78,3	79,6	92	JACQUINOT, 1986
Eaux (g/l)	7,11	0	0	0	0	02,69	0,19	902	LANET, 2005
T (°C)	15,7	14,4	16,5	16,5	15,6	15,3	16,2	17.10 et 19.47	FAO, 2010
PC (°C)	-0,483	-0,554	-0,555	-0,550	-0,528	-0,506	-0,519	-0,520	PACKARD et GINN, 1990
Sel (g/l)	6,1	7	7,1	6,9	6,7	6,5	6,6	9	LANET, 2005
Lactose (g/k)	40,2	46,5	47,1	46,2	44,4	43	43,7	42	TAMINE, 2009

Qtté : Quantité. **Tp** : Temps de paramètre. **Pro** : Protéine. **CINDI** : conductivité. **T** : température.
PC : point congélation. **MG** : matière grasse. **g/l** : Gramme /Litre. °C : degré dessus. **Min** : Minute.
Remarque : la température doit être à 22 C° avants entres a lactoscane

2.1. Discussion de l'impact du temps de traite sur la qualité de lait produite

Les résultats d'analyses physicochimiques obtenus lors de notre étude ont montré que tous les critères analysés de la qualité du lait cru répondent aux normes internationales.

Le tableau n° 9, présente les résultats d'analyse des paramètres physico-chimique : (les protéines, la matière grasse, la densité, la conductivité, les solides, l'eau, la température, le point de congélation, le sel et le lactose), de lait cru des vaches présentes à la ferme **MEKHANCHA Nafaa**.

Les résultats ont révélés que les quantités des protéines prélevées dans nos résultats et qui varie entre **27,2 g/l** et **31,7g/l**, avec une moyenne de : **29,45g/l** sont inférieure aux résultats trouvés par **SNAPPE et, all., 2010**, ces derniers ont déclaré des valeurs de protéine comprise entre **30 et 36 g/l**.

Les quantités des matières grasses prélevées dans nos résultats et qui varient entre **48,2g/l** et **61,3g/l**, et une moyenne de : **54,75g/l** sont supérieures aux résultats trouvés par **BOUSBIA et all, 2017**, ces dernières ont décrit une valeur de matière grasse de : **40 ,7g /l**

Les valeurs de la densité enregistrés lors de notre étude, et qui varient entre **1,025** et **1,030** et une moyenne de **1,0275** sont égales aux résultats trouvés par **LEYMARIOS, 2010**, cet auteur a déclaré des valeurs de la densité variant entre **1,028 à 1,032**.

Pour les valeurs de conductivités prélevées et qui varient entre **4,26 ms/cm** et **4,92 ms/cm**, et une moyenne de **4,59ms/cm** sont dans aux résultats égales à la valeur trouvés par **AMROUN et ZEROUKI., 2014** ces derniers ont déclaré des valeurs de conductivité de **4.94ms/cm ± 0.75 ms/cm**

Les résultats ont divulgué que les quantités des solides retenues dans nos résultats et qui varie entre **74 ,2 g l⁻¹** et **85,6 g l⁻¹** et moyenne **79,9 g l⁻¹** sont inférieure aux résultats trouvés par **JACQUINOT, 1986** ce dernière a déclaré des valeurs de protéine comprise entre **92 g l⁻¹**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

Les résultats ont démontré dans nos résultats, que les quantités des eaux qui varient entre **0** et **788g/l**, et une moyenne de : **394 g /l** sont des résultats qui sont inférieure aux résultats trouvés par **LANET, 2005**, cet auteur a déclaré une valeur de l'eau de : **902 g/l**.

Nos résultats prouvent, que nous avons les valeurs de températures que nous avant prélevé, et qui varie entre **15,4°C** et **17,5°C**, avec une moyenne de : **16,45°C** se sont des valeurs qui sont inférieures aux résultats publier par la **FAO, 2010** ; comprise entre **17.10** et **19.47 °C**.

Les résultats ont illustré que les valeurs des points congélations enregistrés lors de notre investigation et qui varient entre **-0,479°C** et **-0,570°C**, avec une moyenne de : **-0,5245°C**, sont supérieures aux résultats trouvés par **PACKARD** et **GINN, 1990**, ces auteurs ont déclaré une valeur de point congélation de : **-0,520C°**.

Les résultats ont révélé que les quantités des sels retenues dans nos résultats et qui varient entre **6,1g/l** et **7,2g/l**, et avec une quantité moyenne de : **6,65g/l**, sont des quantités inférieures aux résultats trouvés par **LANET, 2005**, cet auteur a déclaré une quantité de sels de : **9g/l**.

Les résultats ont révélé que les quantités des lactoses prélevées dans nos résultats est qui varient entre **40,7g/k** et **47,6g/k** et une moyenne de : **44,15g/k** sont des valeurs supérieures aux valeurs trouvés par **TAMINE, 2009** ; cette dernière ont déclaré une quantité de glucoses de : **42g/k**.

Le tableau **n°11**, présente les résultats d'analyse des paramètres physico-chimique : (les protéines, la matière grasse, la densité, la conductivité, les solides, des 'eaux, la température, le point de congélation, le sel et le lactose), de lait cru des vaches présentes à l'**ITMAS de Guelma**.

Les résultats ont révélé que les quantités des protéines prélevées dans nos résultats est qui varient entre **26,9 g/l** et **31,4g/l** et une moyenne de : **29,15g/l** sont inférieure aux résultats trouvés par **SNAPPE** et, **all 2010** ces dernier ont déclaré des valeurs de protéine comprise entre **30** et **36g/l**.

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Résultats et discussions

Partie expérimentale

Les résultats ont révélé que les quantités des matières grasses prélevées dans nos résultats est qui varient entre **49,4 g/l** et **76,1g/l** et une moyenne de : **62,75 g/l** sont supérieures aux résultats trouvés par **BOUSBIA**, et **all 2017** ces dernières ont déclaré des valeurs de matière grasse **40 ,7g /l**.

Les résultats ont révélé que les quantités des densités prélevées dans nos résultats est qui varie entre **1,024** et **1,031** et une moyenne de : **1,027** sont identique aux résultats trouvés par **LEYMARIOS ,2010** ces dernières ont déclaré des valeurs de densités comprise entre **1,028** à **1,032**.

Les résultats ont révélé que les quantités des conductivités prélevées dans nos résultats est qui varient entre **4,05ms/cm** et **4,66 ms/cm** et une moyenne de : **4,36 ms/cm** sont semblable aux résultats trouvés par **AMROUN** et **ZEROUKI., 2014**, ces dernières ont déclaré des valeurs de conductivités comprise entre **4.94±0.75 ms/cm**.

Les résultats ont révélé que les quantités des solides prélevées dans nos résultats est qui varient entre **71,1** et **85,7 gL⁻¹** et une moyenne de : **78,4 gL⁻¹** sont inférieure aux résultats trouvés par **JACQUINOT, 1986** ces dernières ont déclaré des valeurs de solide trouvés par **92 g l⁻¹**.

Les résultats ont révélé que les quantités des eaux prélevées dans nos résultats est qui varient entre **0** et **711 g/l** et une moyenne de : **355,5 g/l** sont inférieures aux résultats trouvés par **90,2 g/l**.

Les résultats ont révélé que les quantités des températures prélevées dans nos résultats est qui varient entre **14,4°C** et **16,5°C** et une moyenne de : **15,45 °C** sont inférieure aux résultats trouvés par **FAO, 2010** ces dernières ont déclaré des valeurs de température comprise entre **17.10** et **19.47 °C**.

Les résultats ont révélé que les quantités des point congélations prélevées dans nos résultats est qui varie entre **-0,483°C** et **-0,555°C** et une moyenne de : **-1,038°C** sont supérieures aux résultats trouvés par **PACKARD** et **GINN, 1990** ces dernières ont déclaré des valeurs de congélation trouvés par **-0,520C°**.

Les résultats ont révélé que les quantités des sels prélevées dans nos résultats est qui varient entre **6,1 g/l** et **7,1 g/l** et une moyenne de : **6,6 g/l** sont inférieures aux résultats trouvés par **LANET, 2005** ces dernières ont déclaré des valeurs de sel trouvés par **9 g/l**.

Les résultats ont révélé que les quantités des lactoses prélevées dans nos résultats est qui varient entre **40,2g/k** et **47,1g/k** et une moyenne de : **43,65 g/k** sont supérieures aux résultats trouvés par **TAMINE ,2009** ces dernières ont déclaré des valeurs de lactose trouvés par **42g/K**.

✚ **Les facteurs influençant par les paramètres physicochimiques de lait cru sont :**

- **La race, l'espèce, l'individu, l'âge le stade de lactation et l'état de santé de l'animal ;**
- La nourriture (régime alimentaire) et la saison et les conditions climatiques et les conditions de l'environnement sont les facteurs les plus importants ;
- **Des modalités de traite.**
- Les conditions hygiéniques au moment de la traite.
- Propriétés hygiéniques du lait (cru) présentent un seuil acceptable pour la consommation humaine avec une légère variation de certains paramètres physico - chimiques.
- L'analyse physico-chimique a montré que le lait cru collecter dans cette région d'étude, présente globalement une composition de lait acceptable comparablement aux normes requises du point de vue physico-chimique. En revanche, il est important de signaler que malgré la mauvaise conduite de l'alimentation des vaches, ces dernières produisent du laits cru qui présentent.
 - Une qualité physico-chimique relativement bonne et sont acceptables du point de vue nutritionnel et ayant une matière grasse élevée.

CONCLUSION

Impact de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements d'élevage bovins laitiers dans la région de Guelma (située dans le Nord-est Algérien).

Conclusion générale

Conclusion générale

Le présent travail s'insère dans le cadre de la détermination des variations de la quantité de lait produite et la qualité physico-chimique issues de deux établissements bovins laitiers, ITMAS de Guelma et la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa et la laiterie BENI FOUGHAL dans la wilaya de Guelma ; Est Algérien.

A l'issue des résultats de ce travail ; dans lequel nous avons étudié l'influence de temps de traite sur la quantité et la qualité de lait produite dans deux établissements bovins laitiers dans la région de Guelma, ce dernier nous a permis de connaître le temps moyennes de traite correspondant à chaque quantité du lait produite.

Les résultats de notre étude sur l'impact du temps de traite ont montré que le temps de traite à la ferme pilote MEKHANCHA Nafaa était plus respecté par rapport à l'ITMAS de Guelma.

Les résultats obtenus lors des analyses physico-chimiques par lactoscan effectués sur le lait de vache des deux fermes (protéines entre 29.45 et 29.15g/l ; matière grasse entre 54.75 et 62,74 g/l ...etc.) montrent que le lait a une bonne qualité physico-chimique, cela signifie que le temps de traite n'a aucun impact sur la qualité du lait produite.

Références

Références bibliographiques

ALGER, (1968). Recueil de leçons 1^{er} partie Hygiène de là de l'table les réserves fourragères Documentation des formateurs des CFPA en production animale (Gros bétail projet Algérie.

AMROUN, T.T., ZERROUKI, N, (2014). Characterization of biochemical composition of kabylian goat milk reared in a mountainous region in Algeria. Renc. Rech. Ruminants, 21.

BAC PRO CGEA MP 51 / CGEA, (2016). Chap 1. Anatomie des appareils génitaux et mamelle.doc

BEAUREGARD, (2010). Quel est le meilleur système de traite ... pour vous? saint-joseph-de-Beauce 24 novembre 2010 Saint-Henri 25 novembre.

BILLON, SAUVEE, CORBET, LECLERC, MENARD et TROBOA (2009). La traite des vaches laitières matérielles installations entretien, institut de l'élevage édition : France agricole

BLUM, J. W., SCHAMS, D. et BRUCKMAIER, R, (1989).Cathecholamines, oxytocin and milk removal in dairy cows. J. Dairy Res. 56 : 167-177.

BOUDALIA,S, BENATI, D., BOUKHAROUBA, R., CHEMAKH, B., CHEMMAM, M, (2016). Physico-chemical Properties and Hygienic Quality of Raw and Reconstituted milk in the Region of Guelma-Algeria. International Journal of Agricultural Research. Int. J. Agric. Res., (11) 77-83.

BOUJNANE, (2015) Impact de la fréquence de la traite sur la production laitière des vaches Agriculture du Maghreb N° 85 / 2015-31 Prof Ismail Boujnane, IAV Hassan II Rabat Source : Agriculture du Maghreb (18/09/2015).

BOUSBIA A., GHOZLANE F., BENIDIR M., BELKHEIR B.(2017) Troupeaux bovins laitiers dans le nord est algérien. Evaluation of some physical and chemical characteristics of bulk milk in dairy cattle . herds in the northeast of Algeria. (1) Département des sciences de la nature et de la vie, université de 08 mai 1945, B.P 401 Guelma 24000, Algérie.Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA ex. INA), Belfort, El-Harrach, Alger, Algérie. Institut national de la recherche agronomique (INRA, Algérie).

Bretagne, les Chambres d'Agriculture de Bretagne, Bretagne Conseil Elevage Ouest.

BROOM, (1991). Animal welfare concepts measurement Cambridge journal of animal science 69 ,4187-4175 bien être DM 1991 bien-être des animaux : concept et mesure journal d'animal.

BRUCKMAIER, R. M, SCHAMS, D. ET BLUM, J. W. (1992). Aetiology of disturbed milk ejection in parturient primiparous cows. Journal of Dairy Research, 59:1-11.

BRUCKMAIR, R. M., Schams, D. et Blum, J. W. (1993). Milk removal in familiar and unfamiliar surroundings: concentrations of oxytocin, prolactin, cortisol and betaendorphin. Journal of Dairy Research, 60 : 449-456

CAGNAC GREGORY, (2017). Qualité du lait les cellules somatiques, agriculture et territoire chambres d'agricultures lot, France.

CAMILLE CRAPLET ,MICHEL THIBIER (1973). Traite d'élevage moderne c.craplet tomeV. La vache laitier vigot frareg paris. Reproduction – Génétique alimentation habitat grandes maladies. Editions vigot frères 23 rue de l'école de medcine Paris VI 1973.

CODEX-ALIMENTARIUS. (1999). Norme générale codex pour l'utilisation de termes de laiterie.Concept. Animal Welfare, 5 :225–234.

CORBET VENCENT, PIERRE BILLON, CLEMENT ALLAIN, DAVID SAUNIER, (2010). Recommandations pour l'utilisation du Lactocorder, France conseil élevage.

COWIE A.T, FORSYTH I.A, HART, (1980). Hormonal Control of Lactation, Springer-Verlag Berlin, New-York, première édition.

COWIE, TINDAL, (1971) ; HART, et al, (1978), in HELENE JAMMES, J. DJIANE, Le développement de la glande mammaire et son contrôle hormonal dans l'espèce bovine. INRA Productions animales, 1 (5), pp.299-310.

CRAPLET CAMILLE, THIBIER MICHEL, 1973 la vache laitière, Production-Génétique-Alimentation-Habitat-Grandes maladies, deuxième édition avec 237 figures et tableau.

DAWKINS (1983). Mémento bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015 .04p.

DELAVAL, (2006). Guide du confort de la vache DeLaval, 53570527BR-fr/200607.

ELLINBANK, (2007) Cow Time Quick Note, Maximum Milk Out Times (MMOT), Department of Primary Industries, version 1.

ENAULT, RENAULT C, (2008). La machine à traire : recherches et innovations depuis les années 1980 en vue d'améliorer la qualité du lait et la santé de la mamelle chez les vaches laitières, Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 228 p.

ERB, (1977), SCHAMS et al ; (1984); TUCKER, (1985), in MOUBUCHON, (2010). Impact des microARNs sur la lactation et la régulation nutritionnelle de leur expression dans la glande mammaire. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, Français.

FAO (Food and Agriculture Organisation), Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Laits de consommation.

FAUCON FELICIE, (2009). Identification, chez les ruminants, des gènes ou réseaux de gènes impliqués dans la différenciation et le fonctionnement de la glande mammaire sous la direction de : à l'INRA de Jouy-en-Josas, dans l'équipe Génomique Expressionnelle & Lait (GEL-PiCT) au sein de l'Unité Génomique et Physiologie de la Lactation (UR1196),

FIL, (1991). (Fédération Internationale de Laiterie). The significance of pathogenic microorganisms in raw milk. A10/A11 p14-20,50-67

FRASER, (2008). Atteintes au bien être des vaches laitières _tel archives ouvertes.

FREDOT E, (2005). Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier:10-14 (397 pages).

GAUCHOT J.Y, (1993) ; BOURON M, BILLON P, LANGEARD J, LECLER D, MARTEL C, (1995) ; COFIT, (2007), in MICHEL A. WATTIAUX, (2018). Institut Babcock, pour la recherche et le développement international de secteur laitier, université Wisconsin à Madison.

GILIBERT, (2008). Les affections cutanées de la mamelle et du trayon chez la vache.

GUADAIN, BILLON, SUAVE, (1998) Choisir une salle de traite efficace et confortable, Chambre d'agriculture de Loire atlantique, ferme expérimentale, 44590, institut de l'élevage, mon voisin, Bp 6735652 le Rheu, CODEX, institut de l'élevage 149 rue de Bercy 75595 Paris Codex 12.

HANZEN, (2008-2009). Physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache laitière. Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production Année.

HOUEBINE L.M, (1986). Contrôle hormonal du développement et de l'activité de la glande mammaire, Laboratoire de Physiologie de la Lactation I.N.R.A., 78350Jouy-en-Josas, France.

HUGHES, (1976). Mémento bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015 .03p.

INSTITUT DE L'ELEVAGE, (2000). Maladies des bovins 3ème édition Edition France agricole Philippe roussel.

INTERNATIONAL STANDARD NORME INTERNATIONALE, (2007). Installations de traite mécanique vocabulaire.

JACQUINOT, M., (1986). Mise à jour sur les mini laiteries : petites unités industrielles de transformation du lait. Groupe de recherche et d'échanges technologiques, vol. 9, Paris, pp : 133

JLEDU, (1994). Aptitude des vaches à la traite mécanique : relations avec certaines caractéristiques physiques du trayon. Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences, 43 (1), pp.77-90.

LABUSSIÈRE. J, RICHARD. PH, (1965). La traite mécanique, aspects anatomiques, physiologiques et technologiques, mise au point bibliographique, annales de zootechnie, 14 (1), pp.63-126.

LANET STEPHANIE, (2005). Un document FIDOCL Conseil Elevage : LANET.

LENE JAMMES, J. DJIANE, (1988). Le développement de la glande mammaire et son contrôle hormonal dans l'espèce bovine. INRA Productions animales, 1 (5), pp.299-310.

LES ELEVEURS BRETONS, (2008). Dossier choisir installation de traite, cap élevage n° 23.

LIVRESQUE PIERRE, (2004). Moins de mammite, meilleur lait, Institut de technologie agroalimentaire, fédération des producteurs de lait du Québec, 96 pages,.

LIVRESQUE, (2007). La traite des vaches laitières, étape par étape vers la qualité guide pratique, instituts de technologie agroalimentaire Québec, édition educagri.

MARCEL MAZYOYER, (2007). Larousse agricole Edition Larousse paris France p115-116-374-375-405

MASON et M. MENDEL, (1993). Why is there no simple way of measuring animal welfare? Animal Welfare 2 :301–319,

MICHEL A ET WATTIAUX, (2000). « Lactation et récolte du lait. » « Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. UW. » Madison, wisconsin pp3-30 ,60-72

MICHEL A. WATTIAUX, (2017). Institut Babcock, pour la recherche et le développement international de secteur laitier, université Wisconsin à Madison.

MICHEL Valérie,(2012). Qualité du lait cru : Impact sur la qualité sanitaire des produits laitiers transformés dr valérie michel responsable pole sanitaire Actilait institut technique du lait es des produits laitiers, La roche sur foron (748101) France WWW, actilait .com

MICHELE OLLIVIER, BOUSQUET JEAN DJIANE, 2000, Biosynthèse du lait : régulations hormonales, INRA Unité de Biologie cellulaire et Moléculaire 78352 Jouy-en-Josas Cedex.

MOBERG, G. P, (1987). A model for assessing the impactof behavioral stress on domestic animals. Journal of Animal Science 65 : 1228-1235.

MOHAMED, (2003). Impression Editeur : Service sanitaire bovin, Eschikon 28, 8315 Lindau Illustrations : Service sanitaire bovin SSB. Novartis Teat Club Int. Barbara Sutter Dr. med. vet.

MOUBUCHON, 2015 impacts des microARNs sur la lactation et la régulation nutritionnelle de leur expression dans la glande mammaire. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, Français.

MR.EL HIMDY, (1997). Situation de la traite mécanique des bovins au Maroc, mémoire de 3ème cycle-rapporteur.

MSA, (2017). Risque en salle de traite Document réalisé par les MSA de Bretagne, en collaboration avec le Comité Régional Bâtiment du GIE Elevages.

MUNKSGAARD, L. ET LOVENDAHL, P. (1993). Effects of social and physical stressors on growth hormone levels in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science, 73 : 847-853.

NOSAL D, RUTISHAUSER R, BILGERYE ET OERTLEA, (2004). Bruit et vibration : facteurs de stress pour la traite. Rapport fat n°625, station de recherche agro scope rechenholztanikon ART, Ettenhausen.

PACKARD V., GINN R., 1990. Dairy food and environmental. Hyg , 70,254-270 mental sanitation. Vol 10, No 6, 347-35.

POIRIER SIMON, DUFOUR HELENE, 2012 Comment réduire et maintenir un bas niveau de cellules somatiques à votre compteur bien traire et bien faire, réseau Canadian de recherche sur les mammites bovins et la qualité du lait.

RCRMB, (2010). Réseau Canadien de recherche sur la mammité bovine.

REVUE ÉLEV. MED. VET. PAYS TROP., (2001). 54 (1) : 5-10 : Gambo H., Agnem Etchike C. Detection of Subclinical Mastitis in Lactating Gudali Zebus in North Cameroon : Dépistage de mammites subcliniques chez des vaches Goudali en lactation au Nord Cameroun.

SIMON BULTERY IDEWE2011. La salle de traite arrière Bonne pratique agricole : prévention des troubles musculo squelettiques, en collaboration avec les partenaires sociaux.

SNAPPE, JJ, A. ET N. LEPOUDERE ŚREDZINSKI, (2010). Les protéines du lait. Ingénierie technique n ° F4820, Paris, pp : 1-19.

SOLTNER, (1993). La reproduction des animaux d'élevages, bovins –chevaux-ovins-caprins-porcins-volailles-poissons, collections sciences et techniques agricoles, zootechnie générale tome 1 édition N°=2

SOURCES : PLM DECEMBRE, (2000). Ecole nationale Vétérinaire de LYON, Faculté de médecine vétérinaire. Pour aller plus loin, consultez le n° spécial qualité du lait vache de notre revue Lait's Go. Ce n° spécial existe également en caprin

STAFLEN et all, (1996). Animal welfare Evolution and erosion of a moral concept Fr bien-être animal: évolution et érosion d'un concept moral.

STAFLEU, F.J. GROMMERS, AND J. VORSTENBOSCH., (1996). Animal welfare : evolution and erosion of à moral

SVENNERSTEN.K,GOREWIT R.C, SJAUNJA L.O, UVNÄS-MOBERG.K, 1995 l'alimentation pendant la traite améliore la sécrétion d'ocytocine liée à la traite et la

production de lait chez les vaches laitières alors que la privation de nourriture la diminue, pages 309-310.

TAGAND, novembre (1932), anatomie des vaisseaux mammaires, mémoires généreux.

THIEULIN G, VUILLAUME R, 1967 Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73(388 pages).

V.GAUDIN (I), P. BILLON (2), O. SAUVEE (3) (1998). Choisir une salle de traite efficace et confortable (I) Chambre d'agriculture de loire atlantique, Ferme expérimentale 44.590 Derval.

VIERLING E, 2003 Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11(270 pages).

VIGNOLA, C.L. (2000). Science et technologie du lait transformation du lait. Presse internationale polytechnique. Vol 600. P : 2

WAKERLLEY et ALL 1998 Milk ejection and its control. The physiology of reproduction newyourk, rawen press.p 2283 -2321.

WALLONIE ELEVAGES, (2013).

Youssef M'SADAK,. Leila MIGHRI,. Hana BEN OMRANE,. Khemais KRAIEM, (2011). Evaluation des chantiers et des équipements de traite chez des élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Monastir(Tunisie).