

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université M'hamed Bougara (Boumerdes)
جامعة أمحمد بوقرة- بومرداس



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

*Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master
Spécialité : Production et Nutrition Animales*

Thème :

**Etude de quelques paramètres de lactation chez des troupeaux
de vaches laitières
(Cas de la station expérimentale de l'ITELV, Baba Ali, Alger)**

Présenté par :

-Melle DIF Romeissa
- Melle KOUADRI Rania

Devant le jury composé de :

-Mr ADJLANE.N	Professeur (UMBB)	Président
-Mme KAUCHE.S	Professeur (UMBB)	Promotrice
-Mme MEZIANE. S	ITELV, Baba Ali, Alger	Co-promotrice
-Mr BENHAMMANA.M	MCB (UMBB)	Examineur

Année universitaire : 2022/2023

*** Remerciement ***

Avant tout développement sur cette expérience professionnelle , il apparaît apport un de commencer ce mémoire par des remerciements:

A **Dieu** Le tout puissant de nous avoir illuminé et ouvert les portes de savoir, et de nous avoir donné la volonté et le courage d'élaborer ce travail.

Nos **parents** pour leur contribution pour chaque travail que nous avons effectué.

Nous remercions notre promotrice **Mme Kaouche** pour l'honneur qu'elle nous a fait, de nous avoir encadrés et d'avoir dirigé ce présent travail.

Nos sincères remerciements à **Mme Meziane** pour sa participation à la réalisation de notre travaille.

Nous aimerions également exprimer nos remerciements à **Dr Mr Adjlane** d'avoir accepté de présider le jury et à **Mr Benhammana** d'avoir accepté d'examiner et juger ce travail .

Nous remercions également équipage de l'institut Technique des Élevages à Baba-Ali tout au long de notre travail.

Enfin, nos remerciement s'adressent à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail .

*** Dédicaces ***

Je dédie ce travail A

Tous ceux qui se sont donné toutes les peines et les sacrifices, pour ma voir réussir dans la vie.

Les deux personnes les plus chères à mon cœur, mon père et ma mère, qui m'ont apporté soutien et confort tout au long de mes études.

Mes frères et sœurs et tout ma famille.

La personne la plus chère à mon cœur après mes parents, ma mère et ma famille Tewfik Haddad.

Sans oublier mes enseignants qui m'ont soutenu durant
Toutes mes années d'études.

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Introduction générale.....1

Étude bibliographiques

Numéro	Titre	Page
<i>Chapitre I : Morphologie et fonctionnement de la glande mammaire.</i>		
I-1	Anatomie de la glande mammaire	2
I-1-1	Définition de la glande mammaire	2
I-1-2	Taille de glande mammaire	2
I-1-3	Structure externe de la glande mammaire	3
I-1-4	Structure interne de la glande mammaire	3
I-1-4-1	Compartiment parenchymateux et stromaux	3
I-1-4-1-1	Le parenchyme	4
I-1-4-1-2	Le compartiment stromale	4
I-1-4-2	Les alvéoles	4
I-1-4-2-1	La lumière alvéolaire	4
I-1-4-3	Les mamelons	5
I-1-4-4	Les citernes	5
I-1-4-5	Cavité galactophore	5
I-1-4-6	Le trayon	5
I-1-4-6-1	La rosette de Fürstenberg	5
I-1-4-6-2	Canal du trayon	5
I-1-4-6-3	La tétine	6
I-1-4-7	Les veines et artères	6
I-1-4-8	Système lymphatique	6
I-1-4-8-1	Les canaux lymphatiques	6
I-2	Synthèse et sécrétion du lait	6
I-2-1	Définition de lactation	6
I-2-2	Physiologie de lactation	7
I-2-3	Mécanisme de synthèse et sécrétion du lait	7
I-2-3-1	L'ocytocine	7
I-2-3-2	Lactocytes	7
I-3	Synthèse des différents constituants du lait	8
I-3-1	Glucides	8
I-3-2	Lipides	8
I-3-3	Matières protéiques	9
I-3-4	Vitamines et minéraux	9
I-4	Cycle de lactation d'une vache laitière	10
I-4-1	La courbe de lactation	10

I-4-1 -1	La phase ascendante	11
I-4-1-1-1	La phase colostral	12
I-4-1-2	La phase plateau (Pic de lactation)	12
I-4-1-3	Phase descendante	12
I-4-1-4	Tarissement	13
<i>Chapitre II: Les facteurs de variation de production laitière et les paramètres de lactation chez les vaches laitières.</i>		
II-1	Les facteurs de variations de production laitière	14
II-1-1	Facteur génétique	14
II-1-2	Facteur physiologique	15
II-1-2-1	Age et numéro de lactation	15
II-1-2-1-1	Age	15
II-1-2-1-2	Numéro de lactation	15
II-1-2-2	Saison de vêlage	15
II-1-2-3	Age au premier vêlage	16
II-1-2-4	Intervalle vêlage-première insémination	16
II-1-2-4-1	Intervalle vêlage-insémination fécondante	17
II-1-2-4-2	Intervalle vêlage- vêlage	17
II-1-2-5	Stade de lactation	17
II-1-3	Facteur alimentaire	18
II-1-3-1	Effet de fourrages	18
II-1-3-2	Effet d'apport de fibres	18
II-1-3-3	Effet de la mise à l'herbe	19
II-1-3-4	Effet de concentré	19
II-1-4	Alimentation et pathologie en début de lactation	20
II-1-5	Etat sanitaire	21
II-2	Paramètre de lactation chez la vache laitière	22
II-2-1	Durée de lactation (DL)	22
II-2-2	Production laitière totale(PLT)	22
II-2-3	Moyenne Technique de Référence(MTR)	22
II-2-4	Production au pic de lactation	23

Étude expérimental

<i>Chapitre I : MATERIEL ET METHODES</i>		
I-1	Objectif	24
I-2	Paramètres de lactation	24
I-3	Méthodologie	25
I-3-1	Choix de la zone d'étude	25
I-3-2	Origine des données	25
I-3-3	Traitement des données	25
<i>Chapitre II : Présentation de l'atelier bovin laitier</i>		
II-1	Effectif des animaux	26

II-2	L'identification des animaux	26
II-3	Le logement des animaux	26
II-3-1	Nurserie	26
II-3-2	Etable de jeunes bovins	27
II-3-3	Etable de vaches gestantes et de vaches taries	27
II-3-4	Etable de vaches laitières	27
II-3-5	Salle de traite	27
<i>Résultats et discussion</i>		
III	Eléments d'analyses du troupeau bovin laitières	28
III-1	Taille du troupeau bovin	28
III-2	La race de la vache laitière	31
III-3	Le nombres de vaches laitières en lactation	33
III-4	Le nombres de vaches en taries	36
III-5	classe d'âge des vaches laitières	37
III-6	Numéro de lactation	37
III-7	Saison de vêlage	38
III-8	Nombre de vêlages	39
III-9	Nombre de nouveau niés	40
IV	Profil alimentaire (Calendrier fourrager)	41
V	Analyse des résultats de lection par l'ensemble De troupeau	45
V-1	Durée de lactation	45
V-2	Production laitières totale	47
V-3	-Moyenne technique de référence (la production laitière corrigée à 305 jours)	47
V-4	Pic de lactation	48
VI	Répartition des paramètres de lactation par compagne agricole	48
VI-1	Durée de lactation	48
VI-2	Production laitière totale	51
VI-3	Moyenne technique de référence (production laitière corrigé à 305 j)	53
VI-4	Pic de lactation	54
	Conclusion générale et Recommandations	56

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste d'abréviation

Symbole	Nom
kg	Kilogramme.
cm	Centimètre.
ml	Millilitre.
um	Micromètre.
CEM	Cellule épithéliale mammaire.
AG	Acide gras.
A	Vitamine rétinol.
D	Vitamine calciférol.
Ca ²⁺ ,	Calcium.
P ⁺	Phosphore.
Mg ⁺	Magnésium.
Cl ⁻	Chlore.
K ⁺	Potassium.
Na ⁺	Sodium.
TP	Taux protéique.
TB	Taux butyreux.
VL	Vache laitière.
J	Jour.
MS	Matière sèche.
AGI	Acide gras insaturé.
Ph	Potentiel hydrogène.
UFL	Unité fourragère laitière.
PDI	Protéine digestible intestinale.
G	Gramme.
PL	Production laitière.
Pi	Production initial.
ITELVE	Institut Technique d'Elevage
S.A.U	Surface agricole utile
S.F	Surface fourragère
S.A.T	Surface agricole totale
DL	Durée de lactation
PLT	Production laitière totale
MTR	Moyenne technique de référence
ha	hectare

Liste de Figures

Figures	Titre	Page
01	Anatomie de la glande mammaire de vache (Charton, 2017)	02
02	Coupe longitudinale de sinus mammaire (Girard, 2007)	04
03	Réflexe d'éjection du lait (Michel, 2018)	08
04	Evolution de la production laitière (Hanzen, 2009)	11
05	Taille de troupeau à la compagne 2017 / 2018	28
06	Taille de troupeau à la compagne 2018 / 2019	29
07	Taille de troupeau à la compagne 2019 / 2020	29
08	Taille de troupeau à la compagne 2020 / 2021	30
09	Taille de troupeau à la compagne 2021 / 2022	30
10	Répartition des vaches étudiées selon la race	31
11	Répartition des vaches (%) étudiées selon la race	32
12	Répartition de la lactation étudiée selon la race	32
13	Nombre de vaches en lactation dans la compagne 2017-2018	33
14	Nombre de vaches en lactation dans la compagne 2018-2019	34
15	Nombre de vaches en lactation dans la compagne 2019-2020	34
16	Nombre de vaches en lactation dans la compagne 2020-2021	35
17	Nombre de vaches en lactation dans la compagne 2021-2022	35
18	Répartition de vaches tarées étudiée selon l'année	36
19	Répartition des lactations étudiées selon le numéro de lactation	38
20	Répartition de vêlages de vaches selon les saisons	39
21	Répartition de nouveau nés selon l'année	41
22	Répartition des DL selon les cinq compagnes	51
23	Répartition de PLT selon les cinq compagnes	53
24	Répartition de MTR selon les cinq compagnes	54
25	Répartition de pic de lactation selon les cinq compagnes	55

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
I	Totale troupeau de chaque compagne	28
II	Le nombre total de vaches étudiées en lactation par chaque compagne	33
III	Répartition des vaches étudiée selon l'âge	37
IV	Répartition de vêlages étudiée selon l'année	40
V	Tableau récapitulatif des principaux résultats sur les paramètres de lactation des vaches laitières obtenus par différents auteurs.	45
VI	Répartition des paramètres de lactation des vaches laitières de la ferme de l'ITELV durant les cinq campagnes.	48
VII	Tableau récapitulatif des principaux résultats sur les paramètres de lactation des vaches laitières.	50

Introduction générale

INTRODUCTION

Introduction

Le lait destiné à la consommation humaine a été défini en **1909** par le **congrès international de la répression des fraudes** "le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante , bien nourrie et non surmenée .Il doit être recueillis proprement et ne pas contenir de colostrum. Le lait sans indication de l'espèce animal de provenance correspond au lait de vache". L'Algérie est le première consommateur de lait au Maghreb avec près de 145 l/an/habitant (soit une consommation annuelle de lait de 5 milliard de litre , dont 3.5 milliard de litres produit locales), alors que;la moyenne mondiale fixée par la **FA O** est de 90 l/an/habitant (**Benali,2018**).

La secteur laitière a connu d'avantage de soubresauts durant de nombreuses années compte tenu de l'évolution de l'économie laitière mondiale (**Makhlouf et Montaigne,2016**).

En effet le groupe "lait et produits laitiers" occupe la deuxième place parmi les produits alimentaire importés en Algérie. Il représente en moyenne 18.4% de la facture alimentaire totale pour un montant moyen de 868 millions de dollars par an (**CNIS,2012**).

En parallèle , les pouvoirs publics mettent en place une politique favorisant l'installation d'élevage laitiers par l'importation de génisses à haut potentiel génétique. Le but est d'augmenter la production afin de réduire la facture des importations. Ces programmes d'intensification de la production laitière n'ont toutefois pas d'atteindre les objectifs escomptés (**Ouarfli et Chehma,2018**) et l'élevage bovin laitier souffre encore de plusieurs insuffisances. Ces dernières peuvent être attribuées au manque de maîtrise de la conduite de l'élevage ,notamment l'alimentation du troupeau laitier qui ne s'améliore guère (**Houmani,1999;Issolah,2008**).

Le niveau de l'alimentation des vaches laitières dans les élevages et l'insuffisance de l'offre fourrager, sont d'importants facteurs limitants, qui contrarient le développement de la production laitière et de l'élevage en générale (**Bouzida et al,2010**).

L'objectif de cette étude , consiste à étudier de quelques paramètre de lactation chez troupeau des vaches laitière à partir de l'année 2018 jusqu'à 2022 dans la région de Baba-Ali qui situe dans la wilaya d'Alger sur la ferme d'ITELV.

Partie bibliographique

Chapitre I

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

I-1 Anatomie de la glande mammaire

I-1-1 Définition de la glande mammaire

La mamelle est un l'organe qui caractérise tous les mammifères (**Charton,2017**).

L'anatomie de glande mammaire ou mamelle ,varie beaucoup selon les espèces (**Bouichou,2009**) .

Les mamelles ou glandes mammaires , est un l'organe de sécrétion du lait chez les mammifères (**Soltner,1993**). La mamelle est un appareil glandulaire ,ses produit de sécrétion son colostrum et le lait .Le volume et la forme de mamelle sont très variable suivant l'espèce , la race ,l'individu ,l'âge et stade de lactation (**Souhaire,2018**).

La glande mammaire est un organe dynamique dédié à la production de lait dont les cellules sont renouvelées à 50% au cours d'une lactation(**Capuco et al,2001**). Elle est tubulo-alvéolaire d'origine ectodermique (Figure 1) .

I-1-2 Taille de glande mammaire

La mamelles des vaches dite aussi le pis ,est une glande volumineuse pesante de 12 à 30 kg et pouvant contenir plus de 20 kg de lait (**Soltner,1993;Hanzen,2010**).

Le pis des vaches laitières adultes ,à vide pèse de 14 à 32 kg ;0et atteint 50 à 60 kg chez les vaches à forte production (**Billon et al 2009 ;Belaich,2019**) .

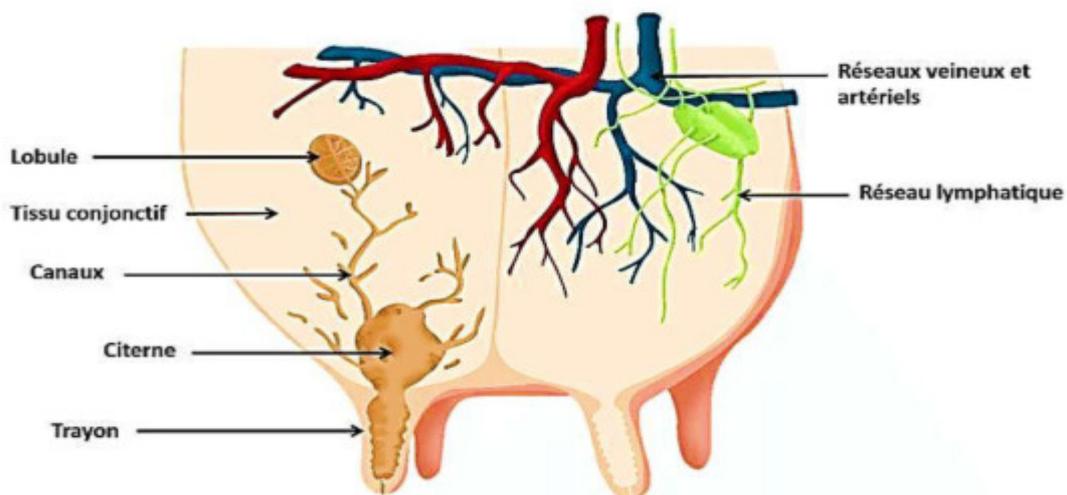


Figure 01: Anatomie de la glande mammaire de vache (**Charton,2017**).

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

I-1-3 Structure externe de la glande mammaire

La vache possède deux paires de mamelles inguinales appelés aussi quartiers dont deux antérieurs et deux postérieurs qui se prolonge chacun par un trayon. Les quatre quartiers sont réunies extérieurement en une masse hémisphérique lourde et volumineuse appelée pis, solidement attaché par un puissant système de suspension. Ce système est formé par un ligament médian de fixation et par de ligaments latéraux de support qui les attachés à la paroi abdominales et au bassin (**Dosogne et al,2000**).

Le pis de la vache est composé de deux paires de mamelles ou quartiers gauche ou droite, Ces quartiers sont physiquement séparés par un ligament suspenseur du pis et par deux sillons transverses (**Boudy,2005**). Un système de suspension du pis solide est essentiel pour maintenir des attaches appropriées de glande au corps (**Cortes,2019**).

Les quatre glandes (ou quartiers) qui les composent sont totalement indépendantes les unes des autres. Une parois centrale élastique très épaisse sépare les moitiés droite et gauche (quartiers latéraux) tandis que les quartiers avant et arrière sont individualisés paroi fine (**Marguet ,2009**).

Chaque quartier est composé d'un corps et d'un trayon (ou papille) ,s'ouvrant sur un unique orifice papillaire par lequel s'écoule le lait. Les trayons surnuméraires sont assez fréquents , souvent rudimentaires et plutôt caudaux aux trayons principaux chez la vache (**Pavaux,2001**).

La longueur du trayon est entre 3 à 14 cm et son diamètre varié 2 à 4 cm (**Serieys,1997**). A la forme d'un cylindre de taille de 6 à 8 cm de long pour 2 à 3 cm de diamètre percé à son extrémité d'un ostium papillaire unique (**Tchasou,2009**). Trayon constitue la dernière partie de la glande mammaire avec un citerne et un canal. Le canal du trayon obstrué par la kératine pour éviter les mammites (**Sérieys,1997; Gabli,2005**).

I-1-4 Structure interne de la glande mammaire

La connaissance de l'anatomie interne de la glande mammaire est importante pour un meilleure suivi et une optimisation de la production laitière (**Atigui,2016**).

I-1-4-1 Compartiment parenchymateux et stromaux

La glande mammaire bovine est composée de compartiment parenchymateux et stromaux.

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

I-1-4-1-1 Le parenchyme

est un compartiment cellulaire est contient deux lignées cellulaires principale. Le compartiment principale est constitué de cellule luminaire internes qui entourent une lumière centrale, tandis que le compartiment secondaire est constitué de cellules myoépithéliales externes qui se trouvent à la base de l'épithélium mammaire, à côté de la membrane basale, et qui séparent l'épithélium mammaire du stroma. Les cellules lumineuse peuvent être divisées en deux sous-types : les cellules canalaire (qui tapissent la lumière des canaux) et les cellules alvéolaires (qui synthétisent le lait).

I-1-4-1-2 Le compartiment stromale

contrairement au parenchyme; est constitué d'une variété de cellules (fibroblastes, cellules mésenchymateuses ,adipocytes, leucocytes et cellules sanguines) ainsi que la matrice extracellulaire (laminine, fibronectine , collagène, protéoglycane ..)

(Anonyme II,2022).

I-1-4-2 Les alvéoles

L'alvéole dit aussi l'acinus mammaire est enveloppé antérieurement d'une couche unique des cellules épithéliales irriguées par leur pole basal .L'acinus est entouré par une trame de cellules myoépithéliales, plusieurs alvéoles regroupés constituent un lobule (Garyard , 2007).

I-1-4-2-1 La lumière alvéolaire

De nombreux unités alvéolaires se regroupent pour former de grandes complexes lobulo-alvéolaire qui se connectent entre eux et à la mamelle via un réseau canalaire tubulaire (Stevenson *et al* , 2020).

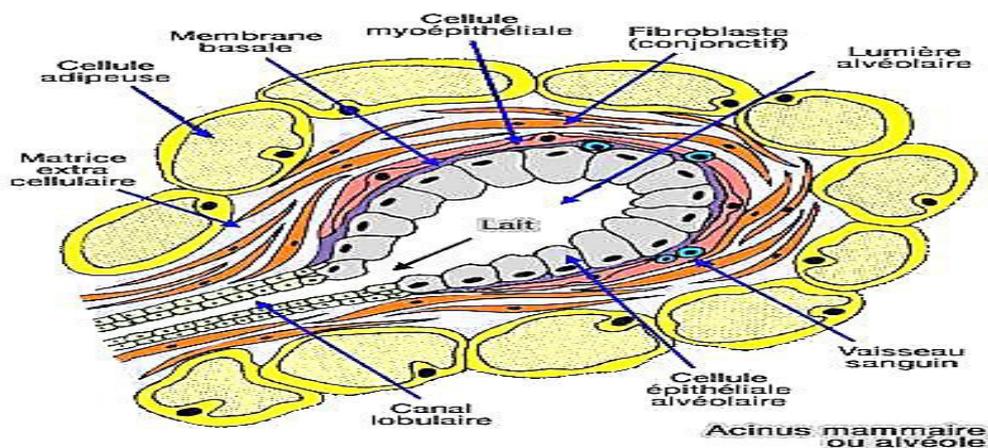


Figure 02 : Coupe longitudinale de sinus mammaire (Girard,2007).

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

La lumière alvéolaire contient 60 à 80% du lait, tandis que 20 à 40 % se trouve dans la citerne (**Boudy, 2005; Clerentin, 2014**).

I-1-4-3 Les mamelons

Le passage entre la formation et la distribution du lait est rendu possible par la connexion entre les alvéoles et le mamelon. Chez les vaches, les mamelons ont une ouverture où le lait s'écoule. Les vaches ont développé des structures spécialisées de stockage du lait appelées citernes.

I-1-4-4 Les citernes

sont situées dans la partie ventrale de la glande et tous les canaux y aboutissent. La fonction de la citerne est de stocker de grandes quantités de lait avant la traite (**Anonyme III, 2021**).

Le quartier dispose d'un réservoir dont la taille varie chez les vaches de 400 à 500 ml, qui varie selon la race et est compatible avec le travail des canaux galactophores en sinus et en poches (**Bouchard, 2012**).

I-1-4-5 Cavité galactophore

Le lait sécrété par la mamelle se cumule dans une cavité appelée sinus galactophore, puis se divise dans le canal du trayon (**Soltner, 1993**).

I-1-4-6 Le trayon

Le trayon est constitué d'une citerne et d'un canal, six à dix plis longitudinaux forment :

I-1-4-6-1 La rosette de Fürstenberg

la rosette de Fürstenberg se trouve à l'endroit où la citerne du trayon et le canal se rencontrent. Cette rosette contient des leucocytes résidents et joue un rôle dans la lutte contre les mammites.

I-1-4-6-2 Canal du trayon

Le canal du trayon est entouré de fibres musculaires longitudinales, entre les traies, les sphincters gardent l'extrémité du canal fermée ; également entre les traies le canal du trayon est obstrué par de la kératine (**Olsson, 2005**).

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

I-1-4-6-3 La tétine

Le trayon (papille) est de forme cylindrique ou conique, élastique, est associée à chaque glande et sert de sortie de lait. En générale, une seule tétine draine une glande. Ni les glandes sébacées ou sudoripares ne se trouvent dans la paroi du trayon (**Hurley,2010**). La forme et la taille des tétines ne dépendent pas de la forme ou de la taille du pis; ou de la quantité de lait produit, et c'est la seule zone où la glande mammaire extrait le lait et reçoit du côté du veau (**Cortes,2019**).

I-1-4-7 Les veines et artères

Il y a beaucoup de veines et artères dans la mamelle ;cinq cents litre de sang doivent circuler dans la glande mammaire pour produire un litre de lait. Lorsqu'une vache produire 60 litres de lait par jours, cela signifie que trente mille litre de sang circulent à travers la mamelles (**Charton,2017; Billon et al ,2009**).

I-1-4-8 Système lymphatiques

La mamelle possède aussi un système lymphatique .La lymphe transportes les déchets à l'extérieur de la glande et permet un afflux important de polynucléaire neutrophile. La lymphe passe par les nœuds lymphatiques retro-mammaires puis est emmenée vers le bassin. Lorsque la lymphe est "bloquée" dans la mamelle, un œdème se forme. C'est le cas au vèlage pour certaines génisses quand la présence d'une trop grande quantité de lait comprime les vaisseaux lymphatiques (**Degueurce,2004;Denoix,2010**).

I-1-4-8-Les canaux lymphatique

Les canaux lymphatiques de la mamelle sont aussi étendus que veineux vaisseaux sanguins et leurs sont parallèles . Le supra mammaire glande lymphatique de la mamelle variant en nombre de 1 à 7 et en taille 4-10 cm. Sont situés au -dessus du bord caudal de la base de la glande mammaire (**Pandey et al ,2018**). La plupart des canaux lymphatiques afférents la mamelle se vide dans le ganglion lymphatique supra mammaire (**Riservati,2009**).

I-2-Synthèse et sécrétion du lait

I-2-1 Définition de lactation

La lactation, période de production de lait par le glande mammaire, commence après la parturition et évolue dans le temps. Chez la vache ,sa durée varie en moyenne de

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

180 jours en élevage traditionnel ,à 305 jours (ou plus) pour les élevages moderne (Saidou,2004). Cette période dure environ 10 mois.

I-2-2 Physiologie de lactation

On distingue trois phases essentielles dans lactation d'une vache :

- **La lactogénèse**
stade courte, il commence dès les 10 derniers jours de gestation chez une vache ;c'est une vache de déclenchement de la lactation (Gayrard,2018).
- **La galactopoïèse**
c'est la phase d'entretien de la sécrétion lactée (Tchassou,1979).
- **L'involution mammaire:**
qui correspond au repos de la mamelle et donc à la période de tarissement (Constance,2017).

I-2-3 Mécanisme de Synthèse et sécrétion du lait

L'élimination du lait de la glande mammaire dépend d'un réflexe d'éjection du lait fonctionnel.il s'agit d'un processus neuro-hormonal .L'éjection du lait résulte d'un stimulus nerveux que l'animal associe à l'activité de traite ou de tétée, comme le message manuel des trayons, la tétée ou la vue et l'odeur du veau (Tuker,1985). La machine à traite elle-même peut également stimuler le réflexe (Gorewit *et al*,1983).

I-2-3-1 Prolactine

Des influx nerveux arrivent dans l'hypothalamus qui stimule l'hypophyse postérieure qui libère prolactine. Le sang transporte cette hormone jusqu'à la cellule myoépithéliale qui entoure 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(Figure 3)le réflexe d'éjection du lait (Michel,2018).

I-2-3-2 Ocytocine

La synthèse du colostrum démarre , favorisée également par l'ocytocine , qui par ailleurs stimule les contractions utérines et conduit à la l'expulsion du fœtus (Memeteau,2013).

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

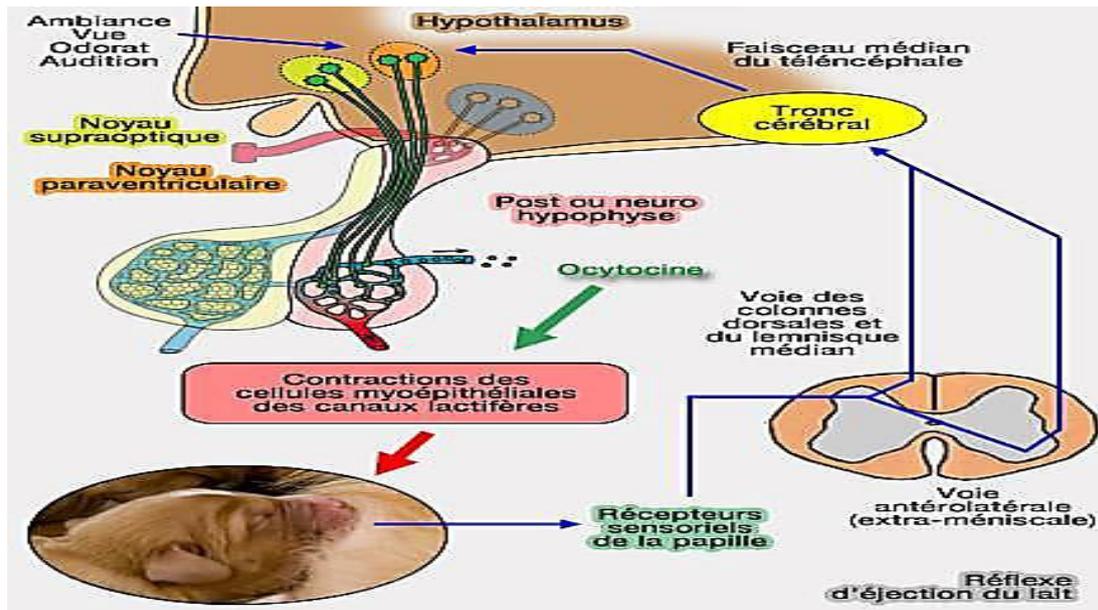


Figure 03 : Réflexe d'éjection du lait (Michel,2018).

I-3-Synthèse des différents constituants du lait

I-3-1-Glucides

Les glucides du lait, source d'énergie pour le veau, sont composés d'un glucide majeur et spécifique, le lactose, et de nombreux glucides mineurs, des monosaccharides (comme le glucose et le galactose), oligosaccharides ou sucres liés aux protéines ou aux lipides (Jenness,1974;Gopal et Gill,2000;Tao et al,2009). Le lactose est un disaccharide formé d'une molécule de glucose et d'une molécule D'UDP-galactose (Uridine Diphosphate -galactose). Sa synthèse a lieu dans l'appareil de Golgi de la cellule épithéliale mammaire. Elle est catalysée par la lactose transférase, complexe enzymatique formé de la galactosyltransférase et de l'Alpha-lactalbumine, qui agit comme un cofacteur (Ley et Jenness,1970;Kuhn et al,1980;Lin et al,2016)

I-3-2-Lipides

Les lipides du lait, également source d'énergie pour le veau, se présentent sous forme de globules gras dans le lait, c'est-à-dire de gouttelettes lipidiques stabilisées dans la phase aqueuse du lait par une membrane dérivant de la membrane plasmique et d'une partie du contenu des cellules épithéliales (Couvreur et Hurtaud,2007). La matière grasse est représentée dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1 à 10 µm et est essentiellement constituée de triglycérides (98%). La matière grasse du lait de

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65% d'acides gras saturés et de 35% d'acides gras insaturés. (Jeantet *et al*, 2008).

Les triglycérides sont formés dans le réticulum endoplasmique des CEM par estérification de trois molécules d'acides gras sur une molécule de glycérol. Ce glycérol est issu soit du glycérol sanguin libéré lors de l'hydrolyse des triglycérides plasmatiques par la lipoprotéine lipase au niveau de l'endothélium vasculaire, soit synthétisé à partir du glucose. Les acides gras sont, quant à eux, synthétisés dans les CEM (chaîne courte à moyenne, de 4 à 14-16 atomes de carbone) ou issus de l'hydrolyse des triglycérides plasmatiques (chaîne longue, au minimum 12 atomes de carbone, (Couvreur et Hurtaud, 2007). La matière grasse ou taux butyreux représente 25 à 45 g par litre (Luquet, 1985). Elle est constituée par 98.5% de glycérides (esters d'acides gras et de glycérol ; 1% de phospholipides polaires et 0.5 % de substances liposolubles cholestérol et hydrocarbures (Goursaud, 1985).

La taille des gouttelettes lipidiques est croissante entre le cytoplasme basal et apical; de nombreuses gouttelettes fusionnent pour former des gouttelettes plus grosses. Au cours de cette sécrétion, les gouttelettes passent à travers la membrane apicale, elle-même composée de lipides, et se retrouvent dans la lumière. Chaque gouttelette lipidique est alors entourée par une membrane unique issue de la membrane cellulaire apicale (Fuquay, 2011).

I-3-3 Matières protéiques

Sa synthèse, à partir des acides aminés libres apportés par le sang, se passe au niveau du réticulum endoplasmique granuleux des lactocytes. En effet, ces acides aminés sont assemblés en polypeptides dans le réticulum endoplasmique, grâce aux ribosomes; les polypeptides passent ensuite dans les corps Golgi où ils s'assemblent en protéines. Ils quittent l'appareil de Golgi des vésicules contenant également de l'eau, du lactose et des minéraux, qui se déversent dans la lumière des acini (Soltner, 1993).

I-3-4 Vitamines et minéraux

Le lait est considéré comme une source non négligeable de vitamine A et D, les vitamines C, E et K sont également présentes mais en quantités plus faibles. Le lait contient aussi les minéraux dont les principaux sont les ions Ca^{2+} , P^+ , Na^+ , Mg^{2+} , et Cl^-

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

(Fox *et al*,2015). Parmi ceux-ci le K^+ , Na^+ , et Cl^- sont essentiellement présents sous formes dissoute, alors que deux tiers du Ca^{2+} , la moitié du P^+ et un tiers du Mg^{2+} sont associés aux caséines et constituent le liant des micelles de caséines (Müller, Buschbaum *et al*,2007; Gaucheron,2005).

Si le lait et le sang sont deux solutés iso-osmotiques, certains éléments solubles sont plus concentrés dans le lait par rapport au sang (K , Ca , lactose) et inversement moins concentrés dans le lait que dans le sang, (Na et Cl). La composition ionique du lait n'est pas déterminée par des phénomènes de réabsorption des minéraux le long des canaux galactophores. Elle est déterminée au niveau des alvéoles mammaires et résulterait d'ajustements, fonction de la teneur en lactose du lait. Plus la concentration du lait en lactose est élevée, plus les concentration en Na et K sont faibles dans le lait et inversement. Les mouvements de Na et K au niveau de la membrane apicale des CEM permettraient l'équilibrage final de la pression osmotique du lait (Peaker,1983).

Parallèlement à ces constituants du lait sécrétés de manière active par les lactocytes, d'autre éléments tels que les immunoglobulines, les transferrines, l'albumine, et la prolactine sont directement filtrés à travers la membrane cellulaire et passent dans la lumière alvéolaire (Mather,2011).

I-4 Cycle de lactation d'une vache laitière

Les vaches vont produire du lait de leur vêlage jusqu'à leur tarissement. La production est évolutive est suit une courbe appelée courbe de lactation. Cette courbe a la forme d'une parabole. La production laitière d'une vache augmente progressivement du vêlage jusqu'au pic de lactation, puis diminue lentement jusqu'au tarissement. La courbe de lactation est caractérisée par trois phases de durée et d'allure inégales. (Weisslinger,2021).

I-4-1 La courbe de lactation

Selon Leclerc (2008) et Boujenane (2010), une courbe de lactation décrit l'évolution de la production laitière de la vache depuis le vêlage jusqu'au tarissement tout en suivant le niveau journalier de la production laitière en fonction du temps écoulé.

Elle traduit l'évolution de la production du lait et de ses constituants en fonction du stade de lactation.

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

L'évolution de la production laitière au cours de la lactation est expliquée par **Knight et Wilde (1993)** comme suit: pendant la première phase ,il y a une augmentation exponentielle du volume de cellules sécrétrices, d'une part pendant la gestation grâce au phénomène d'hyperplasie (prolifération des cellules) et d'autre part entre le vêlage et le pic de lactation par hypertrophie(intensification de leur activité).Alors que pendant la seconde phase ,il y a une involution des cellules sécrétrices et surtout une chute du nombre de cellules sécrétrices par apoptose.

Selon **Brocard et al,2007**, les courbes de lactation sont très différentes , elles sont plates en vêlages d'automne ,avec un pic en vêlage d'hiver.

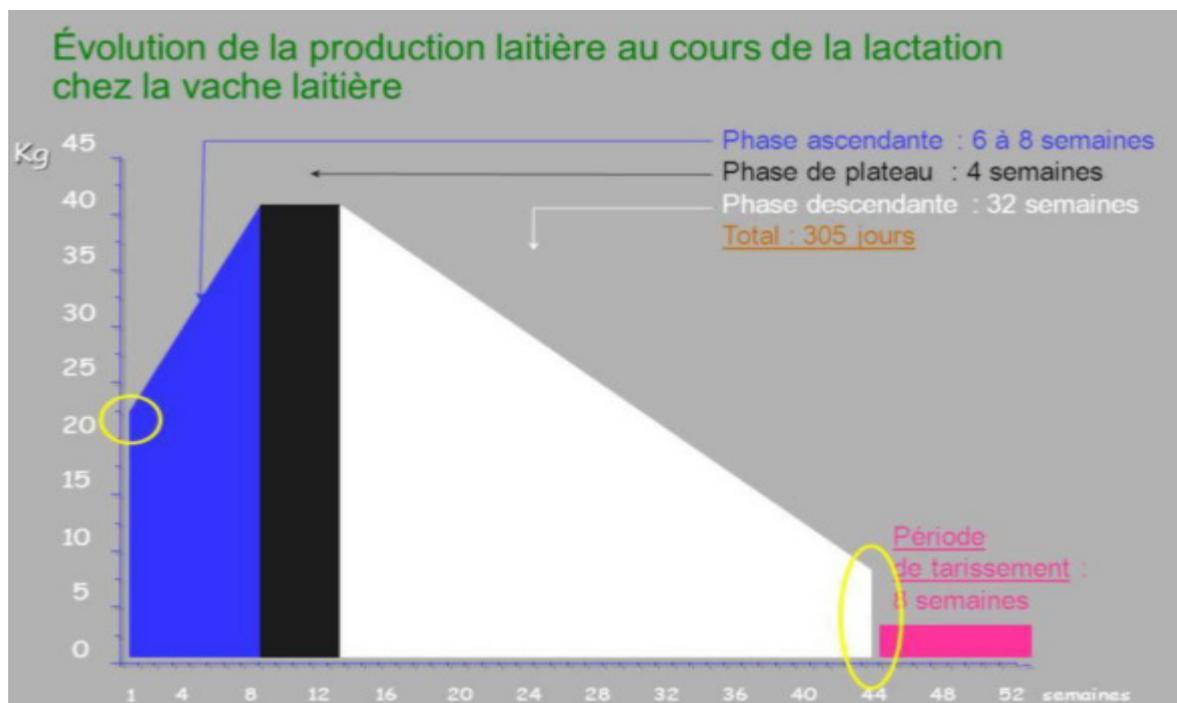


Figure 04 :Evolution de la production laitière (**Hanzen,2009**).

La courbe de lactation caractérisé par quatre étapes:

➤ I-4-1 -1 La phase ascendante

Elle commence aussitôt après le vêlage, le premier lait étant le colostrum , il est consommé par le veau, la lactation proprement dite commence à partir du cinquième jour après le vêlage. Cette phase dure 50 à 60 jours (**Crapelet et al,1973**).

Durant cette phase la production journalière augmente rapidement jusqu'au pic de lactation ou la vache atteint la production journalière la plus élevée durant sa lactation ce pic est atteint vers le troisième et la quatrième semaine pour les

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

fortes productrices et en quatrième et cinquième semaine pour les faibles productrices (**Gadoud et al,1992**).

I-4-1-1-1 La phase colostrale

Le colostrum est le premier lait après le part (**Allemand,2008**). La lactogénèse débute par la production du colostrum. L'essentiel du colostrum est synthétisé au cours de 2 voir 4 dernières semaines avant la mise-bas (**kansinger et al,1986**). Mais la synthèse colostrale est sous l'influence et le contrôle d'événements hormonaux qui surviennent lors de la gestation, de la mise-bas et de la lactation (**Nielsen et al,2001;Devillers et al,2006**).

Chez le bovin, le colostrum est sécrété par la vache durant quatre à cinq jours après le vêlage est fournit au veau les nutriments et les anticorps nécessaire à sa protection le temps que son système immunitaire devienne mature (à sa naissance , le veau n'a pratiquement pas de gammaglobulines (**Deluzarche,2021**).

➤ **I-4-1-2 La phase plateau (Pic de lactation)**

Selon **Gadoud et al ,(1992)** le pic de lactation qui est le point où la vache atteint sa production laitière la plus élevée durant la lactation; est observé vers la troisième -quatrième semaine pour le fortes productrice, et en quatrième-cinquième semaine chez les faibles productrice.

La production des vaches allaitantes progresse plus lentement après le vêlage que celle des vaches laitières . Les races à viande affichent une courbe de lactation plus plate que les races laitières .Le maximum de lactation est atteint entre le premier et le troisième mois après le vêlage, et la production reste élevée tout au long de cette période (**Peucelle,2022**).

➤ **I-4-1-3 Phase descendante**

Cette phase est caractérisée par une production laitière qui diminue plus rapidement elle est irrégulière et brutale sous l'influence d'une nouvelle gestion , et se termine par un tarissement (**Crapelet et Thibier,1973**).

➤ **I-4-1-4 Tarissement**

Cette phase correspond aux deux derniers mois de lactation: elle se caractérise par une chute importante de production qui résulte de l'effet des hormones de gestation. Il est souvent perçu comme une phase de repos physiologiques avant la lactation suivante, il se pratique aux environs deux mois avant le vêlage , il est

MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE

obligatoire pour une bonne relance de hormonale et régénération du tissu mammaire (**Hanzen,2008**).

Chapitre **II**

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-1 Les facteurs de variations de la production laitière

Plusieurs facteurs sont à l'origine des variations de la qualité globale du lait cru (**Coulon *et al* ,1995; Bony *et al* 2005;Kaouche-Adjlane *et al* 2014;Kaouche-Adjlane *et al* 2015 ; kaouch- Adjlane *et Mati*,2017;kaouch -Adjlane 2018) .**

II-1-1 Facteur génétique

La génétique est un facteur principal et déterminant pour l'expression du potentiel de production des vaches laitières (**Ouinine *et al* 2004**).

Coulon *et al* (1991) ont cité que la limite supérieure en différents taux protéiques et butyreux(TP et TB) dans le lait de vache est déterminée par son potentiel génétique. C'est pour que l'on parle des races laitières, qui se distinguent par le volume et la composition du lait qu'elles produisent. Ce sont les Frisonnes qui produisent le plus grand volume de lait, en moyenne 7890 kg par vêlage; mais chez les vaches les moins productives que l'on trouve le lait le plus riche en corps gras (5%), alors que les Frisonnes fournissent un lait qui n'en contient que (3.61%).

La race Normande produisent moins de lait que la Pie Noire (-4 kg/j), mais ayant les taux protéiques (+ 2 a + 2.5 % 0 à), butyreux (+2 à +3% 0) et calcique (+ 0,1 %0) nettement plus élevés, des micelles de caséine plus petites (**Froc *et al*, 1988**).

Pour une race donnée, il existe une liaison génétique positive assez forte entre les TP et TB. Une sélection sur des TP élevés et des TB faibles et donc difficile à mettre en œuvre (**Bonaiti, 1985**). Dans le même contexte, **Rossetti et Jarrige (1957)** montrent que le teneur en protéine, la corrélation négative entre la production de lait et le pourcentage de matière grasse rend la sélection des vaches pour la haute production et un haut taux en matière grasse très difficile (**Wattiaux, 2000**).

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-1-2 Facteur physiologique

II-1-2-1 Âge et numéro de lactation

II-1-2-1-1 Âge

Selon **Veisseyre (1979)**, la quantité de lait augmente généralement du 1^{er} vêlage au 5^{ème}, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7^{ème} vêlage.

Le vieillissement des vaches provoque un appauvrissement de leur lait, ainsi la richesse du lait en matière sèche tend à diminuer. Ces variations dans la composition sont attribuées à la dégradation de l'état sanitaire de la mamelle; en fonction de l'âge, le nombre de mammites croît et la proportion en protéines solubles augmentée particulièrement celles provenant du sang (**Mahieu, 1985**).

II-1-2-1-2 Numéro de lactation

Pour ce facteur la production laitière, il y a imbrication avec l'âge de l'animal avec lequel, il est toujours liée, et donc difficile de les séparer. Ainsi, l'augmentation de la production laitière des lactations successives dépend du niveau d'alimentation auquel ont été soumises les génisses pour lesquelles il faut distinguer celles qui sont bien alimentées de celles qui ont connu des difficultés alimentaires (**Dulpan, 1973**).

C'est ce qui est d'ailleurs signalé par plusieurs auteurs, indiquant que, le rang de vêlage et donc le numéro de lactation, est un facteur qui évolue avec l'âge de la vache, lequel influe sur le développement et la production de la mamelle. Cependant cette augmentation n'est pas indéfinie, où la production commence à diminuer, quelques années après l'atteindre de son pic, et ce avec la régression de la taille de la mamelle et le vieillissement du tissu sécrétoire (**Saidou,2004;Butler,2005;Belhadi,2010;Dako et al.,2012;Gbodjo et al.,2013**).

II-1-2-2-Saison de vêlage

La saison agit essentiellement par l'intermédiaire de la durée du jour. Les modifications des équilibres hormonaux (augmentation de la prolactine notamment) pourraient entraîner une dilution des matières sécrétées et donc une diminution des taux protéiques et butyriques. Ces dernières sont plus faibles en été qu'en hiver (**Coulon et al,1991**).

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-1-2-3 Âge au premier vêlage

L'âge idéal au premier vêlage est ordinairement accepté comme étant de 24 mois (**Ghoribi,2011**). Les causes majeures du retard de vêlage chez les génisses comprennent, le faible taux de croissance, le retard de puberté et les erreurs de gestion pour reconnaître la taille adéquate pour la mise à la reproduction (**Williamson, 1987**).

En élevage intensif, l'âge au premier vêlage est l'un des facteurs importants dans le coût d'élevage du pré-troupeau. L'âge au premier vêlage réduit, offre les avantages tels de faibles dépenses, des coûts d'alimentation réduits, un surpeuplement diminué et une production journalière du troupeau augmentée (**Goodger et al ,1989**).

L'âge au premier vêlage semble bien indiquer comment la vache effectue sa carrière de reproduction. La chance de conception diminue si l'âge au premier vêlage augmente. Les vaches âgées de plus de 27 mois au premier vêlage ont de faibles chances de conception que les vaches âgées de moins de 28 mois (**Maisona et al, 2004**).

II-1-2-4 Intervalle vêlage -première insémination

Intervalle vêlage -première insémination est un indicateur précoce mais qui renseigne sur le retour à la cyclivité. (**Minery, 2007**), la conduit d'élevage, la condition de vêlage et surtout la non délivrance et le retard dans l'intervention. Il est responsable de la majorité des variations de l'intervalle vêlage -insémination fécondante. Le délai de la mise à la reproduction après le part est l'élément le plus déterminant de l'intervalle entre vêlage (**Gauthier et al, 1985;Coleman et al ,1985**) et dépend beaucoup plus de la pratique de gestion, spécialement de la détection d'oestrus que de la physiologie de la vache (**Colman et al, 1985**).

L'objectif visé reste un intervalle de moins de 65 jours (**Boudabza,2007**), à l'exception des premières lactations et des vaches à haut potentiel de production peut se permettre un mois de plus.

Par ailleurs, l'insémination est réalisée après 40 jours qui suivent le part (**Loisel,1975**). Le même auteur a constaté que 30 à 40 % des vaches inséminées avant 40 jours expriment un intervalle entre vêlage supérieure à une année. L'intervalle vêlage-première saillie est allongé lorsque la reprise de l'activité ovarienne est retardée

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

(Westwood *et al*, 2002). Les troupeaux à faible rendement ont des intervalles vêlage-première insémination plus longs (Löf *et al* 2007).

La baisse de la fécondité est une conséquence de la dégradation de la fertilité jointe à un allongement des délais de mise à la reproduction (Ghobiri, 2011).

II-1-2-4-1 Intervalle vêlage -insémination fécondante

Cet intervalle peut être rapproché au nombre des paillettes utilisées, en troupeau laitier, considèrent qu'il ne faudrait pas dépasser 1.6 paillette par vache. Un intervalle y trop long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et à des inséminations trop tardive ou à des inséminations précoces, mais entachées d'un trop fort taux d'échec (Bonnes *et al* 1988; Cauty *et Perreau*, 2003).

Les principaux facteurs susceptibles d'influencer la valeur de cet intervalle sont l'alimentation, l'état sanitaire, la détection des chaleurs, le moment d'insémination par rapport au vêlage ou aux chaleurs et la mortalité embryonnaire (Glibert *et al*, 2005). Tous les animaux qui ne sont pas fécondés au-delà de 150 jours sont identifiés comme économiquement au mauvais état pour défaut de gestation (Kirk, 1980).

II-1-2-4-2 Intervalle vêlage-vêlage.

L'intervalle entre vêlages est la période qui sépare deux parturitions consécutives (Vaitchafa, 1996). Une valeur de 356 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre (Hanzen, 2009). Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau. C'est le critère techno-économique le plus intéressant en production laitière. Cependant, son appréciation est toujours tardive, de ce fait il ne peut être considéré seul (Bouzebda, 2007).

II-1-2-5-Stade de lactation

Les teneur du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2^{ème} mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours. Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (Pougheon et Goursaud, 2001). La production laitière est minimale en été, croît en automne et en hiver pour atteindre un maximum au printemps (Maymone, 1969).

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-1-3 Facteur alimentaire

L'alimentation constitue un levier rapide, réversible et souvent efficace pour agir sur la composition du lait (**Legarto, 2014**).

Une réduction courte et brutale du niveau d'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique, mais la mobilisation des graisses corporelles entraîne une augmentation très importante de TB (taux butyreux), associé à une modification de la composition en matière grasses (**Pougheon et Gauraud, 2001**).

II-1-3-1 Effet de fourrages

Les fourrages contribuent dans l'augmentation du taux butyreux du lait par le biais des microorganismes qui fermentent la cellulose en acétate et butyrate précurseur de la fabrication de matières grasses du lait. L'ensilage de maïs donne un lait riche en matière grasses car il est riche en matière grasses (environ 4 % MS) en comparaison à d'autre ensilage (ensilage d'herbe) (**Araba, 2006**).

D'après **Legarto et al (2006)**, les fourrages interviennent dans la composition en AG (acides gras) du lait selon trois modes d'action:

1. Apport en AGI (acides gras insaturés) présents en plus grandes quantité dans les fourrages jeunes, verts ou conserves.
2. L'apport de fibres qui augmente la salivation d'ingestion et de mastication favorisant la neutralité de pH ruminal et les conditions de bio-hydrogénation.
3. Production d'acétate et de butyrate précurseur des AG court et moyen..

II-1-3-2 Effet d'apport de fibres

Cauty et Perrau (2009) signale nt que la présence de fibres est indispensable pour les ruminants puisqu'elles interviennent dans la stimulation mécanique du rumen, à l'origine du réflexe de rumination / éructation, pour se prémunir contre tous risque de troubles digestifs et métabolique, on préconise 35 % des apports sous forme grossières si la ration est à base de foin ou d'ensilage d'herbe et 55 % si elle est à base d'ensilage de maïs.

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

D'après **Sauvant *et al* (1990)**, l'augmentation de production est accompagnée par un apport accru de fourrages jeunes et / au haché et d'aliments concentré, par conséquent une baisse de fibrosité de la ration .La baisse de valeur d'indice de fibrosité se traduit par la baisse de sécrétion salivaire et de taux butyrique du lait.

Peyraud *et al* (2008) notent qu'il est recommandé d'introduire de la paille pour accroître les durées de mastication et le recyclage salivaire, pour limiter les chutes de taux butyreux avec des rations en amidon dégradable.

II-1-3-3 Effet de la mise à l'herbe

La mise à l'herbe entraîne des variations de la production et la composition du lait (teneur protéine, matière grasses et sa composition), la mise à l'herbe se traduit par une forte augmentation des apports nutritifs, notamment énergétique qui conduit à une augmentation de la production laitière et taux protéique (**Debeuf *et al*, 1991**).

D'après **Chilliard *et al* (2001)**, l'herbe verte est la principale source d'acide linoléique, ce qui explique que les laits provenant de ration à base d'herbe soient plus riche en cet acide que ceux de ration à base de maïs, la mise à l'herbe entraîne un fort accroissement de la teneur en acide linoléique du lait.

Delagarde *et al* (2003) notent que la production et la composition du lait au pâturage d'une vache laitière sans complémenterions dépend d'abord de potentiel génétique de l'animal, et sans stade lactation au moment de la mise à l'herbe .**Delaby *et al* (2003)** notent que l'herbe pâturée est un fourrage peu couteux à produire et à récolter, et qui peut caractériser le seul aliment de la ration de la vache laitière.

Courtet (2010) signale que la production laitière augment linéairement avec l'augmentation de la proportion d'herbe fraiche (+ 0.2 kg/j) pour 10 % en plus dans la ration en remplacement d'ensilage de maïs.

II-3-4 Effet de concentré

L'apport de concentré induit généralement à une baisse de TB et le taux protéique augment linéairement avec la dose de concentré (**Delaby *et al*, 2001**). La quantité et le type de glucides ingérés par l'animal influencent les teneurs en matières grasses et protéines du lait, à fort taux de concentré (+50%) provoque une chute importante de

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

TB (**Araba, 2006**), le même auteur signale que l'orge et l'avoine dont l'amidon est rapidement dégradé par la microflore ruminale influence plus le taux butyreux que le maïs dont la dégradabilité est plus lente. Quant aux aliments riches en sucres simples (betterave, mélasse), ils augmentent la production ruminale de butyrate, ce qu'est favorable à des taux butyreux élevés.

D'après **Houden et Coulon (1991)**, avec les proportions importantes d'aliments concentré (40 à 50 %) que le TB peut diminuer de façon importante (3 à 10 g/kg) selon le type d'aliment complémentaire / et ou la nature du fourrage utilisé.

Les animaux à haut niveau de production qui reçoivent des rations riches en concentré dans le but de satisfaire leurs besoins énergétique, vont avoir une acidose (**Sauvant et al, 1999**).

II-1-4 Alimentation et pathologie en début de lactation

C'est la période la plus critiques pour une vache laitière qui se suite entre le vêlage et le pic de lactation .Elle se caractérise par l'inverse de la période précédente induisent une très rapide et une forte augmentation des besoins nutritifs, alors que l'appétit ne progresse que lentement et modérément .Il faut nécessairement apporter sous un volume réduit d'avantage d'UFL et de PDI , donc avoir recours aux aliments concentrés (**Wolter,1994**).

Louvard, (1981); rapporte qu'en début de lactation, les vaches à haut potentiel ont une grande aptitude de faire appel à leur réserves (à la différence des vaches moins productrices), ce qui rend l'amaigrissement inévitable. L'objectif en ce début de lactation serait de limiter l'amaigrissement le plus possible, la couverture des besoins étant dans un premier temps impossible .Il faut apporter :

- Une base ration de base qui assure un minimum de production journalière, doit comporter de fourrages secs et des fourrages verts riches en matières nutritives, en complément destiné à rééquilibrer par un composé minéralo - vitaminique
- Un aliment composé complémentaire équilibré pour la production de lait

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-1- Etat sanitaire

D'une manière générale, les troubles sanitaire lorsqu'ils affectent la production laitière, peuvent modifier indirectement la composition du lait. Lorsqu'il y a infection mammaire, les cellules de l'épithélium sécrétoire peuvent être altérées et détruites et la perméabilité vasculaire et tissulaire peut être augmentée (Kaouch-Adjlane, 2019). Ces deux phénomènes entraînent une diminution de la capacité de synthèse et un passage accru dans le lait d'éléments venant du sang (Serieys *et al*, 1987). En effet, des numérations cellulaires élevées associées à des teneurs en lactose et à des proportions en caséines dans les protéines totales plus faibles ont été observées dans les études menées par Coulon *et al* (2002) et par Bony *et al* (2005).

De nombreuses maladies sont à l'origine de la baisse de la production laitière et de la modification de composition du lait. Les mammites viennent en tête des infections dans les élevages laitiers (Leroux, 1999). D'après Plommet (1972), une mammite chronique peut induire une baisse de 10% de la production laitière et 1 à 2 % du TB, du lactose et la caséine ainsi qu'une alcalinité du lait. Plus la mammite n'est grave, plus la composition du lait se rapproche de celle du plasma sanguin. Le parasitisme intestinal dû à de nombreux parasites peut coloniser le tube digestif du bovin. Il entraîne rarement des mortalités mais son impact sur la production laitière est certain (Meyer et Denis, 1999).

Les travaux de Desmasures et Gueguen (1997), Michel *et al* (2001) ont lié les niveaux de plusieurs flores présentes dans les laits analysés aux pratiques de chaque ferme. Les *Pseudomonas* par exemple semblent être fortement liés au nettoyage de la machine à traite et les flores lactiques à l'animal ou à la ration. La persistance de certains génotypes issus de la même ferme tout au long de l'année renforce l'idée d'un lien entre la composition de la flore du lait cru et les pratiques appliquées selon ces mêmes auteurs. Une étude réalisée dans 16 fermes bovines de Franche-Comté, a montré que la majorité des espèces bactériennes recensées dans le lait avait pour origine l'environnement de la salle de traite (air, nourriture utilisée pendant la traite, trayons) (Normandet *et al*, 2007).

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

II-2 Paramètres de lactation chez la vache laitière

➤ II-2-1 Durée de lactation(DL)

Selon **Hanzen (2010)**, dans le cas des animaux non taris la durée de lactation est la période comprise entre le lendemain du vêlage jusqu'à la veille du vêlage. Et elle est définie comme l'intervalle séparant la date du vêlage et celle du tarissement en cas des vaches taris.

➤ II-2-2 Production laitière totale (PLT)

Elle correspond à la quantité totale de lait produite par la vache au cours d'une lactation. C'est la somme des productions journalières du vêlage jusqu'au tarissement. Selon **Hanzen (2010)** une formule permet de l'estimer :

$$\text{la production totale} = 200 \times P_{\text{max.}}$$

Wolter (1997) propose deux formules pour l'estimation de la production totale selon la parité de la vache.

$$\text{Les vaches primipares : } \text{PLT} = 220 \times \text{PM.}$$

$$\text{Les vaches multipares : } \text{PLT} = 190 \times \text{PM.}$$

PM: production maximale.

➤ II-2-3 Moyenne Technique de Référence (MTR):P305

Les productions laitières totales ont été corrigées à une durée de référence de 305 jours, afin de pouvoir les comparer.

Les lactations longues (> à 305 jours) ont été ramenées à une durée de 305 jours. Celles qui ne dépassaient pas les 305 jours (**Kaouche-Adjlane, 2019**) ont été corrigées en utilisant méthode du système français:

$$\text{MTR} = \text{PLT} \times 385 / (\text{DL} + 80).$$

PLT=production laitière total.

CHAPITRE 2: LES FACTEURS DE VARIATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET LES PARAMÈTRES DE LACTATION CHEZ LA VACHE

➤ II-2-4 Production au pic de lactation

Le pic de lactation ou production laitière maximale est la point ou la vache atteint la PL journalière la plus élevée , il détermine l'allure de la lactation et vue de sa forte corrélation avec la PL, il permet d'estimer la PL par lactation en le multipliant par 25 pour la 1ère lactation , par 220 pour 2^{ème} lactation et 3^{ème} lactation respectivement (**Boujenane,2010**).

Outre, **Roumeas et al** (2014), ajoutent que le pic de lactation, correspondent à la quantité de lait du meilleur contrôle dans les 100 premiers jours de lactation.

Pic de lactation ou la production maximale correspond à la production journalière maximale de la vache au cours d'une lactation. Selo la forme de la courbe (figure 4), on considère le pic comme intervalle plus ou moins large et on parle de plateau (**Meyer et al, 1999**).

La production maximale= $P_i+40\%P_i$ (Hanzen, 2010).
--

Partie expérimental

Matériel et méthodes

MATERIEL ET METHODES

I-1-Objectifs

Le présent travail a été mené au niveau de la station expérimentale dans l'atelier bovin laitier de l'Institut Technique des Elevages (ITELV), sis à Baba Ali (Alger) dans le but d'évaluer les performances de production laitière chez des vaches laitières sur cinq campagnes 2017 à 2022.

I-2-Paramètres de lactation

Les différents paramètres étudiés sont :

➤ **Durée de lactation (DL)**

C'est la durée de la production laitière

$$DL = \text{date du tarissement} - \text{date de vêlage} \text{ (Hanzen,2010)}$$

➤ **Production totale (PT)**

Calculée par la somme de production laitière journalière.

➤ **Moyenne technique de référence (MTR)**

Les productions laitières totales sont corrigées à 305 jours, qui sont la durée de référence afin de pouvoir les comparer.

Les lactations longues (\hat{a} >305 jours) sont ramenées à une durée de 305 jours. Celles qui ne dépassent pas les 305 jours sont corrigées en utilisant la méthode du système français suivante.

$$MTR = PLT \times 385 / (DL + 80) \text{ (Kaouche,2019)}$$

➤ **Production au pic de lactation (PPL)**

C'est la production maximale de lait.

MATERIEL ET METHODES

I-3- Méthodologie

I-3-1- Choix de la zone d'étude

Les informations ont été récoltées au niveau de la ferme de l'Institut Technique des Elevages " ITELV" de Baba- Ali situé dans wilaya d'Alger .Cette ferme a été choisie pour différentes raisons dont :

- La disponibilité et l'accessibilité à l'information concernant les paramètres de lactation des vaches laitières.
- Sa situation dans l'un des plus importants bassins laitiers d'Algérie, qu'est la plaine de Mitidja.
- Et l'importance de son effectif.

I-3-2- Origine des données

Les données ont été récoltées à partir de la base de données du circuit d'information zootechnique de l'ITELV.

Notre étude porte sur l'analyse des données relative aux paramètres de lactation des vaches laitières. Ces données sont prises sur cinq campagnes 2017 à 2022.

- Les données concernant les paramètres de lactation à savoir la production laitière journalière de chaque vache sont recueillies à partir des bilans de lactation.
- Le numéro de lactation et la race de chaque vache sont récoltés à partir des fiches individuelles.
- La saison de vêlage et l'âge de chaque vache sont récoltés à partir des bilans de lactation.
- Les données sur les rations alimentaires distribuées durant de cinq années sont extraites des calendriers d'alimentations.

I-3-3-Traitement des données

Les données brutes recueillies ont été reprises sur le logiciel (Microsoft Office Excel 2013) afin de pouvoir les trier et calculer les différents paramètres de lactation, ainsi que pour l'élaboration de tableaux et des graphes de ces paramètres.

Présentation d'atelier bovin

Présentation de l'atelier bovin laitier

L'atelier bovin laitier constitue une partie de la ferme de l'ITELV (Institut Technique des Elevages). C'est un établissement étatique situé en face de la rentrée principale de la direction générale de l'institut, sis à Baba-Ali dans la commune de Birtouta wilaya d'Alger. Il dispose d'une surface agricole totale (SAT) de 444 ha dont 380 ha de surface agricole utile (SAU). La superficie de l'enceinte de la ferme est de 64 ha dont une surface irriguée de 10 ha.

La ferme de l'ITELV est scindée deux pôles : pôle des poly-gastriques (bovin, ovin et caprin) et pôle des monogastriques (poules, dinde, caille, lapin).

II-1-Effectif des animaux

L'effectif des vaches laitières est de 55 têtes de type améliorées, mélangées entre 3 races : Pie Noire Holstein, Pie Rouge Montbéliarde, Brunes des alpes et 8 têtes de la race locale (Annexe 1,2,3)

II-2- Identification des animaux

Les vaches sont identifiées par des séries de numéro à l'ITELV composées de cinq chiffres de gauche à droite :

_ **L'année** : pour les deux premiers chiffres : pour année 2016 c'est le numéro 16.

_ **Le sexe de la vache** : pour celui du milieu, il est de 0 pour les femelles et de 5 pour les males.

_ **Le numéro d'ordre de naissance** : pour les deux derniers chiffres, c'est 01 pour le premier, c'est la 03 pour le troisième

EX : 18002 → C'est la deuxième femelle née en 2018.

22502 → C'est la deuxième mal né en 2022 (Annexe 4) .

II-3- Le logement des animaux

L'atelier bovin de l'ITELV est composé de 5 types de bâtiments :

II-3-1- Nurserie

Cette partie est équipée de 19 boxes individuels et 3 boxes collectifs d'une capacité de 3 veaux par boxe (Annexe 5 ,6) .

Présentation de l'atelier bovin laitier

II-3-2- Etable de jeunes bovins

Cette étable est divisée en 20 boxes individuels et 3 parcs collectifs d'une capacité de 30 à 35 têtes par parc (Annexe 7,8).

II-3-3-Etable de vaches gestantes et de vaches tarées

_ Constituée de deux parcs, un parc pour les vaches tarées gestantes d'une capacité de 14 têtes, et l'autre pour les vaches génisses pleines d'une capacité de 15 têtes.

_ Deux boxes pour les cas isolés et deux blocs de vêlage (Annexe 9) .

II-3-4-Etable de vaches laitières

Une seule étable de vache laitières d'une capacité de 100 vaches (Annexe 10 ,11)

II-3-5-Salle de traite

_ La salle de traite est fonctionnelle, en épi 30°, avec une capacité de 2×8 (8 postes fonctionnels). La traite est mécanique avec 2 chariots trayeurs. Elle se fait 2 fois par jours (Annexe 12 ,13).

_ Le tarissement se fait au 7^{ème} mois de gestation,

_ La stabulation est libre. Existente des bassins d'abreuvement (l'eau à volonté).

*Résultats et
discussion*

Résultats et discussion

III- Eléments d'analyses du troupeau bovin laitier

Les vaches ayant fait l'objet de la présente étude sont regroupées selon la race, la saison de vêlage, le numéro de lactation.

III-1-Taille du troupeau bovin

Nous avons subdivisé le troupeau bovin en 5 campagnes, ce troupeau est composé de vaches, génisses, velles, veaux, taurillons, taureaux.

La taille de troupeau par chaque campagne est indiquée dans le tableau I.

Sont illustrés aussi la taille du troupeau de chaque mois et de chaque campagne. (Figure 5, Figure 6, Figure 7, Figure 8, Figure 9)

Tableau I .Totale troupeau de chaque campagne

Les campagnes	Totale troupeau
2017- 2018	92
2018 - 2019	98
2019 - 2020	102
2020 - 2021	74
2021- 2022	65

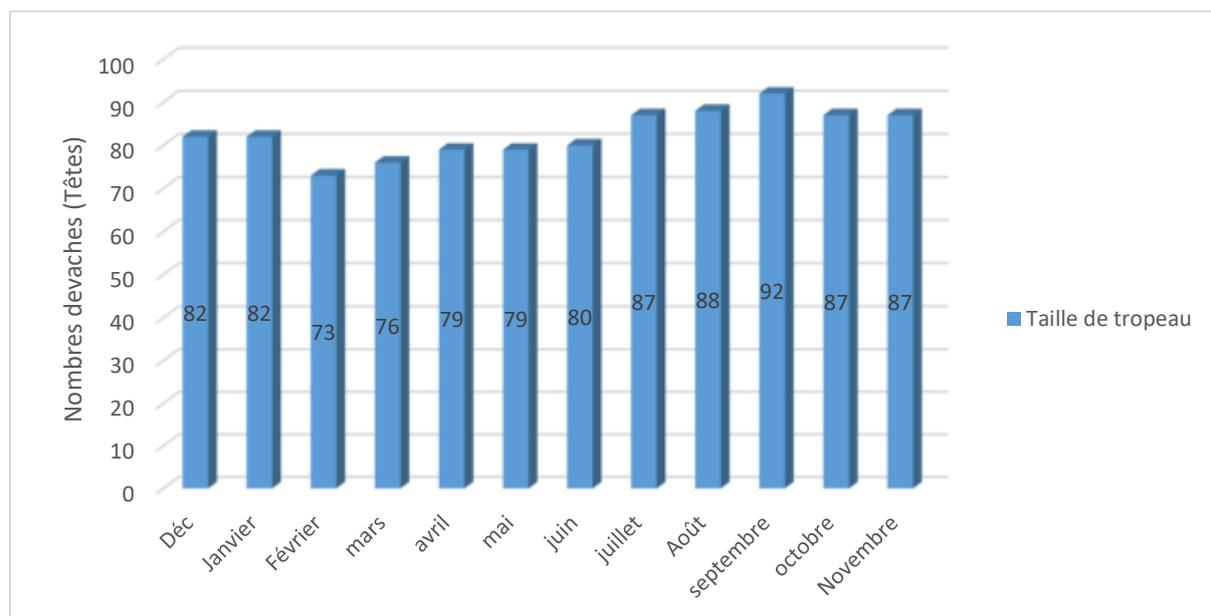


Figure 5 : Taille de troupeau pour la campagne 2017 / 2018

Résultats et discussion

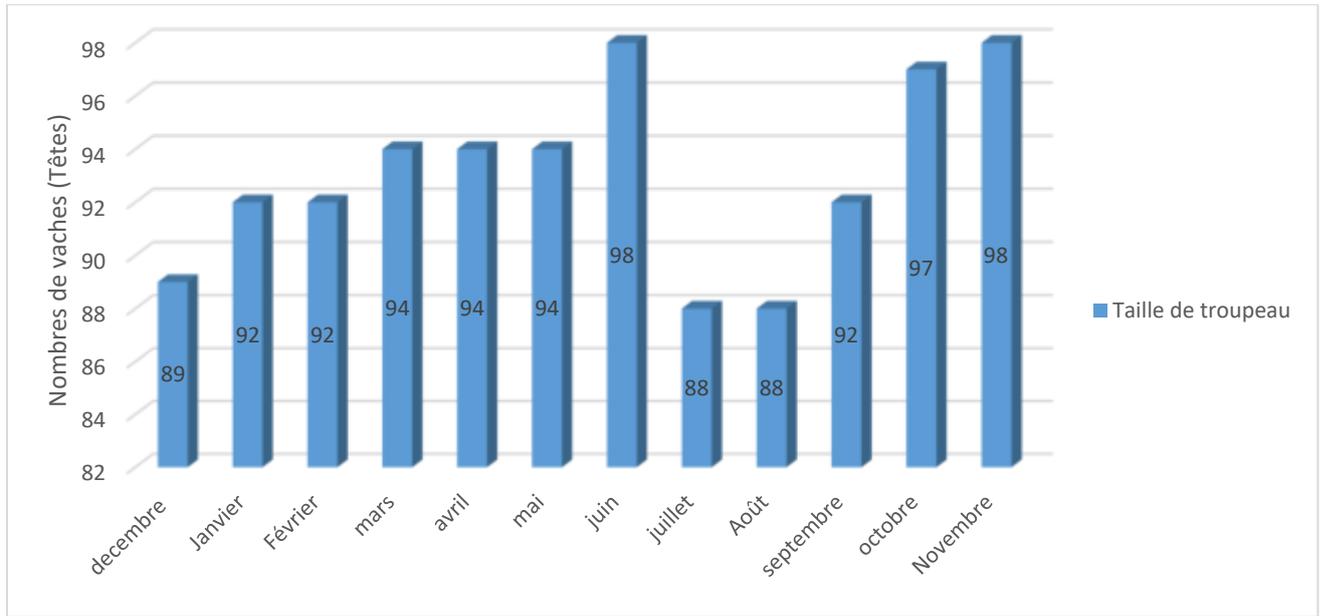


Figure 6 : Taille de troupeau pour la campagne 2018 / 2019

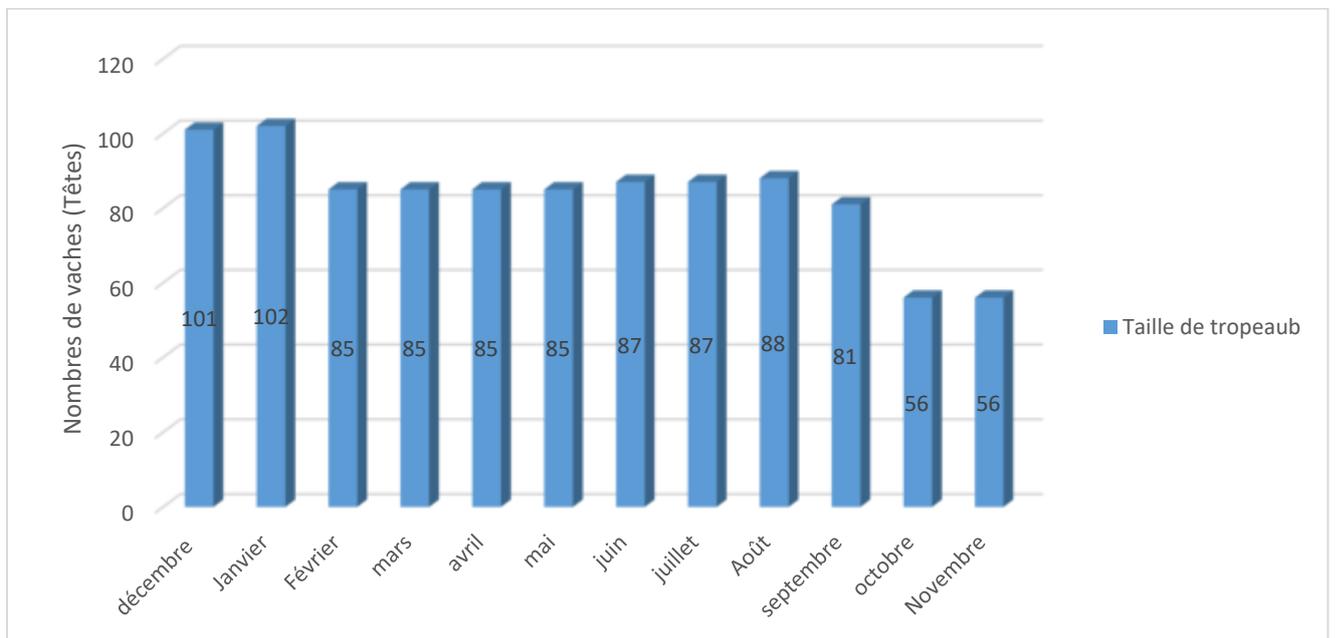


Figure 7 : Taille de troupeau pour la campagne 2019 / 2020

Résultats et discussion

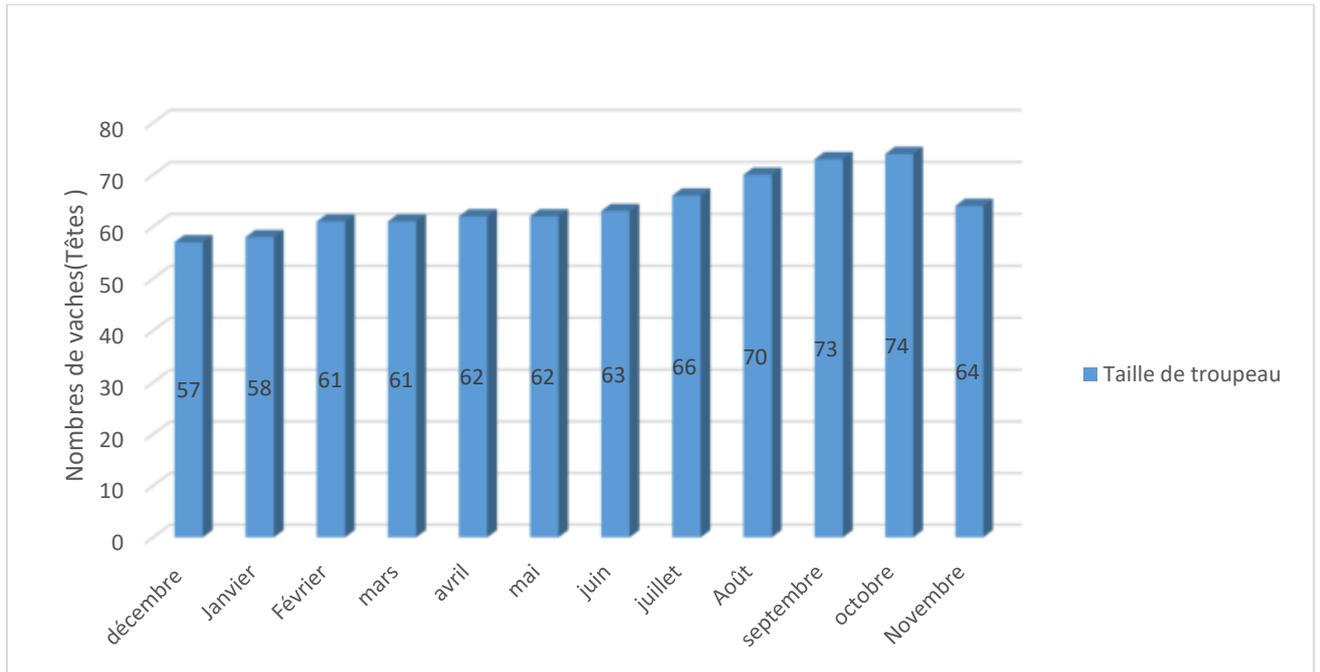


Figure 8 : Taille de troupeau pour la campagne 2020 / 2021

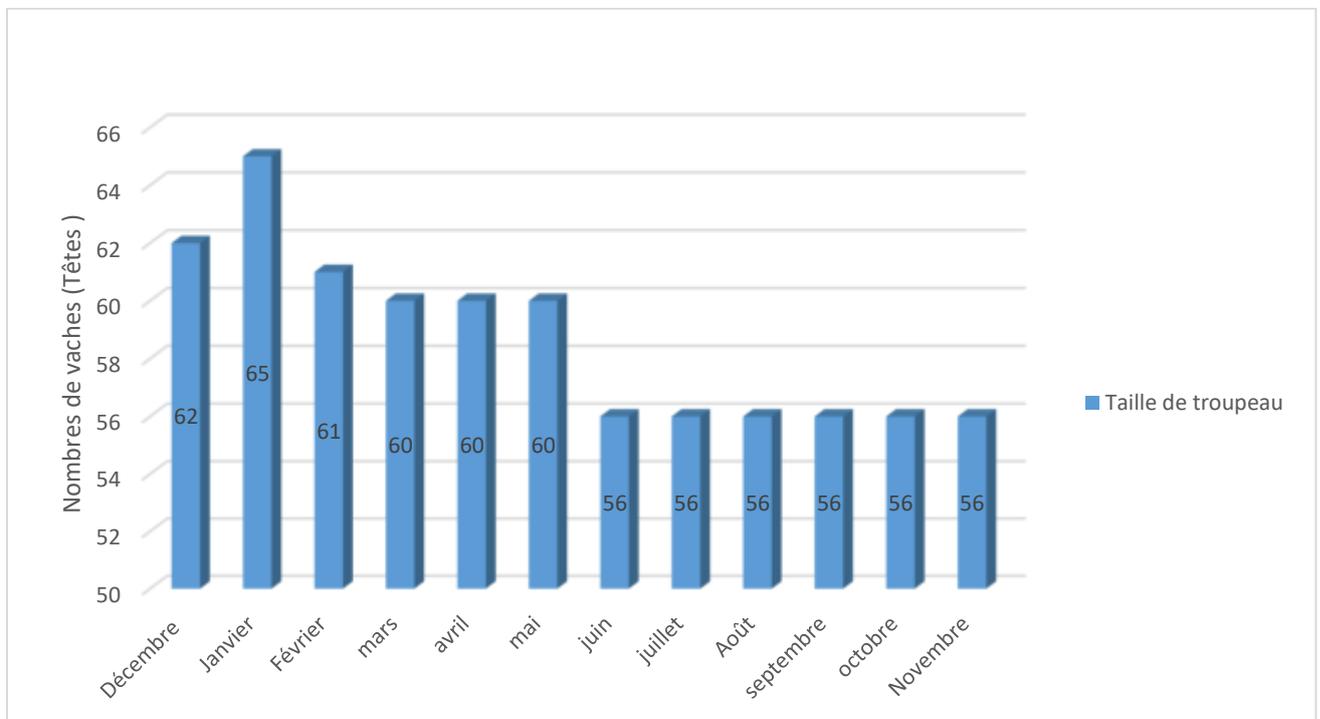


Figure 9: Taille de troupeau pour la campagne 2021 /2022

Résultats et discussion

III-2- La race de la vache laitière

Le nombre total de vaches laitières étudiées est de 68 dont 121 vaches en lactation réparties sur 5 campagnes (2017-2018), (2018-2019), (2019 -2020), (2020-2021) et (2021-2022).

Des cinq races existantes, on n'a gardé que les trois races les plus dominantes (Figures 10 et 11).

- La race Montbéliarde « Pie rouge » : 29 vache laitières. Ce qui constitue 43 % du total.
- La race Holstein « Pie noire » : 23 vaches laitières. Ce qui constitue 34 % du total.
- La race « Brune des Alpes » : 16 vaches laitières, soit 23 % du total.

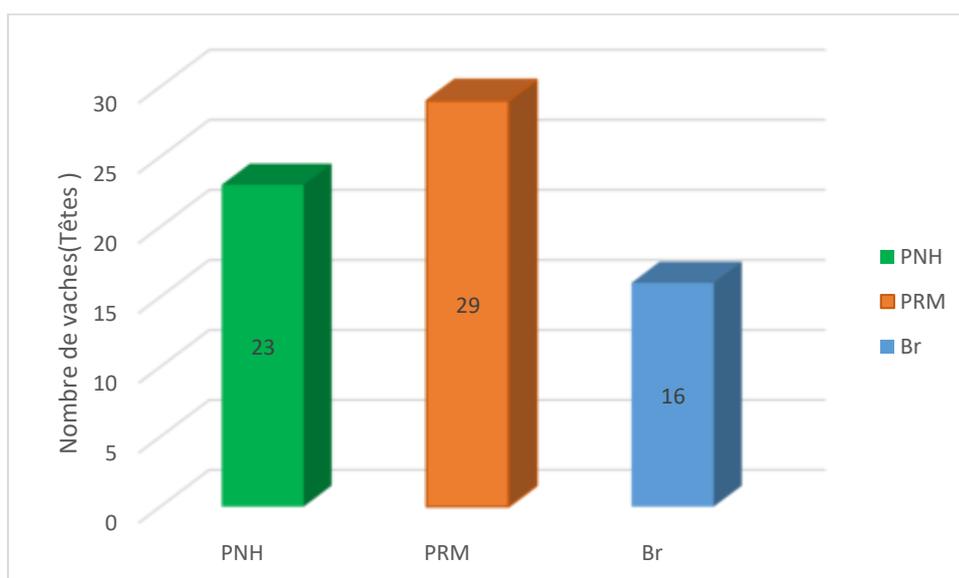


Figure 10: Répartition des vaches étudiées selon la race

Résultats et discussion

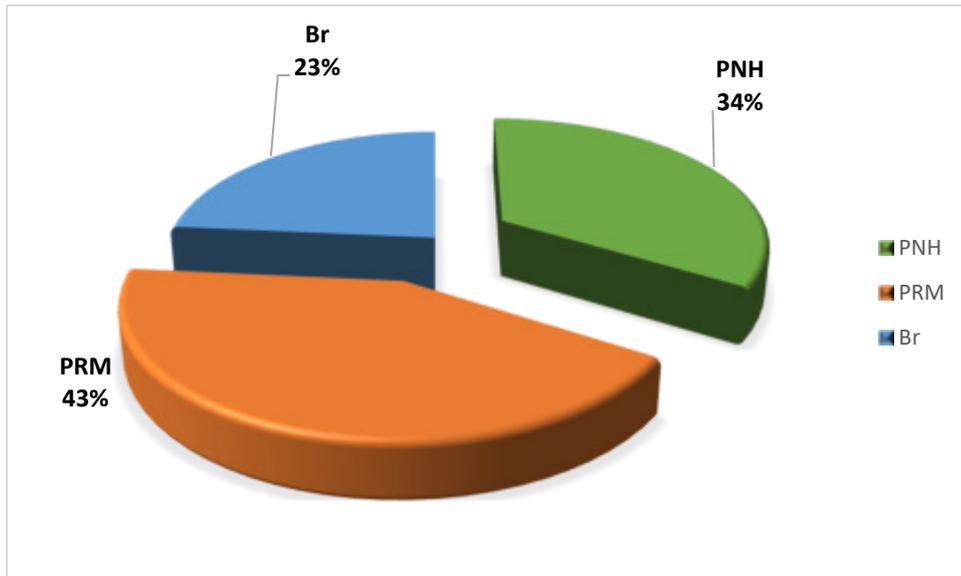


Figure 11: Répartition des vaches (%) étudiées selon la race

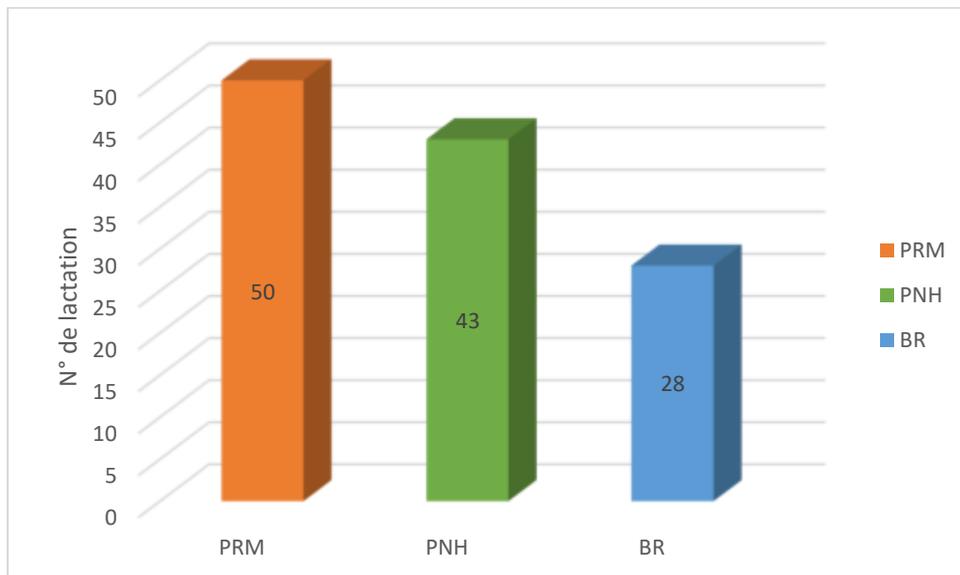


Figure 12 : Répartition de la lactation étudiée selon la race

Résultats et discussion

III-3- Le nombres de vaches laitières en lactation

Pour le nombre de vaches en lactation, le nombre total pour chaque campagne.

Tableau II . Le nombre total de vaches étudiées en lactation par chaque campagne

La campagne	Nombre de vaches en lactation
2017-2018	54
2018-2019	61
2019-2020	42
2020-2021	35
2021-2022	15

Le nombre de vaches en lactation pour chaque mois durant chaque campagne est illustré dans les figures 13, 14, 15, 16 et 17.

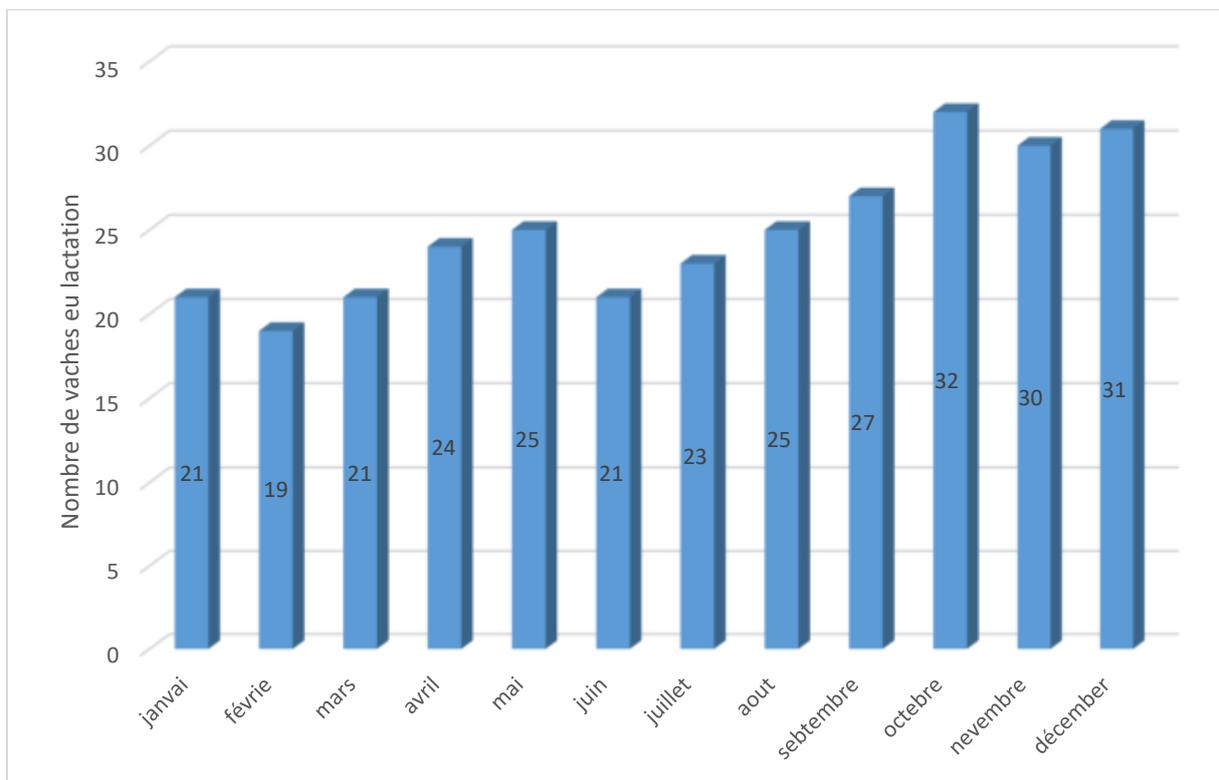


Figure 13 : Nombre de vaches en lactation durant la campagne 2017-2018

Résultats et discussion

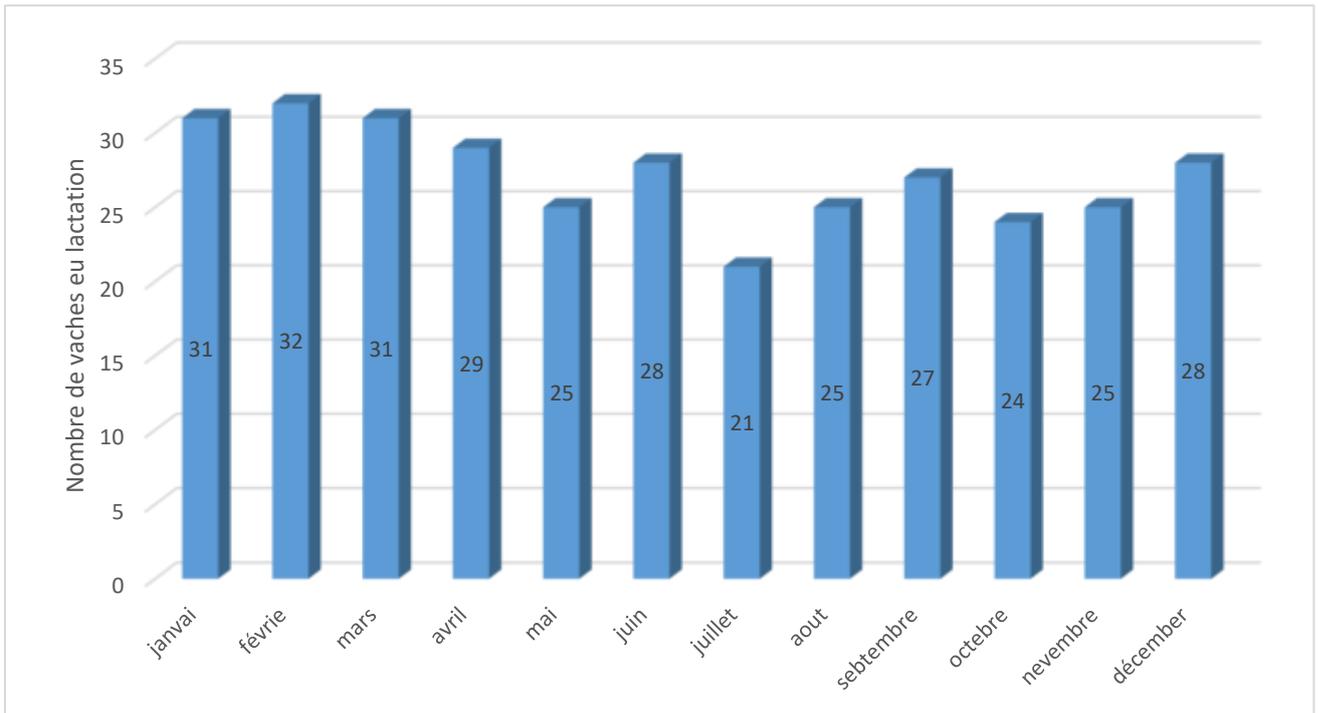


Figure 14 : Nombre de vaches en lactation durant la campagne 2018-2019

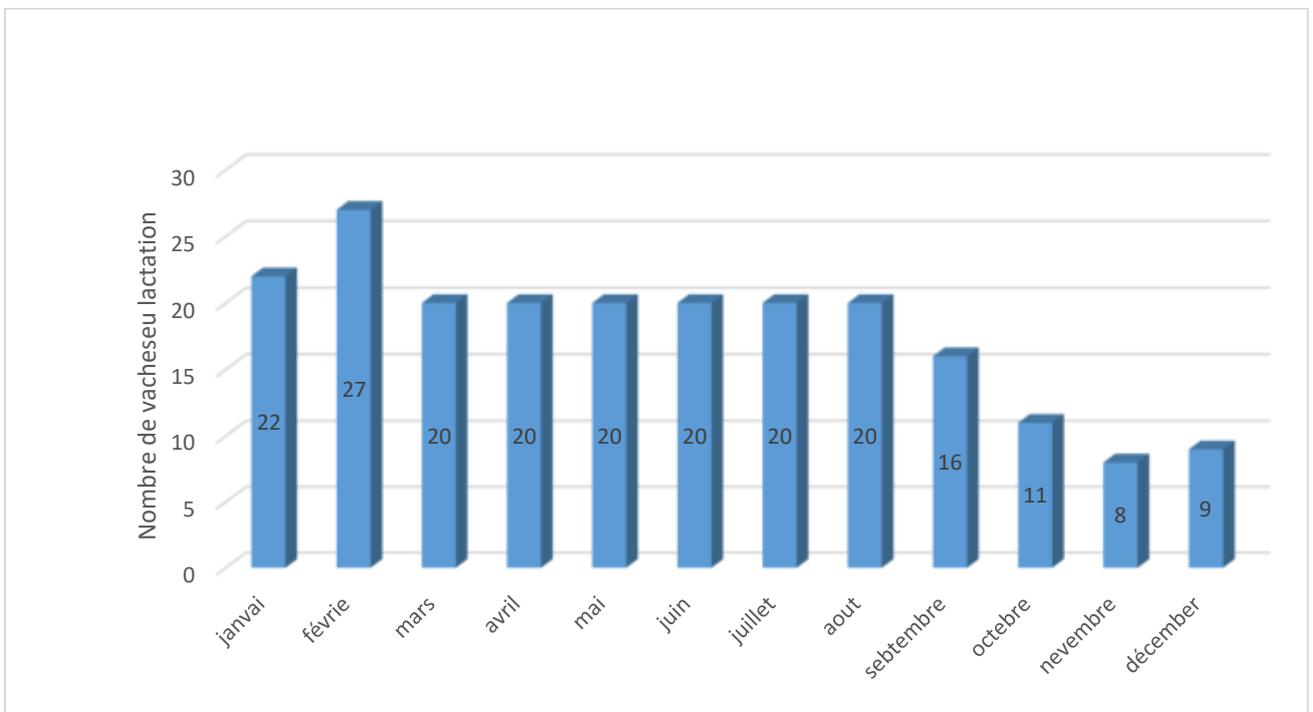


Figure 15 : Nombre de vaches en lactation durant la campagne 2019-2020

Résultats et discussion

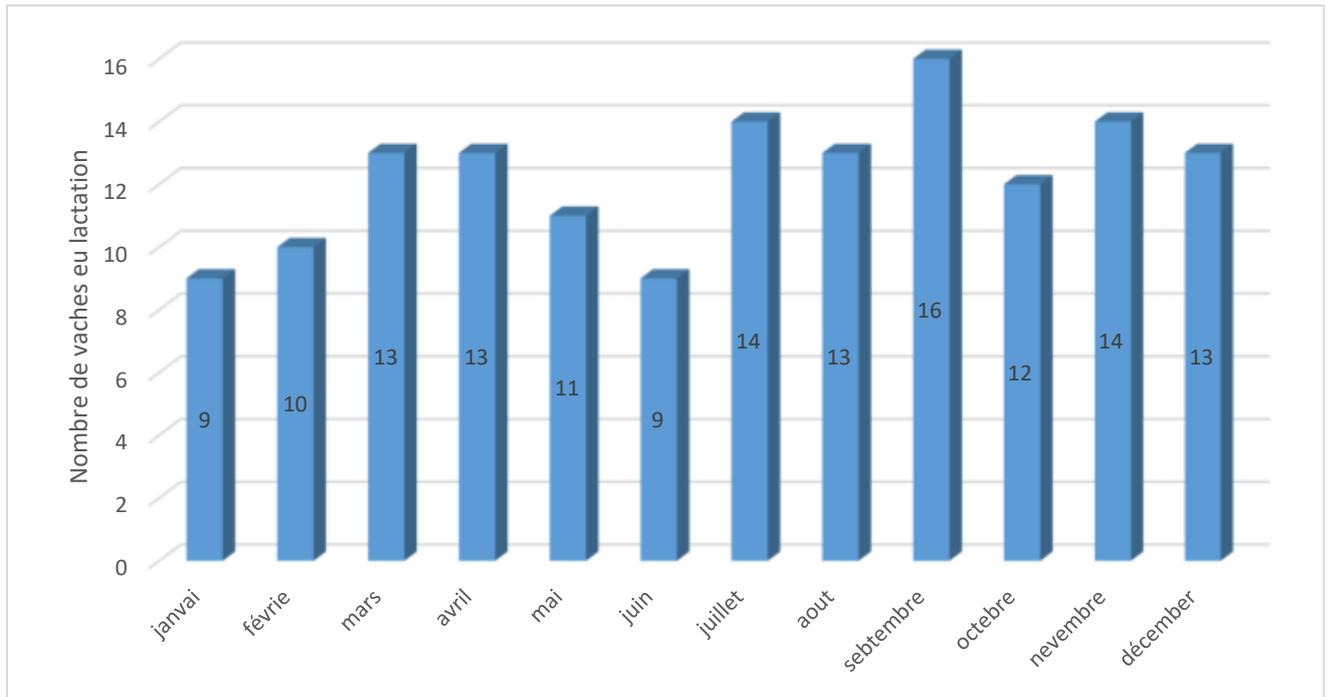


Figure 16 : Nombre de vaches en lactation durant la campagne 2020-2021

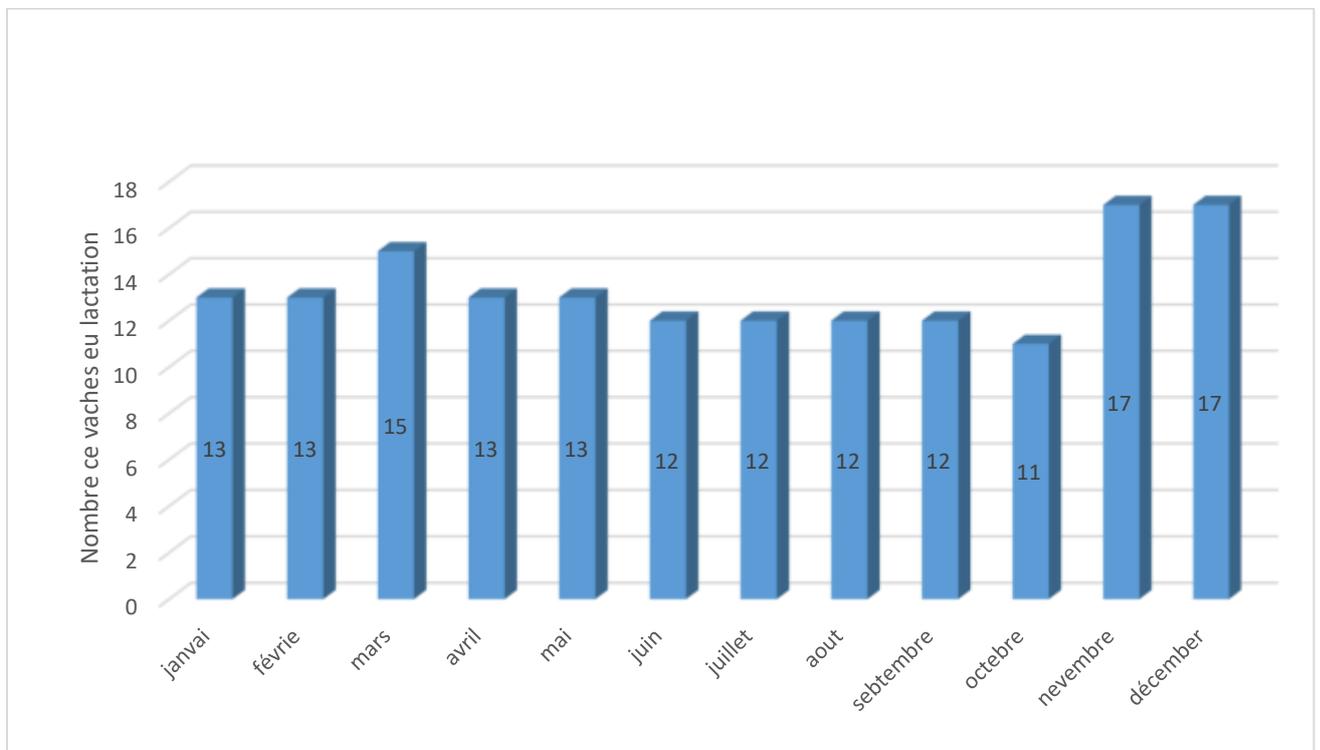


Figure 17 : Nombre de vaches en lactation durant la campagne 2021-2022

Résultats et discussion

III-4- Nombre de vache en tarissement

Pour le nombre des vaches tarées, la répartition est la suivante (Figure 18) :

- Campagne 2017- 2018 : 21 vaches tarées
- Campagne 2018-2019 : 36 vaches tarées
- Campagne 2019-2020 : 27 vaches tarées
- Campagne 2020-2021 : 22 vaches tarées
- Campagne 2021-2022 : 15 vaches tarées

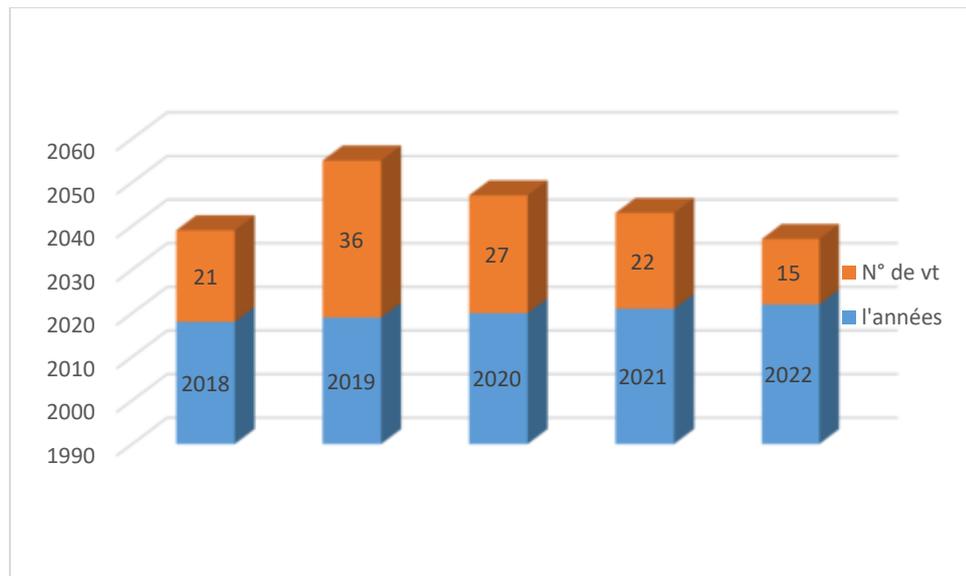


Figure (18) : Répartition de vaches tarées étudiée selon l'année

Résultats et discussion

III-5- Classes d'âge des vaches laitières étudiées

L'âge des vaches laitières varie principalement entre 3 et 10 ans (tableau III) .La seule vache la plus âgée est une Brune des Alpes âgée de 11 ans.

Tableau III .Répartition des vaches étudiées selon l'âge

Age (ans)	Nombre de vaches laitières	% du total
3	10	14,7
4	19	27,9
5	7	10,3
6	11	16,2
7	8	11,8
8	7	10,3
9	2	2,9
10	3	4,4
11	1	1,5
Total	68	100%

III-6- Numéro de lactation

Les vaches en lactation étudiées sont réparties comme suit : (Figure 19)

- 1^{ère} lactation : 22 vaches, soit 32,4% du total des vaches en lactation étudiées.
- 2^{ème} lactation : 18 vaches, soit 26,5% du total des vaches en lactation étudiées.
- 3^{ème} lactation : 14 vaches, soit 20,5% du total des vaches en lactation étudiées.
- 4^{ème} lactation : 11 vaches, soit 16,2% du total des vaches en lactation étudiées.
- 5^{ème} lactation : 1 vache, soit 1,5% du total des vaches en lactation étudiées.
- 6^{ème} lactation : 1 vache, soit 1,5% du total des vaches en lactation étudiées.
- 7^{ème} lactation : 1 vache, soit 1,5% du total des vaches en lactation étudiées.

Résultats et discussion

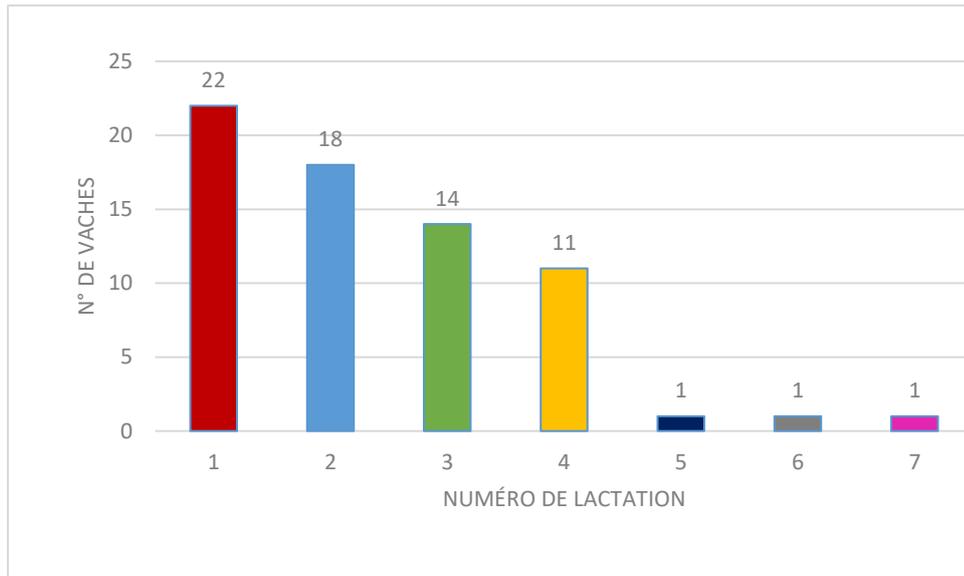


Figure (19) : Répartition des vaches en lactation étudiées selon le numéro de lactation

III-7- Saison de vêlage

La répartition des vêlages selon la saison du démarrage de lactation est comme suit : (Figure 20).

Le pourcentage est calculé par rapport au nombre total de lactations (121 lactations) pendant les 5 campagnes : (2017-2018), (2018- 2019), (2019- 2020), (2020-2021), (2021-2022).

- 31 % en hiver
- 14 % au printemps
- 29 % pour l'été
- 26 % pour l'automne

Résultats et discussion

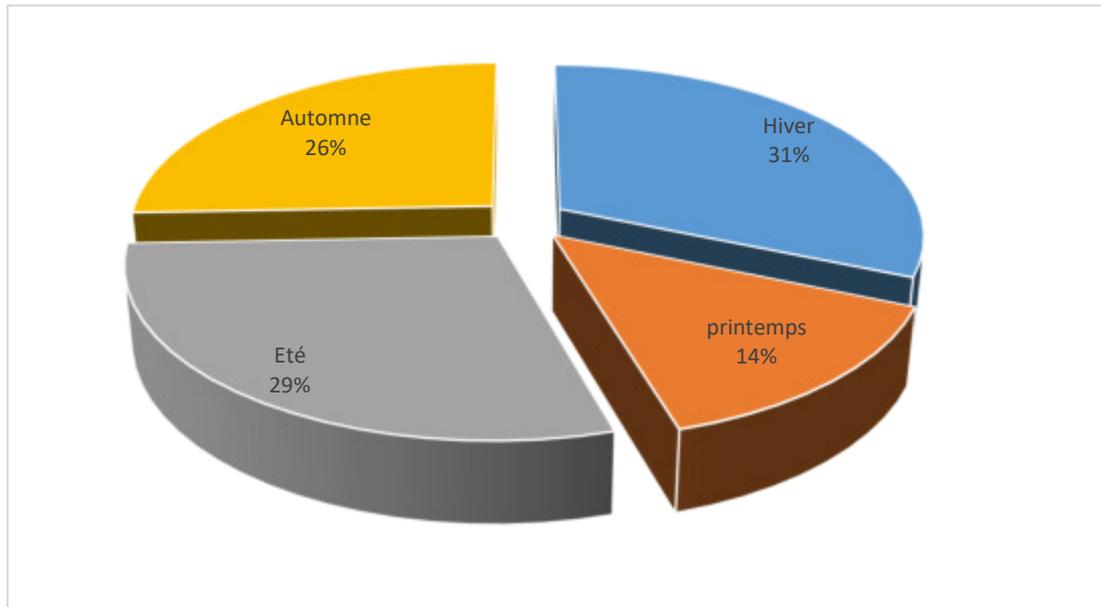


Figure (20) : Répartition des vêlages des vaches étudiées selon les saisons

III-8- Nombre de vêlages

Pour les vêlages, la répartition est la suivante (Tableau VII) :

- Le nombre de vêlages durant l'année 2017 est 22
- Le nombre de vêlages durant l'année 2018 est 32
- Le nombre de vêlages durant l'année 2019 est 25
- Le nombre de vêlages durant l'année 2020 est 14
- Le nombre de vêlages durant l'année 2021 est 25
- Le nombre de vêlages durant l'année 2022 est 3

Résultats et discussion

Tableau IV. Répartition des vêlages des vaches étudiées selon l'année

Année	Nombre de vêlages	% du total
2017	22	18
2018	32	26
2019	25	21
2020	14	12
2021	25	21
2022	3	2
Total	121	100 %

1 vêlage = 1 lactation

III-9- Nombre de nouveaux nés

Pour le nombre de nouveaux nés, il est calculé selon la méthode suivante :

Nombre de nouveaux nés = Nombre de vêlages – les avortements

La répartition des nouveaux nés est comme suit : (Figure 20)

- Année 2017 : $22 - 0 = 22$ nouveaux nés
- Année 2018 : $32 - 1 = 31$ nouveaux nés
- L'année 2019 : $25 - 1 = 24$ nouveau niés
- L'année 2020 : $14 - 0 = 14$ nouveau niés
- L'année 2021 : $25 - 0 = 25$ nouveau niés
- L'année 2022 : $3 - 0 = 3$ nouveau niés

Résultats et discussion

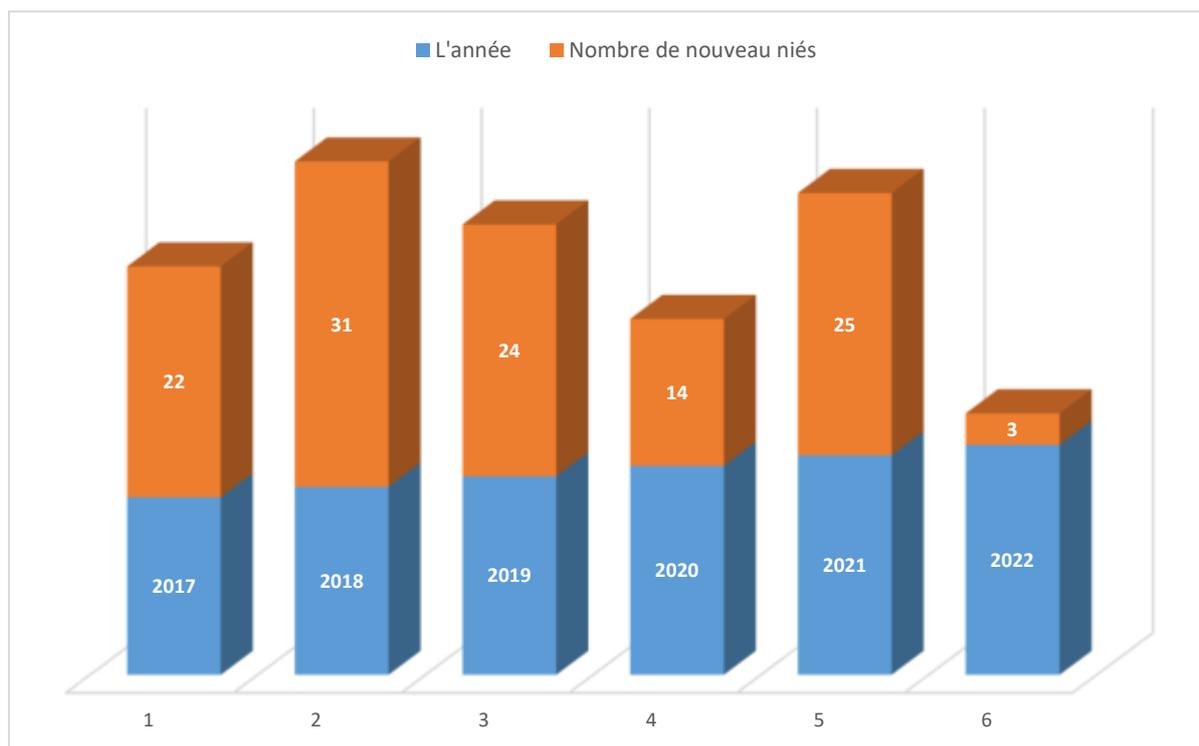


Figure (21) : Répartition de nouveau niés selon l'année.

IV-Profil alimentaire (Calendrier fourrager)

L'alimentation est l'élément le plus important dans la conduite de l'élevage. Elle contribue dans les performances de la production laitière et dans la reproduction.

les systèmes fourragers appliqués pour les vaches laitières de la ferme expérimentale de « ITELV », lieu du présent travail pour les cinq campagnes consécutives. Sachant que la ferme produit ses propres fourrages d'où on n'achète que le concentré VLB17.

En analysant le calendrier fourrager, il ressort que les fourrages sont exploités sous différentes formes, durant pratiquement toute l'année.

La ferme de Baba-Ali se caractérise par la disponibilité du foin tout et long des campagnes.

Le problème qui se pose c'est l'instabilité de l'alimentation du cheptel dont :

- L'alimentation des vaches laitières est souvent sèche (lest + concentré).
- L'utilisation de la paille comme aliment de lest en remplacement du foin indisponible.
- Manque fréquent du fourrage vert durant l'année.

Résultats et discussion

- Des ruptures fréquentes en fourrage vert à cause de diverses contraintes (ensileuse en panne, temps pluvieux, manque d'ouvriers..), même en période de disponibilité.
- Ruptures en aliment concentré souvent entre deux arrivages à cause de la lenteur des procédures administratives.
- Indisponibilité des matières premières ou des sous-produits (tourteaux de soja, son, mélasse, urée...) permettant la correction du déséquilibre de la ration.
- Absence d'ensilage.
- Pâturage réalisé sur des parcelles non conformes envahies par la moutarde des champs et d'oxalis.
- La durée de pâturage est souvent courte à cause du manque d'ouvriers et l'absence d'eau d'abreuvement au niveau des parcelles.
- Les bassins d'abreuvement non protégés (découverts), exposés au soleil en été.

IV.1. Calendrier fourrager de la campagne (2017-2018)

- Le pâturage est exploité tout le printemps.
- Le foin / Paille et le concentré VLB 17 sont disponibles tout et long de la campagne.
- La luzerne en vert est exploitée pendant le mois d'avril, puis le mois de mai jusqu'au mois de juillet.
- L'orge en graine humecté presque disponible toute la campagne, sauf pendant les deux mois d'aout et de septembre.
- Foin d'avoine et orage en graine concassé disponible uniquement en novembre.(Annexe 14)

On peut conclure que ce calendrier alimentaire est mauvais par rapport au plan théorique de l'alimentation des vaches laitières de la ferme de l'ITELV (Annexe 19). On a observé une absence totale de fourrage durant de toute l'année.

On constate aussi que l'alimentation des vaches laitières est fréquemment sèche (foin de mauvaise qualité/paille+concentré) avec absence d'ensilage durant la campagne. Une diminution aussi de la quantité de concentré distribuée aux vaches laitières (mois d'octobre), avec pour cause le risque de rupture du stock (les quantités de concentré que la vache laitière doit consommer est 12 Kg /j, elles ont été réduites à 4 jusqu'à 6 Kg /j).

Résultats et discussion

Le taux de couverture des besoins des vaches laitières durant de campagne 2017- 2018 était insuffisant.

IV .2.Calendrier fourrager de la campagne 2018-2019

- Le pâturage est exploité le dernier mois de la saison d'hiver et tout le printemps.
- Le foin d'avoine et le concentré VLB 17 est disponible tout au long de la campagne.
- L'orge en graine concassé est distribuée durant les mois de décembre et octobre.
- L'avoine en vert est exploitée pendant le mois février et avril.(Annexe 15)

On constate que l'alimentation des vaches laitières est fréquemment sèche (foin de mauvaise qualité/paille+concentré) avec absence du fourrage vert et d'ensilage durant l'année.

Le pâturage est réalisé sur des parcelles non conformes envahies par la moutarde des champs et d'oxalis. Sa durée est souvent courte à cause du manque d'ouvriers et l'absence d'eau d'abreuvement au niveau des parcelles.

On peut conclure que ce calendrier alimentaire est mauvais aussi. La ration ne couvre pas la totalité des besoins des vaches laitières.

IV.3.Calendrier fourrager de la campagne 2019-2020

- Le calendrier fourrager de la campagne 2019-2020 est très insuffisant, à cause de la COVID 19. On constate une absence totale d'ouvriers au niveau de la ferme de l'ITELV, en raison de la décision prise par les autorités algériennes de préserver la vie des citoyens. On fournissait de la nourriture et de l'eau aux vaches justes pour les maintenir en vie.
- Le pâturage n'a été réalisé que quatre fois au mois de février.
- Le foin d'avoine / paille d'orge et le concentré VLB 17 sont disponibles tout au long de campagne. On constate que l'alimentation des vaches laitières est fréquemment sèche (Foin de mauvaise qualité/paille+concentré) avec absence du fourrage vert et d'ensilage durant l'année.(Annexe 16)

Les quantités de concentré et de foin distribuées ont été diminuées afin de prévoir le risque de rupture du stock (aux mois de septembre, octobre et novembre).

Résultats et discussion

IV.4. Calendrier fourrager de la campagne 2020-2021

- Le pâturage est exploité pendant la saison de l'hiver et de printemps.
- Le foin et le concentré VLB 17 (rupture en mois de juin) sont disponibles tout au long de la campagne avec rupture au mois de juin des concentrés.
- Le fourrage vert est exploité toute la saison de l'hiver et de printemps. (Annexe 17).

On constate que l'alimentation des vaches laitières est fréquemment sèche (foin de mauvaise qualité/paille+concentré) avec absence d'ensilage durant toute l'année.

Une diminution de la quantité de concentré distribué à cause du risque de la rupture. Cependant, 3 à 5 kg d'orge en grain concassé ou humecté (juillet) sont distribués. A signaler que durant cette année, le broyeur était en panne pour préparer l'orge concassé, aussi on constate le manque des bassines pour l'humecter (Août).

IV.5. Calendrier fourrager de la campagne 2021-2022

- Le foin et le concentré VLB 17 sont disponibles tout au long de la campagne.
- Le sorgho en vert est exploité pendant le mois d'août, septembre et octobre.
- Le pâturage est exploité toute la saison de l'hiver et de printemps (2 à 3 heures/j)

On remarque le manque fréquent des fourrages verts au courant de l'année et une absence de l'ensilage durant l'année. (Annexe 18)

Résultats et discussion

V- Analyse des résultats de lactation pour l'ensemble du troupeau

Il est à noter que le nombre de vaches laitières dans le troupeau durant les cinq campagnes est 68, avec 121 lactations.

V-1- Durée de lactation

La moyenne de la durée de lactation a été 309,95 jours durant les cinq campagnes. Elle a varié dans un intervalle allant de 0 (la mort de la vache après avoir été infectée par les mammites) à 605 jours. Les résultats obtenus sont supérieurs aux résultats trouvés par MOUFFOK et SAYOUD (2003) à Sétif, BOUZIDA (2008) à Tizi-Ouzou, MADANI *et al* (2007) dans la région semi-aride de Algérie, AIT LHADI (2008) à Alger, MOUFFOK et MADANI (2005) dans la région semi-aride de l'Est algérien, DOKO *et al* (2012) au Bénin et en France par GILLES (2019) et SEPCHAT *et al* (2017). (Tableau V)

Tableau (V) .Tableau récapitulatif des principaux résultats sur les paramètres de lactation des vaches laitières obtenus par différents auteurs.

Auteurs	Région	DL(j)	PLT(L)	MTR(L)	Pic de lactation(L)
WORLD-WIDE SIRES(1996)	USA	_____	_____	9128	_____
HAFIANE et LARFAOUI (1997)	Annaba	355,28± 57,87	4683,10± 1547,30	4191,9± 1241,5	18,83± 5,99
	Geulma	324,52± 50,48	3343,2± 819,31	3272,7± 1241,5	14,18 ± 3,23
	El-Terf	347,64 ± 57,92	5750,7± 1343,5	5168,6± 962,66	23,01± 4,70
KESSOUR Et KHEFFACHE (1999)	Tizi-Ouzzou	367,32± 58,30	3563,71± 636,75	3166,70± 786,47	18,17± 3,40
	Boumerdes	371,99 ±	3669,70 ±	3108,52 ±	18,86

Résultats et discussion

		47,73	861,61	967,85	
LOPEZ-VILLALOBOS (2005)	UK	_____	7844 ± 1937,21	_____	34
MOUFFOUK Et MADANI (2005)	Les région- Aride de L'Est de Algérie	293± 65	2939± 1087	_____	_____
		296± 70	2838± 1085	_____	_____
		293± 66	2562± 1038	_____	_____
		287±65	2655± 1098	_____	_____
KIERS et <i>al</i> (2006)	France	_____	_____	8500± 1155	_____
AIT LHADI (2008)	ITELV	282,22 ±	4102,63 ±	4123,49 ±	24,56
	Baba-Ali	14,54	1093,33	944,13	± 5,28
MAJDOUBMA-THLOUTHL et <i>al</i> (2008)	Tunisie	_____	_____	5161,1± 160,6	_____
SORGO et <i>al</i> (2010)	Canada	_____	_____	9528± 1278	_____
DOKO et al 2012	Bénin	293 ± 3,04	1738,34±	2201 ,17±	12
KAOUCHÉ et <i>al</i> (2016)	Annaba El-Tarf Guelma Souk ahras	362± 138	_____	4689± 1276	_____
		359± 104	_____	4628± 1358	_____
SEPCHAT Et <i>al</i> (2017)	France	_____	2247	_____	_____
		_____	1628	_____	_____
GILLEL (2018)	France	_____	_____	7383	_____
GILLEL (2019)	France		42,88	47,11	
		308	5640	_____	_____
		335	8446	7383	_____
		340	7751	_____	_____

Résultats et discussion

FIGUEROA DELGADO et <i>al</i> (2019)	Canada	_____	_____	8174	_____
--	--------	-------	-------	------	-------

Elle est inférieure à celle trouvée par HAFIANE et LARFAOUI (1997) à Annaba, Guelma, El-Tarf, KESSOUR et KHEFFACHE(1999) à Tizi- Ouzou et Boumerdes, et KAUCHE et *al* (2016) à Annaba, El -Tarf, Guelma et Souk Ahras, et GILLEN (2019) en France.

V-2- Production laitières totale

La moyenne de la production laitière de l'ensemble du troupeau est 3184 litres. Elle varie de 0 (la mort de la vache après avoir été infectée par les mammites) ou 224 à 6968,7 litres. Les résultats obtenus sont supérieurs par rapport aux résultats cités par MOUFFOK et SAYOUD (2003) à Sétif, MOUFFOUK et MADANI (2005) dans la région semi-aride de l'Est algérien, MADANI et *al* (2007) dans la région semi-aride de Algérie, DOKO et *al* (2012) au Bénin SEPCHAT et *al* (2017) en France (Tableau V).

Cette résultats est inférieure par rapport HAFIANE et LARAUI (1997) à Annaba, Geulma, El-TARF, et KASSOUAR et KHAFACHE (1999) à Boumerdes et Tizi-Ouzou, et LOPEZ-VILLALOBOS(2005) à Nouvelle Zélande, et AIT LHADI (2008) à Alger, et GILLAL (2019) à France. (Tableau V).

V-3-Moyenne technique de référence/ production laitière corrigée à 305 jours)

La moyenne technique de référence est de 3275,19 litres. Elle fluctue entre 1942 et 4447,9 litres.

Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par HAFIANE et LARFAOUI (1997), KESSOUR et KHEFFACHE (1999), MOUFFOK et DAYOUD(2003), DOKO et *al* (2012) (Tableau IV), et inférieurs aux résultats obtenus en France par KIERS et *al* (2006) et GILLAL (2018), MAJDOUB-MATHLOUTHI (2008) en Tunisie, au Canada par FIGUEROA DELGADO et *al*(2019), SORGE et *al* (2010), HAFIANE et LARFAOUI (1997), AIT LHADI (2008), KAUCHE et *al* (2016) et par WORLD-WIDE SIRES (1996) aux USA (Tableau V)

Résultats et discussion

V-4-Pic de lactation

La moyenne du pic de lactation est de 11,92 litre, variante entre 0 (la mort de la vache après avoir été infectée par les mammites) ou 5 et 22 litres/jour.

Ces résultats obtenus sont inférieures à ceux trouvés par HAFIANE et LARFAOUI (1997), KESSOUR et KHAFFECHE (1999), AIT ALHADI (2008), DOKO et *al* (2012). (Tableau V).

VI-Répartition des paramètres de lactation par campagne agricole

VI-1- Durée de lactation

Pour la campagne 2017/2018, la moyenne de la durée de lactation est 226,09 jours (Tableau VI). Elle varie de 0 (mort de la vache) ou 17 à 489 jours pour 21 vaches ayant achevées leurs lactations sur les 54 vaches laitières. La moyenne de la durée des lactations était courte par rapport à la durée standard (305 j) car la plupart des vaches, au nombre de 33 têtes, n'ont pas achevé la période de leur lactation totale, avec 9 vaches qui ont dépassé la durée standard de lactation en raison du manque de l'alimentation qui entraîne des problèmes de fertilité d'où l'absence de gestation (le manque de nourriture est l'un des plus gros problèmes auxquels la ferme de l'ITELV est confrontée).

Tableau VI. Répartition des paramètres de lactation des vaches laitières de la ferme de l'ITELV durant les cinq campagnes.

Année / paramètre	n	2018	n	2019	n	2020	n	2021	n	2022
DL (j)	54	226,09	61	288,92	42	253,19	35	187,5	15	398,33
PLT(L)	54	1863,91	61	1662,85	42	1424,98	35	1200,81	15	2625,62
MTR(L)	9	3607,81	30	3339,38	12	3212,21	3	4050,96	13	2775,90
Pic de lactation(L)	54	12,78	61	13,96	42	14,92	35	10,98	15	11,66

Résultats et discussion

Durant les campagnes 2018/ 2019, la durée de lactation moyenne est augmenté de 62,6 j en comparaison avec la campagne précédente. Elle était en moyenne de 288,72 jours. Elle varie de 13 à 606 j (Tableau VI), avec 30 vaches ayant dépassé la durée de lactation standard.

La campagne qui suit observe une durée de lactation qui a baissé de 35,7 j par rapport à la campagne 2019 et de 27,1 j par rapport à la campagne 2018. En moyenne 253,19 jours variant entre 39 et 454 jours (Tableau VII). La raison de cette baisse de la durée de lactation est que 27 vaches sur 42 ont terminé la période de lactation dont 12 vaches sur 27 ont dépassé la durée standard. Neuf vaches sur 27 sont réformées et 3 transférées. Il est à noter que cette campagne a connu la COVID -19 où la mise en quarantaine a été imposée par les autorités algériennes aux citoyens pour préserver leurs vies.

La ferme de l'ITELV procède à la réforme des vaches ou leur vente pour les raisons suivantes :

- Réduire l'effectif par manque de nourriture
- Age (vache âgée)
- Boiteries podales
- Mamelle déformée, mauvais état corporel

En 2021, la moyenne de la durée de lactation des 35 vaches laitières est de 187,5 jours .Elle oscille entre 12 et 470 jours (Tableau VI). C'est une période très courte par rapport à la durée standard (305j). Les causes de cette diminution sont multiples, dont la majorité des vaches ont été tarées (19 sur 22 vaches) et n'ont pas complété la durée standard de leurs lactations, pour raison de mort, réforme, abattage d'urgences et transfert. Les causes des mortalités des vaches au niveau de la ferme de l'ITELV de Baba-Ali sont le syndrome de la vache couchée, occlusion intestinale, chute et accident.

La lactation en 2022 étaient assez longues comparées à la durée standard de 305 jours. La moyenne est de 398,33 jours. Elle varie de 171 à 568 jours. La raison de l'allongement de la durée de lactation est que toutes les vaches ont terminé leurs durées de lactation (15 sur 15 vaches laitières) et 13 vaches sur 15 ont dépassé la durée standard. Cet allongement s'explique également par le manque d'alimentation, ce qui se traduit par l'absence de gestation.

Les résultats de la durée de lactation sont hétérogènes d'une campagne à une autre. Certaines ont évolué (Figure 21), d'autres se sont détériorés. Les lactations durant les 4 premières

Résultats et discussion

campagnes étaient courtes par rapport à la durée standard (Figure 22). Les durées de ces 4 campagnes ne sont pas trop différentes des résultats obtenus par d'autres auteurs tels que BELHADIA et YAHKLEF (2013), MADANI et MOUFFOUK (2008), ALLANE (2008), GHOZLANE et *al* (2003), et au Cameroun par KAGMA et *al* (2001) (Tableau VII). Elle est très longue pendant la campagne 2022.

Tableau VII. Tableau récapitulatif des principaux résultats sur les paramètres de lactation des vaches laitières.

Auteurs	Région	DL(j)	PLT (L)	MTR (L)	Pic de lactation (L)
GHOZLANE et <i>al</i> (1998)	Annaba Geulma El-Tarf	348± 56,75	4799,60± 1141	4346± 1054	_____
SRAÏRI et BAQASSE (2000)	Maroc	_____	_____	3562	14
KAMGA et <i>al</i> (2001)	Cameroun	251± 13	1818± 137	_____	_____
		270± 10	1940± 109	_____	_____
		257± 10	1550± 106	_____	_____
		250± 11	1774± 117	_____	_____
		1918	264± 11		
		291± 10	2508± 105	_____	_____
GHOZLANE et <i>al</i> (2003)	Souk-Ahras Sétif	301± 46 270,67± 77,60	3876± 642 2441, 71 ± 1061,88	3837± 613 2578,64± 853,63	23± 5,12 15,76± 4,32

Résultats et discussion

	Tlemcen	322,47± 53,25	2872,45± 742 ,20	2747,02± 420,71	17,45± 3,85
	Sidi- Belabbes	351,72± 72,76	3211,02± 794,71	3078,84± 844,35	16,66± 3,35
		306± 86	3039± 1181	2921± 798	_____
AIT LHADI (2007)	Alger	329± 69,79	4285,37± 1141,06	3995,65± 873,46	20 ,86± 3,30
ALLANE (2008)	Tizi-Ouazzo	286,96± 37,76	_____	4074± 1268	_____
BOUJENANE (2010)	Maroc	_____	_____	_____	21,5

Ces résultats de la campagne 2022 sont supérieurs à ceux de BELHADIA et YAKHLEF(2013), MADANI et MOUFFOUK (2008), GHOZLANE et *al* (1998), AIT LHADI (2007), GHOZLANE et *al* (2003) et ROUMEAS et al (2014) en France (VII).

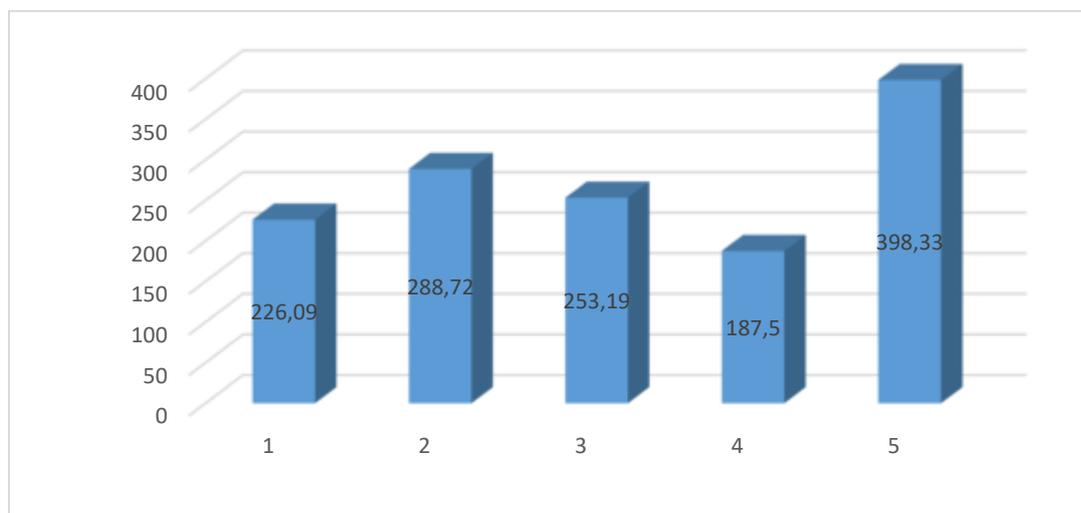


Figure (22) : Répartition des DL sur les cinq campagnes

VI-2- Production laitière totale

La production laitière totale moyenne des vaches en 2018 est de 1863,91 litres. Elle varie de 0 (mort de la vache) ou 516 à 5594,5 litres (Tableau VI et figure 23). La moyenne de production laitière de la campagne 2019 a baissé de 201,1 litres par rapport à 2018, où elle était de 1662,85 litres variant de 422,5 à 6968,7 litres (tableau VI).

Résultats et discussion

La moyenne de production laitière totale de la campagne 2020 a baissé de 236,9 litres par rapport à 2019 où elle était de 437,9 litre par rapport 2018, où elle était de 1424,98 litre variant de 1227,5 à 4335,5 litre.

En 2021, la moyenne de la production laitière a connu une baisse de 663,3 litre par rapport à 2018, elle est de 1200,81 litre variant de 244 à 5888,5 litre.

Pendant la campagne 2022, la production laitière est en moyenne de 2625,62 litre variante de 1710,5 à 4716 litre.

Les résultats de ce paramètre sont hétérogènes d'une campagne à une autre. La différence de ces résultats tient notamment à la DL longue et l'absence de tarissement. La campagne 2020 est celle qui a enregistré le meilleur résultat par rapport aux autres campagnes.

Ces résultats ne diffèrent pas trop des résultats obtenus par MADANI et MOUFFOUK (2008), GHOZLANE et al (2003), KAGMA et al (2001). Ils sont inférieurs en comparaison avec ceux obtenus par BELHADI et TAKHLEF (2013), MADANI et MOUFFOUK (2008), GHOZLANE et al (1998), AIT LHADI(2007), GHOZLANE et al (2003) et au Maroc par SRAÏRI et BAQASSE (2000).(Tableau VII)

Les raisons de la mauvaise production laitière à la ferme de l'ITELV sont :

- La nature de l'alimentation fournie aux vaches (l'alimentation des vaches laitières est souvent sèche (lest + concentré), absence de fourrage vert et l'ensilage tout l'année, Ruptures en aliment concentré,)
- L'état dégradé des étables et de la salle de traite :
 - _ Absence de litière (paille utilisée comme aliment de lest)
 - _ Les bassins d'abreuvement non protégés (découverts), exposés au soleil en été.
 - _ Manque voir absence d'hygiène au niveau de la salle de traite.
 - _ Machines à traire détériorées, causant ainsi des problèmes de santé aux vaches.
- Le manque d'effectif d'ouvriers.
 - _ Main d'œuvre insuffisante.
 - _ Application non correcte du rationnement sur terrain par certains ouvriers.
- Problème d'irrigation.

Résultats et discussion

- Absence des semences.

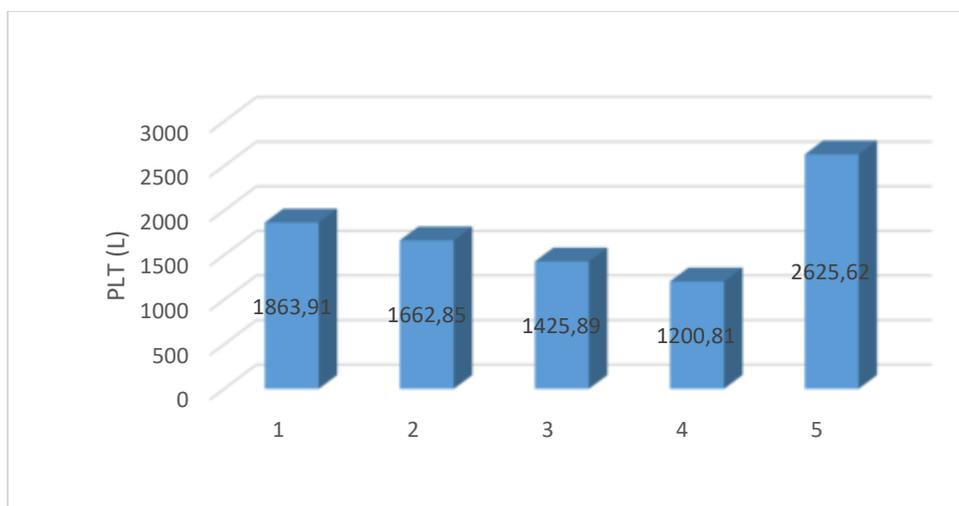


Figure (23) : Répartition de la PLT sur les cinq campagnes

VI-3-Moyenne technique de référence (production laitière corrigée à 305 j)

En 2018 la moyenne de la production laitière corrigée est 3607,81 litres. Elle varie entre 3100,5 et 4447,9 litres. En 2019, elle a baissé de 268,4 litre par rapport à l'an 2018, où elle était de 3339,38 litre variable dans une plage de 2727 à 4150 litre (tableau VI).

La moyenne de la PL corrigée à 305j en 2020 est 3212,21 litres. Elle oscille entre 2505,5 et 3764,3 litres. En 2021, elle a connu une augmentation de 838,8 litres par rapport à l'an 2020, avec une moyenne de 4050,96 litre allant de 3696,6 à 4334,3 litre. Cette dernière année (2022) a connu une baisse de 1275,1 litres par rapport à 2021 avec une moyenne de 2775,90 litres variant entre 1942 et 3796,1 litres.

Ces résultats obtenus sont hétérogènes d'une campagne à une autre (Figure 24). La différence de la MTR peut s'expliquer par le nombre de vaches laitières, mais également par la PLT qui est favorisée par l'absence du tarissement.

Les résultats de la moyenne technique de référence (PL corrigée à 305j) obtenus n'ont pas trop changé par rapport aux résultats trouvés par BELHADIE et YAKHLEF (2013), MADANI et MOUFFOUK (2008), GHOZLANE et *al* (2003), AIT LHADI (2007), SRAÏRI et BAQASSE au Maroc. Ils sont inférieurs à ceux trouvés par ALLANE (2008), GHOZLANE(1998) et en France par ROUMEAS et *al* (2014).(tableau VII)

Résultats et discussion

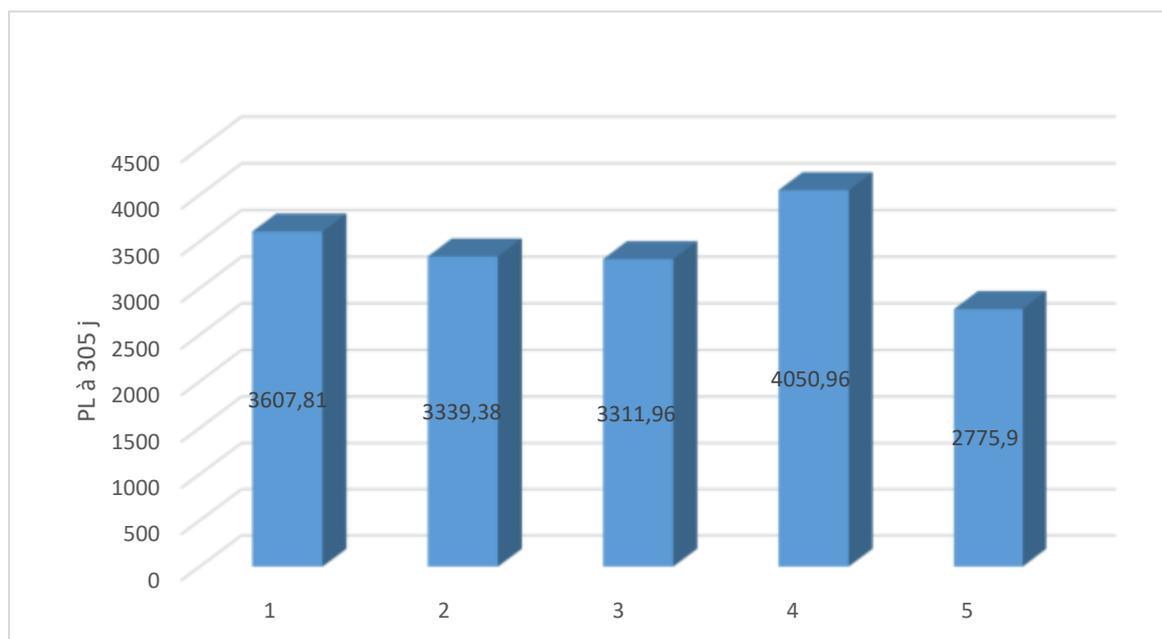


Figure (24) : Répartition de la MTR sur les cinq campagnes

VI-4- Pic de lactation

Durant la campagne 2018, la moyenne du pic de la lactation était de 12,78 litres, avec un minimum de 0 (mort de la vache) ou 9 litres et un max de 17,5 litres (tableau VI). Elle est comparable à celle de la campagne qui suit (2019), qui a connu une augmentation de 1,2 litre avec une moyenne de 13,96 L.

En 2020, le pic de lactation est plus important, de 1 litre par rapport à 2019 où il est de 14,92 litre variant entre 10 et 20 litres (tableau VI).

La moyenne du pic de lactation en 2021 est de 10,98 litre variant entre 10 à 20 litres. En 2022, une élévation de 0,7 litre par rapport à 2021 a été observée, avec une moyenne de 11,66 litre variant entre 6,5 à 16,5 litres.

Ces résultats sont quasiment identiques durant les 5 campagnes (Figure 24). Ils sont inférieurs aux résultats obtenus par BELHADIA et YAHKLEF(2013), MADANI et MOUFFOUK (2008), GHOZLENE *et al* (1998), AIT LHADI (2007), GHOZLANE *et al* (2003), ALLANE (2008), SRAÏRI et BAQASSE (2000), BOUJENANE (2010) et en France par ROUMEAS *et al* (2014).

Cela peut être expliqué par la qualité médiocre de l'alimentation basée sur la paille le plus souvent, et le foin qui est souvent de mauvaise qualité.

Résultats et discussion

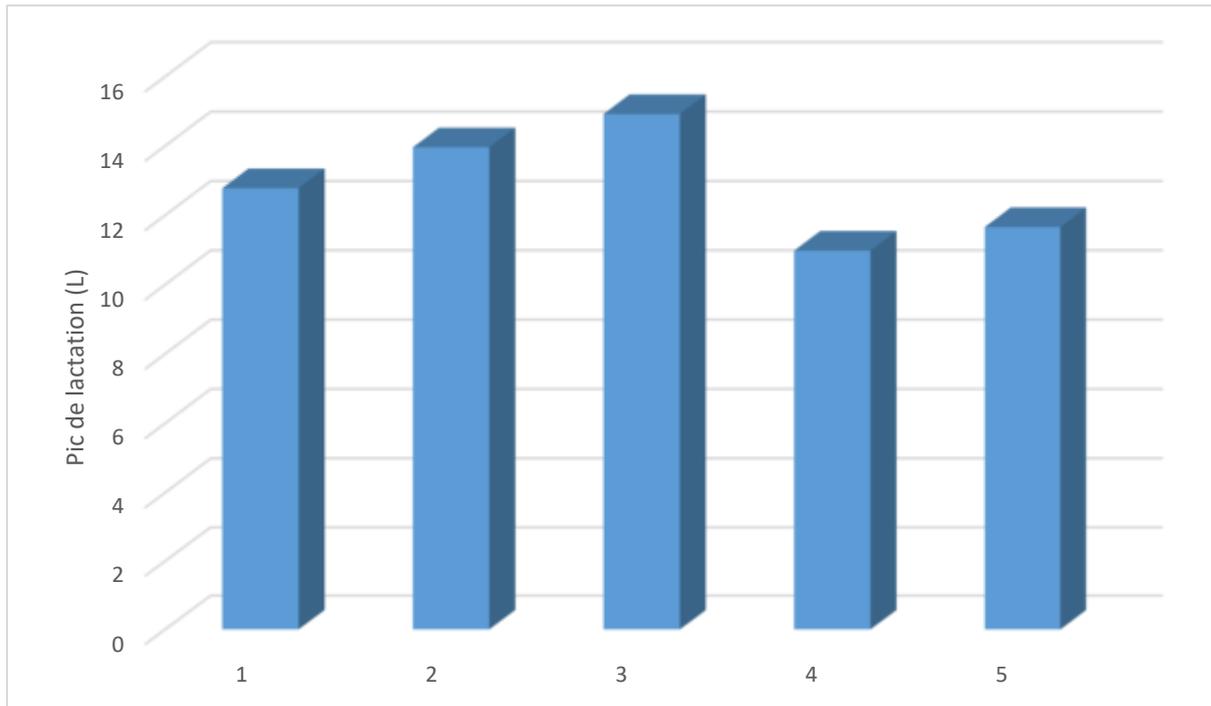


Figure (25) : Répartition du pic de lactation sur les 5 campagnes

*Conclusion générale et
recommandation*

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

L'analyse de l'évolution des paramètres de lactation du troupeau de vaches laitières de la ferme expérimentale de l'ITELV (Baba-Ali) sur cinq campagnes (2017/2018- 2018/2019- 2019/2020- 2020/2021- 2021/2022) a fait ressortir les points suivants:

- Les ressources alimentaires des troupeaux de vaches laitières se composent en général de foin et de concentré (constituant leur ration de basse). Le manque de l'alimentation de vaches est l'un des plus gros problèmes auxquels est confrontée la ferme de l'ETELV sachant que l'alimentation est un élément majeur dans la conduite des élevages car cette dernière a des effets directs sur l'entretien de l'animal, sa production et sa reproduction. De plus, une bonne alimentation permet aux vaches d'exprimer leur potentiel génétique.
- En ce qui concerne des paramètres de lactation (Durée de Lactation, Production Laitière Totale, Moyenne Technique de Référence et le Pic de lactation), les résultats sont les suivants :
- Concernant la moyenne de la DL de l'ensemble des troupeaux de vaches laitières est 309,95 j. Les résultats de la moyenne de DL est consécutivement pour les 5 campagnes étudiées de : 226,09 - 288,92 -253,19 -187,5 et 398,33 jours. Ce qui ne correspond pas à la durée de lactation standard.
- La moyenne de la production laitière totale (PLT) de l'ensemble des vaches est de 3184 litres. Ce résultat est faible et ne représente pas le potentiel génétique des vaches étudiées. Une faible production laitière totale a été enregistrée dans les cinq campagnes avec des moyennes de PLT de : 1863,91- 1662,85- 1424,98- 1200,81 et 2625,62 litres consécutivement.
- Pour la moyenne technique de référence MTR (la production laitière corrigée à 305 j) de l'ensemble de troupeau est 3275,19 litres. Cette production est faible par rapport au potentiel génétique des vaches. Pour la MTR durant les cinq campagnes consécutives, les résultats sont les suivants : 3607,81 - 3393,39 - 3212,21 - 4050,96 et 2775,90 litres.
- En ce qui concerne le pic de la lactation, de mauvais résultats ont été enregistrés où la moyenne de l'ensemble du troupeau de vaches laitières ayant fait l'objet de la présente étude est de 11,92 litres. Alors que pour les cinq campagnes consécutives, leurs moyennes sont de 12,78- 13,69 - 14,92 - 10,98 et 11,66 litres.

Ces mauvais résultats enregistrés concernant les 4 paramètres de lactation étudiés chez les vaches laitières de l'ITELV, incombent à la mauvaise conduite de cet élevage.

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

Enfin, cette étude nous a permis d'évaluer les différents paramètres de lactation chez les vaches laitières de différentes races ainsi que de cerner les problèmes relatifs à la lactation et à la conduite de l'élevage en général.

Pour l'amélioration de la production laitière, il est important d'améliorer la conduite du troupeau et cela en :

- Assurant aux vaches laitières une ration couvrant leur besoins d'entretien et de production,Ces besoins alimentaires doivent être disponibles :
 - _ A travers la fourniture de fourrages verts durant toute l'année ; s
 - _ Prévoir un stock de foin de bonne qualité durant toute l'année ;
 - _ Eviter les ruptures en concentré.
 - _ Introduction de la mélasse et de l'urée afin d'améliorer la valeur nutritive du foin et de la paille.
 - _ L'approvisionnement en fourrages vert conservé pendant les périodes creuse (enrubannage).
 - _ La mise en marche permanente du module hydroponique, afin d'utiliser l'orge hydroponique pendant les périodes creuses.
 - _ Construction des silos pour conservation de l'ensilage.
- En donnant de l'importance à l'hygiène des bâtiments afin de réduire les maladies les plus rencontrées telles que les mammites qui se répercutent sur la production laitière.
- Acquisition et installation d'une nouvelle salle de traite (bâtiment et machine).

Reference

- **Références bibliographiques** -

A

ALLEMAND H.2008. Évaluation par la technique d'immunodiffusion radiale de la qualité du colostrum et du transfert claustral chez les bovins. (Thèse pour l'obtention du grade de Docteur vétérinaire). École nationale vétérinaire de Lyon:Lyon, 2008. 150 p.

ALICE P.2022. Courbe de lactation. La production laitière des vaches allaitantes un enjeu qui pèse.30-05-2022.<https://www.web-agri.fr/alimentation-animale/article/208210/courbe-de-lactation-d-une-vache-allaitante>.

ANONYME II, 2022. Critical Review on Physiological and Molecular feature during Bovine Mammary Gland Development: Recent Advances
[.https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9600653](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9600653).

ANONYME III.2021. Physiologie of lactation in cattle.<https://www.veterinariadigital.com/en/articulos/physiology-of-lactation-in-cattle/>.

ARABA A, 2006. Conduite alimentaire de la vache laitière, transfert de technologie en agriculture 136, P 4.

ATIGUI M., MARNET PG., HAGER H., BESSALAH S., KHORCHANI T., HAMMADI M.2016.Relationship between external and internal udder and teat measurements of machine milked dromedary camels. Trop Anim Health Prod. 48 : 935-942 DOI:10.1007/s11250-016-1059-91.

AIT LHADI A.,2009.Etude des paramètres du débute de lactation chez les vaches laitières ,impact sur les performances de reproduction .Mém . Ing :science agronomique .INA.El-Harrach.123p.

ALBARRANE –PORTILLO B ., POLLOTT G.E.,2016.Environmental factors affecting lactation curve parameters in Uited Kingdom’s commercial dairy herd .Archivos de medicina veterinaria , vol .43.P.P 145 – 153.

ALLANE M.,2008.Bein –être animal et production laitière : Cas des exploitation de la Tizi-Ouzou . Mémoire de magister , Institut National Agronomique ,El-Harrach,Algéer ,117 p.

B

- BELAICHE N.2019.**Évaluation technique et hygiénique de la traite mécanique dans la wilaya de Biskra .
- BONNES G., DESCLAAUDE J., DROGUIL.1988.**Reproduction des mammifères d'élevage. Foucher. INRA Paris .239p.
- BONY J., CONTAMIN V., GOUSSEFF M., METAIS J., TILLARD E., JUANES X., DECRUYENAERE V., COULON JB. 2005.** Facteurs de variations de la composition du lait à la Réunion .INRA Prod.Anim., **18(4)** :255-263.
- BOUNAITI D.1985.** Composition du lait et sélection laitière chez les bovins. Bull .Tech .CRZV Theix, INRA, 59,51-61.
- BOUCHARD D.2012** .Potentiel probiotique bactéries lactiques de l'écosystème mammaire bovin contre les mammites à Staphylococcus aureus .Thèse docteur de l'université de Rennes 1.pp327.<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01397499/document>
- BOUDY.2005.** Traite un lait de qualité : une attention de tous les jours qualité de lait et gestion du troupeau. Journée d'étude des AREDB d'Aubel, Herve -Fleon-Visé de Montzen et de la région Wallonne-DGA- le 29 Novembre 2005.
- BOUDJENANE I.2010.** La courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations. L'Espace Vétérinaire, 92 Mai-Juin.
- BOUJENANE I .2003.**Amaloiration génétique des bovins laitière: Démystification de certains concepts. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN ARGICULTURE, n, 111,4p.
- BOUZEBDA M ,.2007.**Gestion zootechnique de la reproduction dans des élevages bovins laitiers dans l'Est algérien. Thèse de Doctorat d'Etat en Science vétérinaires, Université de Mentouri Constatine, 224p.
- BOUZIDA S., GHOZLANE F., ALLANE M., YAKHLEF A., ABDELGUERFI A.2010.**Impact de chargement et la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie).Fourrage, 204,269-275.

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

BROCARD V., PORTIER B., LE MEUR D., PORHIEL JY., LOPEZ C.2007. Traire les vaches une fois par jours ou grouper les vèlages : deux techniques pour réduire le travail d'astreinte en élevage .Ren c.Rech.Ruminants.2007.

BUTLER WR2005. Relationships of negative energy balance with fertility. Adv Dairy Tech.17,35-46 p.

Belhadia M A et Yakhlef H . 2013. Performances de production laitière et de reproduction des élevages bovins laitiers, en zone semi-aride: les plaines du haut Cheliff, Nord de l'Algérie .

BOUZIDA Z., 2008. Impact du chargement et la diversification fourragère sur les performances du bovin laitière: Cas des exploitation de la wilaya de Tizi-Ouazou .Mémoire de magister ,Institut National Agronomique, El-Harrache,Alger , p 107.

C

CAPUCE AV.,WOOD DL., BALDWIN R.,MCLEOD k and PAAPE MJ.2001.Mammary cell number ,proliferation, and apoptosis during bovine lactation: relation to milk production and effect of bst. Journal of Dairy Science 84,2177-2187.

CAUTY I., PERREAU JM.2003.Amélioration génétique des bovins en Frans, Rev. El. Ins. Supplément élevage bovin,pp.3-43.

CAUTY I., PERREAU JM.2009.La conduite de troupeau bovin laitier. Edition France Agricole. 2^{ème} édition 288p.

CHARTON C.2017.Caractérisation de l'adaptation de la glande mammaire des vache laitières à l'allongement de l'intervalle entre traites. Docteur de l'institut Supérieur des sciences agronomique. Agro-Alimentaire, Horticoles et du paysage. INRA .

CHILLIARD Y., FERLY A AND DOREAU M.2001.Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières :Acides gras trans , polyinsaturés , acide linoléique conjugué. Prod.Anim.14:323-335.

CLERENTIN R.2014.La gestion du tarissement de la sécrétion lactée chez la vache laitières. Thèse Doctorat. Université Claude-Bernard-Lyon I. 137p.

CNIS.2012.Statistique du commerce extérieure de l'Algérie (2000-2012).Ministère des finances.

CRAPLET C., THIBIER M.1973. La vache laitière, production Génétique - Alimentation-Habitat-Grandes maladies, deuxième édition avec 273 figures et tableau.

COLEMAN DA.,THAYNE WV.,DAILEY RA.1985.Factors affectings reproductive performance of dairy cows, Journary of Dairy Science , 68(7):1793-1803.

CORTES C.2019. Mammary gland :physiology and anatomy Table of contentsI-Mammary gland.ZBO101R11510.

COULON JB., CHILLIARD Y., RÉMONDE.1991.Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition du lait de vache. Ann.Zotechni.,44,247-253.

COULON JB.,GASQUI P., BARNOUIN J., OLLIER A., PRADEL P., POMIES D.2002.Effect of mastitis and related-germ on milk yield and composition during naturally -occurring udder infections in dairy cows.Qni;51383-393, doi 10.1051/animers: 2002031.

COURTET LF.2010. Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras.Voie d'amélioration par l'alimentation . Thèse de doctorat en vétérinaire . La faculté de médecine de Creteil.128 p.

COUVREUR S ET HURTAUD C.2007.Le globule gras du lait : Sécrétion, composition, fonctions et facteurs de variation.Prod.Anim.20:369-382.

D

DEBEUF B., COULON JB., LANDAIS E.1991.Mise à l'herbe des vaches laitière en zone de montagne. INRA Prod Anim,4(5) ,373-381.

DELABY L., CHARTAUD C., PEYRAUD JL.2001.Effets des quantités d'herbes offertes et de l'apport de concentré sur la composition fin du lait des vaches laitières au pâturages? Renc.Ruminants.8.P96.

DELABY L., PEYRAUD JL., DELAGARDE R. 2003.Faut-il compléter les vaches laitière au pâturage ? INRA Prod Anim,16 (3),183-195.

DELAGARDE R., DELABY., PEYRAUD JL.2003. Faut-il compléter les vaches laitière au pâturage? INRA Prod Anim,16 (3),183-195.

DELUZARACHE, 2021.Colostrum :qu'est – ce que c'est?

DEVILLERS N., Le DIVIDICH J., PRUNIER A.2006. Physiologie de la production de colostrum chez la truie. INRA Prod.Anim,2006,**19**,29-38.

DESMASURES N., GUEGUEN M.1997.Monitoring the microbiology of high quality milk by monthly sampling over 2 years. J.Dairy. Res., **64(2)**:271-280.

DOKU AS., GBÉGO T., TOBADA P., MAMA YARI H., LOKOSSOU R., TCHOBO A., ALKOIRET TI.2012. Performances de reproduction et de production laitière des bovins Girolando à la ferme de Kpinnou au Sud Ouest du Bénin.BRAB (Numéro spécial Elevage & Faune) ,36-47 p.

DULPAN JP.1973. La vache laitière .2 ème édition. Tom V.23, rue de l'école de médecine Paris, 1973,706p.

F

FAO.2000.Lait et productions. Editions des Nations Unies pour l'alimentation et agriculture .8-62p.

FROC J .,GILIBERT J.,DALIPHAR T., DURAND P.1988.Composition et qualité technologique des laits de vaches Normandes et Pie-Noire. INRA Prod, Anim ., 1(3),171-177.

FOX PF., UNIQCKE-LOWE T., MCSWEENEY PLH AND O'MAHONY JA.2015.Salts of Milk. In Dairy Chemistry and Biochemistry .Springer International Publisging, Cham.241-270.

FUQUAY JW., FOX PF., MC SWEENEY P.L.H.2011. Encyclopedia of dairy sciences second edition. 4068p.2011.Londres:Elsevier.

FIGUEROA DELGADO D., CUE R., WADE K.2019 . L'effet du poids corporel pendant la période d'élevage sur la production future des vaches laitières au Québec.

G

GADOUD R., JOSEPH MM., JUSSIAU R., LISBERNEY MJ., MANGEOL B., MONTMEAS L., TARRIT A., DROGOUL C.Soyer B.1992.Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, collection INRAP. Editions Foucher,10-17p.

GAUTHIER D., PETIT M., TERQUI M., MAULEON P.1985.Undernutrition and fertility .INRA, 27:105-123.

GAUCHERON F.2005.The minerals of milk.Reprod.Nutr.Dev.45:473-483.doi:10.1054/rnd.

GAYRARD V.2007.Physiologie de la reproduction des mammifères. École Nationale Vétérinaire, France, 198p.

GAYRARD V.2018.Physiologie de lactation (École Nationale Vétérinaire de Toulouse).

GBODJO ZL., SOKOURI DP ., N'GORAN KF., SORO B.2013.Performances de reproduction et production laitière de bovins hybrides élevés dans des fermes du "Projet Laitier Sud" en Côte d'Ivoire.J.Anim.Plant.Sci, 12(3), 2948-2960 p.

GHORIBI L.2011.Étude de l'influence de certains facteurs limitants sur les paramètres de reproductions chez les bovins laitiers dans les élevages de l'Est Algérien.Thèse de Doctorat en Sciences,142 p.

GLIBERT, SHIN., GUQRD,ERB.,FRAJBLAT.2005.Revalence of endometritis and ils effects on reproductive performance of dairy cows.Theriogenology,1879-88.

GOODGER WJ., FETROW J., FERGUSON GM., TROUTT HF., MCCABE R.1989. A computer spreadsheet program to estimate the cost of raising dairy replacements. Preventive Veterinary Medicine, 7:239-254.

GOPAL PK., GILL HS.2000.Oligosaccharides and glycoconjugates in bovine; ilk and colostrum.Br.J.Nutr.84:S69-S74.doi:10.1017/S0007114500002270.

GOREWIT RC.,SAGI R.,WACHS EA.,MERRILL WG.1983.Current concept on the role of oxytocin in milk ejection. J .Dairy Sci.66:2236.

GOURSAUD.1985.Composition et propriétés physico-chimiques. Dans Laites et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1: Les lattes de la mamelle à la .Luquet F.M. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris.

GHOZLANE F., HAFIANE S., LARFAOUI M.C.1998. ETUDE DES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DE QUELQUES TROUPEAUX BOVINS LAITIERS DANS L'EST ALGERIEN (ANNABA, GUELMA & EL-TARF).

GHOZLANE F., YAKHLEF H., YAICI S., 2003. Performances de reproduction et production laitière des bovins laitières en Algérie .Annales de Institut Nationale Agronomique , vol .24 ,N.1 et 2 .p 55-68.

GILLEL T.2019.Résultats de contrôle laitière-espece bovine-France

H

HANZEN CH.2008.Physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache laitière .Faculté de médecine vétérinaire , service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants , équidés et porcs, université de liège,49p.

HANZEN CH.2009.Approche épidémiologique de la reproduction bovine. Gestion de la reproduction bovine,27 p.

HANZEN CH,HANZEN CH.2010.La pathologie infectieuse de la glande mammaire: Etiopathogénie et traitements , Approche individuelle et de troupeau.P7,15,44.

HODEN A., COULON JB.1991. Maitrise de la composition du lait. INRA Prod Anim, 4(4) -391-367.

HOMMANI M.1999.Situation alimentaire du bétail en Algérie .Recherche Agronomique 4:35-45.

HAFIANE S ., LARFAOUI M.C., 1997.Etude de quelques paramètres de reproduction et de lactation chez quelque troupeau bovins laitiers des wilayas de Boumerdes,Guelma , El –Terf. Mém .log: Science Agronomique .INA.El-Harrache .p 133.

I

ISSOLAH R.2008.Les fourrages en Algérie : Situation et perspectives de développement et d'amélioration .Recherche agronomique 22:34-47.

IEMVT, 1988. Résultats du contrôle laitier des espèces bovine et caprine. Maisons-Alfort, France, Iemvt,

J

JEANTET R., CROYENNEC T., MAHANT M., SCHUCK P., BRULÉ G.2008

Les produits laitiers (2emeed): Lavoisier.

JENNESS R.1974.The compositions of milk. In Lactation, a comprehensive treatise-Volume III Nutrition and biochemistry of milk maintenance .B.L.Larson and V..R. Smith, editors .Academic Press, New Yorkm USA.3-107.

K

KAUCHE-ADJLANE S., BENHACINE R., GHOZLANE F., MATI A.2014. Nutritional and Hygienic Quality of Raw Milk in the Mid-Northern Region of Algeria :Correlations and Risk Factors. The Scientific World Journal 131593; 7pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/131593>.

KAUCHE-ADJLANE S., GHOZLANE F., MATI A.2015.Typology of dairy farming systems in the mediterranean basin (case of Algeria) .J. Biol. Anim .Husb.,**31**(3): 385-396, doi: 10.2298/BAH1503385 K.

KAUCHE-ADJLANE S., HABI F., BENHACINE R., AIT EL HADI A,2016. Etude de quelques paramètres zootechniques de reproductions et de lactation chez des troupeaux de bovins laitiers de la région Est d'Algérie. Département de Biologie , Université M'hamed Bougara .Boumerdes 3500.Algérie.

KAUCHE-ADJLANE S., MATI A.2017.Effets des pratiques d'élevage sur la variation de la qualité hygiénique et nutritionnelle du lait cru dans la région médio-septentrional d'Algérie .Revue Méd. Vét., **168**(7-9):151-163.

KAUCHE-ADJLANE S. 2018. Evaluation of the hygienic quality of raw milk at different levels of the dairy chain. Int. J.Inno.Appr.Agric.Res.,**2**(4):349-358,doi:10.29329/ijjaar.2018.174.8.

KAUCHE-ADJLANE S.2019.Facteurs de variation qualitative et quantitative de la production laitière. Revue Bibliographique.

KESSOUAR Y .,KHEFFACHE H.,1999.Etude de quelque paramètres de reproduction et da lactation chez quelques troupeau bovins laitiers des wilayate de Boumerdes et de Tizi-Ouzou .Mémoire d'ingénieure agronome ,Institut National Agronomique ,El-Harrache,Alger,79 p.

KENSINGER RS., COLLIER RJ., BAZER W.1986. Ulstrastructural changes in porcine mammary tissue during lactogenesis .J. Anat.,1986 ,145,4 9-59.

KNIGHT CH., WILDE CJ.1993. Mammary cell changes during pregnancy and lactation .Livestock Production Science,35:3-19.

KUHN NJ.,CARRICK DT AND WILDE CJ.1980.Lactose Synthesis: The Possibilities of Regulation .J. Dairy Sci.63:328-336. Doi:10,3168/jds. S0022-0302(80)82934-1.

KIRK JH.1980. Reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs. California Vet., 5;26-29.

Kamga PJ., Mbanya J N ., Awah NR ., Mbohou Y .,Manjeli Y ., Nguemdjom A ., Kamga Pamela B., Njwe R M ., Bayemi P H., Ndi C ., Imélé H., Kameni A.2001. Effets de la saison de vèlage et de quelques paramètres zootechniques sur la production laitière dans les hauts plateaux de l'ouest du Cameroun.

KIERS A.,BERTHELOT X .,PICARD-HAGEN N .,2006.Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec le logiciel VETOEXPERT.BULLETIN DES GTV , n .36, 85-91p.

L

LAUVARD G.1981.L'alimentation des vaches laitières spécialisées limite le déficit du début de lactation à 1 mois. Elevage bovin, n. 103, pp.59-60.

LECLERC H.2008.Mise en place de l'évaluation génétique sur les contrôles élémentaires en bovins laitiers et perspectives d'utilisation des résultats an appui Industries du Vivant et de l'Environnement (Agros Paris Tech). Spécialité :Génétique animale.

LEGARTO J., BLUET B., LERILEUX Y., SEEGER JB.2006. L'acidose latente chez la vache laitière. INRA, Agrocampus Rennes, UMR production du Lait, F-35590, Saint-Gilles. France.

LÖF E., GUSTAFSSON H., EMANUELSON U.2007. Associations between herd characteristics and reproductive efficiency in dairy herds. Journal of Dairy Sciences,90(10):4897-907.

LUQUET.1985. Laits et produits laitiers- Vaches, brebis ,chèvre. Tome 1: Les laits de la mamelle à laiterie. Tech.& Doc., Coll. STAA, Lavoisier. Paris.

LEGARTO J., GELÉ M,ERLAY.,AHURTAUD C., LAGRIFFOUL G., PALHIÈRE I., PEYRAUD JL., ROUILLÉ B., BRUNSCWING.2014.Effet des conditions d'élevage sur la production du lait, les taux butyreux et protéique et la composition en acides gras du lait de vache , chèvre, et brebis évaluée par spectrométries dans la moyens infra rouge .INRA Prod Anim,27(4),269-282.

LEY J AND JENNESS R.1970. Lactose Synthetase Activity of alpha-lactalbumins from Several Species.Arch.Bioche;.Biophys.138:464-469.

LOISEL J.1975. Analyse de la fertilité de 14 troupeaux laitiers; applications pratiques pour la conduite du troupeau. ITEB,87 p.

LIN YX.,SUN X., HOU B.,QU X.,GAO AND LI Q.2016.Effects of glucose on lactose synthesis in mammary epithelial cells from dairy cows. BMC Vet .Res.12:81doi :10.1186/s12917-016-0704-x.

LOPEZ-VILLALOBOS N.,MCNAUGHTON L.R.,SPELMAN R .J.,2005.The relation between lactation persistency and reproductive performance in new zealande dairy cattle.In : 56 th Annual Meeting of the EAAP . 9 p.

M

MACGIBBON A AND TAYLOR M,2006. Advanced Dairy Chemistry volume 2- Composition and Structure of Bovine Milk Lipids. In Advanced Dairy Chemistry.P. Fox and P Mcweeney Meditors. Springer US, Boston, MA,USA.1-42.

Madani T., Mouffok C.2008. Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne.

MATHER IH.2011. Secretion of milk constituents. Encyclopédie of dairy sciencem2011:3:373-375.

MATIEU H.1985. Modification du lait après récolte. Dans : Lait et produits laitiers. Vaches, brebis, chèvres. Luquet F.M tome 1.Tech.& Doc., Coll. STAA, Lavoisier , Paris.

MAYMONE I,1969.cité par DECAEN C;JOURENET M.1970.Evolution de la production laitière de la vache au cours des deux premiers mois de lactation. Ann. Zoo.,(19),pp191-221.

MAKHLOUF M., MONTAIGNE E.2016.La dynamique du marché mondial des produits laitiers .Livestock Research for Rural Development,28(10),1-11.

MAIZONA DO., OLTENACUA PA., STRAWDERMANC RI., EMANUEL SONDO U.2004. Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. Preventive Veterinary Medicine:66 ,113-126.

MAYOUF L.2019. Effet de stade de lactation sur la composition physio-chimique du lait de vache Holstein dans la région Msila Thèse Master .Biskra 45 p.

- MEMETEAU S.2013.**Une lactation déclenchée par différents hormones.
- MEYER C., DENIS JP.1999.** Élevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed:Cirad,314P.
- MICHEL.2018.** Institut Babcock, pour la recherche et le développement international de secteur laitière, université Wisconsin à Madison.
- MICHEL V., HAUWUY A., CHAMBAJF.2001.**La flore microbienne de laits crus de vache: diversité et influence des conditions de production. Le lait.,(81) 575-592.
- MINERY S.2007.**La fertilité dans les objectifs de sélection internationaux. BTIA Génétique et fertilité,n°126,12p.
- MÜLLER-BUSCHABAUM PR., GEBHARDT R., ROTH VE., METWALLI,AND DOSTER.2007.**Effect of calcium concentration on the structure of casein micelles in thin films. Biophys.j.93:960-8.doi:10,1529/biophysj.107.106385.
- MOUFFOK C., MADANI T.2005.** Effet de la saison de vêlage sur la production laitière de la race Montbéliarde sous conditions semi arides algériennes.
- Mouffok C ., Sayoud R., 2003.** Pratiques de conduite et performances d'élevage bovin laitier en région semi-aride. Mémoire d'ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 101 p.
- MAJDOUB-MATHLOUTHI L., KRAIEM K., LARBIER M.2008.** L'addition de levure dans l'alimentation de la vache laitière semble être plus efficace en condition de stress thermique

N

- NOR;QND AC.,VACHEYROU M., GUYOT P., BOUTON Y., DUBIEF T., BILLOT M., SUDER B., CUSSENOT R., PIARROUX R.2007.** Étude des flux bactériens dans les étables de production laitières de Franches-Comté. Intérêts dans les domaines de la productions fromagère. in: XIII^{ème} Forum des Jeunes Chercheurs. Université de Franches -Comté, Université de Bourgogne,Dijon,14-15 juin2007.

NIELSEN, OL., PEDERSEN A.R., SORENSEN MT.2001. Relationships between piglet growth rate and mammary gland size of the sow. *Livest .Prod.Sci.*,2001,**67**,273-279.

O

OUIBINE K ., RHOUTAÏSSA A., EL HALOUI NE.2004. Caractérisation bactériologique du lait cru produit dans les étables de la région du Gharb.-Al Awamia,2004(109-110),187-204.

OUARFALI I., CHEHMA A.2018. Effet de régime alimentaire sur les potentialités laitières des bovins en régions sahariennes: cas de région Ghardaïa. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*,6(3),323-329.

P

PAVAUX C.2001.Splanchnologie des animaux domestiques :fascicule II, appareil urogénital. Document pédagogique ENVV.198P.

PEAKER M.1983.Secretion of ions and water. *Biochem .Lact.*285-304.

PEYRAUD JL, DELABY L., LEBOIS S.2008.Intérêt de la luzerne déshydratée et de la paille pour limiter les risques d'acidose sub-clinique chez la vache laitière nourrie avec des rations à forte densité énergétique *Renc. Rech. Ruminants*.15.125p.

PLOMMET D., 1972 CITÉ PAR GACI A.1995. Incidence des pratiques d'alimentation de reproduction sur la production laitière: cas de troupeau bovin de la ferme pilote Imekras (W. Tipaza).Thèse .Ing. Agro .NIA.(El Harrach).Alger.

POMMIER A.2009. Splanchnologie abdominale bovin(en ligne).Disponible sur:<http://theses.Vetalfort.fr/Th-multimedia/Splanchnologie/page/index.htm>(consulté le 05/04/2022).

POUGHEONS S., GAURSAUD J. 2001. Lait et ses constituants , caractéristiques physico-chimiques. In Debry G. 2001. Lait nutrition et santé .Édition Technique et Documentation Lavoisier .566 P.

R

REMY D. 2007. Les mammites , cours de DCEV 3 de l'ENRA.

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

RISERVATI DT. 2009:The Mammary Gland. Dairy Knowledge; vol(6):22-24.

ROUMEAS A., GAUDILLIERE N., DUBIEF F., ADAM H., BELOT P-E., DELABY L. 2014. Pic de lactation, persistance et lien avec les performances de reproduction de vaches Montbéliarde en Franche-Comté.

S

SAUVANT D., DULPHY JB., DOREAU BM, 1990.Le concept d'indice de fibrosité des aliments des ruminant. INRA Prod. Anim 3(5), 309-318.

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

SAIDO. 2004. Influence de la production laitière sur l'évolution pondérale des vaches et des veaux chez le Zébu Azawak à la station sahélienne expérimentale de Toukounous(Niger).

SOUHAIR MAR. 2018. 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). Université Guelma.

SORGE U.,KOLTON D.,LISSAMORE K.,GODKIN A.,HENDRICK S.,WELLS S.2010. Attitudes des producteurs laitiers canadiens à l'égard d'un programme volontaire de lutte contre la maladie de johne.

SERIEYS F., AUCLAIR J., POUTREL B.1987. Influence des infections mammaires sur la composition chimique du lait. In : "Le lait , Matière Première de l'Industrie Laitière".CEPIL-INRA,Paris.

SERIEYS F ,1997.Modification de la morphologie et de la physiologie de la mamelle , in: Le tarissement des vaches laitières: une période-clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau. France Agricole Edition, p.31-37.

STVENSON AJ., VANWALLEGHEM G., STEWART TA., CONDON ND., LLOYD B.2020.Multiscale imaging of basal cell dynamics in the functionally mature mammary gland. Proceedings of the National Academy of Sciences; 117(43):26822-26832.

SVENNERSTEN-SJAUNJA., KOLSSON K.2005.Endocrinology of milk production .Dom et Anim Endocrinal; vol (29);241-258.

Sraïri M ., Baqasse M.200. Devenir, performances de production et de reproduction de génisses laitières frisonnes pie noires importées au Maroc

Sepchat B . , D'hour P. , AgaBriel J.201 . Production laitière des vaches allaitantes : caractérisation et étude des principaux facteurs de variation.

T

TAO N.,DEPETERS JB., GERMAN R.,GRIMM AND LEBRILLA CB.2009.Variations in bovine milk oligosaccharides during early and middle lactation stages analyzed by high-performance liquid chromatography-chip/mass spectrometry.J.Dairy Sci .92:2991-3001.doi:10.3168/jds.2008-1642.

TCHASSOU TK,2009. Enquête épidémiologique sur les mammites subcliniques dans les élevages bovins laitiers périurbains à Dakar, Thèse docteur vétérinaire (Université CHEIKH ANTA DIOP de DAKAR) .pp 143.

TUKER HA .1985.a.Endocrine and neural control of the mammary gland.P.39 in Lactogenesis: The Initiation on Milk Secretion at Parturition, M. Reynolds, editor; and S.I .Folley m Editor. eds. Storeham, Mass.: Butterworth.

V

VAITCHAFA P.1996. Etude des effets de la production laitière sur les paramètre de reproduction chez les femelle zébu dans les pets élevages traditionnels en zone péri-urbaine. Thèse de Doctorat vétérinaire, université Cheikh Anta Diop de Dakar,101 p.

VEISSEYRE R.1975.Technologie du lait : Principes des techniques laitières 3 ème éd, Paris, SEPAIC, 741 p.

W

WATTIAUX MA.2000. Composition et valeur nutritives du lait. Université du Wisconsin A madison.

WEISSLINGER M, 2021. Les vaches laitières produisent spontanément du lait toute l'année, Vrai ou Faux?

WILLIAMSON N.1987.The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility .Compend.Contin.Educ.Pract.Vet.m9:14-24.

WOLTER R.1994.Alimentation de la vache laitière. France agricole paris, 2ème éd.255 p.

WOLTER R.1997.Alimentation de la vache laitière. Edition France Agricole .Paris.245p.

WORLD-WIDE SIREs, 1996. Holstein bulls records. Hanford, CA, USA

Les annexes



Annexe 1 :Vache de race pie noir Holstein



Annexe 2 :Vache de race pie rouge montbéliarde



Annexe 3 :Vache de race brune des alpes



Annexe 4 :Numéro d'identifie d'un veau au niveau de la ferme ITELVE



Annexe 5 :Nurserie



Annexe 6 :Nurserie



Annexe 7 :Etables de jeune bovins



Annexe 8 :Etables de jeune bovins



Annexe 9 :Etable de vaches gestantes et de vaches taries



Annexe 10 :Etable de vaches laitières



Annexe 11 :Etable de vaches laitières



Annexe 12 :Salle de traite



Annexe 13 :Appareille de traite

Annexe 14 :Calendrier fourrager de la campagne (2017-2018).

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Pâturage				X	X	X						
Foin / Paille	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Concentré VLB17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Luzerne en vert					X	X	X	X				
Orge en grain humecté	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
Foin d'avoine												X
Orge en graine Concassé												X

(Source atelier bovin laitier ITELV, 2018)

Annexe 15 :Calendrier fourrager de la campagne 2018-2019

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Pâturage			X	X	X	X						
Foin d'avoine	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Concentré VLB17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Orge en graine Concassé	X										X	
Avoine en vert			X	X								

(Source atelier bovin laitier ITELV, 2019)

Annexe16 : Calendrier fourrager de la campagne 2019-2020

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
pâturage			X									
Foin d'avoine / paille d'orge	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Concentré VLB17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(Source atelier bovin laitier ITELV, 2020)

Annexe 17 : Calendrier fourrager de la campagne 2020-2021

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Pâturage		X	X	X	X	X						
foin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Concentré VLB17	X	X	X	X	X	X	Rupture	X	X	X	X	X
Fourrage vert	X	X	X	X	X	X						

(Source atelier bovin laitier ITELV, 2021)

Annexe 18 : Calendrier fourrager de la campagne 2021-2022

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Foin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Concentré VLB17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sorgho en vert									X	X	X
Orge en graines concassé										X	X
Pâturage	X	X	X	X	X	X					

(Source atelier bovin laitier ITELV, 2022)

Annexe19 : Plan théorique de l'alimentation des vaches laitières de la ferme de l'ITELVE.

L'âge	Alimentation
1 Jour du vêlage	<ul style="list-style-type: none"> . Juste après le vêlage donner à la vache 40 litres d'eau tiède (40°C). . Foin de bonne qualité à volonté. . Concentré : 3kg le matin R 3 kg le soir. . à midi donner un mélange de : (3kg d'orge en grains concassés ou humecté + 1kg de tourteau de soja). . Eau à volonté.
1ère Semaine	<ul style="list-style-type: none"> . Foin de bonne qualité à volonté. . Concentré : 3kg le matin R 3 kg le soir. . A midi, donner un mélange de : (3kg d'orge en grains concassés + 1 à 2kg de tourteau de soja). . Eau à volonté. . Introduction progressive du fourrage vert des vaches en lactation.
Du 1er au 3ème mois de lactation	<ul style="list-style-type: none"> . Foin de bonne qualité à volonté. . Fourrage vert : 30 à 40 kg par jour/ vache. . Concentré : 4kg traite du matin R 4 kg traite du soir. . à 10h donner un mélange d'orge en grains concassés (2kg) + 1 à 2kg de tourteau de soja). . Eau à volonté.
Du 4ème au 7ème mois de lactation	<ul style="list-style-type: none"> . Foin de qualité moyenne. . Fourrage vert : 40 à 60 kg/jour /vache . 6 kg de concentré (3 kg traite du matin + 3 kg traite du soir) . Eau à volonté.
Du 8ème au 10ème mois ou plus de lactation	<ul style="list-style-type: none"> Foin de qualité moyenne. . Fourrage vert : 60 à 70 kg/jour /vache . 2 à 4 kg de concentré /jour . Eau à volonté.

Résumé

Le présent travail vise l'étude au niveau de la ferme expérimentale de l'ITELV de Baba Ali (Alger) de quelques paramètres de lactation chez le troupeau de vaches laitières sur cinq campagnes successives (2017/2018- 2018/2019- 2019/2020- 2020/2021- 2021/2022).

Les résultats de cette étude sont la suivant :

La moyenne de la durée lactation est 309,95 jours. La moyenne de production laitière totale (PLT) est de 3184 litres. Alors que la moyenne technique de référence (MTR) est de 3275,19 litres. Le pic de lactation atteint une production moyenne de 11,93 litres.

A été constatée à la fin de cette étude une faible production laitière, qui incombe principalement au manque d'approvisionnement en fourrages pour les vaches laitières se trouvant souvent en pleine période de lactation.

Mot clés : vaches laitières-durée de lactation-production laitière, moyenne technique de référence, pic de lactation.

Abstract

This work aims to study lactation indicators in a herd of dairy cows over five consecutive campaigns (2018-2019-2020-2021-2022).

The herd taken as an example is the herd of the experimental farm of ITELVE (Baba Ali).

The results of this study are as follows:

The average lactation duration is 309.95 days, the average total milk production (PLT) is 3,184 liters, the average technical reference (MTR) is 3,275.19 liters and for the last parameter, the peak average lactation is 11.93 litres.

Finally, we found that Itilvi (Baba Ali) farm is characterized by low milk production, i.e. low milk production due to several reasons, the most important of which is the lack of source of milk. food energy in dairy cows during lactation.

Keywords: lactation - dairy cows - milking period - milk production.

ملخص

يهدف العمل الحالي إلى دراسة في المزرعة التجريبية ITELV بباب علي (الجزائر العاصمة) بعض مؤشرات الرضاعة في قطيع الأبقار الحلوب على مدى خمس حملات متتالية (2017 / 2018- 2018 / 2019- 2019 / 2020 - 2020 / 2021- 2021 / 2022)

نتائج هذه الدراسة هي كما يلي

متوسط مدة الرضاعة 309.95 يوماً. يبلغ متوسط إجمالي إنتاج الحليب (PLT) 3184 لترًا. في حين يبلغ المتوسط الفني المرجعي (MTR) 3275.19 لترًا. تصل ذروة الرضاعة إلى متوسط إنتاج يبلغ 11.93 لترًا.

في نهاية هذه الدراسة، لوحظ انخفاض إنتاج الحليب، والذي يرجع بشكل رئيسي إلى نقص إمدادات العلف للأبقار الحلوب التي غالباً ما تكون في منتصف فترة الرضاعة.

الكلمات المفتاحية: أبقار الألبان-مدة الحلب-إنتاج الحليب، المتوسط المرجعي الفني، ذروة الحلب.