

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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



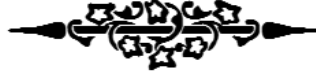
جامعة الشاذلي بن جديد

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الشاذلي بن جديد  
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم العلوم الفلاحية



## Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2

Spécialité : « Production et nutrition animal »

### THÈME

# Effets des paramètres zootechniques de génisses productrices sur la production laitière dans la ferme de Zerizer El Tarf

Soutenu le : 23/06/2022

Présenté Par : Djedaiet Dounia & Khadraoui Yousra

Devant le jury composé de :

Dr. Mouissi .S	M.C.A	Examinatrice	UCBET
Pr. Bouchlaghem .S	M.C.B	Présidente	UCBET
Dr. Atroun .S	M.C.A	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2020 - 2021

## **Remerciement**

*Tout d'abord, nous remercions Allah, le tout puissant et le miséricordieux, de nous avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à terme notre formation de Master.*

*Nous tenons avant tout, remercier notre promotrice DR ATROUN SOUAD, qui a accepté de nous encadrer, qui nous a guidé par ses précieux conseils et suggestions pertinentes. Nous vous en sommes reconnaissantes.*

*Nos vifs remerciements vont aussi aux membres du jury d'avoir accepté de juger ce travail : Nous tenons à exprimer notre très grande considération et nos profonds respects pour PR BOUCHLAGHEM SABRINA pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.*

*Nous remercions vivement DR MOUSSI SAMIA A d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous remercions également le personnel de la ferme ben hamada MR JAMAL ; MR KAMEL de nous avoir bien accueillis et guidés tout au long de notre travail.*

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

## *Dédicace*

*Grace à ALLAH ...*

*Et le salut sur Mohamed le messager de Dieu*

*Que dieu ait pitié de mon cher grand père LAZHER*

*Je dédie ce modeste travail : Aux plus chères personnes dans ma vie ; mes parents :*

*Mon père HACEN ; aucun mot ne pourra exprimer ma haute gratitude et profonde affection pour son soutien moral et ses conseils les plus précieux qui m'ont servi dans ma vie et son encouragement sans limites.*

*Ma mère AMEL qui est la lumière de ma vie. Celle qui m'a donnée l'amour et l'espoir qui me sont très chers, car ils témoignent de son soutien pendant toute ma vie.*

*Aucune dédicace ne pourra exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.*

*PAPA et MAMAN ; ce travail est une maigre récompense à ce que je vous dois. Puisse Dieu, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.*

*A mes chères frères CHAMESSE EDDIN mon modèle et ma bénédiction, Abed Raouf ma source d'inspiration,*

*A ma petite sœur Rayane ; qui m'a toujours soutenu et encouragé.*

*A mon mari CHAMSSOU, pour l'encouragement et l'aide qu'il m'a toujours accordé.*

*Mon binôme et mon bras droit KHADRAOUI Yousra, pour tout ce qu'elle a fait pour ce travail, je suis très heureuse de ces années passées avec vous.*

*A mes chères amies proches, au nom de l'amitié qui nous a réunis et au nom de nos souvenirs inoubliables : AMANI KHOULOUD*

*A tous mes collègues de la promotion 2021-2022 sans exception.*

*A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.*

*Djedaiet Dounia*

*Je dédie ce travail*

*A mes parents, à qui je dois ce que je suis devenue aujourd'hui.*

*Pour ces nombreuses années de dévouement, de soutien et d'encouragement. Sans vous, je pense que je n'en serai pas là. Ce mémoire est la finalité de mes études mais aussi de celle de vos efforts. Avec toute ma reconnaissance et ma profonde affection.*

*A mon cher grand frère Oussama, pour son soutien moral et son encouragement.*

*A mon frère préféré Abdennour, qui m'a tant soutenue, m'a aidé et m'en a encouragé pour réussir.*

*A ma belle sœur Maria, pour sa patience, son encouragement, son aide et sa disponibilité aux moments les plus critiques.*

*Que le Bon DIEU vous garde, sans vous ma famille je ne peux être ce que je suis.*

*A ma très chère Dounia, mon binôme et ma sœur qui a tout fait pour m'aider, qui m'a soutenue et surtout supportée dans tout ce que j'ai entrepris, ainsi que je remercie sa mère et toute sa famille.*

*A la mémoire de Mr. Ghamri que DIEU le tout puissant, puisse lui assurer le repos de l'âme par sa sainte miséricorde.*

*A mes amis sans exception, sans oublier ma promotion.*

*Khadraoui Yousra*

## *Résumé :*

Cette étude a été réalisée dans la ferme pilote « Ben Hamada » au niveau de la commune de Besbes, wilaya d'El Tarf. Une analyse des résultats des mesurer des performances et des caractères afin de sélectionner des génisses à haute potentiel de la campagne (2021-2022) et pour évaluer l'effet de cette sélection des génisses reproductrices sur la production laitière. Les données récoltées ont été traitées pour le calcul des moyennes et écart type

L'objectif De notre expérience dans cette ferme, confirme dès résultat sur des caractères de mesures qui sont 189,46 ; 137,61 ; 142,61 cm, TP, TS, HG respectivement.

**Mots Clés :** wilaya d'El Tarf, ferme Ben Hamada, des génisses reproductrices, la production laitières, TP, TS, HG.

### ملخص

أجريت هذه الدراسة في المزرعة النموذجية "بن حمادة" ببلدية البساس بولاية الطارف. تم إجراء تحليل لنتائج قياس الأداء والصفات من أجل اختيار عجول عالية الإمكانيات للحملة (2021-2022) لتقييم تأثير هذا الاختيار على إنتاج الحليب. تمت معالجة البيانات التي تم جمعها لحساب المتوسطات والانحراف المعياري الهدف من تجربتنا في هذه المزرعة ، يؤكد نتيجة لصفات القياسات التي هي 189 ، 137.61 ؛ 142.61 سم ، TP ، TS ، HG على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** ولاية الطارف ، مزرعة بن حمادة ، تربية العجول ، إنتاج الألبان TP ، TS ، HG.

### Abstract

This study was carried out in the pilot farm "Ben Hamada" in the municipality of Besbes, wilaya of El Tarf. An analysis of the results of measuring performance and traits in order to select high-potential heifers for the campaign (2021-2022) was carried out to assess the effect of this selection of breeding heifers on milk production. The data collected was processed to calculate the means and standard deviation.

The objective of our experiment in this farm, confirms as of result on characters of measurements which are 189,46; 137.61; 142.61 cm, TP, TS, HG respectively.

**Keywords:** wilaya of El Tarf, Ben Hamada farm, breeding heifers, dairy production, TP, TS, HG.

## ***Sommaire :***

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction .....	01

### **Etude bibliographique**

#### **Chapitre 01 : Historique et origine de la race**

1- Origine .....	04
2- Aptitude .....	04
3- Sélection .....	04
4- Expansion .....	04
5- Organisation .....	05
6- Dynamique de la race dans le monde .....	05
7- Standard de la race .....	05
7-1- Format .....	05
7-2- Description .....	05

#### **Chapitre 02 : La situation de la production laitière en Algérie**

1- Evolution de la production laitière nationale .....	08
2- Evolution de la production laitière en Algérie .....	08
3- Les races de bovin laitier en Algérie .....	09
3-1- La race importée (BLM) .....	09
3-2- La race local (BLL) .....	09
3-3- La race améliorée (BLA) .....	10
4- Systèmes d'élevage de laitier .....	10
4-1- Système intensif .....	10
4-2- Système extensif .....	10
5- Les contraintes d'élevage en Algérie .....	10

#### **Chapitre 03 : Cycle de la production laitière**

1- Description du cycle de lactation .....	13
1-1- Phases du cycle de lactation .....	14
1-1-1. Phase ascendante (ou croissante) .....	14
1-1-2. Phase descendante (ou décroissante) .....	14
1-1-3. Phase de tarissement (période sèche) .....	15
1-2- Caractéristiques de la courbe de lactation .....	15
2- Facteurs de variation de la production laitière (aspect quantitatif) .....	15

3-	Facteurs de variation du taux de matière grasse (TB) et du taux des protéines (TP) dans le lait .....	17
3-1-	Variation du taux butyreux (TB) .....	17
3-2-	Variation du taux protéique (TP) .....	17
4-	La variation des besoins alimentaires et appétence de la vache laitière durant la lactation .....	18

### **Chapitre 04 : La reproduction et l'amélioration génétique**

1-	Elimination et sélection .....	21
2-	L'hybridation et amélioration de la race .....	22
3-	L'insémination artificielle (IA) .....	24
4-	Le test de la descendance .....	24

### **Chapitre 05 : L'élevage des génisses**

1-	Alimentation .....	26
1-1-	Premières 24h de vie .....	26
1-2-	Phase lactée .....	27
1-3-	Sevrage .....	28
1-4-	Pâturage .....	29
2-	Le logement des génisses .....	29
3-	La santé des génisses .....	30
4-	Mesures préventives .....	31

### **Chapitre 06 : L'influence de l'alimentation sur les performances de reproduction chez la génisse**

1-	Influence du niveau des apports alimentaires à la fin de la gestation sur le poids à la naissance des veaux et leur devenir .....	33
1-1-	Niveau d'alimentation avant le vêlage et poids des veaux à la naissance .....	33
1-1-1-	La sous alimentation .....	33
1-1-2-	La sur alimentation .....	34
1-1-3-	Niveau d'alimentation en gestation et difficultés de mise-bas chez la génisse .....	34
1-2-	Niveau d'alimentation avant vêlage viabilité et croissance des veaux .....	34
1-2-1-	Viabilité des veaux .....	34
1-2-2-	Croissance des veaux .....	34
2-	Préparation des génisses d'élevage à la reproduction et à lactation .....	35
2-1-	De la naissance au sevrage .....	35
2-1-1-	Age au sevrage .....	35
2-1-2-	Maturité sexuelle et production laitière ultérieure .....	36
2-2-	Du 4 <sup>ème</sup> mois au vêlage .....	36
3-	Influence de l'alimentation sur la décision à ovuler .....	37
3-1-	La puberté et l'acquisition de l'activité cyclique chez la génisse .....	37
3-1-1-	Facteurs qui déterminent la décision à ovuler .....	38
3-1-2-	Variations raciales .....	38
3-2-	Mécanisme de déclenchement de la puberté .....	39

3-3-	Influence de la sous nutrition .....	39
4-	Influence des niveaux de croissance aux différents âges sur les performances de reproduction et de lactation des génisses laitière .....	39
4-1-	Effet de l'alimentation et du gain de poids sur la fertilité des génisses laitières.....	40
4-2-	La croissance compensatrice et la longévité des génisses .....	41
4-3-	Conséquences des déséquilibres nutritionnels sur les performances de reproduction chez la génisse .....	42
4-4-	Influence du gain de poids sur la production laitière avant et après la puberté.....	42
5-	Evolution du métabolisme protéique au cours de la croissance .....	47
5-1-	Mécanisme de régulation .....	47
5-2-	Coordination hormonale .....	47

### **Etude expérimentale**

1-	Matériels et méthodes .....	49
1-1-	Matériels .....	49
1-1-1-	Présentation de la ferme Benhamada Ahmed .....	49
1-1-2-	Matériels d'analyse .....	51
a-	Matériel de mesure barométrique .....	51
b-	Matériel d'analyse statistique .....	52
1-2-	Méthodes .....	53
1-2-1-	La méthode du BLUP .....	53
2-	Résultats et discussions .....	54
2-1-	Résultats .....	54
2-1-1-	Biométrie .....	54
2-1-2-	Etude statistique .....	55
2-2-	Discussions .....	56
	Conclusion .....	58
	Références bibliographique .....	59

## Liste des tableaux :

<b>Tableau 01</b> : l'effectif de la race dans le monde .....	05
<b>Tableau 02</b> : le format de la race .....	05
<b>Tableau 03</b> : évolution de la production nationale du lait de 2009 à 2015 .....	08
<b>Tableau 04</b> : évolution de l'effectif des vaches laitier (2006-2015) .....	09
<b>Tableau 05</b> : quelques chiffres clés pour réussir l'élevage des génisses .....	26
<b>Tableau 06</b> : 3 plans d'allaitement différents .....	27
<b>Tableau 07</b> : volume de lait à donner en fonction de MG .....	28
<b>Tableau 08</b> : conduite d'alimentation des génisses .....	29
<b>Tableau 09</b> : niveau alimentaire et maturité sexuelle .....	37
<b>Tableau 10</b> : les clignotantes de la reproduction .....	40
<b>Tableau 11</b> : influence du gain avant la puberté sur la production laitière des vaches primipares Holstein .....	44
<b>Tableau 12</b> : influence de poids vif après la puberté sur la production laitière des vaches primipares Holstein .....	46
<b>Tableau 13</b> : l'effectif total dans la ferme Benhamada Ahmed pendant 5 ans (2011-2015)..	50
<b>Tableau 14</b> : mesures biométriques des génisses .....	54
<b>Tableau 15</b> : les paramètres statistiques mesurés de 13 génisses .....	55

## **Liste des figures :**

<b>Figure 01 :</b> représentation schématique de la courbe de lactation de la vache laitière .....	13
<b>Figure 02 :</b> courbe de lactation de la vache laitière .....	14
<b>Figure 03 :</b> objectifs principaux en fonction du stade de lactation .....	19
<b>Figure 04 :</b> exemple de croisement alternatif .....	24

## Liste des abréviations :

**BLA** bovin laitier moderne

**BLL** bovin laitier locale

**BLM** bovin laitier moderne

**D** durée de lactation

**DSA** direction des services

**EAC** exploitation agricole collective

**EAI** exploitation agricole individuelle

**G** gramme

**GMQ** gain moyen quotidienne

**Ha** hectare

**IA** insémination artificiel

**ITELV** institut technique des élevages

**IVS** intervalle vêlage-saillie

**Kg** kilogramme

**MADR** ministère de l'agriculture et du développement rural

**MS** matière sèche

**MG** matière grasse

**PLI** production lait initiale

**PLT** production de lait totale

**PV** poids vif

**TB** taux butyreux

**TP** taux protéique

**VIF** intervalle moyen entre le vêlage et la saillie fécondante

**UF** unité fourragère

# Introduction

## Introduction :

Les performances de production et de reproduction des vaches laitières dépendent en partie des conditions d'élevage des génisses, et en particulier du développement et du poids qu'elles ont atteints à certaines périodes clés : il existe notamment un optimum de croissance pré- et péri pubertaire, de poids à la mise à la reproduction et de poids au premier vêlage (**Trocon et Petit, 1989 cité par Gamra, 2001**). Les études descriptives sur le développement des génisses laitières ont en majorité été effectuées avec des races à haut potentiel laitier, principalement Holstein, même si quelques études ont concerné des races de potentiel plus modeste (Pie-Rouge Danoise et Suédoise, Frisonne Anglaise), produisant de 3 000 à 4 200 kg de lait en première lactation (**Hansson et al, 1967 ; Foldager et al, 1978 ; Little et Kay, 1979**).

Le but de Notre étude est de mesurer les performances et les caractères afin de sélectionner dorénavant des génisses à haut potentiel.

**Paccard.P, 1986 cité par Gamra, 2001 ;** affirme qu'après la rationalisation de l'alimentation, la reproduction mélangée, les chaleurs synchronisées et l'effet du choix des génisses de remplacement aussi l'effet du facteur interaction milieu gène permettent d'augmenter la production et la productivité dans un contexte d'élevage et à moindre coût.

Une étude bibliographique appropriée nous a permis de définir le Cadre de notre étude, d'appréhender le terrain pour visiter et mesurer les informations nécessaires à l'analyse pour atteindre l'objectif qu'on s'est assigné à la ferme Ben hamada dans la région potentielle d'EL Tarf.

# Etude bibliographique

# Chapitre 01

*HISTORIQUE ET EVOLUTION DE LA RACE*

Prim'Holstein en bref :

La Prim'Holstein est une race de grande taille, facilement reconnaissable à la couleur de sa robe pie noire. (Anonyme, 2022)

C'est une race laitière spécialisée, elle affiche les meilleures productions en lait. Selon les races, une vache peut produire jusqu'à 30 litres de lait par jour, soit environ 4000 à 7000 litres de lait par an. Dans certains troupeaux de Prim'Holstein des performances qui dépassent parfois les 10 000 litres de lait par an. (Anonyme, 2022)

Les vaches adultes atteignent 700 kilos avec une hauteur de 145 centimètres quant aux taureaux, ils approchent les 1200 kilos. (Anonyme, 2022)

### **1- Origine :**

Originnaire des régions septentrionales de l'Europe, la **Pie Noire** a été implantée dans le Nord de la France au début du XIX<sup>ème</sup> siècle. Parallèlement avec les colons hollandais, elle a été introduite en Amérique du Nord où elle est nommée **Holstein**. En France, d'abord nommée **Hollandaise**, puis **Française Frisonne**, elle change de nom en 1990 et devient **Prim'Holstein**. La **Holstein** est la première race laitière au Monde. Par ses effectifs, le cheptel français se situe au second rang après les USA. La **Prim'Holstein** est aujourd'hui présente sur tout le territoire national mais occupe une place particulièrement importante dans les bassins laitiers du grand ouest, du nord, du nord-est et du sud-ouest. (France UPRA Sélection1996-2007).

### **2- Aptitude :**

Race laitière spécialisée : bonne production d'un lait riche en protéines, des mamelles adaptées à la traite mécanique, des facilités de vêlage. Elle bénéficie d'une vitesse de croissance rapide, les génisses vêlent à 2 ans, et d'une aptitude à l'engraissement utilisée en production de veaux et taurillons, avec des croisements intéressants. (Anonyme1, 2022)

### **3- Sélection :**

Haute production laitière riche en protéines et morphologie fonctionnelle. (Anonyme1, 2022)

### **4- Expansion :**

1<sup>re</sup> race laitière au monde. (Anonyme1, 2022).

**5- Organisation :**

**Structure Raciale**  
 Association Française des Eleveurs de la Race Prim'Holstein  
 Le Montsoreau  
 49480 Saint Sylvain d'Anjou - France  
 Tél : +33 (0) 2 41 37 66 66 - Fax : +33 (0) 2 41 43 23 96  
[upra@primholstein.com](mailto:upra@primholstein.com)

**6- Dynamique de la race dans le monde :**

La Prim'Holstein est la première race laitière au monde. C'est aux Etats-Unis qu'on rencontre le plus grand cheptel avec près de 8 300 000 vaches en 2012. (Dervillé, Patin et Avon, 2014)

**Tableau n°01 :** l'effectif de la race dans le monde

Pays	N des vaches Holstein	N des vaches au contrôle laitier
USA	8 450 000	2 200 000
ALL	2 584 492	2 313 982
FRA	2 449 815	1 687 730
POL	2 158 400	599 245
GB	1 685 000	1 495 000

Source : (Dervillé et al, 2014)

**7- Standard de la race :****7-1- Format :**

**Tableau n°02 :** le format de la race

	Femelle	Mâle
Hauteur au garrot (cm)	145	150
Poids adulte (kg)	600 à 700	1 100

Source : (Dervillé, Patin et Avon, 2009)

**7-2- Description :**

**Tête :** longue, à profil droit et mufle large ; cornes en croissant. (Dervillé, Patin et Avon, 2009)

**Corps :** capacité corporelle permettant une valorisation optimale des aliments ; un bassin légèrement incliné facilitant les vêlages ; mamelle : haute malgré des productions élevées, bien adaptée à la traite mécanique ; des membres bonne locomotion. (Dervillé et al, 2009)

**Coloration** : robe pie noire. On peut également rencontrer des animaux à robe pie rouge (homozygotes pour l'allèle récessif « pie rouge »). (**Dervillé et al, 2009**)

# Chapitre 02

*LA SITUATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE EN  
ALGERIE*

## **1. Évolution de la production laitière Nationale :**

Malgré l'accroissement enregistré dans la production de lait, l'évolution de cette dernière n'a pas suivi celle des capacités de transformation dans l'industrie. Effectivement, les données recueillies au niveau du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) illustrées par le tableau 1 nous permettent de constater l'évolution positive dans les quantités de lait produites au cours de la période analysée, ces dernières sont passées de 2 millions de litres de lait en 2009 à 3 millions en 2015, soit un taux d'évolution de 36%. Cette progression est le résultat direct de l'augmentation de l'effectif bovin par l'importation de génisses pleines qui s'est accentuée surtout à partir de l'année 2004 ainsi que l'amélioration progressive des techniques de production. Par ailleurs, nous constatons sur le terrain les efforts de certains éleveurs pour une meilleure qualité du produit.

**Tableau n°03 :** Evolution de la production nationale du lait de 2009 à 2015

Année	Production nationale (106 litres)
2009	2 394
2010	2 632
2011	2 926
2012	3 088
2013	3 368
2014	3 548
2015	3 753
Moyenne (2009-2015)	3 101

Source : (DSV-MADR, 2015).

## **2. Evolution de l'effectif des vaches laitières en Algérie :**

L'effectif de vaches laitières a connu une augmentation de 847 640 têtes en 2006 à 1 072 512 têtes en 2014. L'effectif a chuté en 2015, pour atteindre 915 400 têtes (**tableau n°04**). Les causes principales de ces variations seraient probablement les disponibilités fourragères variables selon les années, dépendant en grande partie selon la pluviométrie, puisque la majorité des cultures fourragères est conduite en sec. Une autre cause de ces variations d'effectifs serait l'apparition durant cette période de certaines maladies réputées dangereuses et contagieuses, en dépit du programme de prévention et de lutte mis en place par les pouvoirs publics. Ces maladies sont principalement la fièvre aphteuse et la brucellose (**ITELV, 2016**).

**Tableau n°04** : Evolution de l'effectif des vaches laitières (2006-2015)

Année	Vaches laitières (têtes)			Génisses + de 12 mois
	BLM	BLA+BLL	Total	
2006	207740	639 900	847 640	193 960
2007	216 340	643 630	859 970	198 780
2008	214 485	639 038	853 523	201 033
2009	229 929	652 353	882 282	205 409
2010	239 776	675 624	915 400	212 323
2011	249 990	690 700	940 690	218 382
2012	267 139	698 958	966 097	220 627
2013	293 856	714 719	1008 575	226 907
2014	328 901	743 611	1 072 512	246 758
2015	239 776	675 624	915 400	212 323

Source : (ITELV, 2016).

### **3. Les races de bovin laitier en Algérie :**

Le cheptel bovin est constitué de trois catégories de races laitières :

#### **3.1.La race importée (BLM)**

Les races hautes productrices ou bovins laitiers modernes (BLM), sont des races d'importation à haut potentiel génétique d'origine Européenne, l'introduction de ces races était depuis la colonisation du pays (**Eddebbbarh, 1989**), elles représentent 9 à 10% du total du cheptel national, soit 120000 à 130000 têtes, ce cheptel assure 40% de la production du lait (**Bencharif, 2001**).

#### **3.2.La race locale (BLL)**

Utilisée principalement pour le lait, la viande et les travaux de traction, elle occupe les zones difficiles situées dans les régions montagneuses et les parcours. On distingue principalement :

- La Guelmoise à pelage gris foncé, vivant en zones forestières, répandue dans les régions de Guelma et de Jijel ;
- La Cheurfa à pelage gris clair presque blanchâtre vit en bordure des forêts et se rencontre dans les régions de Jijel et de Guelma ;
- La Sétifienne à robe noirâtre uniforme présente une bonne conformation, sa taille et son poids varient selon la région où elle vit ;
- La Chélifienne se caractérise par une robe fauve, une tête courte, des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes « marron foncé » et une longue queue noire qui

touche le sol ; Il existe d'autres variétés, dont les effectifs sont plus réduits, telles que la Djerba, la Kabyle et la Chaouia (**Abdelguerfi et Ramdane, 2003**).

### **3.3.La race améliorée (BLA)**

Elles sont des races issues de multiples croisements entre la race locale et les différentes races importées pour l'amélioration de la production, ces races importées sont réputées par leur potentiel génétique élevé. Cependant, leurs performances diminuent dans nos conditions par rapport à leurs pays d'origine (**Nedjraoui, 2001**). Le cheptel était estimé à 555 000 têtes, soit 42 % à 43 % de l'ensemble du troupeau, et assurait 40 % environ de la production (**Bencharif, 2001**).

## **4. Systèmes d'élevage de bovin laitier**

### **4.1.Système intensif :**

Ce système est constitué par les exploitations privées ainsi que les EAI et les EAC (exploitations agricoles issues de la restructuration des anciennes fermes d'état). Il se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes de moyenne et de grande importance. Ces élevages s'inscrivent dans des exploitations de moins de 5 Ha. Le cheptel est constitué par des races importées à haut potentiel de production (120 à 130000) vaches pour une production estimée entre 420 et 450 millions de litres, soit 62 à 65% de la production laitière bovine globale (**Ferrah, 2000**).

### **4.2.Système extensif :**

Il concerne des ateliers de taille relativement réduite (1 à 6 vaches) localisé dans les zones de montagnes et forestières, ce système utilise des peuplements bovins issus de multiples croisements entre les populations locales et les races importées (**Ferrah, 2000**).

## **5. Les contraintes de l'élevage bovin en Algérie**

Parmi les plus importantes contraintes, le manque d'une politique rigoureuse de sélection génétique, la conduite d'élevage et les facteurs économiques. Le mode de conduite reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux (**Belkheir et al, 2018**). Le déficit de la production laitière est imputable à divers facteurs, cités ci-dessous.

- Insuffisance des fourrages ;
- Mauvaise adaptation des races importées ;
- Mauvaise maîtrise des techniques de conduite des cheptels ;
- Absence de stratégie de développement du cheptel national (**Guerra, 2007**) ;
- Faiblesse des approvisionnements en produits agricoles (quantité, qualité, prix) ;
- Insuffisances de la distribution (système commercial et logistique inadapté, méconnaissance des marchés,...) ;
- Faiblesse de l'environnement scientifique et technique ;
- Faible maîtrise des méthodes modernes d'organisation et de management ;

- Faible capacité d'attraction des investissements étrangers.

# Chapitre 03

*CYCLE DE LA PRODUCTION LAITIERE*

La naissance du veau marque le début du cycle de lactation de la vache, dont elle se met à produire du lait juste après la première semaine de la mise-bas, et évolue au cours de sa lactation, ces variations journalières ou mensuelles sont exprimées graphiquement sous forme d'une courbe (**figure 01**) qui décrit le volume du lait en fonction du temps c'est la courbe de la lactation (**Masselin et al, 1987**). Selon **Boudjenane (2010)**, la courbe de lactation décrit l'évolution de la production laitière de la vache depuis le vêlage jusqu'au tarissement.

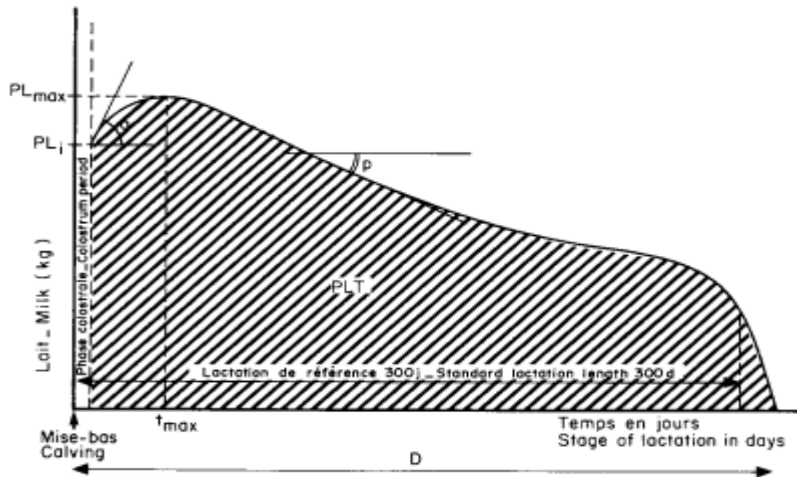


FIG. 1

*Représentation schématique de la courbe de lactation de la vache laitière  
(DELAGE, LEROY & POLY, 1953).  
General shape of the dairy cow lactation curve.*

## 1. Description du cycle de lactation :

La production laitière d'une vache augmente progressivement du vêlage jusqu'au pic de lactation (phase ascendante), puis diminue lentement jusqu'au tarissement (phase descendante). Le tarissement (arrêt de la lactation) indique le début d'une période sèche de deux mois, préparatoire pour un nouveau vêlage (**Soltner, 2001**) (**figure 02**).

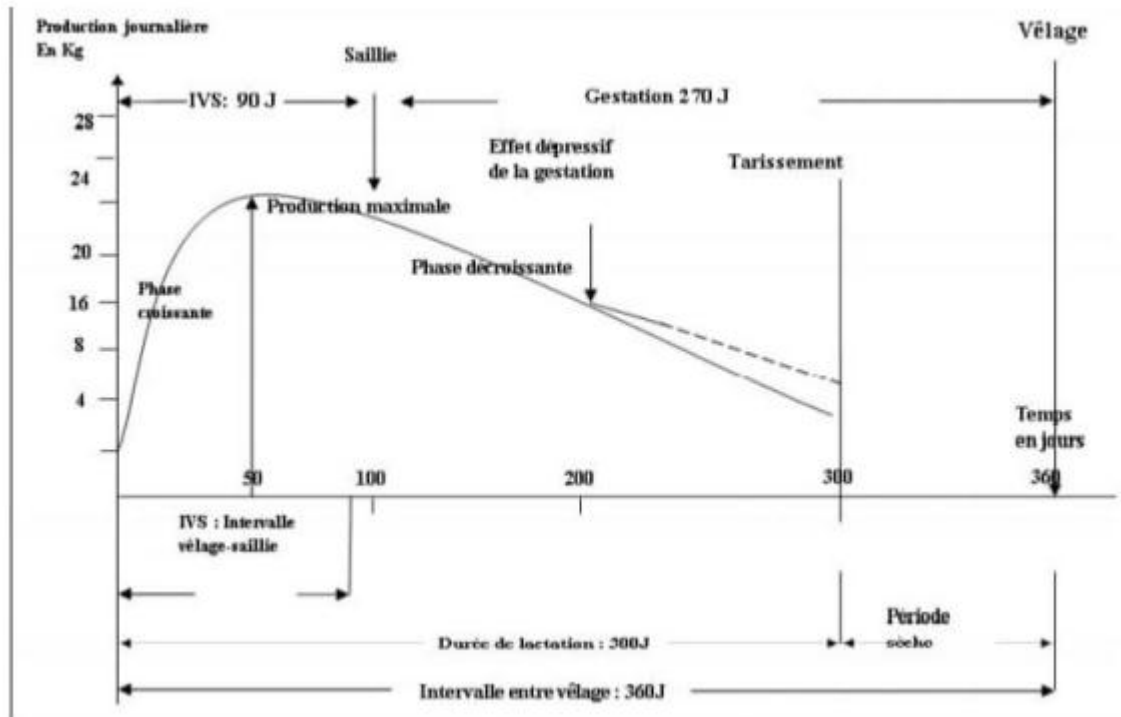


Figure 02 : Courbe de lactation de la vache laitière (Soltner, 2001)

## 1.1. Phases du cycle de lactation

### 1.1.1. Phase ascendante (ou croissante)

Cette phase débute après le vêlage, avec une sécrétion de colostrum pendant 4 à 5 jours, puis la production journalière augmente rapidement jusqu'au pic de lactation. Ce pic est atteint vers la troisième et quatrième semaine pour les fortes productrices et vers la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> semaine chez les faibles productrices (Gadoud et al, 1992). Selon Decean et al 1970, les deux premiers mois de la lactation sont la période la plus intéressante durant le cycle de production du lait, à partir du cinquième jour de la lactation et durant deux semaines, le lait augmente très rapidement avec une moyenne de 66g/jour.

### 1.1.2. Phase plateau (le pic et la persistance de la lactation)

Le pic est le point où la vache produit le maximum de lait durant sa lactation, selon (Boujenane, 2010) le pic de lactation est un élément important pour gérer la production laitière du cheptel, lorsqu'il augmente d'un kg, la quantité de lait totale par lactation augmente de 200 à 300kg. Selon Hanzen, 2008 ; cette phase dure en moyenne 4 semaines. Cette phase est critique du fait qu'elle se caractérise par des besoins de production très élevés face à une capacité d'ingestion faible, un plan de rationnement sera primordial.

### 1.1.3. Phase descendante (ou décroissante)

C'est la plus longue, elle débute après la phase de persistance et s'étale jusqu'au 7<sup>ème</sup> mois de gestation. Durant cette période la production laitière diminue plus ou moins

régulièrement (**Gadoud et al, 1992**) selon un coefficient de persistance estimé à 4-6% d'un mois à l'autre (**Craplet et Thibier, 1973**). La régression est sous l'effet dépressif de la gestation (**Soltner, 2001**).

#### 1.1.4. Phase de tarissement (période sèche)

En élevage intensif, l'arrêt de la lactation doit être brusque pour les vaches laitières, et progressif pour les vaches allaitantes. La période sèche correspond aux deux derniers mois de lactation (**Hanzen, 2008 ; Soltner, 2001**). C'est une période critique caractérisée par la reconstitution des réserves corporelles et l'involution mammaire de la vache, donc nécessitant un plan de rationnement spécifique.

### 1.2. Caractéristique de la courbe de lactation

La courbe de lactation se caractérise par un certain nombre de paramètres :

- a) La durée (D) : définie par l'intervalle mise bas-tarissement et correspond à 300j (10 mois) ;
- b) La production totale (PLT) : très variable selon les races, les systèmes d'élevage et le niveau d'intensification. Elle varie de moins de 2 000 à plus de 10 000 litres de lait par an, soit une production journalière de moins de 6 litres à plus de 35 litres par jour de lactation (**Soltner, 2001**) ;
- c) La production initiale (PLi) : estimée par la moyenne des productions des 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> jour de lactation (**Decaen et al, 1970 ; Hoden, 1978**) ;
- d) La pente de courbe au cours de la phase descendante, encore appelée coefficient de persistance : est le pourcentage entre la production à un mois donné et celle du mois précédent (**Soltner, 2001**) ;
- e) L'intervalle vêlage-saillie fécondante (IVS) : pour que l'élevage ait eu lieu tous les ans, il faut que cet intervalle soit en moyenne de 3 mois. L'action dépressive de la nouvelle gestation sur la production laitière se fait sentir aux environs du 4<sup>ème</sup> mois de gestation (**Soltner, 2001**).

## 2. Facteurs de variation de la production laitière (aspect quantitatif) :

Globalement, la production laitière varie en fonction de la génétique (la race), l'alimentation, la physiologie de l'animal, et le milieu. Même nourries de la même manière, les vaches laitières ont des lactations dont le total varie avec 4 principaux facteurs : numéro d'ordre de la lactation, période de vêlage, IVS, et durée du repos mammaire :

- **Numéro d'ordre de la lactation (ou rang de la lactation) :** le développement mammaire chez la génisse se poursuit au cours de ses premières lactations, ce développement est maximum vers la 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> lactation. La production commence à diminuer à partir de la 5<sup>ème</sup> lactation avec le vieillissement du tissu mammaire (**Ousseina, 2004**). Selon **Soltner, 2001** ; elle diminue à partir de la 6<sup>ème</sup> ou 7<sup>ème</sup> lactation.

Un vêlage précoce (30 mois par exemple) peut se répercuter sur les lactations ultérieures (**Soltner, 2001**).

L'âge au premier vêlage est généralement associé au poids corporel qui doit être d'environ 60 à 70% du poids adulte et au développement général lors de la première saillie. La diminution du poids de la vache laitière au vêlage entrainerait la diminution de la production laitière en première lactation (**Wolter, 1994**).

La production augmente de façon significative avec l'âge des animaux, surtout entre les deux premières lactations. Ainsi, entre la première lactation et la deuxième d'une part, et entre la première et la quatrième d'autre part, la production initiale augmente respectivement de 5,8 et 9,1kg de lait et la production maximum de 6,1 et 10,8 kg (**Journet et Hoden, 1978**)

- **Période de vêlage** : la saison intervient sur la production par l'intermédiaire de la durée de jours (**Philips et Schofield, 1989 ; Stanisiewski et al, 1985**).

Selon **Decean et al, 1965 ; Agabriel et al, 1990 et Soltner, 2001** ; la production de lait suivant un vêlage de fin d'hiver-printemps est plus élevée que celles suivant les vêlages d'étéautomne à cause de la mise à l'herbe en pleine de production. De même, le pic évolue selon la saison, il atteint le minimum en été, puis il augmente en automne et en hiver pour atteindre son maximum en printemps (**Decean et al, 1965**).

- **L'intervalle vêlage-saillie (IVS)** : pour assurer un veau par an et une production laitière maximale, la saillie fécondante doit intervenir au 3<sup>ème</sup> mois de lactation. Le nonretour en chaleurs marque le début de la gestation, les œstrogènes produits par le placenta inhibent la sécrétion de la prolactine et en résulte une diminution de la production. Plus on retarde la date de nouvelle fécondation, plus la production totale est augmentée et cela retarde plus la lactation suivante (**Soltner, 2001**).
- **Durée du repos mammaire** : si la vache vêle à nouveau sans avoir été tarie ; elle n'a pu reconstituer ces réserves et la nouvelle lactation en souffrira. Cette période se caractérise par l'anabolisme de gestation (aptitude spécifique de la vache pour accumuler ses réserves dans le colostrum). Donc la durée idéale de tarissement est de 2mois (**Soltner, 2001**).
- **Facteurs du milieu** : selon **West, 2003** ; le stress thermique a une influence sur la production laitière et sur le gain de poids. Il indique qu'au-delà du seuil du confort thermique (+18°C), la production laitière chute d'une manière significative, et s'aggrave au fur et à mesure que la température augmente et dépasse (27°C), de même pour les températures inférieures à la température critique basse (< 4°C).
- **Facteurs sanitaires** : **Dematawewa et al, 1997 ; Tenhagen et al, 2007** ; ont indiqués que les dystocies et ses complications (rétention placentaire, métrites,...) pouvant avoir des effets sur la production laitière, sont observés principalement pendant les 60 premières jours de la lactation.

**Raizman et Santos, 2002** ; ont montré que les vaches ayant des problèmes de déplacement gauche de la caillette avaient une baisse de production laitière surtout durant les quatre premiers mois de lactation.

Les mammites sont responsables aussi d'une réduction de la production laitière. Cette réduction est plus accentuée lors des mammites sub-cliniques que lors des mammites clinique (**Matallah et al, 2002**), elle est aussi plus importante chez les multipares que chez les primipares (**Lucey et Rawlands, 1984**).

### **3. Facteurs de variation du taux de matière grasse (TB) et du taux des protéines (TP) dans le lait :**

L'Alimentation joue un rôle prédominant sur la production ainsi que sur la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment fourrage ou concentré. (**Araba, 2006**) considère l'alimentation comme étant un facteur jouant un rôle majeur dans la variation de la qualité physico-chimique du lait

#### **3.1. Variation du taux butyreux (TB)**

Les matières grasses sont présentes dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras. La teneur en matières grasses du lait est appelée Taux butyreux (TB). Le taux butyreux du lait de vache (35 à 45 g/kg) varie en fonction de :

- **La race de la vache** : le lait de la Montbéliarde est plus riche que celui des Prim' Holstein.
- **Le stade de lactation** : au cours d'une lactation, le taux butyreux varie en sens inverse de la quantité journalière de lait produit. C'est au pic de lactation, en début de lactation que le taux butyreux est le plus faible.
- **La traite** : le lait de fin de traite est 4 à 5 fois plus riche en MG que le lait de début de traite. En cas d'intervalles de traite inégaux, le meilleur TB sera obtenu après l'intervalle le plus court. La teneur en matières grasses augmente avec la réduction de l'intervalle entre les traites.
- **La photopériode** : le taux butyreux est plus faible en été (lors des jours longs).
- **L'alimentation** : les aliments riches en sucres simples (betteraves, mélasse, lactosérum, ensilage de maïs) augmentent la production ruminale de butyrate, ce qui est favorable à de bons taux butyreux. Ces aliments ne doivent pas être distribués en excès, ce qui provoquerait une acidose (**Aouameur, 2018**).

#### **3.2. Variation du taux protéique (TP) :**

Le TP est une caractéristique importante du lait, plus il sera élevé par rapport à une référence et plus le lait sera payé cher au producteur. En effet, plus le taux protéique est élevé et plus le rendement de transformation fromagère sera bon (**Aouameur, 2018**)

Le taux protéique varie en fonction de la race, l'individu et le stade de lactation. Les différences entre individus sont réelles d'où la possibilité de sélection des reproducteurs mâles et femelles donnant des descendants au lait plus ou moins riches en matières grasses ou en matières azotées (Soltner, 2001).

L'alimentation est le facteur le plus important ; si les besoins énergétiques de l'animal ne sont pas couverts, il y aura une diminution du TP.

Une sous-alimentation totale ou protéique provoque une chute du TP en plus d'une chute de la production laitière. Chez la vache laitière, si la ration est riche en énergie, la synthèse protéique est stimulée. Par contre, un excès de protéines alimentaires n'augmente pas le TP mais augmente le taux d'azote non protéique en particulier le taux d'urée.

Le taux d'urée du lait est identique à celui du sang de la vache et peut être utilisé comme un indicateur d'une surnutrition protéique (Aouameur, 2018).

#### **4. La variation des besoins alimentaires et appétence de la vache laitière durant la lactation :**

**la conduit Roger Wolter** · 1997

**La période du tarissement** (ou de préparation au vêlage, notamment pour les génisses) est cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage. Elle se distingue par des besoins quantitatifs relativement mais par des exigences qualitatives particulières en rapport avec la gestation. Elle comporte donc des risques de suralimentation, souvent compliquée de déséquilibres alimentaires. Il en résulte des prédispositions aux difficultés de parturition, rétentions placentaires, fièvres vitulaires et "syndrome de la vache couchée", "syndrome de la vache grasse", avec d'éventuelles conséquences retardées concernant cétose et infertilité. De même, l'intégrité organique ou fonctionnelle du fœtus, ainsi que l'immunité qui lui sera transmise par le colostrum, peuvent être altérées, exposant à la morbidité et à la mortalité néonatale.

**le début de lactation** se caractérise à l'inverse par une très rapide et très forte augmentation des besoins nutritifs, alors que l'appétit ne progresse que lentement et modérément. Il en résulte un déficit énergétique inévitable, éventuellement aggravé par une suralimentation antérieure et par une sous-ingestibilité présente de la ration, mais, de façon générale, d'autant plus accentué que la productivité laitière de la vache est plus élevée. L'excès de ce déficit énergétique peut compromettre la réussite de la campagne des 100 jours du début de lactation, au cours de laquelle se jouent:

- La moitié de la production laitière totale.

Toutefois, les vaches à haut potentiel (soumises à une plus forte sécrétion de somatotropine) ont une plus grande aptitude à maigrir pour soutenir leur sécrétion lactée, en

contrepartie, elles se trouvent encore davantage menacées par les désordres de reproduction et de santé.

- L'essentiel de la reproduction qui est la première sanctionnée par le déficit énergétique comme par tout déséquilibre alimentaire,
- La majorité de la pathologie métabolique (acidose, cétose en relation étroite avec l'infertilité,...) et même infectieuse (mammites, métrites), au détriment de la productivité, de la reproduction et donc de toute l'économie de la production laitière; à ce propos, la fiche suivante récapitule la chronologie des affections dominantes.

	Alimentation	Traite	Reproduction	Sante
Tarissement	++			++
Début lactation	+++	+++	+++	+++
Milieu lactation	+	++		
Fin lactation		+		

Equilibre alimentaire + hygiène

Niveau alimentaire

Reconstitution des réserves

**Figure 03** : objectifs principaux en fonction du stade de lactation

# Chapitre 04

*LA REPRODUCTION ET L'AMELIORATION GENETIQUE*

On se reportera à l'ouvrage de **Gerald Wiener, Animal Breeding**, dans la collection **The Tropical Agriculturist**, pour trouver une étude plus complète de la reproduction et de l'amélioration de la race. Si la gestion, les conditions d'élevage et l'alimentation sont satisfaisantes, si les contraintes environnementales ont été surmontées, le rendement laitier d'une vache devrait approcher le maximum dont elle est capable. Dans la plupart des pays tropicaux, tant au sein des élevages qu'au niveau national, il existe un potentiel considérable d'accroissement du rendement laitier en améliorant conjointement les conditions d'élevage et les stratégies de reproduction.

Il existe trois manières d'améliorer les qualités génétiques d'un troupeau :

1. Sélectionner dans la souche locale les bêtes qui ont le meilleur rendement.
2. Croiser la souche locale avec d'autres races bovines indigènes ou exotiques.
3. Remplacer les vaches locales par d'autres de race plus productive.

C'est la deuxième méthode qui est adoptée, car les vaches améliorées coûtent cher à l'achat et sont d'ailleurs rarement vendues par les paysans qui en possèdent. Quand on se lance dans la production laitière, on souhaite bien sûr commencer avec la race la mieux appropriée, mais on doit d'habitude se rabattre sur du bétail de race locale que l'on va s'efforcer d'améliorer par l'une ou l'autre méthode (**Richard et Matthewman, 1996**).

### **1. Elimination et sélection**

Dans les grandes exploitations, lorsque les conditions d'élevage sont bonnes, il est possible de développer encore quelque peu le rendement laitier en améliorant les qualités génétiques du troupeau par la sélection et l'élimination.

On parvient ainsi à introduire une lente amélioration génétique en écartant les bêtes aux rendements les plus faibles pour les remplacer par de meilleures laitières. La mesure dans laquelle cette amélioration est possible dépend de l'héritabilité des caractères que l'on cherche à sélectionner. Or les caractères associés à la production laitière sont relativement peu héréditaires. On définit l'héritabilité ( $h^2$ ) de la façon suivante

1. La proportion d'une variation phénotypique (c'est-à-dire observable et mesurable dans la population animale) attribuable à des effets génétiques additifs (c'est-à-dire que la variation est déterminée par un certain nombre de gènes plutôt que par un seul).
2. La mesure dans laquelle une vache ou un taureau peut transmettre ses caractéristiques à sa descendance.

L'estimation de l'héritabilité varie de 0 à 1. Quand  $h^2 = 0$ , le caractère n'est pas héréditaire, tandis que quand  $h^2 = 1$ , le caractère est pleinement héréditaire.

De plus grands progrès peuvent être faits quand la sélection s'opère sur un grand nombre de vaches. Un paysan qui ne possède qu'une ou deux vaches n'a guère de chance d'influencer les qualités génétiques de leur descendance par sélection et élimination. Il n'a pas d'autre choix que de garder tous les veaux femelles qui naissent chez lui (peut-être tout au plus un par an) s'il veut agrandir son troupeau ou simplement assurer le remplacement des vaches plus âgées. Néanmoins, si l'occasion se présente de remplacer une vache dont la production est faible par un veau femelle né d'une bonne laitière, il vaut la saisir. Si le mauvais rendement d'une vache est imputable à une mammite ou à une autre maladie, ses veaux valent peut-être la peine d'être conservés également. L'expérience du fermier et les données qu'il a conservées l'aideront dans ce cas à prendre sa décision. Sans un bon système d'enregistrement des données relatives à chaque bête, il est difficile d'obtenir une amélioration du troupeau. Plus le nombre de bêtes est important, plus il autorise une grande intensité de sélection. Pour orienter les choix, on peut se fonder sur des indices de sélection qui portent sur les différents caractères de production et sur leur valeur économique.

Dans la mesure du possible, les vaches à faible rendement devraient être écartées et leur descendance ne devrait pas être utilisée pour la production laitière. Plus un troupeau est nombreux, plus grand est son potentiel d'amélioration globale, puisqu'il permet d'éliminer davantage les bêtes pour les remplacer par de meilleures laitières. Néanmoins, même quand le cheptel est important, l'amélioration génétique par sélection reste lente.

La conservation des données aide le paysan à identifier les meilleures vaches laitières et donc à améliorer la qualité et la production de son cheptel. (Richard et Matthewman, 1996)

## **2. L'hybridation et l'amélioration de la race**

La manière la plus rapide de développer le rendement laitier par amélioration génétique est le croisement avec une race qui possède un potentiel génétique supérieur pour la production de lait. Cette race est souvent appelée race améliorée ou, lorsqu'elle vient d'ailleurs, race exotique. Cela peut cependant prêter à confusion. Car une race qui donne de bons résultats dans certains environnements s'avère parfois décevante sous d'autres conditions. Les performances des races exotiques ne sont donc pas nécessairement supérieures à celles des races locales et leur importation ne constitue pas nécessairement une « amélioration ».

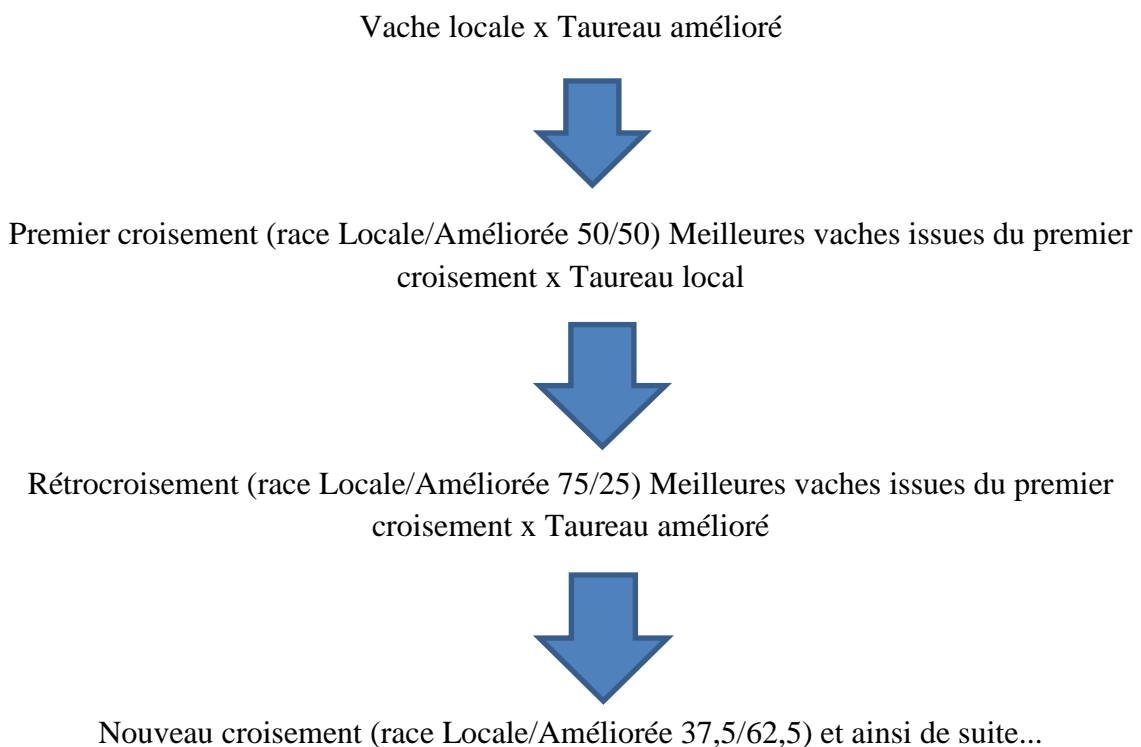
La manière la plus facile d'accroître la production par croisement est d'intervenir sur la branche mâle grâce à un « taureau amélioré » ou en recourant à l'insémination artificielle. Avec les progrès de la technique d'ovulation multiple et de transfert d'embryon, des améliorations rapides sont désormais réalisables par le biais de la branche femelle. Un avantage important des croisements est la vigueur hybride : l'hybride est plus vigoureux et mieux apte à survivre que ses parents.

Avant de se lancer dans un programme de croisement, l'éleveur doit être assuré de pouvoir offrir de bonnes conditions d'élevage aux bêtes issues du croisement. Dès lors que ces conditions sont garanties, on peut entreprendre de produire des vaches qui ont une proportion plus grande de sang amélioré. On croise par exemple un taureau de race Sahiwal, Jersey ou

Prisonne avec une vache locale Le résultat du premier croisement sera donc une bête de type 50/50. Des croisements ultérieurs avec l'une des races parentales produiront des hybrides génétiquement plus proches de cette race.

L'un des problèmes qui se posent est précisément que le second croisement sera un rétrocroisement avec l'une des races parentales pour produire un hybride 75/25. Il est difficile de maintenir une population croisée à 50/50, et l'éleveur devra opter pour une méthode de croisement qui produit chez les bêtes le dosage le mieux adapté au milieu. Si une race améliorée à 75% ne convient pas, il faudra recourir à la race locale pour obtenir un hybride local/ amélioré 75/25 Cet hybride peut ensuite être croisé avec la race améliorée pour produire un mélange 62,5/37,5. On peut aussi se servir de taureaux de race croisée. **(Richard et Matthewman, 1996)**

Le croisement alternatif consiste à se servir d'un taureau exotique pour la première génération et d'un taureau local pour la suivante (**figure 04**), De la même façon, il est possible d'alterner des taux de trois races différentes **(Richard et Matthewman, 1996)**:



**Figure 04** : Exemple de croisement alternatif.

### **3. L'insémination artificielle (IA)**

La manière la plus rapide d'améliorer le patrimoine génétique d'un troupeau est de recourir à l'insémination artificielle avec des taureaux possédant des qualités génétiques supérieures pour la production laitière. Par rapport à la saillie, l'insémination artificielle a l'avantage d'éviter les risques de transmission de maladies vénériennes à la vache ou à la génisse pour peu que l'on ait soin de choisir des donneurs de sperme sains. Avant d'opter pour la semence de taureaux testés dans des conditions climatiques tempérées, il est important de procéder à une nouvelle évaluation dans un environnement tropical.

On doit pouvoir être sûr de la supériorité des taureaux utilisés pour l'insémination artificielle. Il faudrait pour cela pouvoir l'évaluer en fonction des performances de sa progéniture (test de la descendance), mais cela peut demander d'attendre jusqu'à huit années. **(Richard et Matthewman, 1996)**

### **4. Le test de la descendance**

Les jeunes animaux de race laitière (taureaux ou génisses) ne peuvent être évalués que par les performances de leurs parents ou des bêtes plus âgées issues des mêmes parents (ou de l'un des parents). Un taureau plus âgé peut être évalué en fonction des performances des vaches issues de sa semence. Les taureaux des élevages laitiers et ceux utilisés pour l'insémination artificielle sont souvent testés de cette façon. Il faut compter six ou sept ans à partir de la naissance du taureau pour pouvoir disposer de données suffisantes sur le rendement laitier de sa progéniture. Il ne faut pas perdre de vue que la plupart des taureaux exotiques sont évalués dans un milieu très différent de celui des régions tropicales et qu'ils risquent de ne pas donner des résultats aussi satisfaisants sous d'autres conditions. **(Richard et Matthewman, 1996)**

# Chapitre 05

*L'ELEVAGE DES GENISSES*

Les génisses sont les vaches de demain, et il est important d'investir dans leur avenir grâce à des pratiques d'élevage, de sélection et de stratégie de reproduction appropriées.

**Tableau n°05 :** Quelques chiffres clés pour réussir l'élevage de génisses (race prim'Holstein, âge au vêlage 24-28 mois)

Etapes	Poids Vif objectif	% du poids vif adulte	GMQ
Naissance	40 - 42 kg	6%	900 g/j
6 mois	200 - 210 kg	30%	
15 mois (insémination)	400 - 500 kg	60%	750 g/j
24 mois avant 1 <sup>er</sup> vêlage	600 – 630 kg	90%	750 g/j

Source : (Anonyme, 2013)

## **1- ALIMENTATION**

Les 6 premiers mois de la génisse déterminent sa future carrière en terme de production de lait et de santé. Si ce préalable met tout le monde d'accord, les itinéraires techniques varient. Cependant, quelle que soit la méthode, l'important est de permettre aux génisses de réaliser une croissance forte (800 à 900 g / jour de GMQ) durant les 6 premiers mois. L'objectif est d'atteindre 200 kg de poids vif à 6 mois en Prim'Holstein. Tout retard de croissance sera difficile à rattraper et se traduira par une baisse des performances (santé, gabarit, production laitière). (Anonyme, 2020)

### **1-1- PREMIÈRES 24H DE VIE :**

#### **►La prise de colostrum :**

La buvée du colostrum est indispensable à l'immunisation du veau. La concentration en anticorps du colostrum et la capacité du veau à les absorber diminue très rapidement après le vêlage (8 heures après vêlage, l'efficacité du colostrum a diminué de 75 %). Idéalement, le veau doit absorber 10% de son poids en lait par jour soit 4 litres de colostrum dans les 2 heures qui suivent le vêlage. Pour s'en assurer le mieux est de traire sa mère et de donner le lait au nouveau-né au biberon, surtout lorsque le vêlage se fait en bâtiment (en pâture l'instinct naturel du veau et de sa mère est plus fort, les premières tétées se font plus facilement). Il peut être intéressant de peser le colostrum pour évaluer sa qualité et déterminer le « bon » colostrum qui sera congelé. Pour les veaux qui ont du mal à téter, on utilise un biberon avec une sonde pour les drencher. (Anonyme, 2020)

## 1-2- PHASE LACTÉE :

Tableau n°06 : 3 plans d'allaitement différents :

Semaines	Lait classique + fourrage + concentré à volonté 2 repas / jour 13 repas / semaine à partir de 3 semaines	Lait simplifié + fourrage + concentré à volonté 1 repas / jour 6 repas / semaines à partir de 3 semaines	Lait sans concentré + fourrage 2 repas / jour 14 repas / semaines
1	2 fois 2 litres	2 x 2	2 x 2
2	2 x 3	2 x 3	2 x 3
3 à 6	2 x 4	1 x 5	2 x 4
7	2 x 3	1 x 5	2 x 4
8	2 x 2	1 x 5	2 x 4
9	2 x 2	1 x 4	2 x 4.5
10 à 12	2 x 1.5	1 x 3	2 x 4.5
13 à 26	Sevrage possible si consommation de 2 kg de concentré	Sevrage possible si consommation de 2 kg de concentré	2 x 1
Quantité totale de lait distribué	401 litres	328 litres	854 litres

Source : (Anonyme, 2020)

Dans les 3 systèmes, les 2 premières semaines sont identiques avec 2 repas par jour.

**Dans le plan lacté classique**, on passe ensuite à 13 repas par semaine en arrêtant la distribution de lait le dimanche soir. Ainsi la consommation de concentré augmentera chaque dimanche avec l'objectif de sevrer à 3 mois lorsque le veau consomme 2 kg de concentré par jour et qu'il a doublé son poids de naissance. Le sevrage se fait le lendemain d'un jour sans buvée (souvent le lundi). Un veau consommant moins de 2 kg de concentré doit être allaité une semaine supplémentaire. (Anonyme, 2020)

**Le plan d'allaitement simplifié** réduit la quantité de lait à 5 litres par jour dès la troisième semaine contre 8 avec le plan lacté classique et diminue le temps de travail (1 buvée par jour contre 2 et pas de lait le dimanche) pour les mêmes performances de croissance et de santé. Dès le début de leur deuxième semaine, les veaux passent en case collective avec des seaux à tétines ou des milk bar à faible débit. (Anonyme, 2020)

**Le plan d'allaitement sans concentré** correspond davantage aux besoins « naturels » du veau. Il est cependant plus coûteux et nécessite un temps de travail plus conséquent pour des résultats techniques qui n'ont, à ce jour, pas démontré leur robustesse statistique. (Anonyme, 2020)

► **Volume de lait à donner en fonction de la matière grasse :**

**Tableau n°07 :** volume de lait à donner en fonction de MG :

Volume de lait par repas en litres	TB en g/kg
5	40 à 42
4.5	42 à 44
4	44 à 48

Source : **(Anonyme, 2020)**

L'utilisation d'un lait de mélange évite les variations brutales de composition du lait, en particulier de matière grasse, qui peuvent créer des diarrhées alimentaires.

► **L'apport de concentré**

Jusqu'à 6 mois, les veaux peuvent digérer le maïs grain entier. L'avantage de cette céréale est de se digérer beaucoup plus lentement que du blé ou du triticale ce qui limite les problèmes d'acidose. De plus, distribuée entière, cette céréale nécessite d'être mastiquée par le veau ce qui contribue à ralentir sa vitesse d'ingestion et à produire de la salive qui va tamponner l'acidification. Pour être bien digéré, le maïs doit être équilibré en azote avec l'apport par exemple de 15 % de tourteau de colza ou 25 % de féverole. **(Anonyme, 2020)**

Les mélanges céréaliers type triticale / pois sont souvent acidogène et provoquent des diarrhées. Ce problème peut être résolu par l'introduction de 10 % de luzerne déshydratée (LD). Soit 100 g de LD pour 1 kg de concentré. La LD sera distribuée en dernier afin que le veau la consomme en premier. Les fibres et le calcium apporté tamponneront l'acidification due à la fermentation rapide du triticale et du pois. **(Anonyme, 2020)**

Les mélanges fermiers peuvent convenir à l'alimentation des génisses mais attention à leur composition pour ajuster au mieux les apports azotés et énergétiques. **(Anonyme, 2020)**

► **La distribution des fourrages**

Dès le début de la deuxième semaine, les veaux reçoivent de l'eau, du concentré, du foin fibreux ou de la paille renouvelée 2 fois par jour. En effet, le veau joue avec son fourrage, l'humidifie avec sa salive et le rend non appétant. La consommation est donc assurée par une distribution quotidienne renouvelée matin et soir. **(Anonyme, 2020)**

Pour limiter les problèmes de digestion il est préférable de donner le même type de fourrage et le même type de concentré au cours des 6 premiers mois. **(Anonyme, 2020)**

**1-3- SEVRAGE :**

La période de sevrage engendre un stress pour l'animal qui peut favoriser l'apparition de maladies tel que la coccidiose. Pour limiter ce risque il est conseillé de ne pas cumuler les sources de stress tel que l'écornage, le changement de lot ou de bâtiment, la mise à l'herbe...

L'hygiène est également très importante. La litière chaude et humide est propice au développement des maladies. Entre chaque lot, il est nécessaire de curer, nettoyer, désinfecter (eau bouillante sous haute pression puis laisser sécher et désinfecter) sans oublier les sols et les murs. Un vide sanitaire de 3 semaines est nécessaire chaque année. (Anonyme, 2020)

**Tableau n°08** : conduite d'alimentation des génisses :

Semaines	1	2	3	4	1 mois	6	7	8	9	2 mois	11	12	13	3 mois	15	16	17	4 mois	19	20	21	5 mois	23	24	25	6 mois	27	28	29	30	7 mois
Lait maternel		← 2 x 3l/j				Sevrage 100 jrs												Vêlage 24-27 mois													
Lait entier		2 x 3,5l/j - Seaux individuels													1l/j																
Aliment 18% MAT		Aliment rationné à 2kg/j												Aliment rationné à 2,5kg/j																	
Foin & paille		Foin de prairie temporaire distribué à volonté et renouvelé 1x/j												Foin de prairie temporaire rationné 2x/j + paille à volonté						Ratelier de foin											
Pâturage																											Pâturage				

Source : (Vial, 2017)

#### 1-4- PÂTURAGE :

Dès le plus jeune âge, les génisses peuvent avoir accès au pâturage. Cela permet de réduire les coûts d'alimentation et favorise le développement de l'immunité et de la capacité ruminale des futures laitières. Pour cela, un certain nombre de points doivent être respectés. (Vial, 2017)

- Le pâturage des génisses est possible à partir de 4-5 mois d'âge à condition qu'elles consomment déjà des quantités significatives de fourrages.
- La période de pâturage s'étale de fin avril à mi octobre.
- Une complémentation en foin est fortement recommandée.
- Pour limiter le parasitisme, le pâturage de prairies jeunes ou des repousses de fauche est privilégié. Hauteur d'entrée dans la parcelle  $\leq 20$ cm. Hauteur de sortie de la parcelle  $\geq 6$  cm. Temps de retour minimum de 30 jrs.
- En cas de pâturage tournant, compter un chargement de 1 are/mois d'âge (âge moyen du lot au mois de Mai). Maxi 25 ares/génisse et 3 ou 4 paddocks. La durée de pâturage ne doit pas dépasser 6 jrs/paddock. (Vial, 2017)

## 2- LE LOGEMENT DES GÉNISSES :

Il s'agit à la fois d'assurer le confort et la santé des animaux mais aussi de faciliter le travail de l'éleveur.

Les trois premières semaines qui suivent le vêlage, il faut privilégier un logement individuel (case individuelle ou niche) pour limiter les risques de transmission d'infection. Pour les niches à veau il faut préférer des niches en polyester qui disposent d'un isolant qui permet de garder des températures supportables. (Anonyme, 2013)

Les semaines suivantes, on peut passer les animaux en case collective jusqu'à la mise à l'herbe. (Anonyme, 2013)

Il faut veiller à ce que, dans une même niche, entre chaque veau un vide sanitaire de 2 à 3 semaines soit respecté : curage, nettoyage et désinfection pour limiter les risques sanitaires et de transmission de maladies. Il est important de curer et désinfecter la case mais aussi de changer de place les niches dans la mesure du possible. (Anonyme, 2013)

Il est préférable de séparer les mâles des femelles pour limiter l'introduction d'agents extérieurs auprès des femelles (maquignons,...). (Anonyme, 2013)

### **3- LA SANTÉ DES GÉNISSES :**

Selon Cauty et Perreau, 2009 ; hormis les problèmes de parasitisme liés au pâturage, les principaux troubles rencontrés chez les jeunes génisses sont des problèmes pulmonaires et des diarrhées. Leur importance est loin d'être négligeable puisque les taux de morbidité (% de veaux malades) se situent en moyenne entre 10 et 20 %, ce qui laisse entrevoir les répercussions négatives de la situation.

Nous ne réaliserons pas ici un inventaire des différents agents responsables de ces maladies, mais rappellerons brièvement les principaux axes de prévention à exploiter pour limiter les incidents. (Cauty et Perreau, 2009)

Il faut :

- éviter ou limiter le plus possible la cohabitation de veaux d'âge différents (en particulier ceux de moins d'un mois avec les autres) ou de jeunes et d'adultes dans le même local. De même, le nombre de veau par box restera limité en respectant les normes de surfaces et de volume d'air alloués à chaque animal.
- Éviter l'introduction de veaux extérieurs à l'exploitation.
- Prendre des précautions (pédiluve...) lors de la venue d'une personne étrangère à la ferme.
- Veiller à la bonne « ambiance » des bâtiments en particulier grâce à des entrées d'air et sorties d'air en nombre et en surface adaptés aux caractéristiques des locaux.
- Attention à l'hygiène lors du vêlage.
- Surtout ne pas négliger l'ingestion de colostrum.
- Bien rincer les seaux après chaque buvée et les désinfecter régulièrement.
- Faire un nettoyage fréquent et réaliser périodiquement un vide sanitaire.
- Disposer d'une ou plusieurs cases à l'écart des autres pour isoler les malades.

- Afin de rendre le léchage impossible, éviter les cases individuelles mal séparées au niveau des têtes. (Cauty et Perreau, 2009).

#### **4- Mesures préventives :**

Plusieurs mesures permettent d'améliorer la santé des génisses. A surveiller de près :

- ✓ Gestion du colostrum.
- ✓ Gestion animalière.
- ✓ Hygiène.
- ✓ Séparation par groupes d'âge.
- ✓ Vaccinations.
- ✓ Lutte efficacement contre les maladies.
- ✓ Hébergement.

# Chapitre 06

***L'INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LES  
PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHEZ LA GENISSE***

Une bonne reproduction dépend d'abord du développement normal de tous les organes génitaux, puis de leur bon fonctionnement. L'influence de l'alimentation sur la reproduction est donc importante, pendant la croissance des génisses, pour le bon déroulement du vêlage et du cycle sexuel à venir. L'alimentation, mais aussi l'état sanitaire des génisses, conditionne beaucoup leur carrière de vache, et leurs futures performances de reproduction. En effet, l'alimentation des génisses a un rôle déterminant sur leur précocité sexuelle et sur leurs futures fécondité et longévité.

### **1- Influence du niveau des apports alimentaires à la fin de la gestation sur le poids à la naissance des veaux et leur devenir :**

C'est au cours du dernier trimestre de vie in-utero que la croissance du fœtus, ainsi que celle de ces annexes est au maximum. En effet, le gain de poids journalier des veaux, devant peser environ 40 Kg à la naissance, atteint 0,4 à 0,5 Kg au cours des 3 à 4 dernières semaines in utero ; ces valeurs sont comparables à l'augmentation du poids à la naissance par jour supplémentaire de gestation ( 0,4 Kg en race Pie Noire Allemande ) ( **Schwark et Oehler, 1972 cité par Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001** ) .

#### **1-1- Niveau d'alimentation avant le vêlage et poids des veaux à la naissance :**

##### **1-1-1- La sous alimentation :**

##### **1-1-1- A- Chez la vache :**

Dans la majorité des cas, la sous alimentation ne modifie pas le déroulement normal de la gestation. Elle entraîne toujours une mobilisation des réserves corporelles de la mère.

Ainsi, selon **Petit et Remond, 1977 cité par Nessakh, 2001**; la teneur du plasma en acides gras non estérifiés, témoin partiel de la lipolyse, est accrue chez les vaches gestantes sous alimentées, elle augmente d'ailleurs avec le poids des veaux à la naissance et à mesure qu'avance la gestation. De la compilation critique de 13 essais, il apparaît que la vache multipare gravide doit perdre souvent plus de 5 % de son poids vif initial pour qu'apparaisse une réduction significative du poids des veaux à la naissance.

Cette perte de poids correspond, dans certains essais, à des apports énergétiques ne satisfaisant qu'environ la moitié des dépenses physiologiques (**Corah, Dunn, Kaltenbach, 1975**); est inférieure de 25 % aux besoins d'entretien de la vache tarie non gestante.

##### **1-1-1- B- Chez la génisse :**

Contrairement aux veaux de vaches, ceux des génisses paraissent plus sensibles au niveau d'alimentation de leurs mères. Les nombreux essais entrepris en race laitière pour mesurer l'influence du niveau d'alimentation au cours de la période d'élevage, sur la production ultérieure (**Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001**); associent souvent le niveau d'alimentation élevé et l'avancement de l'âge au premier vêlage.

Bien qu'elles soient plus jeunes, les génisses les plus développées donnent généralement naissance aux veaux les plus lourds. Un développement plus important entraîne une moindre compétition entre besoins de gestation des mères et ceux de croissance.

**Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001** ; note qu'aucune expérience sur bovin n'a été réalisée, qui permettrait de savoir dans qu'elle mesure le placenta et les échanges placentaire peuvent être altérés par la sous alimentation de la mère gestante.

**Laster, 1974** ; attribue la réduction du poids à la naissance, qu'il a observé, à un plus faible développement des tissus mous sans modification des mensurations squelettiques. Cependant, il est clair que les dimensions des veaux à la naissance issus de gestations doubles au multiple, peuvent être réduites.

### **1-1-2- La sur alimentation :**

D'après **Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001** ; l'effet d'une sur alimentation à la fin de la gestation sur le poids à la naissance des veaux a été beaucoup moins étudié. Chez la vache gestation multipare, des apports supérieurs aux dépenses physiologiques ne semblent pas modifier le poids à la naissance des veaux en race Holstein (**Henderson, Coy, Olsen, 1976**). Au paravent, **Gardner, 1969** ; a noté que le « Steaming » prépartum ou la distribution ad libitum d'ensilage de maïs à des vaches laitières gestantes n'accroît pas le poids des veaux naissants.

Cependant, chez la génisse, il est difficile de parler de sur alimentation car une élévation des apports se traduit, en premier lieu, par une augmentation de leur vitesse de croissance.

### **1-1-3- Niveau d'alimentation en gestation et difficultés de mise-bas chez la génisse :**

L'influence du niveau d'alimentation sur les difficultés de vêlage des génisses doit dépendre des effets qu'il exerce sur le développement relatif, du fœtus et de l'ouverture pelvienne. Par ailleurs, un excès d'embonpoint avant la mise-bas risque d'accroître la fréquence des vêlages dystociques des génisses. (**Arnett, Hollend, Totusek, 1971**).

## **1-2- Niveau d'alimentation avant vêlage, viabilité, et croissance des veaux :**

### **1-2-1- Viabilité des veaux :**

Une réduction du poids du veau à la naissance consécutive à un faible niveau d'alimentation in-utero est souvent associée à celle de sa viabilité périnatale (**Bond et Wiltbank, 1970 ; Corah et al, 1975**) ou total jusqu'au sevrage (**Falk, Christian, Bull et Sasser, 1975**).

La viabilité des veaux de génisses sous alimentées dépend aussi de l'accroissement possible de la fréquence des vêlages dystociques. Ainsi, **Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001** ; a noté que le phénomène serait accentué chez les veaux issus de jeunes vaches.

### **1-2-2- Croissance des veaux :**

La croissance post natale des veaux dépend de l'effet maternel au cours de la période d'allaitement. En effet, les veaux hypotrophies et normaux à la naissance peuvent avoir des gains de poids comparables, par la suite, lorsque le niveau d'alimentation de la mère est suffisant après le vêlage. (**Petit, 1979 cité par Nessakh, 2001**).

**Haldford, TUMAN, Selk, Walters, Stephens, 1976** ; notent une différence de gain de poids, au cours de la période d'engraissement suivent le vêlage, entre des veaux nés et allaités simples et des veaux nés allaités doubles ; abattus à même poids, les compositions de leurs carcasses étaient cependant très semblables.

Relativement au gain de poids vif, la croissance du squelette est plus élevée au cours de la vie fatale, et celle des muscles durant les premiers mois de la vie postnatale (**Robelin, 1986** ; cité par **Trocon et Petit, 1989** cité par **Nessakh, 2001**).

## **2- Préparation des génisses d'élevage à la reproduction et à la lactation :**

En conditions habituelles d'élevage, la génisse est souvent une préoccupation marginale des éleveurs. Le premier vêlage d'une proportion élevée des génisses laitières intervient souvent trop tardivement par méconnaissance de leurs poids dès que leur mise à la reproduction peut être envisagée.

La production laitière élevée dès la première lactation, associée à une maturité sexuelle et à un développement corporel plus précoce, rendent possible la pratique d'un premier vêlage vers 24 mois (**Nessakh, 2001**).

De cette façon, on peut espérer diminuer le coût de production (frais d'alimentation, de main d'œuvre et financiers) et diminuer également le coût de production du litre de lait.

### **2-1- De la naissance au sevrage :**

Le jeune veau en croissance va devoir se maintenir dans les normes de poids dictées par les objectifs. Selon **Lallemand, 1980** ; le but à atteindre étant 130Kg à 120 jours puis 180Kg à 180 jours. Le gain moyen quotidien devra alors être au moins 700g/j jusqu'à 3 mois et 800g /j dans le dernier mois.

#### **2-1-1- Age au sevrage :**

Selon **Lallemand, 1980** ; lors d'un essai de sevrage à 8 semaines et à 12 semaines :

- Jusqu'à 8 semaines, la consommation de la matière sèche autre que le lait est importante chez les animaux sevrés à 12 semaines.
- A 3 semaines, quelle que soit la quantité de lait offerte, la consommation de concentré est très faible mais constante.
- A 6 semaines, la quantité de concentré consommée varie en sens inverse de la quantité de lait offerte et elle devient très importante lorsque le veau ne reçoit plus de lait.
- De plus, la quantité d'aliment concentré consommée, en remplacement d'un litre, augmente avec l'âge.

**Lallemand, 1980** ; opte pour un sevrage à 2 mois terminé pour la 10<sup>ème</sup> 13<sup>ème</sup> semaine ; ceci dans la préoccupation d'une croissance relativement importante.

Pour cela, il recommande l'allaitement des veaux une fois par jour et selon les circonstances, de supprimer la buvée du week-end à compter de la 3<sup>ème</sup> ou la 4<sup>ème</sup> semaine ; avec quelques précautions, entre autre : l'augmentation de la concentration en aliment d'allaitement (de 130 à 200-220g / Kg) ou en le mélangeant au colostrum ou bien avec du lait entier pour un égal apport nutritif, et s'assurer de la parfaite santé des veaux à allaiter.

De même, le sevrage sera possible pour des veaux plus jeunes et en utilisant divers aliments de transition (foin, ensilage de maïs et d'herbe) avec un complément approprié pour parvenir au même résultat. Mais il demeure tout à fait possible de sevrer les veaux d'élevage beaucoup plus jeunes.

### **2-1-2- Maturité sexuelle et production laitière ultérieure :**

Puisque la maturité sexuelle de la génisse et le moment de la saillie sont déterminés par son poids, alors il y a intérêt pour qu'il soit élevé au jeune âge (4 à 6 mois) ; surtout dans le cas de la race Pie Noire caractérisée par une maturité sexuelle précoce, suite à un développement corporel important, qui permet un premier vêlage aux alentours de 24 mois. Ceci permet en outre une expression plus précoce du potentiel laitier, d'autant plus intéressante que le progrès génétique est important par génération.

Les croissances rapides dans le jeune âge ne sont réalisables qu'en plaine, avec une saison de pâturage longue et des fourrages hivernaux de valeur alimentaire élevée.

Cependant, une sur alimentation lactée et un croit élevé dès les premiers mois de la vie peuvent réduire la production laitière de la vache (**Amir et al, 1968 ; cité par Troccon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**).

Ainsi, des génisses Holstein sevrées vers l'âge de 14-15 semaines , après avoir reçu 900 Kg environ de lait entier ou l'équivalent de l'aliment concentré et de l'ensilage de maïs , ont leur production laitière en 250 jours de lactation réduite de 8 % ( 1<sup>ère</sup> lactation ) et 12 % ( 2<sup>ème</sup> lactation ) par rapport à celles sevrées à l'âge de 8 semaines avec 50 Kg d'aliment d'allaitement (**Troccon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**).

C'est donc surtout dans le tout jeune âge, et en particulier durant la période d'alimentation lactée, qu'il convient d'éviter les sous alimentations.

### **2-2- Du 4<sup>ème</sup> mois au vêlage :**

Une diminution des apports alimentaires entraîne un retard à la maturité sexuelle. Ainsi, **Journet et Hoden, 1971 ; cité par Lallemand, 1980 ;** donnent les chiffres suivants :

**Tableau n° 09** : Niveau alimentaire et maturité sexuelle.

NIVEAU ALIMENTAIRE				
0-44 semaines	Haut		Bas	
44 semaines	Haut	Bas	Bas	Haut
Age au 1 <sup>er</sup> œstrus (j)	372	552	474	440
Poids au 1 <sup>er</sup> œstrus	282,5	274	262,5	283,5

Source : (**Lallemande, 1980**)

Un régime élevé (Haut-Haut) donne le meilleur résultat, mais le niveau immédiatement avant l'œstrus est important puisque le niveau (Bas-Haut) donne le même résultat que le niveau élevé.

Pour assurer une bonne fertilité de la génisse et de la vache et envisager une production laitière satisfaisante, **Lallemand, 1980** ; recommande de se maintenir avec une croissance entre 400 et 800g / j avec la modulation suivante avant la saillie :

\* GMQ compris entre 600 et 800 g / j, aucune modification des apports.

\* GMQ compris entre 400 et 600 g / j, réaliser un flushing en augmentant les apports.

La durée de l'anoestrus post-partum et la fertilité après le premier vêlage dépendent du niveau d'alimentation non seulement au début de lactation mais aussi pendant la phase d'élevage de la génisse : tout déficit alimentaire pendant cette période réduit la fertilité et accroît l'intervalle vêlage-insémination fécondante en première lactation.

### **3- Influence de l'alimentation sur la décision à ovuler :**

Du développement durant la période d'élevage dépendra l'âge à la puberté, déterminant pour l'âge au premier vêlage ; mais aussi, en partie, le bon déroulement du premier vêlage et la réussite de la reproduction durant les toute premières années de la vie productive.

#### **3-1- La puberté et l'acquisition de l'activité cyclique chez la génisse :**

Les organes de reproduction, entièrement formés à la naissance, ne sont fonctionnels qu'à partir d'une époque bien déterminée de la vie appelée : puberté (Selon la définition de **Deriveaux et Ectors, 1980**).

Par ailleurs, la réponse à la progestérone, après la puberté, et l'acquisition de l'activité cyclique dépend de la présence ou non du corps jaune. En effet, en son absence, la progestérone exogène augmente le nombre de follicule moyens, alors que l'inverse est observé en présence de structure lutéale (**Swanson et al, 1990 cité par Nessakh, 2001**).

### 3-1-1- Facteurs qui déterminent la décision à ovuler :

Chez les grandes espèces d'intérêt zootechnique, il est difficile de distinguer les effets du poids vif, de la vitesse de croissance et de la teneur en tissu adipeux, sur l'âge à la puberté (**Monget et Martin, 1997**).

Par contre, cette dernière ; définie comme étant le moment de l'apparition de la première ovulation ou de la première chaleur ; dépend, selon **Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001** ; en premier lieu : de l'origine génétique (race) et de leur niveau d'alimentation (énergétique surtout) depuis la naissance.

En outre, **Wilen et al, 1977** ; cité par **Paccard, 1977 cité par Nessakh, 2001** ; signalent qu'à défaut de connaître exactement le signal métabolique de la puberté (proportion de graisse ou de protéines dans le corps) et de pouvoir le mesurer, le poids de la génisse est le critère le plus utilisable pratiquement.

Pour cela, la puberté est d'autant plus précoce que le gain de poids vif depuis la naissance est élevé (**Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**).

En effet, pour pratiquer des vêlages précoces, il faut savoir que la puberté est atteinte lorsque la génisse atteint environ 40 % de son poids adulte et que la fertilité n'est bonne que lorsque la génisse atteint 60 % de ce poids ; l'âge auquel apparaissent les premières chaleurs est fortement lié à la croissance, donc au régime alimentaire pendant les 1<sup>ers</sup> mois de la vie des génisses.

Par ailleurs, l'âge à la puberté est influencé par d'autres facteurs dont la saison de naissance sous l'effet de la photopériode (**Grass, Hansen, Rutledge, Hauser, 1985**). Ainsi, les génisses nées en photopériode croissante sont pubères jeunes et plus légères que celles nées en photopériode décroissante (**Little, Malison, Gibbons, Rowlands, 1981**).

Comme pour la variation de photopériode, la longueur du jour ( 16h Lumière et 8h Nuit ) avance l'âge à la puberté par rapport aux jours courts ( 8h Lumière et 16h Nuit ) (**Enright et al , 1995 ; cité par Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001**).

### 3-1-2- Variations raciales :

Dans l'espèce bovine, l'éveil pubertaire est plus précoce chez les races de petite taille que chez les races lourdes, chez les races laitières que chez celles à viande (**Deriveaux et Ectors , 1980** ) .

Les génisses Holstein sont pubères au poids vif de 250-280Kg (40 à45 % environ du poids adulte) généralement atteint vers l'âge de 9 à 10 mois (**Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001** ; vers l'âge de 350 jours pour **D'Hour, Coulon, Garel, 1995**).

Dans ces conditions, un croit moyen inférieur à 500g /j depuis la naissance conduit à une proportion élevée de génisse non cyclées à 14-15 mois.

Les génisses Montbéliardes sont pubères plus tardivement que les génisses Holstein (**D'hour et Garel, 1995**).

Les génisses Normandes sont pubères plus tardivement que les Pie Noires d'environ 2 mois et sont alors plus lourdes d'environ 25 kg (**Loisel et Clavreul, 1981 ; cité par Troccon, 1996 cité par Nessakh, 2001**). Pour les génisses Tarentaises, la puberté s'atteint vers l'âge de 475 jours (**D'hour et al, 1995**).

### **3-2- Mécanisme de déclenchement de la puberté :**

La décision d'ovuler engage l'organisme à assurer le développement du fœtus in utero ainsi que leur allaitement après la naissance, période de vie de la femelle extrêmement gourmande en énergie. Cette décision est à risques, et doit être prise lorsque la femelle juge ses réserves énergétiques suffisantes pour assurer une gestation et une lactation dans les mois qui suivent la fécondation.

Même si le signal de déclenchement de la puberté reste inconnu, mais il aboutit à une chute de la sensibilité du rétrocontrôle négatif de l'œstradiol sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (**Monget et Martin, 1997**) et à une augmentation de la fréquence des pulses de GnRH, donc de LH, ainsi qu'au développement de follicules oestrogéniques .

### **3-3- Influence de la sous nutrition :**

Dans toutes les espèces, une sous nutrition expérimentale chez le jeune aboutit à un ralentissement de la croissance et à un retard dans le déclenchement de la puberté. Ainsi, **Kinder, Day, Kittok, 1987 ;** signalent que chez la génisse, une sous nutrition pendant 120 jours avant le déclenchement théorique de la puberté aboutit à une diminution marquée de la fréquence et de l'amplitude des pulses de LH.

En outre, **Mathieu, Matray, Humblot, 1992 ;** signalent que des croissances inférieures à 350g/j au moment de la puberté pourraient provoquer chez des génisses laitières et allaitantes un arrêt de la cyclicité.

Les génisses sont donc pubères d'autant plus jeunes qu'elles sont alimentées intensivement et réalisent des croûts élevés, surtout chez les races à potentiel de production laitière élevé.

## **4- Influence des niveaux de croissance aux différents âges sur les performances de reproduction et de lactation des génisses laitières :**

Du fait que le développement des génisses (taille, poids) augmente moins vite que le niveau des apports énergétiques (recommandation azotées et minérales suffisantes) faute d'engraissement croissant qui à un coût énergétique élevé (**Troccon, 1996 cité Nessakh, 2001**), leur élevage nécessite des choix optimaux en terme de croissance aux différentes périodes de la phase d'élevage au regard de leur croissance ultérieure et leur aptitude à la reproduction.

Deux types de courbe de croissance de génisses laitières peuvent être proposés

✓ Vêlage d'automne (précoce): à 24-26 mois, correspondant à des troupeaux de zones de pleine intensifiées. Les croissances soutenues jamais inférieures à 650-700g /j, permettent d'amener les animaux de 2 ans à un poids vif de 580 à 600 Kg avant vêlage. En première lactation, un croit de 600Kg (150 à200g /j) est indispensable à une évolution normale de la production laitière des lactations successives.

✓ Vêlage de début d'hiver (tardif): à partir de 30-32 mois, correspondant à des troupeaux de zones pastorales, notamment d'altitude. En hiver, les objectifs de croissance ne dépassent pas 600g /j ; il est intéressant de rechercher des croissances compensatrices au pâturage et une bonne préparation au vêlage permettant d'amener les animaux à un poids vif de 610 à 630 Kg avant vêlage.

#### **4-1- Effet de l'alimentation et du gain de poids sur la fertilité des génisses laitières :**

D'une façon générale, le concept de fertilité est défini comme étant l'aptitude à la reproduction d'un individu, ou plus exactement d'un couple.

Au niveau d'un troupeau et pour un cycle de reproduction, le taux de fertilité est égal à :

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles mettant bas}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}}$$

Pratiquement, elle se mesure dans un troupeau par la réussite à la fécondation dès la première insémination, ainsi que par la proportion d'animaux qui nécessiteront 3 inséminations ou d'avantage.

Par ailleurs, la fécondité est appréciée, au niveau d'un troupeau, par l'intervalle moyen entre les vêlages (Intervalle : Vêlage - Vêlage) ou, ce qui revient de même, par l'intervalle moyen entre le vêlage et la saillie fécondante (VIF) (**Tableau n°10**)

Une fertilité élevée à la première mise à la reproduction nécessite un délai de 2 à 3 cycles au moins par rapport au premier œstrus. Elle dépend alors, à la fois, de l'état corporel des génisses et de leur gain de poids autour de la période d'insémination (**Nessakh, 2001**).

**Tableau n°10 :** Les clignotants de la reproduction.

	Il y a problème de...	
	Fertilité	Fécondité
Pour une vache	Si elle nécessite 3IA ou plus.	Si l'intervalle VIF est supérieur à 110 jours.
Pour un troupeau	Si le taux de réussite en 1 <sup>ère</sup> IA est inférieure à 60% ; et/ou s'il y a plus de 15% des vaches qui ont 3IA ou plus.	S'il y a plus de 15% des vaches qui ont un intervalle VIF supérieur à 110 jours.

Source : (**Vallet et al, 1980 cité par Nessakh, 2001**)

La fertilité des génisses en bon état corporel paraît normale pour des gains de poids vif :

- De 700 g / j de la naissance à l'insémination (**Paccard, 1977 cité par Nessakh, 2001**).
- De 800 g / j de la naissance à 9 mois d'âge (**Loisel et Girou, 1973 ; cité par Paccard, 1977 cité par Nessakh, 2001**).
- Compris entre 340 et 680 g / j à la mise à la reproduction (23 mois avec 380 Kg ou 14 mois avec 290Kg ; (**Leaver, 1977**).

Des croûts faibles voir négatifs (**Baishya, Morant, Pope, Leaver, 1982**) ou plus élevés la réduisent.

L'incidence d'une réduction des apports alimentaires, de la naissance à l'âge d'environ 15mois, sur la fertilité des génisses de race Holstein et Normande en vue d'un vêlage tardif à 3 ans, a été étudié par **Trocon et al, 1997 cité par Nessakh, 2001**; les génisses ont été soumises à deux traitements énergétiques haut et modéré entre les âges de 6 et 14 mois.

Les résultats sont les suivants :

- Après la première insémination, la fertilité des génisses Holstein a été satisfaisante dans le lot modéré mais faible dans le lot au (77,1 contre 47,1 %).
- Les génisses Normandes des deux lots ont eu une fertilité identique, ceci peut être expliqué par un moindre état d'engraissement dans cette race par rapport à la Holstein.
- L'intervalle entre vêlages successifs des vaches Holstein du lot modéré est allongé de 12 jours par rapport au lot haut.

En fin de compte, la croissance de la génisse semble agir sur la fertilité par son niveau global, sa régularité et sa variation au moment de la mise à la reproduction.

Pour des gains de poids faible des génisses en état médiocre, la fertilité est améliorée par la pratique d'un Flushing consistant en un apport momentané après l'insémination artificielle (généralement 2 à 3 semaines) d'un complément énergétique (+ 2UF) et éventuellement azoté (**Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**)

#### **4-2- La croissance compensatrice et la longévité des génisses :**

Une faible croissance des génisses durant l'hiver peut être compensée par la pâture au printemps ; les croissances réalisées après cette dernière saison sont dites croissances compensatrices.

En effet, les génisses ont une aptitude élevée à la croissance compensatrice à partir de l'âge de 2 à 4 mois (**Berge , 1991 ; cité par Trocon, 1996 cité par Nessakh, 2001**) ; les restrictions énergétiques temporaires sont d'autant mieux

compensées que la génisse est âgée et bien réalimentée ( **O'Donovan , 1984 et Ryan , 1990** qui est cité par **Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001** ) .

Selon **Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001** ; la croissance compensatrice au pâturage représente entre la moitié et les 2/3 du déficit pondéral hivernal et dépend de la durée , de sévérité de la restriction et de la qualité de la réalimentation .

Les génisses soumises à des croûts faibles ou modérés du sevrage à la première lactation ont une meilleure longévité (**Honson, 1956 ; Reid et al, 1964 ;** cité par **Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**), le ralentissement du métabolisme général expliquerait cette moindre usure des animaux (**Trocon, 1996 cité par Nessakh, 2001**)

Cependant, un gain de poids vif de 700g /j de la naissance à 6 mois d'âge a provoqué la réforme de 50 % des génisses Holstein avant le 3<sup>ème</sup> vêlage ; alors que 30 % seulement le sont lorsque le gain de poids a été de 825g / j (**Trocon et Petit, 1989 ; Trocon , 1993 cité par Nessakh, 2001**) .

Les productions laitières par lactation ne sont pas modifiées mais la production laitière cumulée a été augmentée de 2000Kg (de 2 à 6 ans) à 5000Kg sur la carrière avec le gain de poids vif élevé (**Trocon, 1996 cité par Nessakh, 2001**).

#### **4-3 - Conséquences des déséquilibres nutritionnels sur les performances de reproduction chez la génisse :**

Une mauvaise alimentation de la génisse au cours de sa phase d'élevage (déséquilibres énergétiques et/ou azotés) compromet non seulement sa fertilité au moment de la première mise à la reproduction mais également sa fertilité au cours des cycles reproductifs ultérieurs (**Reid et al, 1964 ; cité par Paccard, 1977 cité par Nessakh, 2001**) et provoque aussi la mortalité embryonnaire (**Roche et Diskin , 1995 ; cité par Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001**).

Les difficultés de vêlage fréquentes de génisses, qui altèrent leur santé et leur devenir (**Hoffman et Funk, 1992 ; cité par Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001**) , s'accroissent avec des femelles extrêmement maigres ou grasses ( **Phylipson , 1976 ; cité par Trocon , 1996 cité par Nessakh, 2001**).

#### **4-4 - Influence du gain de poids sur la production laitière avant et après la puberté :**

L'aptitude laitière ultérieure, surtout en première lactation, dépendra tout d'abord du développement et de la capacité sécrétoire de la mamelle, ensuite de la satisfaction des besoins nutritionnels qui en découlent, par une capacité d'ingestion appropriée et par des réserves corporelles mobilisables suffisantes. **Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001** ; signalent que le faible développement du tissu adipeux mammaire résultant d'un trop faible niveau d'alimentation, pourrait être à l'origine d'un

moindre développement des canaux lobulaires avant ou après la puberté, ainsi que du système lobulo-alvéolaire au cours de la première gestation.

#### **4-4-1- Avant la puberté : (Tableau n ° 11)**

Des gains de poids vif élevés (plus de 800g /j, (**Trocon 1996 cité par Nessakh, 2001**)); ou faibles (moins de 400g /j, (**Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**)), ont réduit la production laitière des vaches primipares par rapport à des gains de poids vif intermédiaires.

La production laitière est encore plus réduite lorsque les génisses ayant des gains de poids vif élevé vêlent plutôt (21 mois au lieu de 25, **Gardner, Schuh, Vargus, 1977 ; Foldager, Sejrsen, Larsen, 1978 ; Little et Kay, 1979**).

Par ailleurs, les génisses à haut potentiel laitier sont moins sensible a un gain de poids vif élevé (**Trocon, 1996 cité par Nessakh, 2001**) . Ainsi , **Gardner, Smith, Park, 1986 ; et Capuco, Smith, Waledo, Rexroad, 1995** ; dans des essais récents , trouvent que des génisses à haut potentiel laitier , type Holstein ( 7500 voir 9000Kg de lait en 305 jours et 3 traites ) , ont eu des gains de poids vif compris entre 900 e t 1000g / j du jeune âge jusqu'au poids de 320-340Kg sans altération ni de la production laitière ultérieure , pour les primipares , ni de leur longévité .

Des injections d'hormone de croissance à des génisses pré-pubères augmentent la quantité de parenchyme mammaire (**Trocon et Petit, 1989 cité par Nessakh, 2001**).

Cependant, un régime favorable à l'engraissement, l'ensilage de maïs réduit la concentration sanguine de base de l'hormone de croissance (**Capuco, Smith, Walds, 1986**). Par contre, un régime à base de luzerne (**Capuco et al 1995**) et un éclaircissement journalier long (**Tucker et al, 1984 cité par Nessakh, 2001**) limitent encore mieux l'engraissement des génisses.

**Tableau n°11** : Influence du gain AVANT la puberté sur la production laitière des vaches primipares Holstein.

Référence	Croissance		Premier vêlage		Lait 4% en kg (effectif-durée)
	Période	Gain(g/j)	Age(mois)	Poids vif (kg) après	
<b>Gardner et al, 1977</b>	De 90 à 364 kg	770 1100	26,7 19,7	537 506	4850(22)44sem 3980(24)
<b>Foldager et al, 1978</b>	Naissance à 16 mois	530 700	25,4 25,5	424 481	5426(16)41sem 5449(13)43sem
<b>Gardner et al, 1988</b>	De 60 kg à 340kg	780 890	24,6 22,2	- -	5928(182)44sem 6147(251)
<b>Foldager et Sejrson, 1991</b>	De 90 à 325 kg	380 550 800	32,4 27,3 24,8	481 483 489	5041(30)59sem 5027(30)59sem 4683(30)57sem
<b>Van Amburgh et al, 1994 cité par Nessakh, 2001</b>	Du sevrage à 340 kg	710 840 950	24 22 21,2	539 528 512	9087(60) 8883(65)44sem 8603(67)
<b>Capuco et al, 1995</b>	De 175kg à 325kg	790 990	24,2 23,3	510 -	3116(38)21sem 2955(38)
<b>Vicini et al, 1995 cité par Nessakh, 2001</b>	140jours avant puberté	610 1040	23,5 21,6	- -	3452(30)18sem 3188(39)

Source : (Troccon, 1996 cité par Nessakh, 2001)

**4-4-2- Après la puberté : (Tableau n°12)**

Au-delà de la puberté, un gain de poids vif élevé favorise le démarrage de la production laitière (**Trocon , 1993 cité par Nessakh, 2001** ) , l'accroît en première lactation et / ou élève le taux butyreux ( **Locasse, Bick, Guibault, Petit, 1993** ) chez des génisses primipares Holstein qui vêlent à 2 ans .

Cependant, avec des gains de poids vif supérieurs à 1030g /j ou inférieurs à 630 (**Ducker, Hagget, Fisher, Morant, Bloomfield, 1985**) ou bien supérieurs à 800g /j (500Kg de poids vif au vêlage) il n'y a pas de variation de la production laitière durant les derniers mois de gestation. Ceci peut être considéré comme limite de l'amélioration de la de la production laitière avec un gain de poids élevé jusqu'au premier vêlage.

Par ailleurs, la production laitière par jour de vie augmente lorsque l'âge au premier vêlage avant de 30-36 mois à 20-24 mois (**Trocon et Petit 1989 cité par Nessakh, 2001**).

**Tableau n°12 :** Influence du gain de poids vif APRES la puberté sur production laitière des vaches primipares Holstein

Auteur (année, effectif de génisses)	Croissance		Premier vêlage		Lait 4% en kg (durée en semaines)
	Période	Gain (g/j)	Age (mois)	Poids vif (kg) après	
<b>Foldager et Sejrsen (1991), N=165</b>	De 325 kg à 3 mois du 1 <sup>er</sup> vêlage	400 600 800	30,4 27,3 26,8	439 478 513	4658 4989 ; 36sem 5174
<b>Lacasse et al(1993), N=59</b>	De 320 kg au 1 <sup>er</sup> vêlage	850 780 840 720	24,9 24,8 24,5 25,1	584 553 593 559	4725 4578 ; 30sem 4704 4641
<b>Hoffman et al (1995) N=70</b>	De 10 mois au 1 <sup>er</sup> vêlage	943 776	20,4 22,3 23,6 25,6	543 584 579 601	7513 7776 ; 44sem 8291 7871
<b>Grummer et al (1995), N=67</b>	De 500 kg au 1 <sup>er</sup> vêlage	1000 1120	25 25	580 619	4766 ; 23sem 4782

Source : (Troccon, 1996 cité par Nessakh, 2001)

## **5- Evolution du métabolisme protéique au cours de la croissance :**

Chez toutes les espèces, les vitesses de synthèse et de dégradation des protéines corporelles par unité de poids métabolique, diminuent considérablement avec l'âge. En effet, la diminution progressive du dépôt des protéines, au cours de la croissance, résulte de la faible vitesse de synthèse protéique par rapport à celle de sa dégradation.

### **5-1 – Mécanisme de régulation :**

**Grizard, 1988** ; indiquent que la succession des phénomènes mis en jeu au cours de la croissance résulte des interactions entre le programme génétique, l'environnement et l'apport des substrats par l'alimentation. **Atteix et al, 1987** ; cité par le même auteur, donnent un exemple démonstratif de l'influence des facteurs alimentaires sur la croissance, qui est l'augmentation de la synthèse protéique dans le tractus gastro-intestinal au moment du sevrage de l'agneau. Le système endocrinien coordonnerait l'ensemble de ces interactions.

### **5-2-Coordination hormonale :**

Du paragraphe précédent, nous déduisons que la vitesse de synthèse protéique diminue plus rapidement que sa vitesse de dégradation, ceci explique la baisse de la fixation journalière de protéines.

La coordination hormonale de ces phénomènes est complexe et semble varier en fonction du stade de développement (fœtal, pré-ruminant, ruminant en croissance et adulte) .

L'hormone de croissance est vraisemblablement impliquée dans la coordination hormonale du métabolisme protéique au cours de la croissance des ruminants. En effet, **Johnsson, Hart, Simmonds, Morant, 1985 ; Grizard, 1988** ; ont montré une diminution de la teneur plasmatique aussi bien que l'effet diabétogène de l'IGF au cours de la croissance.

Selon **Grizard, 1988** ; pendant la croissance post natale , il pourrait y avoir une relation entre la diminution de la synthèse protéique d'une part , et d'autre part la baisse des teneurs plasmatiques en hormone de croissance ainsi que la réduction du nombre de récepteurs d'insuline dans les tissus .

L'insuline de sa part, joue aussi un rôle très important dans la coordination hormonale. En effet, son activité biologique in vitro de type facteur de croissance est plus stable dans les différentes espèces que son activité biologique de type métabolique (**Grizard, 1988**). De plus, le récepteur d'insuline est porteur d'une activité tyrosine-kinase caractéristique des facteurs de croissance.

Par ailleurs, la croissance, qui dépend en partie du niveau de la sécrétion d'insuline, est influencée par la fourniture d'acide propionique, de glucose et d'acide aminé. Il semble donc exister une synergie étroite entre l'apport de propionate, de glucose, la sécrétion d'insuline et la croissance chez les ruminants.

# Etude Expérimentale

### **1- Matériels et méthode :**

#### **1-1- Matériels :**

##### **1-1-1- Présentation de la ferme Benhamada Ahmed :**

La ferme Ben hamada est une ferme pilote qui a été réalisée par un groupe américain dénommé USFGC (United States Feed Grain Concil) suite au protocole d'accord conclu entre le ministère de l'Agriculture et l'organisme en date du 13/04/1987.

Crée par l'ORELAIT (Office Régionale de l'Est du Lait) d'Annaba le 01/01/1992. Elle a été transférée au CNIAAG le 01/08/2003 par arrêté ministériel N: 301 du 28/06/2003. Depuis elle est connue sous le nom de ferme expérimentale du CNIAAG (Center Nationale de l'Insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique). Elle est située dans la commune de Besbes, wilaya d'El-Tarf, précisément sur la Route de Zerizer N 74.

Ayant une capacité d'accueil de 400 têtes toutes catégories confondues dont 200 vaches laitières, pour un type de stabulation libre à logettes.

La reproduction est assurée exclusivement par l'insémination artificielle d'où le choix de cette ferme.

#### **Objectifs :**

Application de la technologie U.S en matière d'élevage.

- Conduite di l'élevage bovin.
- Reproduction.
- L'alimentation.
- La vulgarisation et la formation.
- Fabrication de l'aliment de bétail.
- La santé animale.
- La production fourragère
- La gestion de l'exploitation

#### **Production animale:**

- L'élevage bovin est le seul élevage pratiqué dans la ferme.
- Production laitière

##### **a- La race:**

La ferme pilote Ben hamada dispose de cheptel bovin de la race améliorée frisonne française Pie Noire, typiquement laitière. Celle race peut, selon Gautier, (1991); atteindre fréquemment une production moyenne de 4500 à 6000 litres de lait et plus par lactation, lorsqu'elle vit dans un milieu convenable et qu'elle est bien nourrie La Pie Noire présente en outre de bonne aptitude pour la viande, elle peut fournir un veau par an.

## Etude expérimentale

### **b- Effectif :**

**Tableau n°13 :** l'effectif total dans la ferme Benhamada pendant 5 ans (2011-2015).

Année	Vaches présentés	Vaches taries	Génisses	Vaches lactation	Totale
2011	78	42	45	36	201
2012	56	28	30	28	142
2013	63	28	34	35	160
2014	66	28	49	38	181
2015	80	40	31	40	191

Source : ferme pilote Benhamada Ahmed

### **c- Conduite de l'élevage :**

#### **c-1-Mode d'élevage:**

Le système d'élevage intensif est le type de conduite suivi par la ferme. Il se caractérise par l'affouragement des animaux à l'étable, que se soit les aliments grossiers, vert ou concentrés.

Ce mode d'élevage permet donc d'adapter la ration à chaque animal et faciliter aussi le contrôle et le suivi du cheptel.

#### **c-2-Type de bâtiment:**

Les vaches sont logées dans une étable à stabulation entravée c'est un habitat clos dans lequel les animaux sont attachés sur une stalle derrière une auge individuelle ou sont disposés leurs aliments. Les vaches sont disposées dos à dos la traite se réalise directement et manuellement sur la stalle.

Les vaches sont groupées en lots homogènes, on trouve :

- Un lot de vaches en début de lactation
- Un lot de vaches en milieu et en fin de lactation.
- Un lot de vaches taries.

#### **c-3-La saillie :**

Elle peut être naturelle ou artificielle. La détention d'un reproducteur dans le cheptel permet de saillir la majorité des femelles. On note que la ferme fait recourir à l'insémination artificielle pour les femelles faibles ou malades.

#### **c-4-Vêlage :**

Les vaches gestantes sont taries trois mois avant le vêlage, le tarissement s'effectue par arrêt brusque de la traite car c'est la pression du lait à l'intérieur de la glande qui arrête la sécrétion lactée et en restreignant pendant deux jours l'alimentation (fourrages grossiers seulement).

Pendant le tarissement, les vaches sont nourries au-delà de l'entretien avec les mêmes aliments consommés durant la lactation mais de quantité moindre que celle de leurs congénères en production.

A l'approche du vêlage, la vache est isolée dans un box où elle séjourne avec le nouveau-né pendant deux jours, après cette période elle rejoint sa stalle, le veau continue à boire le lait naturel dans des eaux qui sera aussitôt remplacé par le lait reconstitué. Le servage s'effectue après trois mois.

### **1-1-2- Matériel d'analyse :**

#### **a- Matériel de mesure barométrique :**

La barymétrie est une technique de mensuration et aussi un moyen par lequel on détermine les dimensions des animaux domestiques. On utilise le matériel suivant :

- Un ruban métrique pour toutes les démentions (tour spirale, tour de la mamelle...etc.).
- Une toise pour la hauteur au garrot
- Un pied à coulisse pour le différent diamètre (trayon et veine mammaire).

A cet effet l'animal est placé sur un terrain horizontal et dans attitude normale de station au repos et bien sûr à la contention.

#### ➤ **Tour de poitrine : TP**

Définition : tour de poitrine en passant par les sangles.

#### ➤ **Tour spiral : TS**

• Définition : c'est la distance de la pointe du sternum droit jusqu'à la médiane du périnée (15 cm sous l'anus) en passant par la pointe de l'épaule droite, du milieu dos et au flanc gauche (à distance de la hanche, la cuisse et en fin la fesse).

#### ➤ **Hauteur au garrot : HG**

• Définition : c'est la hauteur entre le sol et le garrot.

#### ➤ **Largeur aux ischions : IS**

• Définition : distance entre les deux pointes des ischions.

#### ➤ **Forme de la mamelle : FM**

• Définition : l'appréciation de la mamelle. Elle a été jugée selon les meilleures mamelles constatées à l'UP. En mettant en relief la distance plancher-jarret, l'équilibre avant et arrière, l'attache avant mais au l'arrière.

#### ➤ **Tour de la mamelle : TM**

• Définition : la mesure a été calculée pour mettre en exergue la circonférence la plus importante de la mamelle.

#### ➤ **Longueur des trayons : LT**

## Etude expérimentale

---

• Définition c'est la distance entre la base et la pointe des trayons, c'est la valeur moyenne des quatre trayons qui a été retenue.

➤ **Ecart latéral des trayons : EL**

• Définition : c'est la distance entre les deux verticales passant chacune par le milieu de la base des trayons avant et arrière vus du même côté.

➤ **Ecart-avant des trayons : EA.**

• Définition : distance entre les deux verticales passant chacune par le milieu De la base des trayons avant.

➤ **Ecart arrière des trayons : Aa**

• Définition : distance entre les deux verticales passant chacune par le milieu de la base des trayons arrière.

➤ **Diamètre des trayons : T.**

• Définition : c'est la mesure au diamètre de chaque trayon, et c'est la valeur moyenne des diamètres des quatre trayons qui est retenue.

➤ **Veine mammaire antérieure ou sous abdominale :**

Elle a porté sur quatre mesures :

• Le diamètre de la veine mammaire le plus loin de la mamelle.

-Abréviation : VL

• Le diamètre de la veine mammaire le plus près de la mamelle.

-Abréviation : VP.

• Diamètre de la veine mammaire.

-Abréviation VM

Sur la longueur totale de la veine mammaire.

-Abréviation : LV.

**NB :** Il faut signaler que la mesure a été faite sur la totalité de la partie apparente de la veine mammaire.

**b- Matériel d'analyse statistique :**

**1- Moyenne :**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

### 2- Variance :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

### 3- Ecart type :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

### 4- Erreur type :

$$(\sigma_x) = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

## 1-2- Méthodes :

### 1.2.1. La méthode du BLUP (Best Linear Unbiased Predictor )

Meilleure méthode possible de prédiction d'une variable. Elle est basée sur un modèle rectilinéaire et évite les risques d'erreur systématiques.

L'application de la méthode du BLUP met en évidence la part des effets non identifiés et cela sans biaisage

En d'autres termes les effets du milieu identifiés dans notre cas, la PI et la valeur génétique des animaux en rapport peuvent être estimés sans biaisage avec la mise en évidence des effets de la non-extériorisation des potentialités génétiques (la production initiale avec le numéro de lactation) et les pertes dues au manque à gagner du nombre de lactation, les effets non identifiés du milieu (sans la maîtrise de la reproduction et l'interaction milieu gène) seront pris en considération afin de détruire les effets identifiés en valeur non biaisée, donc ces effets non identifiés et non quantifiable seront retranchés.

✓ Calcul des performances moyennes des animaux dans une région (x) : P

✓ Calcul des performances des animaux dans la même région par unité de production u

✓ Effet du facteur sur la part génétique : Ai

✓ Détermination de la part du facteur à analyser dans notre étude l'effet P.I : P-μ-Ai

### 2- Résultats et discussions :

#### 2-1- Résultats :

Pour le manque des informations concernant les paramètres, on a abouti à faire que les : TP ; TS ; HG.

##### 2-1-1- **Biométrie :**

- **Morphologie phénotypique de l'animal :**

Voir tableau n°14 :

**Tableau n°14 :** Mesures biométrique des génisses : Nombre de génisses = 13

N° de génisse	TP (cm)	TS (cm)	HG (cm)
18022	190	150	132
18038	202	123	145
18040	186	142	145
18044	199	150	135
18048	191	135	146
18050	190	134	147
19004	184	135	153
19006	187	135	145
19008	196	130	130
19010	191	128	139
19012	192	160	153
20008	183	125	140
20010	172	142	144

## Etude expérimentale

---

### 2-1-2- Etude statistique :

Voir tableau n°15 :

**Tableau n°15** : les paramètres statistiques mesurés de 13 génisses :

Paramètres mesurés Paramètres statistiques	TP (cm)	TS (cm)	HG (cm)
N° d'observation	13		
Valeur minimale	172	123	130
Valeur maximale	202	160	153
Etendue	30	37	23
Moyenne ( $\bar{x}$ )	189.46±2.03	137.61±2.88	142.61±1.90
Variance( $\sigma^2$ )	53.63	107.93	47.31
Ecart type( $\sigma$ )	7.32	10.38	6.87

### 2-2- Discussions :

**TP :** sur un effectif de 13 génisses en a trouvés 189,46 cm, cette mesure elle est supérieur à celle Trouvées par « NESSAKH GAMRA » sur 8 génissesde la race Pie Noire 144,06cm à la Ferme Beddai Chaabane« SKIKDA »

La mesure élève reflète l'âge des génisses qui dépasse les 4 ans ce qui confirme la croissance et le développement corporel.

**TS :** sur un effectif de 13 génisses en a trouvés 137,61 cm, cette mesure elle est supérieur à celle trouvés par « NESSAKH GAMRA » sur 8 génisses de la race pie noire 133 cm à la ferme de Beddai Chaabane« SKIKDA ».

La mesure élève reflète l'âge des génisses qui dépasse les 4 ans ce qui confirme la croissance et le développement corporel.

**HG :** sur un effectif de 13 génisses en a trouvés 142,61cm, cette mesure elle est supérieur à celle trouvés par « NESSAKH GAMRA » sur 8 génisses de la race pie noire 120,62 cm à la ferme de Beddai Chaabane « SKIKDA ».

La mesure élève reflète l'âge des génisses qui dépasse les 4 ans ce qui confirme la croissance et le développement corporel.

# Conclusion

## Conclusion

---

A travers cette étude et à la lumière des résultats obtenus suite à l'analyse des caractères morphologiques de génisses reproductrices durant la campagne 2021-2022 nous pouvons conclure ce qui suit :

La mauvaise gestion de la reproduction est à l'origine des faibles performances de production et reproduction chez les vaches laitières. Elle est mise en évidence par une mauvaise politique de réforme, de mise à la reproduction, de contrôle de gestation et de détection de chaleurs.

Enfin, nos perspectives de recherches sont les suivantes :

- La sélection : Une amélioration de la détection des chaleurs
- La mise en application de recommandations pratiques pour améliorer l'efficacité économique du troupeau
- La bonne gestion : Renouvellement du dispositif en vigueur à la ferme
- Fournir des cadres humains qualifiés pour éviter la négligence.
- Respecter les règles sanitaires pour éviter les maladies.

# Références bibliographiques

- 1) **Anonyme, 2013.** Elevage des génisses de 0 à 6 mois [en ligne]. (page consultée le 1/04/2022) <http://www.fidocl.fr/content/elevage-des-genisses-de-0-6-mois-une-conduite-de-precision-pour-gagner-du-temps-et-de>
- 2) **Anonyme, 2020.** Elevage de génisses laitières [en ligne]. (page consultée le 1/02/2022) [http://www.agrobio-bretagne.org/type\\_pub/fiches-techniques/](http://www.agrobio-bretagne.org/type_pub/fiches-techniques/)
- 3) **Anonyme, 2022.** La prim'Holstein [en ligne]. (page consultée le 13/03/2022) <https://produitsdulait.fr/la-prim-holstein/>
- 4) **Anonyme1, 2022.** Prim'Holstein [en ligne]. (page consultée le 2/05/2022) <https://www.la-viande.fr/animal-elevage/boeuf/races-bovines/france/prim-holstein>
- 5) **Abdelguerfi A, Ramdane S.A, 2003.** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, recueil des communications, tome x, Projet ALG/97/G31, Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité, MATE GEF/PNUD.
- 6) **AouameurKh, 2018.** Effets de la pratique d'élevage sur la variation de la fromageabilité du lait cru de la ferme expérimentale de Hassi-Mamèche.
- 7) **Araba A, 2006.** Conduite alimentaire de la vache laitière, transfert de technologie en agriculture 136, 4 p.
- 8) **Arnett D.W., Hollend G.L, Totusek R., (1971).** Some effects of obesity in beef females. J. Anim. Sci., 33.,pp 1129-1136.
- 9) **Baishya N., Morant S.V., Pope G.S., Leaver J.D., (1982).** Rearing of dairy cattl. 8.Relationships of dietary energy intake, change in lavel weight, body condition and fertility. Anim. Prod., 34.,pp63-70.
- 10) **Bencharif A, 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : états des lieux et problématiques. In Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche, Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches ; N. 32, pages 25- 45
- 11) **Belkheir B, Kalli S, Saadaoui M, Ait Amokhtar S, Benidir M., BitamA,Benmebarek A, 2018.** Éléments d'enquête générale sur la filière lait en Algérie, Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Algérie, See discussions, stats, and author profiles for this publication at : <https://www.researchgate.net/publication/327106932>
- 12) **Bond J., Wiltbank J.N.,(1970).** Effect of energy and protein on estrus, conception rate, growth and milk production of beef females. J. Anim. Sci.,30., pp438-444.
- 13) **Boujenane, 2010.** La courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations File : L'Espace Vétérinaire N° 92.
- 14) **Capuco A. V., Smith J.J., Waledo D.R.,(1986).** Influence of diet and prepubertal growth rate of Holstein heifers on mammary gland growth and concentration of growth hormone and prolactin in serum. J. Dairy. Sci., 69(Supl). 202(abstr).
- 15) **Capuco A. V., Smith J.J., Waledo D.R., Rexroad C.E.,(1995).** Influence of preburtal dietary regimen on mammary growth of Holstein heifers. J. Dairy. Sci., 78., pp2709-2725.
- 16) **Corah L.R., Dunn T.G., Kaltenbach C.C.,(1975).** Influence of prepartum nutrition on the reproductive performance of beef females and performance of dheir progeny. J.Anim. Sci., 41.,pp819-828.
- 17) **Craplet C, Thibier M, 1973.** La vache laitière : reproduction, génétique, alimentation, habitat, grandes maladies, Vol. 5, 2nd Edition Vigot Frères, Paris.

- 18) **Cauty I et Perreau J.M, 2003.** La conduite du troupeau laitier. In : France Agricole ; 1<sup>er</sup> édition, Paris. P 245
- 19) **Decean C, Journet M, Poutous M, 1970.** Evolution de la production laitière de la vache au cours des deux premiers mois de lactation. Ann, zoot., 19 (2),191-203.
- 20) **Decean C, Poutous M, 1965.** Phase ascendante de la courbe de lactation chez la vache laitière. Ann, zootech, 14(2), 135-143.
- 21) **Dematawewa C.M.B., Berger P.J., 1997.** Effect of dystocia on yield, fertility, and cowloss an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. J. DairySci 80:754-761. Diets,, Focus on Forage(University of Wisconsin), Vol 8: No. 1, (2006), pp 1-3.
- 22) **Deriveaux J. Ectors F.(1980).** Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Edition du point Vétérinaire. Université de Liège. Pp273.
- 23) **Dervillé M, Patin S et Avon L, 2014.** Races bovines de France. In : France Agricole; 2e édition, Paris. P 76.
- 24) **Dervillé M, Patin S et Avon L, 2009.** Races bovines de France. In : France Agricole; 1e édition, Paris. P 81.
- 25) **D'hour P., Coulon J.B., Garel J.P.,(1995).** Caractérisation zootechnique des génisses de race Holstein, Montbéliarde et Tarentaise. Ann. Zootech.,44.,pp217-227.
- 26) **Ducker M.A., Hagget R.A., Fisher W.J., Morant S.V., Bloomfield G.A.,(1985).** Nutrition and reproduction performance of dairy cattele. 1: The effect of level of nutrition in late pregnancy and around the time of insemination on the reproductive performance of dairy heifers. Anim. Prod., 41., pp1-12.
- 27) **Eddebarh A., 1989.** Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier en Méditerranée. In Le lait dans la région méditerranéenne. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens n°6, 123-133.
- 28) **Falk D.G., Christian R.E., Bull R.C., Sasser R.G.,(1975).** Pre-partum energy effects on cattle reproduction. J. Anim. Sci. 41.,pp267(abst).
- 29) **Ferrah A., 2000.** L'élevage bovin laitier en Algérie problématique, questions et hypothèses de recherche. Institut technique des élevages, département systèmes et filières d'élevage. BP n.2, Oued el kerma, Birkhadme, Alger, Algérie.
- 30) **Foldager J, Sejrsen K, Larsen JB (1978)** Feedintake and growth as well as the milk production in the first lactation in heifersfed ad libitum withbarley, foodsugarbeets and long barleystraw. J DairySci 61 (suppl 1), 173 (abst) site par <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889179/document>
- 31) **France UPRA Sélection1996-2007.** UFR Génétique, élevage et reproduction (AgroParisTech) - France UPRA Sélection © 1996-2007 (page consultée le 24/03/2022) <http://www2.agroparistech.fr/svs/genere/especes/bovins/primhols.htm>
- 32) **Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.J., Mangeol B., Montmeas L., Tarrit A., Danvy J.L., Drogoul C., Soyer B., 1992.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, collection INRA. Editions Foucher, 10-17p.
- 33) **Gardner R.W.(1969).** Interaction of energy levels offered to Holstein cows prepartum and post-partum .2.Reproduction performance. J. Dairy.Sci.,52.,pp1985-1987.
- 34) **Gardner R.W., Schuh J.D., Vargus L.G.(1977).** Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers.J.Dairy. Sci.,60(12),pp 1941-1948.
- 35) **Gardner R.W., Smith L.W., Park R.L. (1986).** Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity .J.Dairy.Sci.,71(4),pp 996-999.
- 36) **Grizard J.(1988).** Orientation hormonal du metabolisme protéique chez les ruminants Rep.Nut. Devlp.,28(1) : 19-37.

- 37) **Grass J.A. Hansen P.J. Rutledge J.J. Hauser .E.R.(1985).** Genotype x environmental interaction on reproductive traits of bovine femals.1. Age at puberty as influenced by breed, breed of sire, dietary regimen and season .J. Anim .Sci., 55(6)., 1441-1457.
- 38) **Haldford.D.H, TUMAN E.J , Selk.J.E. Walters L.E, Stephens D.F. (1976).** Garass composition in single and multiple birth cattle.J. Anim.Sci., 42.pp 1098-1113.
- 39) **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, 49 p.
- 40) **Hansson A, Brannang E, Liljedahl LE (1967)** Studies on monozygouscattletwins. XIX. The interaction of heredity and intensity of rearingwith regard to growth and milkyield in dairycattle. LantbrHôgsk Ann 33, 643-64Hansson A, Brannang E, Liljedahl LE (1967) Studies on monozygouscattletwins. XIX. The interaction of heredity and intensity of rearingwith regard to growth and milkyield in dairycattle. LantbrHôgsk Ann 33, 643-64 site par <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889179/document>
- 41) **Henderson L, Mc Coy G.C Olson H.H. (1976).** Dairy cow parturition : energy and exercise.In .J.Anim Sci., 42., 1341 (abst).
- 42) **Hoden A., 1978.** Rationnement au début de la lactation. In : La vache laitière, 71-85, Ed. INRA Puplication. Route de Saint-Cyr, 78000 Versailles, France.
- 43) **ITELV (Institut technique de l'élevage en Algérie), 2016.** L'Agriculture : 50 ans
- 44) **Journet M., Hoden, 1978.** La vache laitière ; aspects, génétique, alimentaire et pathologique .86P
- 45) **Johsson I.D.Hart .I.C, Simmands A.D, Morant S.V. (1985).** Prepubertal mammogenesis in the sheep .Anim.Prod.,41.,pp333-340.
- 46) **Kinder J.E, Day M.L, Kittok R.J. (1987).** Endrorine regulation of puberty in cows and ewes.J.repr.fertil., 34(Supl), pp 167-186.
- 47) **Lallemand .J.C.(1980).** Elevage des génisses en groupement de producteurs. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. Ecole . Nationale Vétérinaire d'Alfort. Edition Copedith.p 70 .
- 48) **Laster D.B.(1974).** Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle.J.Anim.Sci., 38, pp 496-503.
- 49) **Little W, Kay RM (1979)** The effects of rapidrearing and earlycalving on the subsequent performance of dairyheifers. Anim Prod29, 131-142 site par <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889179/document>
- 50) **Little W., Malison C.B. Gibbons D.N., Rowlands G.J., (1981).** Effects of plane nutrition and season of birth on the age and body weight at puberty of British Freisian heifers. Anim.Prod., 33., pp 273-279.
- 51) **Locasse .P, Blck E, Guibault L.A, Petitclerc D.(1993).** Effects of plane of nutrition of dairy heifers before and during gestation on milk production, reproduction and health .J.Dairy .Sci., 76., pp 3420-3427.
- 52) **Lucey S., Rawlands G. J., 1984.** The association betweenclinicalmastitis and milkyield in dairycows. Anim. Prod, 39, 165-175.
- 53) **Masselin S., Sauvant D., Chapoutot P., Milan D., 1987.** Ann. Zootech., 36, 171-206
- 54) **Matallah B., Oubey Z. et Hammami H., 2002.** Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites sub-clinique à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. Revue. Méd. Vét, 153, 251-260.

- 55) **Mathieu F.R., Matray M, Humblot P.(1992)**. Facteurs de variation de la réussite à l'IA après synchronisation des chaleurs en élevage bovin allaitant. Elev et Ins., 248., pp 6-17.
- 56) **Monget .Ph, Martin G.B. (1997)**. Nutrition et reproduction des animaux d'élevage. Cah Nutr .Diet, 32.,3.
- 57) **Nessakh G. (2001)**. Choix des génisses et la sélection des vaches laitières sur l'impact de la production laitière cas de la pie noire à la ferme Beddai Chaabane « SKIKDA ». Annaba. Université Badji Mokhtar. P 59-75.
- 58) **Ousseina S., 2004**. Influence de la production laitière sur l'évolution pondérale des vaches et des veaux. Mémoire. De diplôme d'étude approfondie de production animal, université cheik antadiop de DAKAR.13-14P.
- 59) **Philips C.J.C., Schofield S A., 1989**. The effect of supplementary light on the production and behavior of dairycows. Anim. Prod, 48, 293-303.
- 60) **Raizman E. A., Santos J. E.P., 2002**. The effect of leftdisplacement of abomasums corrected by Toggle- Pin Suture on Lactation, Reproduction, and Health of Holstein DairyCows
- 61) **Richard W. Matthewman 1996** La production laitière Ed. maisonneuve et larose 15 rue victore-cousin paris.
- 62) **Stanisiewski E.P., Mellenberger R.W., Anderson C.R., Tucker H.A., 1985**. Effect of photoperiod on milkyield and milk fat in commercial dairyherds. J. DairySci., 68, 1134-1140.
- 63) **Soltner D., 2001**. Zootechnie générale, Tome I : La reproduction des animaux d'élevage. Edition Sciences et Technique Agricole, 224 p.
- 64) **Tenhagen B. A., Helmbold A., Heuwieser W., 2007**. Effect of variousdegrees of dystocia in dairycattle on calf variability, milk production, fertility and culling. J. Vet. Med. 54, 98-102
- 65) **Trocon JL, Petit M 1989**. Croissance des génisses de renouvellement et performances ultérieures. INRA Prod Anim 2, 55-64 site par <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889179/document>
- 66) **Vial M, 2017**. . Quel itinéraire d'élevage pour les génisses laitières de 0 à 6 mois [en ligne]. (page consultée le 2/05/2022) <https://www.aveyron-bio.fr/fr/produisez-bio/documents/Fiche-technique-conduite-gA-ni>
- 67) **Wolter R., 1994**. Alimentation de la vache laitière, Ed. France agricole, Paris.219p.
- 68) **Wolter R., 1997**. Alimentation de la vache laitière, Ed. France agricole, Paris.
- 69) **West, 2003**. Effet de heat-stress on production in dairycattle, 86eme Ed, dairy, 2131-2144P.

# Annexes

### **1- Déclarations des naissances des génisses :**

<b>N° de génisse</b>	<b>Nom</b>	<b>Date de naissance</b>	<b>Date d'IA</b>	<b>N° du mère</b>	<b>N° du père</b>
<b>18022</b>	Lira	04/05/2018	30/07/2017	15052	2921404700
<b>18038</b>	Listaboma	18/08/2018	14/11/2017	15046	5814174712
<b>18040</b>	Lakulta	19/08/2018	03/11/2017	10002	5814174712
<b>18044</b>	Ladinpa	26/09/2018	29/12/2017	10036	22493398
<b>18048</b>	Lagervol	24/10/2018	25/01/2018	15050	4406207561
<b>18050</b>	Laura	06/11/2018	04/02/2018	14046	4406207561
<b>19004</b>	Miranda	07/01/2019	04/04/2018	15032	4406207561
<b>19006</b>	Mirkel	04/02/2019	02/05/2018	15060	2921404700
<b>19008</b>	Manel	09/02/2019	08/05/2018	16032	2921404700
<b>19010</b>	Mounira	14/02/2019	14/05/2018	16056	2921404700
<b>19012</b>	Moufida	22/02/2019	14/05/2018	12002	2245731957
<b>20008</b>	Narjesse	14/01/2020	10/04/2019	15016	4406207561
<b>20010</b>	Nouara	14/01/2020	11/04/2019	12018	4406207561



**2- Planning d'étable : Génisses 2021/2022 :**

	<b>Mai 21</b>	<b>Juin 21</b>	<b>Juil 21</b>	<b>Aou 21</b>	<b>Sept 21</b>	<b>Oct 21</b>	<b>Nov 21</b>	<b>Dec 21</b>	<b>Jan 22</b>	<b>Fev 22</b>	<b>Mar 22</b>	<b>Avr 22</b>
<b>180 22</b>		$I_3^{10}$			+19						$V^3$	
<b>180 38</b>		$I_2^{15}$			+19						$V^{15}$	
<b>180 40</b>	$I_1^{19}$				+19					$V^{19}$		
<b>180 44</b>		$I_1^{10}$			+19						$V^{10}$	
<b>180 48</b>		$I_1^2$			+19						$V^2$	
<b>180 50</b>		$I_2^2$			+19						$V^2$	
<b>190 04</b>												
<b>190 06</b>			$I_1^{11}$		+19							$V^{11}$
<b>190 08</b>		$I_1^9$			+19						$V^9$	
<b>190 10</b>												
<b>190 12</b>												
<b>200 08</b>												
<b>200 10</b>												