



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Etude comparative des performances de reproduction des vaches
laitières de deux races : Montbéliarde et Holstein

Présenté par
KHERBA Fayçal

Devant le jury :

Président(e) :	ADEL D.	MAA	ISVB
Examineur :	SALHI O.	MAA	ISVB
Promoteur :	YAHIMI A.E.K	MAA	ISVB

Année scolaire : 2015/2016

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes chers et tendres parents qui m'ont éduqué, suivi et soutenu durant tout mon cursus, sans leur amour et affection je n'aurais jamais pu atteindre ce niveau, leur joie et fierté sont le but de ma vie, que Dieu les protège.

A mes deux grands frères Azzedine et Mhamed, pour leurs conseils et encouragements.

Ainsi qu'à mes deux aimables sœurs Nadia et la petite Kamélia, pour leur tendresse et leur respect.

Sans oublier les trois petites étoiles de la famille, mon neveu Mohammed Abd-errahim, et mes nièces Hiba et Ritaj Rahaf, longue vie à eux pleine de bonheur et de joie.

Je le dédie aussi à mon cher ami Nazih MADANI pour m'avoir gardé comme un grand frère, et pour m'avoir aidé à m'intégrer dans le monde de l'université.

A tous mes amis de l'institut, notamment Abd-errezak, Réda, Aissa, Housseem, Adel, Hakim, Yannis, Bidadj (Tomy), Ishak, Walid, Hichem, Kamel, et la liste est longue, pour tous les moments inoubliables de bêtises et de folies.

Sans oublier la source de ma force, celle qui a pu corriger mes imperfections, combler mes manques, et faire sortir le meilleur en moi.

A toi W.K. l'amour de ma vie, sans toi je n'aurais jamais pu réaliser ce travail.



Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à toutes les personnes qui ont aidées à sa réalisation.

Je tiens d'abord à remercier Dr. ~~UATMI~~ Abdelkrim, mon encadreur à l'Institut Vétérinaire de Blida, pour son aide, ses conseils, son encouragement et sa disponibilité pendant tout le projet.

Je remercie également tous les membres du jury qui ont acceptés d'évaluer ce travail.

Je présente mes sincères remerciements à tous les enseignants de l'institut vétérinaire de Blida pour m'avoir formé pendant toutes ces 5 années.



Résumé :

Les performances de reproduction des vaches laitières sont essentielles à connaître pour la sélection et le choix d'un cheptel. Notre étude comparative s'est basée sur des données bibliographiques, pour comparer les performances de reproduction de deux grandes races laitières importées : la Montbéliarde et la Holstein. En effet, ces deux races sont présentes dans le cheptel algérien avec des nombres importants. Notre but est de comparer entre les paramètres de reproduction : fertilité et fécondité, et la production laitière, afin de pouvoir conclure la race qui a pu s'adapter le mieux au climat et aux conditions d'élevages du nord ouest africain. En conclusion, nous sommes arrivés à démontrer que les vaches Montbéliardes ont eu un léger avantage du point de vue de la reproduction et un léger désavantage du point de vue de la production laitière par rapport aux Holstein.

Mots clés : Montbéliarde – Holstein – Fertilité – Fécondité - Production laitière.

Abstract :

Reproductive performance of dairy cows are essential to know for selecting and choosing a herd. Our comparative study was based on bibliographical data, to compare the reproductive performance of two major imported dairy breeds: the Montbeliarde and Holstein. Indeed, these two races are present in the Algerian livestock with significant numbers. Our goal is to compare the reproductive parameters: fertility, and milk production, to conclude the race that was able to adapt best to the climate and farming conditions in North West Africa. Finally, we got to demonstrate that the Montbeliarde cows had a slight advantage from the standpoint of reproduction and a slight disadvantage from the standpoint of milk production compared to Holstein.

Keywords: Montbéliarde – Holstein – Fertility – Milk production.

Sommaire :

Introduction générale	1
-----------------------------	---

Chapitre I : Notions générales sur les performances de reproduction

Introduction	3
--------------------	---

Section 1 : Paramètres de reproduction.

1. Paramètres de fécondité	4
Définition	4
Intervalle vêlage - insémination fécondante (IVIf)	4
Intervalle vêlage - première insémination	4
Intervalle première insémination - insémination fécondante.....	5
2. Paramètres de fertilité	7
Définition	7
Indice de fertilité	7
Taux de non retour	7
Taux de gestation	8
Taux de mise bas	8
Taux de réussite en première insémination	8
Taux de fécondité globale	9
Taux de réforme	10
Caractères complexes de la fertilité.....	10

Section 2 : Production laitière

La traite	13
Le tarissement	13
Courbe de lactation	14

Conclusion	16
------------------	----

Chapitre II : Performances de reproduction de la race Montbéliarde

Introduction19

1 : Paramètres de reproduction.

1. Paramètres de fécondité	20
Performances du troupeau	20
Performances à l'échelle individu et génération	20
Variation des performances pendant la carrière	20
2. Paramètres de fertilité	21
Performances du troupeau	21
Performances à l'échelle individu et génération	21
Variation des performances pendant la carrière	21

2 : production laitière.

Performances du troupeau	22
Performances à l'échelle individu et génération	22
Variation des performances pendant la carrière	23

Conclusion 24

Chapitre III : Performances de reproduction de la race Montbéliarde

Introduction28

1 : Paramètres de reproduction

1. Paramètres de fécondité	
Paramètres de fécondité des génisses	
Age au premier vêlage	29
Paramètres de fécondité des vaches	
Intervalle entre vêlages	30
Intervalle vêlage- insémination fécondante	30
Intervalle vêlage- premières chaleurs	31

Intervalle vêlage- première insémination artificielle	32
Paramètres de fertilité	
Taux de réussite en première IA et index d'insémination	33
Taux de vaches nécessitant 3 IA et plus	33
Intervalle première insémination – insémination fécondante	34
2 : Production laitière	
Durée de lactation	35
Durée du tarissement	35
Quantité de lait de référence.....	35
Taux butyreux	36
Quantité de matières grasses	36
Conclusion	37
Chapitre IV : Etude comparative entre les deux races	
1. Discussion générale	
Fécondité et Fertilité	39
Age au premier vêlage	39
Intervalle entre vêlages	40
Intervalle vêlage- insémination fécondante	40
Durée de gravidité.....	41
Production laitière	41
Durée de lactation	41
Durée du tarissement	42
Quantité de lait par lactation de référence	42
Quantité de matière grasse par lactation de référence	42
Taux butyreux par lactation de référence	43
Conclusion générale	44
Références bibliographiques	45

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Relation entre (IVI1) et taux de réussite en première insémination	5
Tableau 2 : Relations vêlage-insémination fécondante	6
Tableau 3 : Relations vêlage-insémination fécondante	6
Tableau 4 : Distribution de l'intervalle (IA1If)	6
Tableau 5 : Objectifs standards pour la reproduction des vaches laitières	16
Tableau 6 : Résumé des principaux paramètres de reproduction	16
Tableau 7 : Effet ferme sur l'indice coïtal (IC), l'intervalle vêlage - saillie fécondante (IVSF) et l'intervalle entre vêlages (IVV).....	21
Tableau 8 : Effet ferme sur la durée de la lactation (DL), la production laitière réelle (LR) et la lactation standard (LS)	22
Tableau 9 : Paramètres de fertilité chez les vaches laitières de race Holstein	33
Tableau 10 : Estimations de corrélation génétique entre production en 100 jours en 1ère lactation et performance de reproduction post partum.....	39
Tableau 11 : Moyennes arithmétiques et écarts-types des paramètres de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde.....	43

Liste des abréviations :

G: génération

IA-If : insémination artificielle – insémination fécondante

IV-IA : intervalle vêlage – insémination artificielle

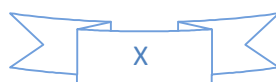
IV-IA1 : intervalle vêlage – première insémination artificielle

IV-IAf: intervalle vêlage – insémination artificielle fécondante

IVSF : intervalle vêlage – saillie fécondante

IVV : intervalle vêlage - vêlage

TRIA1 : taux de réussite à la première insémination artificielle



Liste des figures :

Figure 1 : Cycle reproducteur annuel théorique idéal chez la vache laitier

Figure 2 : Définition des variables intéressant la fertilité des vaches laitier

Figure 3 : Pourcentage des différents motifs de réforme.

Figure 4 : Courbe de lactation de la vache laitière.

Figure 5 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage

• □ □ □

[illegible]

12. المفتاحية : المونتيليارد – هولشتاين- ١١١١ - ١١١١ الحليب

Introduction générale :

L'efficacité reproductrice des vaches est un facteur déterminant en termes de production laitière et de rentabilité. Les événements déterminants durant le cycle de reproduction annuel sont présentés à la figure 1. L'objectif de reproduction pour une productivité optimale est la production d'un veau vivant et bien portant chaque année et pour chaque vache, présentant des données génétiques correctes et né à la période souhaitée sans problèmes de vêlage. Afin d'atteindre ces objectifs, le vétérinaire doit veiller à garantir à ses clients l'obtention d'un :

- Taux élevé de femelles soumises à une saillie naturelle ou artificielle :
 - reprise de l'activité ovarienne,
 - détection de l'oestrus,
 - synchronisation de l'oestrus.
- Taux élevé de gestation par rapport aux saillies ou aux inséminations :
 - capacité du sperme et quantité suffisante dans l'oviducte lors de l'ovulation,
 - fertilisation d'un œuf ovulé 6 à 8 heures auparavant,
 - gestion correcte du diagnostic de gestation.

La fertilité, est définie comme l'aptitude d'un animal à procréer. Chez le taureau laitier, elle correspond à la capacité de produire du sperme fécondant et congelable. Chez la vache laitière, la fertilité est la capacité de produire des ovocytes fécondables.

Des variantes plus opérationnelles de la définition de la fertilité sont proposées dans ci-dessous. Les performances de reproduction à l'échelle de la vache ou à l'échelle du troupeau bovin femelle s'apprécient par l'évaluation de deux critères, la fertilité et la fécondité. La fertilité de la femelle est la capacité à être fécondée et de mener à terme une gestation. La fécondité est l'aptitude pour une femelle à mener à terme sa gestation dans les délais requis.

La fécondité englobe alors la fertilité (Dorothee LEDOUX; 2011). La distinction entre fécondité et fertilité, retrouvée dans la littérature vétérinaire francophone, est absente dans la littérature anglo-saxonne, tous les paramètres permettant d'évaluer les performances de reproduction se traduisant par une estimation de la «fertility».

En élevage, la fertilité de la vache laitière est conditionnée par la capacité de la femelle à initier une gestation puis à la mener à son terme au moment où l'éleveur a décidé de la mettre à la reproduction et qu'il a détecté les chaleurs. Cette capacité ne peut se mesurer qu'en inséminant une femelle puis en constatant la gestation par la suite. La fertilité comprend alors des qualités propres à la femelle telles que l'expression des chaleurs, la production d'ovocytes fécondables, l'aptitude du tractus génital à accueillir les spermatozoïdes et le conceptus. Le critère qui permet de la mesurer dépendra aussi de la qualité de la détection des chaleurs, de la qualité de la semence utilisée, de l'intervalle entre la détection des chaleurs et l'IA, de la technique d'insémination, de la technique utilisée pour objectiver la gestation. Dans l'absolu, la mise en évidence du résultat de la fécondation la plus concrète pour l'éleveur est le vêlage. Des techniques de mise en évidence de la gestation plus précoces sont utilisables en élevage. Ces techniques sont accompagnées de certaines imprécisions, on préférera celles qui mettent en évidence directement l'embryon, le fœtus ou les annexes (dosage de Protéine Associée ou spécifique de la gestation, échographie, palpation transrectale...) à celles qui font appel à la détection des chaleurs par exemple (non retour en chaleurs ou absence d'IA x jours après la première insémination).

Au niveau international, plusieurs rapports ont été écrits au sujet des performances des animaux de races améliorées dans différentes régions du monde. Ils soulignent le plus souvent la faiblesse des performances de ces animaux en dehors de leurs pays d'origine, due essentiellement aux difficultés d'adaptation et aussi aux conditions de conduite d'élevage.

L'objet de cette étude est l'analyse et la comparaison des résultats des performances de reproduction et de production laitière de deux races améliorées, à savoir la Montbéliarde et la Holstein, en région *North West Africa* (Algérie et Maroc).

Chapitre I :

Notions Générales sur les Performances de Reproduction

Introduction

Maîtriser la reproduction implique de contrôler les paramètres de fécondité et de fertilité du troupeau dans un contexte économique donné (quotas laitiers par exemple), et une conduite alimentaire spécifique. Pour autant, de façon à être efficiente, cette analyse des critères de fécondité et de fertilité devra s'appréhender en fonction de standards, de "valeurs de référence", qui définissent la notion de normalité.

Les performances d'un élevage devront s'apprécier au plan collectif, mais également au plan individuel, une moyenne correcte pouvant cacher des résultats individuels désastreux (D.PERRAIN et al.; 2003).

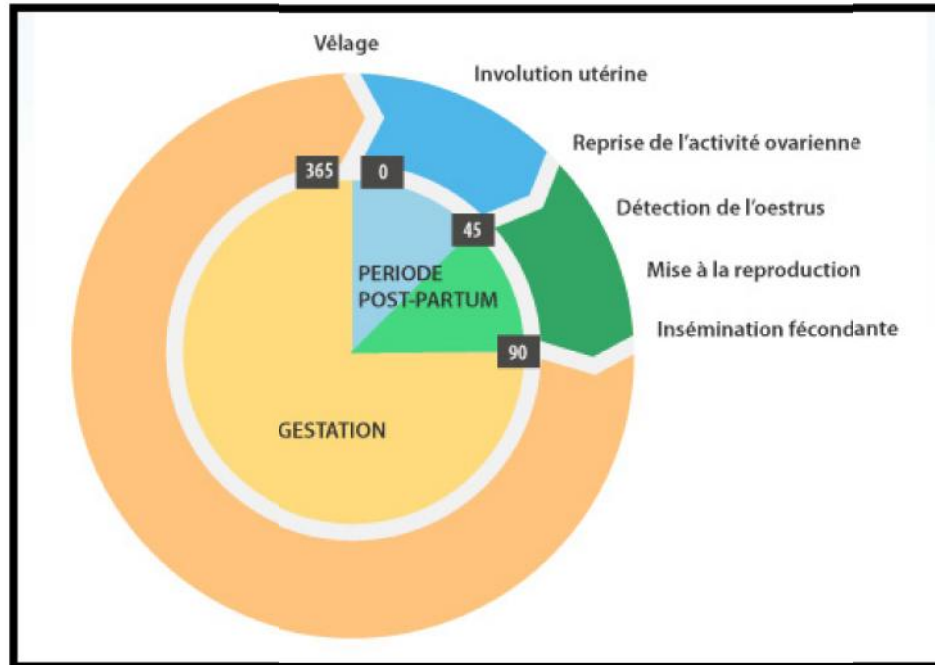


Figure 1 : Cycle reproducteur annuel théorique idéal chez la vache laitière (Site Web www.Reprology.com ; 06-05-2016).

I. Paramètres de reproduction

1- Paramètres de fécondité

La fécondité est une notion de temps : c'est le temps nécessaire pour l'obtention d'une gestation (Ch. Hanzen, 2008-2009).

Pour quantifier la fécondité, un ensemble de paramètres a été proposé :

Quelques paramètres de fécondité :	
Intervalle $V_n - V_{n+1}$	= nombre de jours entre le vêlage n et la date estimée du vêlage $n+1$
Intervalle $V_n - IF_{n+1}$	= nombre de jours entre V_n et l'insémination fécondante suivante
Proportion des intervalles $V_n - IA_{1n+1} > 60$ jours	= $\frac{\text{Nb d'intervalle } V_n - IA_{1n+1} > 60 \text{ jours}}{\text{Nb d'intervalles } V_n - IA_{1n} \text{ étudiés}}$
Proportion des intervalles $V_n - IF_{n+1} > 60$ jours	= $\frac{\text{Nb d'intervalle } V_n - IF_{n+1} > 60 \text{ jours}}{\text{Nb d'intervalles } V_n - IF_{n+1} \text{ étudiés}}$

Figure 1 : Définition des variables intéressant la fécondité et la fertilité des vaches laitières (d'après TILLARD et al., 1999).

L'instauration des quotas laitiers a créé une contrainte forte sur l'économie des élevages. Dans ce contexte, l'optimisation de la rentabilité d'une exploitation doit être basée sur un minimum de :

Intervalle vêlage - insémination fécondante (IVIf)

Cet intervalle est très étroitement corrélé à l'intervalle (vêlage vêlage). Il résulte de la somme de deux périodes révélatrices de deux problèmes fondamentalement différents :

Intervalle [vêlage - première insémination] (IVI1)

Intervalle [première insémination - insémination fécondante] (I1If)

✚ **L'intervalle [vêlage - première insémination] (IVI1) optimal est de 65 - 80 jours.** Il dépend de trois paramètres : (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale)

La période d'attente (en anglais voluntary wait period) est l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, c'est-à-dire la période (en jours à partir du vêlage) durant laquelle la vache n'est pas inséminée. Normalement, l'insémination doit être réalisée dès les premières chaleurs qui suivent cette période. (Ch. HANZEN; 2005).

- a. **La reprise de cyclicité post-partum** : La croissance folliculaire reprend dans les jours suivant le vêlage, mais les premières vagues de follicules subissent une atresie ; si la reprise de la cyclicité est précoce, l'induction de la lactation génère un déficit

énergétique (accompagné d'un amaigrissement de l'animal) qui conduirait à une baisse de sécrétion de GnRH ; l'amplitude et la fréquence des pics induits de LH seraient insuffisants pour déterminer l'ovulation. En règle générale, ce déficit énergétique est comblé assez rapidement par une alimentation appropriée : **on note que 85 à 95% des vaches laitières sont cyclées à 60 jours post-partum**. Il convient donc de mettre les animaux à la reproduction (synchronisation, mise en lot et insémination) à partir de ce délai. Le taux de réussite de l'insémination est optimum du 60ème au 90ème jour post-partum. Le tableau ci-dessous indique une relation entre (IVI1) et taux de réussite en première insémination (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).

Tableau 1 : relation entre (IVI1) et taux de réussite en première insémination. (Source : Centre d'Ecopathologie Animale)

Intervalle vêlage-première insémination	% de réussite en première insémination
-de 45 jours	49 %
45-60 jours	51%
60-80 jours	55 %
80 jours et +	58 %

- b. La manifestation de l'oestrus :** La manifestation comportementale de l'oestrus est souvent présente, toutefois avec des degrés variables (ce que l'on qualifie de suboestrus). Les chaleurs durent en moyenne 14 heures $\pm$ 5 heures. Un tiers des vaches laitières ont des chaleurs de moins de 12 heures. Les chevauchements (de 20 à 80 par cycle) sont souvent nocturnes (20% des vaches laitières ont des chaleurs seulement nocturnes). De surcroît, de nombreux facteurs de variation affectent le délai d'apparition de l'oestrus (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).
- c. La détection de l'oestrus :** Si l'insémination est faite sur chaleurs détectées, il est indispensable que l'éleveur fasse preuve de compétence et de disponibilité. Idéalement, trois observations quotidiennes sont nécessaires (à 6 heures, 14 heures, 21 heures), d'une demi-heure si besoin, de façon à détecter 80% des chaleurs. Elles doivent être faites en dehors de toute activité (alimentation - traite). Il est évident qu'une mauvaise détection pénalise les indices globaux de fertilité en retardant l'intervalle moyen vêlage-insémination fécondante : F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).

ESSLEMONT and ELLER (1974) donnent les relations suivantes :

Tableau 2 : Relations vèlage-insémination fécondante selon ESSLEMONT and ELLER (1974)

Taux de détection des chaleurs	Intervalle fécondation	vèlage- Jugement
80%	86	Correcte
60%	95	Médiocre
50 %	102	Mauvais

P. PACCARD (1985) propose des relations voisines :

Tableau 3 : Relations vèlage-insémination fécondante selon P. PACCARD (1985)

Critères de Reproduction	Taux de détection des chaleurs			
	50 %	60%	70%	80%
V-II	86	80.8	76.6	74.1
V-IF	107	94	-	85
V-V	386	383	377	375
Réforme pour infertilité	8.2%	4.3%	2.1%	1.2%

Intervalle Première insémination - insémination fécondante (II1-If)

Les vaches non fécondées en première insémination reviendront en chaleur, de façon régulière ou irrégulière. Elles seront fécondées sur chaleurs détectées, ou en aveugle après synchronisation. La distribution des retours en chaleur est très variable, et dépend bien entendu des facteurs intrinsèques et extrinsèques précédemment cités. S'il est délicat d'établir un standard pour la distribution de l'intervalle (II1If), B DREW indique les valeurs suivantes : (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale)

Tableau 4 : distribution de l'intervalle (II1If), (B DREW)

(II 1 – IF)	% vaches
<17	< 10
II 1 – IF [<17 18 ; 24]	45
II 1 – IF [18 ; 24 25 ; 35]	15
II 1 – IF [18 ; 24 25 ; 35] [25 ; 35 36 ; 48]	15
> 48	15

2- Paramètres de fertilité

Dans le système de production de bovin laitier, la fertilité joue un rôle majeur. La gestation est longue (280-290 jours) de sorte que lactation et gestation se superposent généralement pendant près de 7 mois et interagissent largement. A partir du 4ème mois, la gestation a un effet dépressif sur la persistance et elle peut limiter la durée de lactation. Au contraire, au post partum, c'est la lactation, associée au déficit énergétique et à la mobilisation corporelle, qui perturbe la reprise de cyclicité d'abord puis la fertilité ensuite (mesurée par le taux de réussite à l'IA, ou TR).

La fertilité est un paramètre de sélection pour les performances de reproduction, définit comme étant l'aptitude de la vache à revenir en chaleur, et à être gestante. Et donc, une vache fertile est toute vache qui revient vite en chaleur après vêlage et est gestante à la première insémination (Stéphanie Minéry ; 2008).

La fertilité est une notion de nombre : c'est le nombre d'inséminations artificielles nécessaires pour l'obtention d'une gestation. (>2 et <3) (Ch.HANZEN ; 2008-2009).

Pour quantifier la fertilité, quelques paramètres ont été proposés :

Quelques paramètres de fertilité :	
Taux de mise bas =	$\frac{\text{Nb de mise bas à terme suite à IA1}}{\text{Nb d'IA1}} \times 100$
Taux de non-retour =	$\frac{\text{Nb d'IA1 sur mois n sans retour jusqu'à la fin du mois n+2}}{\text{Nb d'IA1 sur mois n}} \times 100$
Taux de réussite =	$\frac{\text{Nb d'IA1 suivies de gestation à 90 jours}}{\text{Nb d'IA1}} \times 100 \text{ ou } \frac{\text{nb d'IA1 suivies de fécondation}}{\text{Nb d'IA1}} \times 100$
IA / IF =	$\frac{\text{Nb d'IA pour toutes les vaches pour obtenir une IF}}{\text{Somme des IF}} \times 100$
Proportion des vaches > 2 IA =	$\frac{\text{Nb de vaches > 2 IA (fécondantes ou non)}}{\text{Nb d'IA1}} \times 100$

Figure 2 : Définition des variables intéressant la fertilité des vaches laitières (d'après TILLARD et al., 1999).

Les paramètres de fertilité

- **L'indice de fertilité** (ou indice coïtal) est le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles, réalisées à plus de cinq jours d'intervalle, nécessaires à l'obtention d'une gestation. Si le nombre des inséminations comprend celles qui ont été réalisées chez les animaux réformés, l'indice est dit "réel". Dans le cas contraire, il s'agit de l'indice apparent. L'indice de fertilité réel doit être inférieur à 2,2 et l'indice de fertilité apparent inférieur à 1,8.
- **Le taux de non-retour** est le rapport entre le nombre d'individus qui n'ont pas été réinséminés avant un délai défini (45, 60, 90, voire 120 jours) et le nombre d'animaux inséminés. C'est un critère d'évaluation de la fertilité classiquement utilisé par les centres d'insémination, qui considèrent comme gravides les vaches ou génisses non réinséminées au cours du délai préalablement défini. Ce paramètre surévalue la fertilité du troupeau. Un taux de non-retour normal à 90 jours est compris entre 60 et 65 %.
- **Le taux de gestation** est le rapport entre le nombre de vaches considérées comme gravides, par l'une des méthodes qui permettent de constater la gestation, et le nombre de vaches inséminées pour lesquelles un constat de gestation ou de non gestation a été établi. Comme d'autres paramètres de fertilité, il peut se calculer sur les seules inséminations premières, secondes, etc., ou encore, compte tenu de la taille des troupeaux, sur l'ensemble des inséminations. Le taux de gestation en première insémination doit être supérieur à 55 %.
- **Le taux de mise bas** (TMB) est le rapport entre le nombre d'animaux qui ont vêlé et le nombre d'animaux inséminés. Comme d'autres paramètres de reproduction, il peut se calculer sur les seules inséminations premières, secondes, etc. ou encore, compte tenu de la taille des troupeaux, sur l'ensemble des inséminations (TMB global). Il convient de tenir compte du fait que certaines vaches inséminées peuvent avoir été réformées sans qu'un constat de gestation n'ait pu être réalisé. Le taux de mise bas total doit être supérieur à 85 %. En première insémination, il doit être supérieur à 50 %.

Taux de réussite en première insémination (TRI1)

Il s'agit d'un paramètre collectif, qui dépend étroitement de l'intervalle choisi entre vêlage et mise à la reproduction. Il correspond à la proportion de vaches fécondées à la

première insémination par rapport au total des vaches inséminées. *Il est mesuré à postériori :*

- En France par le pourcentage de non-retours en chaleurs (par exemple, non-retour en chaleurs à [60 ; 90] jours pour une mise à la reproduction à 50 - 60 jours.

- Dans les pays Anglo-Saxons par le pourcentage de vaches allant à terme. Ce taux est plus “ pessimiste ” que le précédent, d'environ 10 à 15 % (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).

Le taux de réussite en première insémination va dépendre fondamentalement :

a. Du taux de réussite de l'insémination : il est assez variable, mais se situe entre 50 et 60% dans un intervalle [60 - 90] jours. Le taux de réussite de l'insémination décroîtra en IA2 et IA3, par un effet statistique de “ concentration ” des animaux à problèmes, (on admet 10% de recul environ pour chaque insémination supplémentaire) (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).

b. Du taux de détection des vaches (effectivement cyclées) par l'éleveur (soit 60% environ). Améliorer ce taux nécessite de jouer sur le taux de réussite de l'insémination et sur le taux de détection des chaleurs. *Le taux de réussite de l'insémination (vaches gestantes/vaches inséminées) est évidemment susceptible de varier en fonction de paramètres extrinsèques ou intrinsèques. Parmi les principaux, on peut citer :*

- **Le mâle :** Difficile à objectiver en monte naturelle, il n'est appréciable que, aucun paramètre n'ayant changé dans l'élevage, l'introduction du mâle déclenche des retours réguliers sur les femelles. En insémination artificielle, le pouvoir fécondant du sperme est connu. Il s'agit plus, dans ce cas, de l'aptitude de l'insémination (lieu de dépôt de la semence...).

- **L'éleveur :** Le choix de la date : à moins de 40 jours post-partum, le taux de réussite de l'insémination ne dépasse pas 30%. Le choix de l'heure : il convient d'inséminer pendant la 2ème phase de la période œstrale, soit de 12 à 18 H après le début des chaleurs. Ce délai optimal est difficile à respecter. Le choix de la saison : cas des vêlages précoces, qui impliquent une mise à la reproduction en hiver, dans des conditions moins favorables.

- **La femelle** : Les pathologies de la fertilité dont peut souffrir la femelle, en particulier le repeat breeding ou la mortalité embryonnaire précoce, conditionnent largement la réussite ou l'échec de l'insémination.

Dans ces conditions, **l'index d'insémination** sera de l'ordre de 1,5

Taux de fécondité global (TFg)

C'est le pourcentage d'animaux finalement gestants sur la totalité des animaux mis à la reproduction.

Un taux de fécondation global (c'est à dire sur l'ensemble de la campagne de reproduction) satisfaisant doit être supérieur à 94% (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale) **soit moins de 6% de réforme pour infécondité.**

C'est par ailleurs un indicateur synthétique qu'il est utile de rapprocher d'un délai de fécondation raisonnable, 120 jours étant couramment admis comme la limite supérieure admissible (hors objectifs particuliers). On aura donc :

TFg = TFg < 120 + TFg > 120

Les vaches finalement fécondées au-delà de 120 jours post vêlage signent un problème qu'il convient d'identifier.

On admet que moins de **15%** des vaches fécondées au-delà de **120 jours** reflète une situation **satisfaisante**.

Un taux de réussite cumulé en première insémination (TRI1) de 55% à 60% pour un intervalle [vêlage - If] de 100 jours peut être considéré comme satisfaisant (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé

Animale).

Taux de réforme

Le taux de réforme du troupeau en production est un élément clé dans l'appréciation du bilan de reproduction. De ce taux dépendent largement les charges fixes générées par le troupeau de remplacement. La réforme des animaux en production répond à une nécessité physiologique (baisse des indices individuels de production et de reproduction après 3-4 lactations) et au programme d'amélioration génétique suivi par l'éleveur. On donne en général une fourchette de [20% ; 25%] comme standard. La répartition du taux de réforme entre les différentes causes possibles est la suivante : (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale)

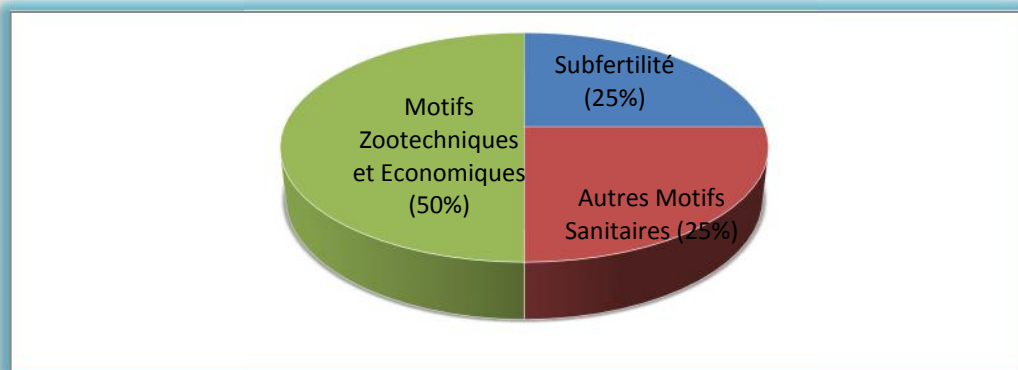
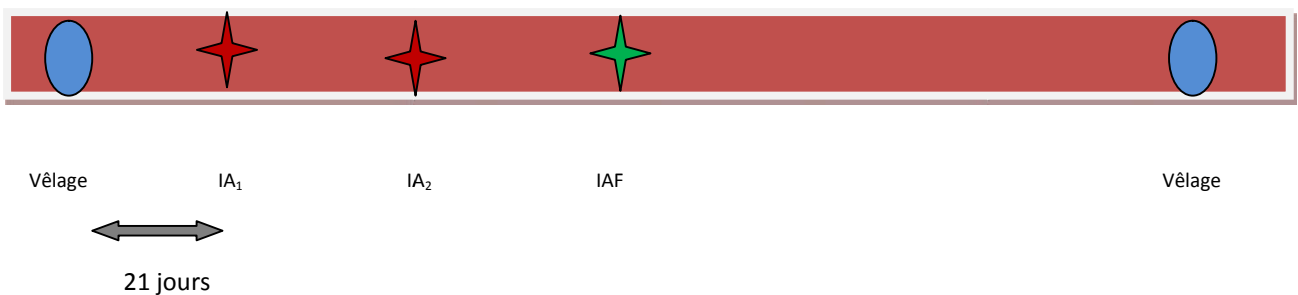


Figure 3 : Pourcentage des différents motifs de réforme (F DELETANG, et al. ; PRID CEVA Santé Animale).

Caractères complexes de la fertilité :

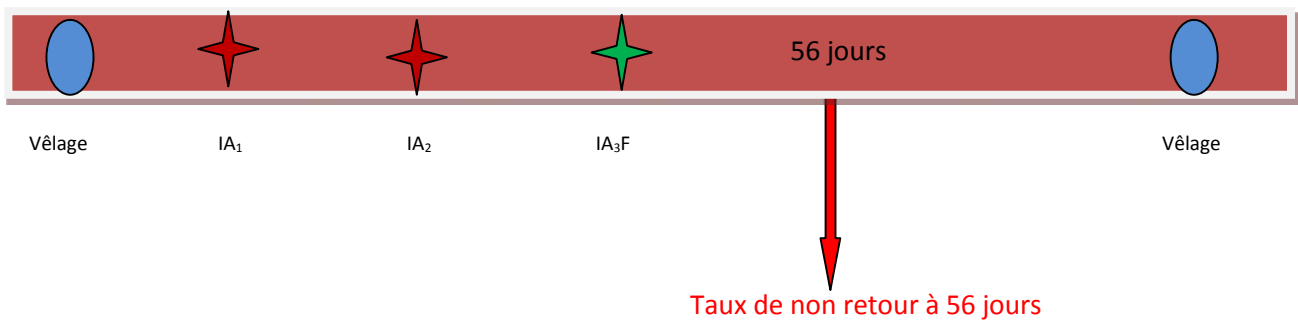
Stéphanie Minéry définit la fertilité comme étant l'aptitude de la vache à revenir en chaleur, et à être gestante

« Aptitude à revenir en chaleur »



Ceci dit que la vache fertile revient vite en chaleur au premier cycle après le vêlage, et elle sera inséminé à chaque cycle pendant maximum 3 cycles. La 3^{ème} insémination est sensée être fécondante.

« Aptitude à être gestante »



Taux de

Conception: 0 0 1

←————→

Intervalle IA₁-Dernière IA

56 jours après l'insémination fécondante (la 3^{ème} insémination maximum), plus de 85% des vaches inséminées doivent être gestantes et donc ne reviennent pas en chaleur. On calcule à ce stade le taux de non retour à l'IA.

II. Production laitière

Selon Tucker, 1987 cité par Vandehaar 2006, la capacité de la production laitière dépend de la quantité des cellules lactifères dans les glandes mammaires. Ces cellules varient en fonction du bagage génétique des vaches et de l'environnement de développement de ses glandes mammaires (Sinha et Tucker, 1969 cité par Vandehaar, 2006).

- **La traite :**

La traite est l'opération qui consiste à extraire le lait contenu dans la mamelle (Cauty et Perreau, 2003). Les vaches sont traitées deux fois par jour ; le matin et le soir. Une durée de 12 heures entre les deux traites est recommandée (Ayadi et al, 2003), en attendant leur tour, les vaches se nourrissent, le fermier lave la mamelle de la vache et installe des gobelets de la machine à traite sur les tétines. Ceux-ci vont aspirer le lait comme si le veau tétait, cette technique permet d'augmenter la productivité de l'éleveur (Craplet et Thibier, 1973). La traite constitue l'opération principale dans l'élevage bovin laitier, elle présente 50% du travail de l'éleveur (Charon, 1988).

- **Le tarissement :**

La vache produit du lait à la naissance de son veau, elle donne des quantités maximales au premiers mois qui va diminuer progressivement, elle se repose pendant deux mois, elle attend déjà un autre veau. La naissance de ce veau déclenchera une nouvelle production de lait. Dans cette période, les vaches tarées doivent atteindre un bon état corporel par une ration adéquate, et pour une bonne préparation à la lactation suivante, ainsi, l'alimentation minérale est très importante dans cette phase pour la croissance du fœtus (Arraba, 2006)

- **Courbe de lactation :**

Définition : La naissance du veau est le début du cycle de lactation de la vache, dont elle se met à produire du lait juste après la première semaine de la mis bas, et évolue au cours de sa lactation, ces variations journalières ou mensuelles sont exprimées graphiquement sous forme d'une courbe qui décrit le volume du lait en fonction du temps c'est la courbe de la lactation (Masselin et al, 1987).

Etude théorique de la courbe : La production laitière d'une vache en bonne santé et mis en bonne condition comporte pendant la période de l'allaitement deux phase (Figure 2), une phase ascendante à partir du vêlage, la production du lait augmente puis elle atteint son maximum ou son pic, cette phase dure entre 3 et 8 semaines, la production laitière diminue ensuite progressivement jusqu'au tarissement qui a lieu de 300 jours après vêlage, cette phase c'est la phase descendante. La courbe est utile pour la sélection et le rationnement des vaches laitières, elle varie en fonction de la race de la vache, de son âge, le rang de lactation, la saison de vêlage et la conduite alimentaire du cheptel (Boujenane, 2010). Selon Brocard et al, 2007, les courbes de lactation sont très différentes, elles sont plates en vêlages d'automne, avec un pic en vêlage d'hiver.

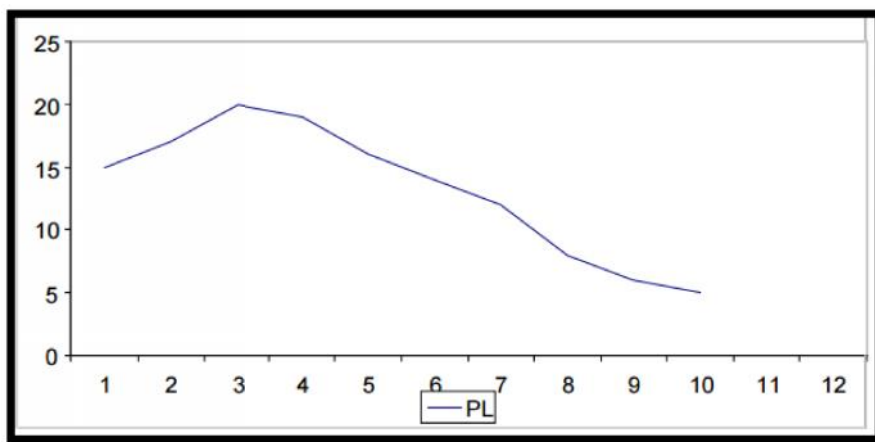


Figure 4 : Courbe de lactation de la vache laitière (BENDIAB Nesrine, 2012).

- a- **Phase ascendante** : Cette phase commence par une sécrétion de colostrum, un lait particulier pour les veaux, elle dure de 4 à 5 jours, cette phase est caractérisée par une augmentation progressive du taux de sécrétion du lait, 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 d'une moyenne de 380g par jour, pour atteindre 20kg au cinquième semaine de lactation, puis il diminue d'une moyenne de 66g par jour, soit 10%. La durée de cette phase varie d'une vache à une autre, le rang de la lactation influence sur la durée de cette phase, en effet, les vaches en deuxième lactation ont une phase plus courte que les vaches laitières en première lactation, et plus courte que les vaches laitières en autres lactations, en ce qui concerne l'influence de la saison de vêlage influence aussi sur la durée de cette phase, les vaches vêlant en hiver ont des phases plus grandes que les vaches vêlant en autres saisons (Decean et al, 1965).

- b- **Le pic et la persistance de la lactation** : Le pic est le point où la vache produit le maximum du 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 du lait totale par lactation augmente de 200 à 300kg. 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). La saison de vêlage influe sur la quantité maximale du lait, elle est plus faible chez les vaches qui vêlent à la fin du printemps ou en été que les vaches qui vêlent en hiver, ce qui est expliqué par un manque des ressources alimentaires, ainsi le niveau protéique des rations et les conditions d'élevage sont très importantes pour atteindre un pic élevé, et cela est très remarqué chez les vaches élevées en bonne conditions (Boujenane, 2010), les vaches adultes ont des pic plus élevés que les primipares (Madani et al, 2007), avec une moyenne de 25% (Boujenane, 2010). En outre les lactations débutant en hiver enregistrent un niveau de production laitière plus élevée (Mouffok et Madani, 2005)

Conclusion

Il existe une corrélation importante entre les deux paramètres principaux de reproduction ; la fécondité et la fertilité. Ces paramètres sont étroitement liés à la production laitière, et chaque paramètre affecte les autres d'une manière directe ou indirecte. Et donc pour une bonne gestion d'élevage, ou encore pour bien rentabiliser son élevage et augmenter la production, il est intéressant d'étudier et suivre de près ces trois grands indices des performances de reproduction.

Les tableaux ci-dessous reprennent les plages "standard" de valeurs pour les principaux indices de reproduction. Encore une fois, il convient de les appréhender et de les nuancer en fonction des éléments d'environnement de l'élevage, et des objectifs et de la motivation de l'éleveur.

Tableau 5 : Objectifs standards pour la reproduction des vaches laitières d'après VALLET A., PACCARD P., 1984.

Fertilité	Objectifs
IA/IF	<1.6
% vaches à 3 IA et plus	<15%
TRIA1	>60%
Fécondité	
IVIA1	70 jours
% vaches ayant IVIA1 >80J	<15%
IVIF	90jours
% vaches ayant IVIF >110J	<15%
IVV	365

Tableau 6 : Résumé des principaux paramètres de reproduction (F DELETANG, et al., PRID CEVA Santé Animale)

Génisse	
Objectifs	Contraintes
95% de cyclicité à 15 mois	Poids à 15 mois : 400 kg(ou 60% du poids adulte)
Age au premier vêlage : 24 mois	GMQ : 700 à 800 g/jour
Taux de conception : 60 à 65%	Etat corporel : 2,5
Vache	
Objectifs	Contraintes
Intervalle vêlage-vêlage de 12 à 13 mois	Intervalle maximal vêlage première insémination < 80 jours
Taux de conception en première insémination >	Reprise de cyclicité post partum (85 à 90% des

60%	vaches à 60 jours).
Moins de 15% des vaches fécondées au-delà de 120 jours	Détection des chaleurs (seuil mini 60%)
Moins de 15% des vaches à 3 inséminations ou plus	Taux de réussite de l'insémination (50 à 60% dans un intervalle [60 - 90] jours
Index d'insémination : 1,5	
Retour en chaleur des vaches non fécondées en première insémination : > 50% des animaux restants dans un intervalle [19 ; 23] jours	
Taux de réforme pour infécondité < 6%	

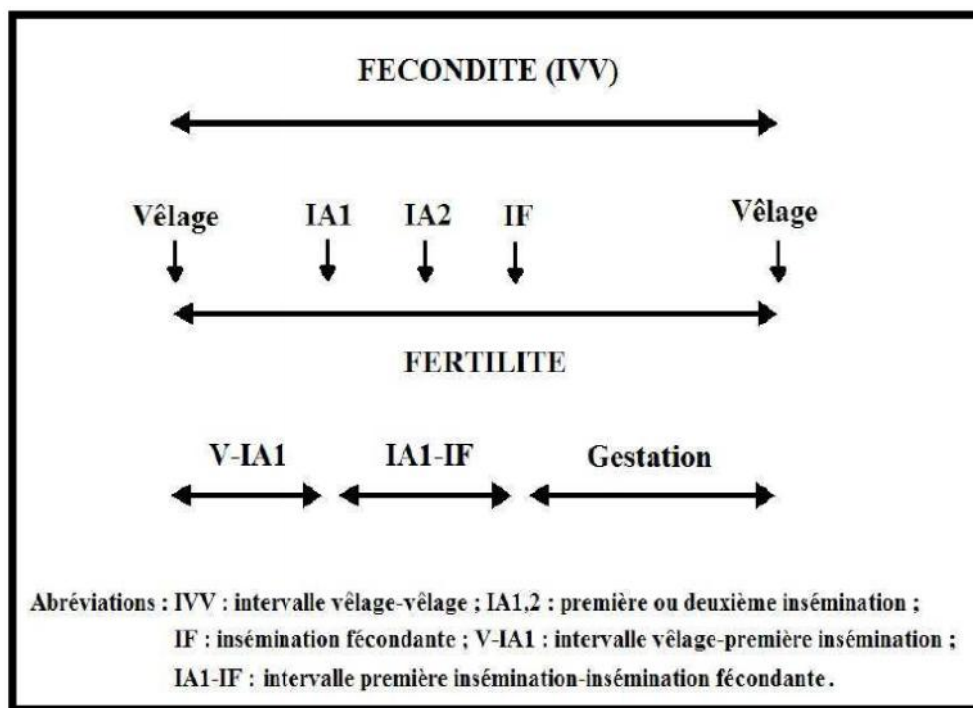
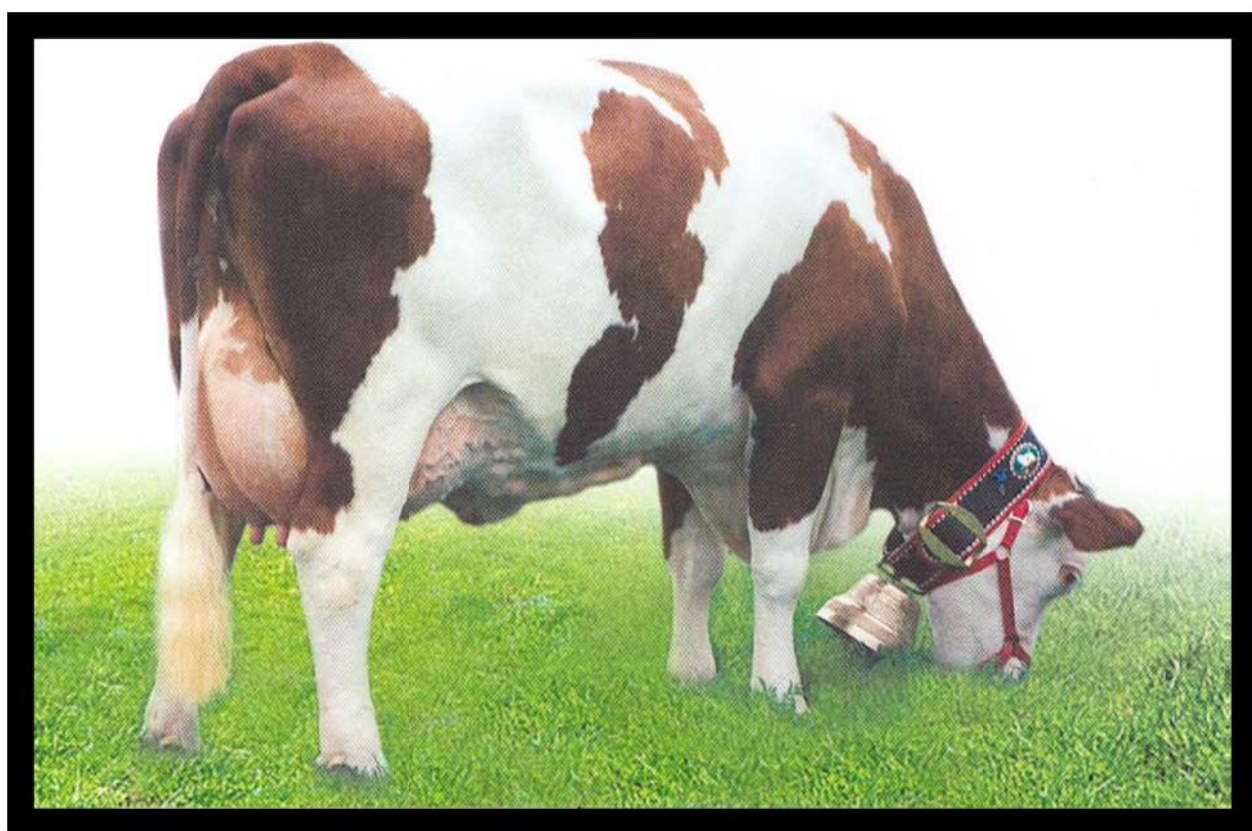


Figure 5 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier (d'après TILLARD et al., 1999).

Chapitre II :

Performances de reproduction de la race Montbéliarde



Introduction

Issue des souches comtoises femelline et taurache, améliorées au XIX^{ème} siècle par la Pie Rouge suisse, la race Montbéliarde est apparentée aux actuelles populations Pie Rouge d'Europe. Pendant plus d'un siècle elle a bénéficiée d'une sélection rigoureuse, en lien étroit avec les fabrications fromagères des « fruitières » (petites coopératives villageoises). Sélectionnée à l'origine en Franche-Comté, la Montbéliarde est aujourd'hui la 2^{ème} race française en termes d'effectif. A l'étranger, outre le marché traditionnel vers l'Afrique du nord, des exportations régulières de génisses et de semences ont lieu vers des pays d'Europe, d'Afrique centrale, du Moyen-Orient et d'Amérique. Race mixte (aptitudes laitières et bouchères équilibrées), la Montbéliarde répond parfaitement aux exigences économiques des producteurs et transformateurs des filières lait et viande : elle est exigée dans de grandes Appellations d'Origine Contrôlée. Exploitée à l'origine en zone de piémont ou de montagne, elle assure la production d'un lait de grande qualité fromagère à partir de fourrages secs récoltés sur l'exploitation. Dans les zones de culture, elle valorise son potentiel laitier ainsi que ses aptitudes bouchères : les taurillons et les vaches de réforme sont bien valorisés. (D.PERRAIN et al.,2003)

Dans ce chapitre, nous aborderons les performances de reproduction et de production laitière de cette race, d'après les résultats d'une étude menée par T.MADANI et C.MOUFOUK, dans l'objectif de comparer les performances de génisses de race Montbéliarde importées et de trois générations successives de femelles de même race nées en région semi-aride algérienne.

I. Paramètres de reproduction

1. Paramètres de fécondité

Performances du troupeau

Les fermes situées en région semi-aride supérieure (2 et 4) ont réalisé une performance supérieure à celle des fermes de la zone semi-aride inférieure (tableau 5). Les performances des autres fermes ont été comparables.

L'IVSF moyen est de 125 jours, mais l'écart-type est élevé. La ferme 2, située en région semi-aride supérieure, s'est distinguée par des performances de reproduction plus satisfaisantes.

L'IVV moyen est de 408 jours. La ferme 2 a confirmé sa supériorité sur les autres en réalisant une moyenne proche des normes des régions tempérées (375 jours).

Performances à l'échelle individu et génération

Les générations nées en Algérie ont présenté des intervalles IVSF et IVV inférieurs à ceux des vaches importées. La G3 a présenté des intervalles IVSF et IVV inférieurs, respectivement de 44 et 49 jours, à ceux de la G1. Cependant, la variabilité intra-génération a été constamment élevée.

Variation des performances pendant la carrière

T.MADANI et C.MOUFOUK ont trouvé que chez les animaux de G1, l'IVSF a été élevé chez les primipares (171,6 jours) et a diminué régulièrement entre le premier et le sixième rang de lactation. Les autres générations ont présenté un profil d'évolution de l'IVSF comparable et stable jusqu'au sixième rang de lactation. Chez les animaux nés en Algérie, l'IVSF a été constamment inférieur à celui des animaux importés. L'intervalle moyen entre vêlages est passé de 422 à 393 jours entre le premier et le cinquième rang de lactation, et a augmenté ensuite jusqu'au septième rang de lactation (407 jours). Deux profils d'évolution de l'IVV ont été observés; celui des génisses importées était élevé mais a diminué régulièrement jusqu'au cinquième rang de lactation (– 68 jours). Les animaux nés localement ont présenté des IVV inférieurs à 400 jours entre la deuxième et la cinquième mise bas, comparables entre eux et peu fluctuants.

2. Paramètres de fertilité

Performances du troupeau

La valeur moyenne de l'IC est de 1,43, mais l'écart-type est élevé. Les fermes situées en région semi-aride supérieure (2 et 4) ont réalisé une performance supérieure à celle des fermes de la zone semi-aride inférieure (tableau 7).

Tableau 7 : Effet ferme sur l'indice coïtal (IC), l'intervalle vêlage - saillie fécondante (IVSF) et l'intervalle entre vêlages (IVV) (T.MADANI et C.MOUFOUK, 2008)

Ferme	1	2	3	4
IC	1.51 ±1.11	1,36 ± 0,87	1,54 ± 1,11	1,24 ± 0,59
	882	494	232	295
IVSF	138 ± 98	93 ± 61	135 ± 74	136 ± 90
(jours)	615	355	128	243
IVV	417 ± 98	375 ± 66	438 ± 92	418 ± 99
(jours)	641	360	143	237

Performances à l'échelle individu et génération

L'indice coïtal des femelles de la G3 a montré une fertilité plus élevée ($p < 0,05$) que celui des vaches des G1 et G4 (respectivement 1,34 vs 1,53 et 1,51). Une amélioration de la fertilité a été observée de la G1 à la G3, suivie d'une chute à la G4.

Variation des performances pendant la carrière

La fertilité a évolué au cours de la carrière de l'animal. Chez les animaux de la G1, le meilleur indice coïtal a été observé au premier vêlage (1,2). Une dégradation importante de la fertilité a ensuite été enregistrée après la deuxième mise bas, suivie d'une amélioration progressive jusqu'au rang de lactation 7 (1,34). L'évolution de la fertilité a été différente pour les autres générations. Les vaches de G2 ont montré une fertilité comparable tout au long de leur carrière. Les animaux de G3 ont présenté une dégradation sensible de la fertilité à partir de la deuxième mise bas, suivie d'une baisse encore significative à partir du quatrième vêlage et un maintien jusqu'à la fin de la carrière, alors que les animaux de G4 ont exprimé une évolution proche de celle des animaux importés (T.MADANI et C.MOUFOUK, 2008).

II. Production laitière

D'après T.MADANI et C.MOUFOUK, qui ont mené une étude sur l'élevage bovin laitier en situation semi-aride algérienne, les performances de production laitière de la race Montbéliarde seraient comme suit :

Performances du troupeau :

La durée de lactation moyenne (DL) a été de 292 jours, mais l'écart-type pouvait aller de 53 à 86 jours selon la ferme (tableau 6). La ferme 1, située dans la région la plus aride, a enregistré une valeur inférieure, alors que les autres ont été comparables entre elles (295 à 309 jours). La production laitière réelle et la production laitière standardisée (à 305 jours) ont été évaluées respectivement à $2\,740 \pm 1\,088$ et $2\,824 \pm 1\,233$ kg et ont varié respectivement de 2 200 à 3 250 kg et de 2 300 à 3 350 kg selon la ferme (tableau 6). La ferme 1 a produit moins que les autres.

Tableau 8 : Effet ferme sur la durée de la lactation (DL), la production laitière réelle (LR) et la lactation standard (LS)

Ferme	1	2	3	4
DL	282 ± 53	295 ± 70	309 ± 72	306 ± 86
(jours)	414	317	93	119
LR (kg)	$2\,196 \pm 815$	$3\,248 \pm 1\,041$	$3\,053 \pm 1\,094$	$3\,039 \pm 1\,181$
LS (kg)	$2\,312 \pm 1\,494$	$3\,350 \pm 829$	$2\,918 \pm 675$	$2\,921 \pm 798$

Performances à l'échelle individu et génération

Les vaches importées ont produit davantage que celles nées en Algérie. La durée de lactation des femelles de G1 (313 jours) a été supérieure de 18 à 35 jours à celle des autres générations. La durée de la lactation a influé sur la production laitière. Les productions laitières réelle et standardisée ont été plus élevées respectivement de 529 à 765 kg chez les femelles de G1.

Parmi les générations nées en Algérie, les femelles de G3 ont réalisé une production réelle supérieure aux femelles de G2, alors que les femelles de G4 se sont situées à un niveau

intermédiaire, mais cette supériorité s'est estompée pour la lactation standardisée qui a été, en revanche, comparable pour les trois générations.

Une durée de lactation plus courte chez les femelles de G2 et G4 pouvait expliquer la baisse du niveau de production laitière réelle observée chez ces animaux.

Variation des performances pendant la carrière

Cette étude sur la production de 4 générations (G1=génisses importées) des vaches laitières Montbéliardes en régions semi-aride algériennes a montré que la G1 s'est caractérisée par une durée de lactation plus longue jusqu'à la sixième lactation et qui a augmenté significativement au rang suivant, probablement en relation avec la conservation des meilleures laitières.

La durée de lactation de la G2 a été plus fluctuante avec des lactations plus courtes de 26 à 36 jours en début de carrière.

La G3 s'est caractérisée par une durée de lactation régulière au moins pendant les six premières lactations, alors que la G4 a présenté une diminution brutale (– 100 jours) de la durée de lactation entre le premier et le second rang de lactation, et une carrière plus courte. Dans ce groupe, moins de 23 % des femelles étaient gardées au-delà de la quatrième lactation. Les profils de production ont présenté des différences marquées entre les générations.

La production laitière réelle et standardisée des animaux de G1 au cours de la carrière a été plus élevée que celle des autres générations. Le niveau de production a chuté au cours de la deuxième lactation, traduisant des difficultés d'adaptation durant l'année qui a suivi leur importation, puis a augmenté à nouveau à la troisième lactation et s'est maintenu à un niveau stable jusqu'à la cinquième lactation. La baisse de production observée à la sixième lactation correspondait à la fin de carrière de la majorité des animaux et l'augmentation à la septième lactation était liée à la conservation des meilleures productrices.

Les animaux de G2 ont eu un niveau de production faible jusqu'à la quatrième lactation, le niveau a ensuite augmenté de manière significative jusqu'au sixième rang de lactation. Les animaux de G3 ont présenté une augmentation régulière du niveau de production jusqu'en fin de carrière. Les animaux de G4 ont eu un niveau de production élevé à la première lactation, comparable à celui des vaches importées, puis il a diminué sensiblement dès la deuxième lactation et s'est maintenu à un niveau bas jusqu'en fin de carrière.

Conclusion

D'après l'étude menée en 2008 par T.MADANI et C.MOUFFOUK sur la production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne, la durée de vie productive diminue régulièrement d'une génération à l'autre pour ne représenter chez la G4, comparée à la G1 (génération des génisses pleines importées), que 22%. Cette baisse a été la conséquence de réformes pratiquées plus tôt et à un rythme plus élevé. Le nombre de naissances et la production laitière par carrière ont évolué dans le même sens. Les deux paramètres ont baissé de 17 et 36% respectivement de la G1 à la G2. Une relative stabilité a été observée à la G2 et G3, suivie d'une diminution significative à la G4 comparée à la G3, dont l'ampleur a été de 58 et 61%, respectivement pour le nombre de naissances par carrière et la production laitière totale.

A l'échelle de l'exploitation, ils ont constaté que la fertilité était variable selon l'aridité du milieu et la disponibilité fourragère (prairies naturelles, fourrage irrigué). Les troupeaux des fermes situées en région semi-aride supérieure, plus arrosée, ont eu un niveau de fertilité plus élevé.

L'intervalle entre vêlages a été influencé par l'intervalle entre le vêlage et la fécondation (125 jours), dont la forte variabilité témoignait de différences entre exploitations et entre animaux. La ferme disposant de surfaces fourragères importantes et de ressources irriguées pour l'été a atteint une performance significativement plus élevée et comparable aux normes des régions tempérées (FOOTE R.H., 1996). Les troupeaux des fermes 1 et 3 ont eu un IVV comparable et proche des résultats obtenus en élevage intensif chez la Holstein au Maroc (BOUJENANE I., BA M., 1986) et en Irak (EL BARBARY A.S.A. et al., 1983), alors que la ferme 3 a réalisé une performance inférieure mais comparable aux résultats rapportés chez la Holstein au Venezuela (COMBELLAS J. et al., 1981).

Selon la génération, les indicateurs IVSF et IVV ont été comparables pour les trois générations de vaches nées localement, avec des performances supérieures à celles des animaux importés, confirmant les résultats obtenus en Irak chez la Frisonne (FAYEZ I. et al, 1976). Les vaches importées ont eu des chaleurs plus tardives que les générations nées localement (153 vs 113 jours), avec pour conséquence l'allongement de l'intervalle entre vêlages de 41 à 49 jours. Toutefois, à l'échelle de la carrière, si les reproductrices importées ont exprimé plus de difficultés en début de carrière suite au changement de milieu d'élevage, leurs

performances ont rejoint en fin de carrière celles des générations nées localement. Par ailleurs, le groupe de vaches de G4 a réalisé un niveau de fertilité intermédiaire entre celui de la G1 et de la G2, mais significativement inférieur à celui de la G3. Toutefois, un niveau de fertilité post-partum plus faible chez la G4 n'a pas affecté son IVV.

L'évolution des performances selon le rang de mise bas confirme les résultats de reproduction globaux. Les vaches nées localement se sont distinguées des vaches importées par des IVSF et des IVV comparables et plus réguliers jusqu'en cinquième parité, signe d'adaptation rapide de la fonction de reproduction aux potentialités du nouveau milieu d'élevage. Les performances des génisses importées se sont améliorées progressivement, rejoignant à partir du cinquième vêlage celles des animaux nés localement. Ce résultat corrobore celui obtenu sur des animaux d'Europe centrale, importés dans une région semi-aride du Brésil, dont la période d'adaptation a toutefois été plus rapide (18 mois) en conditions d'élevage plus maîtrisées (BENYEI B., et al., 2001).

L'amélioration significative des paramètres de reproduction chez les animaux nés localement s'est accompagnée d'une baisse significative de la production laitière. La production laitière et sa durée se sont caractérisées par des variations également liées au niveau d'aridité et à la disponibilité des ressources fourragères. La ferme 1, située dans la zone la plus aride, comparée aux autres fermes a réalisé une durée de lactation plus courte de 13 à 27 jours et un niveau de production laitière plus faible de 843 à 1 052 kg par lactation. La durée de lactation des autres fermes a été comparable à la performance de la Holstein en Egypte (AHMED MOHARRAM A., 1988) et au Maroc (SRAIRI M.T. al., 2000), évaluée respectivement à 300 et 304 jours, et leur niveau de production a également été proche de celui observé chez la Holstein au Maroc (BOUJENANE I. et MATY, 1986 ; SRAIRI M.T. et al., 2000), mais largement inférieur à celui observé en ferme expérimentale en Egypte (AHMED MOHARRAM A., 1988). La production laitière des vaches nées localement comparée à celle de la G1 a été plus faible et plus variable, confirmant les résultats obtenus en Irak chez la Frisonne (FAYEZ I. et al, 1976). En effet, la G1, à l'échelle d'une carrière, a produit plus et sa durée de lactation a été assez stable, à l'exception de la deuxième lactation qui a présenté une baisse significative, probablement liée au changement brutal des conditions d'élevage, pour revenir à un niveau significativement plus élevé comparé à celui des animaux nés localement, confirmant les résultats obtenus au Brésil chez la Holstein (BENYEI B., et al., 2001). L'amélioration observée à partir de la troisième lactation pouvait exprimer l'adaptation des animaux à leur nouvel

environnement et le niveau de production était assez proche de celui obtenu par le contrôle laitier de la Pie Noir au Maroc (BOUJENANE I. et MATY, 1986 ; SRAIRI M.T. et al., 2000).

La G1, produit de la sélection génétique et issue de taureaux reconnus améliorateurs, a réalisé le niveau de production laitière le plus élevé. Le fait que les générations de vaches nées localement aient été issues de taureaux non testés dont le mérite génétique était hypothétique semble avoir influencé leur niveau de production.

La G2 semble avoir éprouvé le plus de difficultés à extérioriser son potentiel de production, au moins sur la première moitié de la carrière. La G3 a présenté le niveau de production le plus élevé et le plus stable sur la durée de la carrière. La G4 a produit le plus de lait en première lactation. Chez ces animaux, la chute de production significative en deuxième lactation et le maintien de la production à un niveau bas sur le reste de la carrière n'ont pas été élucidés, bien que les pratiques de conduites d'élevage aient été semblables pour toutes les catégories de femelles. Le raccourcissement sensible de la durée de lactation pour les rangs de lactation supérieurs ou égaux à deux semble avoir été la cause principale de la chute du niveau de production. La diminution de la durée de lactation entre la première et la deuxième lactation a été de 73 jours (25% de la durée de lactation moyenne). Cette évolution semble avoir été associée à une baisse significative du poids corporel. A partir de la deuxième lactation, l'animal n'aurait plus eu les réserves corporelles nécessaires pour couvrir ses besoins de production en début de lactation et assurer une production dans la durée.

La baisse régulière de la durée de vie productive chez les générations successives a entraîné une diminution du nombre de naissances, confirmant les résultats obtenus en Irak (EL BARBARY A.S.A. et al., 1983), et n'a plus assuré le renouvellement du troupeau à partir de la quatrième génération.

Ce résultat obtenu par T.MADANI et C.MOUFFOUK doit toutefois être nuancé sur le plan régional car le niveau d'exigences en production laitière a été plus élevé dans les fermes étudiées comparées aux petites exploitations qui dominaient dans la région, et les effectifs relativement réduits de l'échantillon étudié nécessitent une confirmation des résultats sur des effectifs plus larges.

Chapitre III :

Performances de reproduction de la race Holstein



Introduction

La Holstein est la première race laitière au monde. Les taureaux issus du programme de sélection national français se placent parmi les meilleurs dans le classement international. Race laitière spécialisée de grand format, elle affiche le plus haut potentiel de production laitière.

Elle est également dotée d'une excellente morphologie fonctionnelle, avec une mamelle adaptée à la traite mécanique, une capacité corporelle permettant une valorisation optimale des fourrages, un bassin légèrement incliné facilitant les vêlages et des membres assurant une bonne locomotion.

Elle se caractérise par une grande adaptabilité à tous les types de milieux et d'alimentation. Race très précoce, elle bénéficie d'une vitesse de croissance rapide et d'une aptitude à l'engraissement utilisée en production de veaux et taurillons avec possibilités de croisements intéressants (D.PERRAIN, et al., l'Elevage Bovin : les filières françaises lait et viande ;2003)

Dans ce chapitre, nous aborderons les paramètres de reproduction ainsi que la production laitière de la race Holstein, d'après les résultats d'une étude des performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest algérien, menée par E. Zineddine, M. Bendahmane et M. B. Khaled, en 2009.

I. Paramètres de reproduction

1- Paramètres de fécondité

A. Paramètres de fécondité des génisses:

- Age au premier vêlage

L'étude menée à l'ouest de l'Algérie montre que la moyenne d'âge au premier vêlage des génisses est significativement tardif (39 ± 9 mois) par rapport aux normes admises fixées ($p=0,0087$) par les recommandations de Hanzen (2009), et par rapport à une étude menée au Maroc par Boujenane et Maty qui montre que l'âge des vaches à la première mise bas est en moyenne de 29,5 mois, il varie de 20 à 44 mois. Les vêlages ayant lieux avant l'âge de 2 ans et après l'âge de 3 ans sont rares ; ils représentent respectivement 1.8 et 5.7 %. Ce retard de mise à la reproduction des génisses peut être expliqué soit par un défaut de détection des chaleurs ou par une mauvaise gestion de l'alimentation comme l'ont rapporté respectivement les chercheurs Kirk (1980), Badinand (1983) et Etherington et al (1991).

La moyenne de l'âge au premier vêlage obtenue par Boujenane et Maty est très similaire à celle trouvée en Europe par BOUGLER et DERIVEAUX, mais cela ne rend pas moins difficile d'avancer des explications sur la maturité sexuelle de ces animaux en dehors de leurs pays d'origine, car la majorité des vaches étudiées était importée comme génisses pleines.

En général, les génisses doivent atteindre 50 à 60% de leur poids vif adulte au moment de la première insémination (13-15 mois). Ainsi, si les vaches pèsent en moyenne 600 kg, les génisses devraient peser 360 kg ($600 \times 60/100$) au moment de l'insémination (Wattiaux 1996). Ce ralentissement de croissance peut être dû à une ingestion d'énergie insuffisante au cours de cette période cruciale comme l'ont signalé les travaux de De Jong (1996). Ces résultats montrent nettement qu'il existe des marges de progrès à réaliser durant la phase d'élevage des génisses de l'institut techniques des élevages de Lamtar, afin de mieux maîtriser leur croissance et d'avancer l'âge au premier vêlage comme le mentionnent Pecsok et Spain (1992).

B. Paramètres de fécondité des vaches

- **Intervalle entre vêlages**

Zineddine et al. ont enregistré un intervalle moyen entre vêlages de 470 ± 111 jours soit 16 ± 4 mois dont seulement 22 % des vaches sont dans les normes. Ces résultats se révèlent significativement loin des valeurs proposées par Hanzen (2009) ($p < 0,0001$), mais pas loin de ceux obtenus en Algérie par Madani et Far (2002) qui ont enregistré d'autres moyennes variant entre 375 et 397 jours et par Sraïri et al (2005) au Maroc et Bensalem et al (2007) en Tunisie qui ont avancé respectivement des intervalles moyens de 402.6 jours et 442 jours.

Lucy (2001) a noté qu'en race Holstein l'intervalle entre vêlages est passé d'environ de 13.3 mois en 1970 à près de 14.7 mois en 2000 soit également un accroissement moyen de plus d'un jour par an.

Le délai de mise en reproduction tardif des vaches est responsable en grande partie de l'allongement de l'intervalle entre vêlages tout en notant qu'outre ces deux critères (âge et rang de lactation), ce même paramètre reste influencé par d'autres facteurs tels que les pathologies puerpérales ou métaboliques, le niveau de la production laitière ainsi qu'une insuffisante maîtrise de l'alimentation...etc.

- **Intervalle vêlage – insémination fécondante**

Dans l'ouest algérien, l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est en moyenne de 193 ± 108 jours dont seulement 19 % des animaux sont dans les normes.

En comparant ces valeurs aux objectifs fixés par Hanzen (2009), il existe une différence très significative ($p < 0,0001$). Ces valeurs se révèlent nettement inférieures à celles enregistrées par certains auteurs dans d'autres régions de l'Algérie : 128,3 jours à Guelma (Ghozlane et al 2003), 112,68 jours à Ghardaïa (Benmessaoud et al 2008) ou au Maroc : $136 \pm 24,8$ jours (Haddada et al 2005) et des moyennes variant de 111 à 119,2 jours $\pm 83,8$ jours dans la région de Tadla du Maroc. Toutes ces valeurs demeurent loin des objectifs fixés par Hagen et Gayrard (2005) dont ils ont rapporté une moyenne de 90 jours chez les troupeaux laitiers. Par contre, nos résultats sont proches de ceux rapportés par Ghozlane et al (2003), Bensalem et al (2007) qui ont avancé respectivement des moyennes de 193,82 jours à El-Tarf en Algérie et 149 jours en Tunisie.

En effet, ce paramètre est influencé par l'allongement de l'intervalle vêlage – premières chaleurs et ces retours tardifs d'œstrus sont liés soit à un anœstrus de détection, un anœstrus fonctionnel, un anœstrus fonctionnel pathologique ou encore à une mauvaise gestion de l'alimentation.

- **Intervalle vêlage - premières chaleurs**

Au niveau de l'élevage de Lamtar un intervalle moyen de 161 ± 91 jours a été enregistré. Ces résultats indiquent, que la reprise de l'activité ovarienne après le vêlage est tardive et que seulement 15% des vaches sont dans les normes. Comparées aux recommandations faites par Hanzen (2009), ce paramètre de reproduction présente une différence significative par rapport aux normes admises. Ces valeurs sont également loin de celles de références proposées par Radostits et Blood (1985) qui considèrent qu'au cours des 60 premiers jours du post-partum respectivement 85% et 95% des vaches doivent avoir présenté et avoir été détectées en chaleurs au cours de cette période dans les troupeaux laitiers, et d'autre part, cela reflète le faible niveau de détection des chaleurs.

L'allongement de la durée d'anoestrus post-partum peut être la conséquence d'autres facteurs notamment la sous alimentation car lorsque 15% des vaches d'un troupeau laitier sont encore en anoestrus 40-50 jours après le vêlage, il y'a lieu de suspecter une origine alimentaire comme l'a rapporté l'étude de Enjalabert (1998) .

- **Intervalle vêlage-première I.A**

La mise à la reproduction des vaches est tardive, elle est d'une moyenne de 159 ± 89 jours entre le vêlage et la première I.A. dont 19% des vaches sont inséminées avant le 60ème jour post-partum. Elle dépasse largement les normes alors qu'elle devrait commencer à partir de 50 jours post-partum (Champy et Loisel 1980). Comparés également aux objectifs tracés par Hanzen (2009), cet intervalle présente une différence significative. Ceci reflète la politique d'I.A. adoptée au cours du post-partum et montre l'intérêt peu accordé à la période d'attente volontaire avant de réaliser la 1ère I.A.

En effet, de nombreuses études ont pu montrer que la diminution du temps passé à la détection des chaleurs constitue l'un des facteurs de risque de l'allongement de l'intervalle vêlage – 1ère I.A. et de la réussite de celle-ci (Disenhaus et al 2005). Cependant, nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par certains auteurs, en Espagne : 81 jours sur des données exploitées entre 1987 à 2001 (Gonzalez-Recio et Alenda 2005), au Canada : 87 jours chez la race Holstein (Jamrozik et al 2005), au Maroc : 89 jours (Haddada et al 2005), en Tunisie $78,8 \pm 35,6$ jours (Bensalem et al 2007) mais demeurent toujours loins des objectifs tracés par Hagen et Gayrard (2005) qui ont rapporté une moyenne de 70 jours.

2- Paramètres de fertilité

- **Taux de réussite en première I.A. et index d'insémination**

Le taux de réussite en première insémination de notre troupeau est d'environ 67% soit 1,51 par conception. Ces résultats concordent avec les objectifs recommandés par de nombreux auteurs (Vallet et Paccard 1984, Serieys 1997, Hagen et Gayrard 2005) qui ont rapporté qu'en élevage bovin laitier, le taux de réussite en première I.A. doit être supérieur à 60% et que le nombre d'inséminations nécessaires à la fécondation doit être inférieur à 1.6 (Tableau 9)

Tableau 9 : paramètres de fertilité chez les vaches laitières de race Holstein selon Hagen et Gayrard 2005

Taux de réussite en 1^{ère} I.A. (n = 22)	66,7%	> 60%
% VL à 3 I.A. (n = 2)	6,1%	<15%
Index d'I.A.	1,5	<1.6

Le taux de réussite en 1^{ère} I.A. satisfaisant et l'index d'I.A. réduit rapportés dans l'étude de E. Zineddine et al.,

témoignent d'une bonne fertilité du troupeau résultant de la maîtrise des facteurs liés au moment d'insémination, la qualité, le stockage et le site de dépôt de semence ainsi que la compétence du technicien et notamment le choix du moment de l'I.A. par rapport à la détection des chaleurs qui influe extrêmement le taux de conception comme l'ont rapporté Rankin et al (1992).

- **Taux de vaches nécessitant 3 I.A. et plus**

Le nombre de vaches nécessitant 3 I.A. et plus pour qu'elles soient gestantes est très faible, il ne dépasse pas les 6%. Ceci est en accord avec les objectifs fixés par la plupart des chercheurs (Enjalabert 1994, Seegers et Malher 1996, Hagen et Gayrard 2005) qui ont précisé que le pourcentage de vaches avec 3 I.A. et plus doit être inférieur à 15% (Tableau 9).

- **Intervalle première I.A. - insémination fécondante**

Zineddine et al. ont enregistré un intervalle moyen de 32 ± 66 jours pour les intervalles 1ère I.A.- insémination fécondante (I.F.) dont 70% des vaches ont été concernées et ne dépassant pas les 39 jours du post-partum. Ces valeurs sont dans les normes par rapport à l'objectif visé par Hanzen (2009) et témoigne d'une bonne fertilité du troupeau, résultant ainsi de la haute technicité de l'inséminateur.

II. Production laitière

Les performances de production laitière des vaches pie noires ont été étudiées par Boujenane et Maty Ba au Maroc, leurs résultats étaient comme suit :

- **Durée de lactation :**

La moyenne de la durée de lactation des vaches pie noires dans est de 338 jours. Les lactations inférieures à 300 jours représentent 37% du total, celles supérieures à 450 jours constituent 10 %. Ce résultat est analogue à ceux de KASSIR et al. et PONCE DE LEON et al.. Il est toutefois inférieur à la moyenne de 370 jours obtenue par EL-ITRIBY et ASKER, et plus élevé que les valeurs rapportées par ALBERRO, COMBELLAS et al., ARRORA et SHARMA, et EL-BARBARY et al., qui sont respectivement égales à 317, 323, 320 et 317 jours. Bien que les résultats obtenus dans toutes ces études soient assez similaires, ils restent cependant supérieurs à celui rapporté par BOUGLER et DERVEAUX. Cela traduit peut être une fécondation tardive due à plusieurs causes : mauvais contrôle des chaleurs, problèmes de reproduction.....etc

- **Durée du tarissement :**

La durée du repos mammaire est en moyenne de 76,2 jours. 29 % des individus ont des durées inférieures à 60 jours et 50 % se concentrent entre 60 et 90 jours. Bien que cette valeur soit très proche des moyennes obtenues par BOUDJENANE sur un troupeau de même race en France et BOUGLER et DERVEAUX qui sont respectivement de 72 et 71 jours, elle reste de loin inférieure à celles obtenues par plusieurs auteurs dans les pays tropicaux.

- **Quantité de lait de référence (en 305 jours) :**

La production laitière durant la lactation de référence s'élève en moyenne à 3345 kg ; elle varie de 1030 à 6903 kg. Les productions de lait comprises entre 2500 et 4500 kg constituent 75 % de l'ensemble des lactations.

La moyenne des résultats obtenus par BOUDJENANE et MATY est voisine des résultats trouvés dans les pays tropicaux par ALBERRO.

Au Venezuela, COMBELLAS et al. ont mené une étude sur les vaches laitières de race Holstein, et ont trouvé qu'elles produisaient une quantité moyenne de 4200 kg. Ils ont donc montré que les vaches améliorées peuvent réaliser de bonnes performances dans des conditions de conduite favorables. Toutefois, ces productions restent inférieures à celles réalisées par les vaches de même race dans leur milieu d'origine.

- **Taux butyreux :**

La moyenne globale du taux butyreux est égale à 3,71%. Les valeurs moyennes obtenues par PONCE DE LEON et al. sont de 3%, alors que celles obtenues par BOUGLER et DERVEAUX sont légèrement supérieures aux résultats de cette étude.

Cette très petite différence indique que le taux butyreux est relativement peu affecté par les conditions de milieu.

- **Quantité de matières grasses :**

La quantité de matières grasses produite est en moyenne égale à 123,6 kg. Près de 50% des vaches ont des productions comprises entre 100 et 40 kg. Cette quantité moyenne est supérieure à la valeur moyenne de 104 kg obtenue par PONCE DE LEON et al..

Conclusion

Globalement, les paramètres de fertilité sont satisfaisants et enregistrent un taux de réussite en 1^{ère} I.A. de 67% soit 1.51 par conception et seulement 6% des vaches ont nécessité trois inséminations et plus pour qu'elles soient gestantes.

L'âge moyen au premier vêlage des génisses est tardif par rapport aux recommandations puisqu'il atteignait 39 ± 9 mois. Ce paramètre est tributaire des vitesses de croissance des génisses ralenties et inadaptées se traduisant ainsi par une maturité sexuelle retardée de ces dernières.

Les performances laitières, quant à elles, sont très inférieures à celles obtenues en Europe. Cette faiblesse ne peut pas être expliquée par une différence des conditions alimentaires et sanitaires seulement, mais peut être aussi par de mauvaises aptitudes d'adaptation aux conditions locales. Par conséquent, un apport de sang de race locale ne sera que bénéfique.

Chapitre IV :

Etude Comparative Entre les Deux Races



Discussion générale

1. Fertilité et fécondité :

Concernant les performances de reproduction, l'indice coïtal de la race Montbéliarde a présenté une valeur inférieure à celle observée au Maroc chez la race Holstein, témoignant d'une fertilité plus élevée de la race Montbéliarde. L'intervalle entre le vêlage et la fécondation (125 jours) a été plus court que celui observé chez la Holstein au Maroc (136 jours) et au Venezuela (130 à 146 jours), mais plus long que celui obtenu au Brésil en station expérimentale. L'intervalle entre vêlages (408 jours) a été assez proche de celui enregistré chez la Holstein au Maroc (411 jours), inférieur à celui observé en Irak (422 jours), mais sensiblement plus long que celui admis dans les élevages laitiers des régions tempérées (T.MADANI et C.MOUFOUK).

Tableau 10 : Estimations de corrélation génétique entre production en 100 jours en 1^{ère} lactation et performance de reproduction post partum (Didier BOICHARD, 2000).

Race		Qnt de Lait	Qnt de M.Grasses	Qnt de M.Protéiques
Montbéliarde	Taux de réussite	-0.32	0.35	0.35
	Int Vêlage 1 ^{ère} IA	0.07	-0.01	-0.11
Holstein	Taux de réussite	-0.31	-0.25	-0.23
	Int Vêlage 1 ^{ère} IA	0.20	0.19	0.08

D'après une étude comparative menée au Maroc par **I. Boujenane**, et **H. Aïssa**, les différences dans les performances de reproduction entre les deux races : Montbéliarde et Holstein sont comme suit :

a- Age au premier vêlage

L'âge au premier vêlage a été presque identique chez les vaches Holstein et Montbéliardes. Il a été en moyenne de 28,9 mois avec un coefficient de variation de 10,7 % chez les Holstein et de 29,6 mois avec un coefficient de variation de 10,8 % chez les Montbéliardes (tableau 9). Chez ces deux races, les vêlages qui ont eu lieu avant l'âge de 24 mois ont représenté respectivement 7,5 et 2,7 %, tandis que ceux qui ont eu lieu à un âge compris entre 24 et 27 mois ont représenté respectivement 23,3 et 26,8 %. La similitude entre les âges au premier

vêlage des deux races était due à la conduite adoptée par le gérant de la ferme qui a consisté à mettre les génisses des deux races à la reproduction pour la première fois à un âge compris entre 16 et 24 mois. Les âges au premier vêlage obtenus dans la présente étude étaient proches de ceux trouvés par Boujenane et Ba en 1986 chez la race Holstein-Frisonne, et Elfiou B. en 2006 chez la race Montbéliarde, qui étaient respectivement de 29,5 et 28,9 mois.

b- Intervalle entre vêlages

L'intervalle entre vêlages des Holstein a été en moyenne de 395,3 jours, soit de 10 jours plus long que celui des Montbéliardes (tableau 9). Il a été inférieur à 360 jours pour 39,1 % des Holstein et 46,1 % des Montbéliardes, compris entre 360 et 420 jours pour 35 % des Holstein et 34,4 % des Montbéliardes, et supérieur à 420 jours pour 25,9 p. 100 des Holstein et 18,7 p. 100 des Montbéliardes. L'intervalle entre vêlages relevé chez la Montbéliarde a été proche de celui obtenu par Elfiou (2006) qui a rapporté une moyenne de 379,1 jours chez la même race. De même, celui relevé chez la Holstein a avoisiné ceux obtenus par Elfiou (2006) et Benbouajili (2006) qui ont rapporté respectivement des moyennes de 399,5 et 398,6 jours.

c- Intervalle vêlage - insémination fécondante

L'intervalle vêlage - insémination fécondante des Holstein a été en moyenne de 113,1 jours avec un coefficient de variation de 68 %. Il a été de 83,1 jours avec un coefficient de variation de 34,3 % chez les Montbéliardes (tableau 9). Respectivement 27,5 et 20 % des Holstein et des Montbéliardes ont été fécondées dans l'intervalle compris entre 60 et 90 jours après le vêlage, 16,7 et 50 % l'ont été dans l'intervalle compris entre 90-120 jours après le vêlage, et 31,8 et 0 % l'ont été au-delà de 120 jours.

L'intervalle vêlage - insémination fécondante des Montbéliardes a été plus court que celui des Holstein. Ceci indique que la Montbéliarde est retournée en chaleurs après le vêlage plus précocement que la Holstein.

Ce résultat est en accord avec celui de Haddada et coll. qui rapportent que l'intervalle vêlage – insémination artificielle est plus court chez la Montbéliarde (112,3 jours) que chez la Holstein (142,2 jours).

Cependant, la moyenne obtenue dans l'étude de Boudjenane et Aïssa chez les Montbéliardes a été inférieure à la moyenne de 103,8 jours trouvée par Elfiou chez la même race. Concernant la Holstein, l'intervalle vêlage - insémination a été supérieur à la valeur maximale de l'intervalle optimum vêlage - insémination fécondante qui est de 60 à 90 jours.

d- Durée de gravidité

Les moyennes de durée de gravidité des Holstein et des Montbéliardes ont été respectivement de 281,1 et 279,7 jours (tableau 9). Les classes modales ont correspondu aux classes 270-280 jours et 280-290 jours respectivement pour les Holstein (43,3 %) et les Montbéliardes (39,8 %).

La durée de gravidité des Montbéliardes a été inférieure à la valeur de 286,8 jours rapportée par Elfiou. Toutefois, la moyenne relevée chez la Holstein a été légèrement supérieure à celles rapportées par Benbouajili et Diamoitou qui étaient respectivement de 278,8 et 279 jours.

2. Production laitière :

a- Durée de lactation

La durée de lactation totale des Holstein a été en moyenne de 309,9 jours, avec un coefficient de variation de 7,7 %. Celle des Montbéliardes a été de 314,1 jours avec un coefficient de variation de 19,6% (tableau 9). Les durées de lactations comprises entre 240 et 270 jours ont concerné 16 % des Holstein et 18,7 % des Montbéliardes. Celles comprises entre 270 et 300 jours ont été relevées chez 63,8 et 55,8 % respectivement des Holstein et des Montbéliardes. Alors que celles qui ont été supérieures à 330 jours ont été observées respectivement chez 20,2 et 25,4 % d'entre elles.

La moyenne de la durée de lactation des Holstein a été de 4,2 jours plus courte que celles des Montbéliardes.

La durée de lactation rapportée par Boudjenane et Aïssa pour la Holstein a été inférieure à celles de 338 et 340,5 jours rapportées respectivement par Boujenane et Ba, et Benbouajili. Quant à la moyenne obtenue chez la Montbéliarde, elle a été supérieure à celle relevée par Elfiou chez la même race. Les courtes durées de lactation des vaches de cet élevage par rapport à celles rapportées par ces différents auteurs ont été expliquées par le fait que le

gérant de la ferme accordait volontairement aux vaches une période de tarissement avant le prochain vêlage.

b- Durée de tarissement

La moyenne de la durée de tarissement obtenue chez les Holstein a été de 90 jours. Elle a été de 14,1 jours plus élevée que celle des Montbéliardes (tableau 9). La distribution des fréquences a montré que la durée de tarissement a été inférieure à deux mois chez 24,4 % des Holstein et 28,1 % des Montbéliardes, tandis qu'elle a été comprise entre deux et trois mois respectivement chez 44,8 et 47 % d'entre elles.

La moyenne obtenue chez la race Holstein a été supérieure à la valeur de 85 jours rapportée par Bennis, mais elle a été proche de la durée de tarissement de 91,3 jours obtenue par Benbouajili. La moyenne obtenue chez les Montbéliardes a été similaire à celle rapportée par Elfiou.

c- Quantité de lait par lactation de référence

La quantité de lait par lactation de référence des Holstein a été en moyenne de 6 239,1 kg. Celle des Montbéliardes a été de 622,2 kg de moins (tableau 9). La quantité de lait par lactation de référence a été comprise entre 5 000 et 6 000 kg chez 34 % des Holstein et 30,8 % des Montbéliardes, entre 6 000 et 7 000 kg chez 33,1 % des Holstein et 24,6 % des Montbéliardes, et supérieure à 7 000 kg chez 17,8 % des Holstein et 18,9 % des Montbéliardes. La quantité de lait produite par les Montbéliardes de cette étude a été inférieure à celle de 6 451 kg produite par des Montbéliardes en France (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2007) ou élevées au domaine Douiet (OUBAAOUS A., 2006). La moyenne chez les Holstein a été inférieure à celle rapportée par Benbouajili au domaine Douiet.

d- Quantité de matières grasses par lactation de référence

La quantité de matières grasses par lactation de référence des Holstein a été en moyenne de 228,4 kg, alors que celle des Montbéliardes a été de 198,2 kg (tableau 9). La distribution des fréquences de la quantité de matières grasses par lactation de référence a montré que 47 % des Holstein et 17,9 % des Montbéliardes ont eu une production comprise entre 200 et 250 kg alors que la majorité des Montbéliardes (58 %) ont enregistré une quantité de matières grasses comprise entre 150 et 200 kg contre 32,7 % pour les Holstein.

En outre, 18,1 % des Holstein et seulement 1,8% des Montbéliardes ont réalisé une quantité supérieure à 250 kg. La quantité de matières grasses par lactation de référence réalisée par les Holstein a été supérieure à celles rapportées par Reboudi et Diamoitou respectivement de 190,7 et 193,7 kg. Ceci était dû au fait que la quantité de lait des vaches de l'étable étudiée était en moyenne plus élevée que celle des vaches des études de ces auteurs.

e- Taux butyreux par lactation de référence

Le taux butyreux par lactation de référence des Holstein a été en moyenne de 37 %. Celui des Montbéliardes a été de 38,1 %. La distribution des fréquences du taux butyreux par lactation de référence a montré que la classe modale a correspondu à la classe 35-40 % à la fois pour les Holstein (75,2 %) et pour les Montbéliardes (83,9 %). Le taux butyreux par lactation de référence des Holstein a été de 1,5 % inférieur à celui des Montbéliardes. Ceci n'est pas en accord avec les résultats de Martin et coll. qui ont souligné la richesse en matières grasses du lait de vache de race Holstein-Frisonne par rapport à celui de la Montbéliarde.

Tableau 11 : Moyennes arithmétiques et écarts-types des paramètres de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde

Variable	Holstein			Montbéliarde			$\bar{y}_H - \bar{y}_M$
	Nombre	Moyenne	ET	Nombre	Moyenne	ET	
APV (mois)	477	28,9	3,1	291	29,6	3,2	*
IVV (jours)	1113	395,3	72,4	794	385,6	71,3	*
IVIF (jours)	342	113,1	76,9	10	83,1	28,5	*
DG (jours)	704	281,1	11,7	113	279,7	12,1	NS
DL (jours)	1240	309,9	54,8	655	314,1	61,6	NS
DT (jours)	999	90,0	59,1	609	75,9	50,2	*
QL305 (kg)	1245	6 239,1	50,8	846	5 616,9	74,4	*
QMG305 (kg)	653	228,4	2,58	110	198,2	4,75	*
TB305 (‰)	653	37,0	0,21	110	38,1	0,42	*

APV : âge au premier vêlage ; IVV : intervalle vêlage - vêlage ; IVIF : intervalle vêlage - insémination fécondante ; DG : durée de gravidité ; DL : durée de lactation ; DT : durée de tarissement ; QL305 : quantité de lait par lactation de référence ; QMG305 : quantité de matières grasses par lactation de référence ; TB305 : taux butyreux moyen par lactation de référence.

ET : écart-type /

$y_H - y_M$: différence entre les moyennes arithmétiques des Holstein et des Montbéliarde

* $P < 0,05$; NS : $P > 0,05$

Conclusion générale

Les résultats obtenus dans cette étude dans des conditions marocaines montrent que les vaches Montbéliardes ont eu un léger avantage du point de vue de la reproduction et un léger désavantage du point de vue de la production laitière par rapport aux Holstein. Ainsi, pour que cette comparaison soit plus intéressante, il serait utile d'étudier d'autres caractères tels que la croissance, l'indice de consommation, la résistance aux maladies et la longévité.

On constate donc une grande convergence de vue entre les conditions d'amélioration de la fertilité et les conditions générales d'amélioration de la production.

Le retour rapide à un bilan énergétique favorable, conditionné par une adaptation rapide de la capacité d'ingestion aux besoins de production, favorise à la fois la fertilité mais aussi la persistance, le taux protéique, la santé et la longévité de l'animal.

Du point de vue de la sélection, la fertilité constitue un caractère difficile. Non seulement elle est opposée à la production mais elle dispose d'une variabilité génétique, et donc d'une marge de dégradation, non négligeable.

Référence :

ARRABA A., 2006. Conduite alimentaire de la vache laitière. In : Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. N 136. Transfert de technologie en Agriculture.

ARRABA A., 2006. L'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait. In : Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. N 142. Transfert de technologie en Agriculture.

AYADI M., CAJAG SUCH X., 2003. Effects of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows. J. Dairy Sci., 86, 2352 - 2358.

Badinand F., 1983. Relation fertilité - niveau de production – alimentation. Bulletin de Technologie. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. (53) : 73-77.

BENBOUJILI M., 2006. Evaluation génétique des bovins Holstein du domaine agricole Douiet sous le modèle de lactation de référence et le modèle de contrôle individuel. Mémoire 3e cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.

BENDIAB Nesrine, 2012. Mémoire de Magister : Analyse de la conduite d'élevage bovin laitier dans la région de Sétif.

BENNIS M.S., 1990. Contribution à la caractérisation de la production laitière : analyse des données de la conduite de quelques élevages bovins en pépinière à Fès. Mémoire 3e cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.

BENYEI B., GASPARDY A., BARROS C.W., 2001. Changes in embryo production results and ovarian recrudescence during the acclimatization to the semiarid tropics of embryo donor Holstein-Friesian cows raised in a temperate climate. Anim. Reprod. Sci., 68: 57-68.

BOICHARD Didier, 2000, Production et fertilité chez la vache laitière, INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée.

Bougler et Derveaux 1979. La production laitière des troupeaux UPRA. Bull. tech. Inf. 1981, 361 : 479-495.

BOUJENANE 2010., la courbe de lactation des vaches laitières et ses utilisations File: L'Espace Vétérinaire N° 92.

Boujenane et Maty BA, 1986. Performances de reproduction et de production laitière des vaches Pie-Noires au Maroc. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., , 39 (1) : 145-149.

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

CAUTY I., PERREAU J.M., 2003. La conduite du troupeau laitier. Edition France Agricole, 2003. ISBN, 2- 85557-081-6.

CHARON G., 1988. Les productions laitières: Conduite technique et économique du troupeau. Ed Tec et Doc Lavoisier, Vol. 2, 292p.

COMBELLAS J., MARTINEZ N., CAPRILES M., 1981. Holstein cattle in tropical areas of Venezuela. Trop. Anim. Prod., 6: 414-220.

CRAPLET C., THIBIER M. 1973. La Vache Laitière: Reproduction, Génétique, Alimentation, Habitat, Grandes Maladies, Vol. 5, 2nd edn. Vigot Frères, Paris.

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.

DECEAN C., POUTOUS M., 1965. Phase ascendante de la courbe de lactation chez la vache laitière.Ann, zootech,14(2),135-143

DELETANG F., HIVOREL ; PRID CEVA Santé Animale.

DIAMOITOU B., 1998. Evaluation génétique des bovins laitiers et estimation du progrès génétique réalisé. Mémoire 3e cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.

Dorothée LEDOUX ; 2011, thèse de doctorat : Echecs précoces de gestation chez la vache laitière de race Holstein : incidences, implication dans la baisse de fertilité et facteurs de risque.

DREW B. - Etude de plus de 260 000 vaches - communication personnelle

EL BARBARY A.S.A., ALHAKIM M.K., SHALIE A.A., 1983. Some economic characteristics of Friesian cows in Iraq. Ind. vet. J., 60: 735-739.

ELFIOU B., 2006. Evaluation des performances de reproduction des vaches Montbéliardes et Holstein des domaines agricoles Douiet et Lakouacem. Mémoire 3e cycle Agronomie, ENA, Meknès, Maroc.

Enjalbert F 1994 Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. Revue vétérinaire 25: 984 – 991

ESSELMONT R.J. and ELLIS (1974). Components of a herd calving interval. Vet. Rec. 95, 319-320.

Etherington W G, Marsh W E, Fetrow J, Weaver L D, Seguin B E and Rawson C L 1991 "Dairy herd reproductive health management: evaluating dairy herd reproductive performance"-part I. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 13(9): 1491–1503.

FAYEZ I., MARAI M., TABA A.H., 1975. Productive and reproductive adaptations of Friesian cattle introduced to a subtropical environment. Beitr. Trop Landwirtsch Vet., 14: 313-324.

FOOTE R.H., 1996. Review: Dairy cattle reproductive physiology research and management – past progress and future prospects. J. Dairy. Sci., 76: 3179-3187.

Ghozlane F, Yakhlef H et Yaici S., 2003. Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Annales INA, Volume 24 N°1 et 2.

GHOZLANE MK., TEMIM S., GHOZLANE F., 2015. Performances zootechniques de la race Holstein en condition aride de Ghardaïa (Algérie). Renc. Rech. Ruminants, 2015, 22.

HADDADA B., GRIMARD B., EL ALAOUI HACHIMI A., NAJDI J., LAKHDISSI H., PONTER A.A., MALOT J.P., 2005. Performances de reproduction des vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc). Renc. Rech. Ruminants, 12 : 173.

Hagen N et Gayrard V 2005 Mémento des critères numériques de reproduction des mammifères domestiques. 8 p

Hanzen 2009, Gestion de la reproduction.

HANZEN, 2005. Le Point Vétérinaire : Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie.

Hanzen, 2008-2009. Approche épidémiologique de la reproduction bovine : La gestion de la reproduction bovine. Faculté de médecine vétérinaire Service de Thériogénologie des animaux de production.

Kirk J H 1980 Reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs. California Veterinary 5: 26 - 29

Lucy M C 2001 ADSA Foundation Scholar Award. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end ? Journal of Dairy Science 84: 1277 - 1293

Madani T and Far Z 2002 Performances de races bovines laitières améliorées en région semi aride algérienne. 9èmes Rencontres de la Recherche sur les Ruminants p. 122.

Madani T, Mouffok C et Frioui M 2004 Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi aride algérienne. Rencontres de la Recherche sur les Ruminants 11: 244.

MADANI T., MOUFFOK C., 2008. Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. Revue Elev. Méd .Vet.Pays., 61(2) : 97-107.

MADANI T., YAKHLEF M., 2007. Analyse comparée de la dynamique de la production laitière dans les pays du Maghreb. Cah. Agric., 16 :251-57.

MARTIN B., PRADEL P., VERDIER-METZ I., 2000. Effet de la race (Holstein/Montbéliarde) sur les caractéristiques chimiques et sensorielles des fromages. Renc. Rech. Ruminants, 7 : 317.

MASSELIN S., SAUVANT D., CHAPOUTOT P., MILAN D., 1987. Ann. Zootech., 36, 171-206.

Mémoires :

MOUFFEK C., MADANI T., 2005. Effet de la saison de vêlage sur la production laitière de la race Montbéliarde sous conditions semi-arides algériennes. Renc. Rech. Ruminants, 2005, 12.

OUBAAOUS A., 2006. Evaluation génétique des bovins Montbéliards des domaines agricoles Douiet et Lakouacem sous le modèle de lactation de référence. Mémoire 3e cycle Agronomie, ENA, Meknès, Maroc.

Paccard, P. ; 1985.La détection des chaleurs. in: Société française de Buiatrie (Ed.) Connaître, Comprendre et Mieux Maîtriser la Fécondité Bovine. Société française de Buiatrie, Paris :195–204.

Pecsok S R, Spain J N and M J Monson 1992 Optimal heifer growth rates based on forage and concentrate price relationships. Journal of Dairy Science 75: 2030 – 2037

PERRAIN D., P. CHEVALIER, M. HAMEL ; 2003. L’Elevage Bovin : les filières françaises lait et viande.

Rankin T A, Smith W R, Shanks R D and Lodge J R 1992 Timing of insemination in dairy heifers. Journal of Dairy Science 75: 2840 -2845

REBOUDI A., 1997. Analyse génétique des données du contrôle laitier national. Mémoire 3e cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.

Réunion : Repères. 99pp

Serieys F 1997 Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224 p.

Sinha et Tucker, 1969; Mammary development and pituitary prolactin level of heifers from birth through puberty and during the estrous cycle J.Dairy Sci52 : 507-512.

Sinha et Tucker, HA 1969, Relationship of pituitary prolactin and LH to mammary and uterine growth of pubertal rats during the estrous cycle (34007) Proc. Soc. Exp. Biol. Med 131: 908-913.

Stéphanie Minéry ; 15 janvier 2008. Institut de l’Elevage CSAGAD Fertilité; Comparaison internationale : Évaluation de la fertilité et prise en compte dans les objectifs de sélection.

TILLARD E., LANOT F, BIGOT CE, NABENEZA S, PELOT J, 1999. Les performances de reproduction en élevages laitiers - In : CIRAD-EMVT. 20 ans d'élevage à la Réunion. Ile de la

Vallet A et Paccard P 1984 Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité Bulletin Technique d’Insémination Animale 32 : 2 - 3.

VANDEHAAR M.J., 2006. Alimentation, gestion et croissance des génisses laitières de remplacement. CRAAO ; 30 éme symposium sur les bovins laitiers

Wattiaux M A 1996 Guides techniques laitiers : Reproduction et nutrition. Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier Essentiels laitiers (Université du Wisconsin à Madison Institut Babcock) 1 - 4 .

Zineddine E., Bendahmane M. et Khaled M B, 2009. Performances de reproduction des vaches laitières recourant à l'insémination artificielle au niveau de l'institut technique des élevages Lamtar dans l'Ouest algérien

Site web :

Site Web www.Reprology.com consulté le 06 décembre 2015.

INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2007. Evolution génétique et phénotypique de la production laitière. Paris, France, Institut de l'Élevage. <http://www.inst-elevage.asso.fr> Article = 13254, consulté 31 décembre 2007.

النتائج:

إنه لا يمكن الاعتماد على النتائج المبنية على البيانات الجغرافية، هذه النتائج المبنية على البيانات الجغرافية، هاتين السلالتين
لأكثر من 100 سنة. هولشتاين - مونتليرد. هاتين السلالتين
الكبيرة من الماشية. هدفنا هو الإنتاجية: الإنتاجية، الإنجابية
الحليب. التكيف مع المناخية والزراعية. إفريقيا، وأخيرا
المونتليرد لها ميزة في جهة الإنتاجية. طفيف في جهة الإنتاجية الحليب
الهولشتاين.

المفتاحية: المونتليرد - هولشتاين - الإنتاجية - الحليب. 1.