

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**PERFORMANCES DE REPRODUCTION DE RACE BOVINE  
LAIETIERE AMELIOREEEN ALGERIE : EXEMPLE D'UN ELEVAGE  
DANS LA REGION DE TIPAZA**

Préparé par

**MEBARKI Sarah**

Devant le jury :

**Président (e) : BESBACI M    MAA, ISV Blida**

**Examineur : BELABDI I    MAA, ISV Blida**

**Promoteur : ABDELLI A    MCB, ISV Blida**

**Année : 2017/2018**

## REMERCIEMENTS

En premier lieu on remercie ELLAH tout puissant qui nous a accordé le courage, la patience, la santé et les moyens pour acquérir le savoir et réaliser ce modeste travail.

Ce projet n'aurait vu le jour sans les connaissances et les conseils de mon promoteur Mr. ABDELLI Amine, qu'on tient à remercier vivement pour sa patience, sa disponibilité, son aide durant toute la période du travail, et pour ses suggestions qui ont grandement facilité notre travail.

A Monsieur BESBACI M

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de PFE,

Remerciements respectueux.

A Monsieur BELABDI I

Qui a aimablement accepté de faire partie de ce jury pour juger ce travail,

Chaleureux remerciements.

Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à qui m'ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenus dans la poursuite de nos études.

Enfin, nous remercions toutes personnes qui nous ont aidés de près ou de loin à l'élaboration de notre travail.

## Dédicace

Avec un très grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce modeste travail, à la femme qui a tellement sacrifié pour moi, et qui mérite toute ma reconnaissance, à ma très chère mère  
«Yamina»

A ce qu'est mon meilleur exemple dans la vie, mon très cher père «Maamar»

A mes chères et adorable sœurs Imène, Roumaïssa et Yousra

A mes très chères amies Kenza, Fadia, Alia et Fadhila

A toutes les personnes qui aiment Sarah

**SARAH**

## RESUME

La rentabilité des élevages bovins laitiers en Algérie est mise en question ces dernières années. Les causes à l'origine de ce problème sont multiples, mais les faibles performances reproductives des vaches occupent une place prépondérante. Ainsi, l'objectif de la présente étude est d'explorer les performances de reproduction des vaches laitières de race améliorée dans la région de Tipaza. L'étude est portée sur 50 vaches laitières (4 vaches primipares et 46 vaches pluri pares) de différentes races : Fleckvieh et Montbéliarde. L'étude visait en premier lieu à décrire les niveaux de fertilité et la fécondité. En deuxième lieu, explorer les troubles liés à la reproduction, ainsi que celui des caractéristiques zootechniques des vaches sur la probabilité de fécondation.

L'intervalle vêlage-vêlage et l'intervalle naissance-vêlage chez les vaches étaient dans les normes (386 jours et 25 mois respectivement). Quant aux paramètres de fertilité, l'index de fertilité était 2.5, un taux de gestation en première insémination artificielle était 70% avec un taux très faibles chez les multipares pour la réussite de la première insémination (20.9%). Ceci probablement expliqué par des pathologies liées à la reproduction enregistrées chez les multipares par rapport les primipares. Toutefois, cette étude suggère qu'il serait pertinent d'investiguer plus avant et en priorité les facteurs susceptibles d'expliquer les résultats très discordants.

## **Abstract**

The profitability of dairy farms in Algeria has been questioned in recent years. The causes of this problem are many, but the low reproductive performance of cows occupies a prominent place. Thus, the objective of this study is to explore the reproductive performance of improved breed dairy cows in area of Tipaza. The study is carried out on 50 dairy cows (4 primiparous cows and 46 multiparous cows) of different breeds: Fleckvieh and Montbéliarde. The study first aimed to describe fertility levels. Secondly, to explore reproductive disorders, as well as the zootechnical characteristics of cows on the probability of fertilization.

The calving-calving interval and the birth-calving interval in the cows were within the norms (386 days and 25 months respectively). As for the fertility parameters, the fertility index was 2.5, a first artificial insemination pregnancy rate was 70% with a very low rate in multiparas for the success of the first insemination (20.9%). This is probably explained by reproduction-related pathologies recorded in multiparas compared with primiparous ones. However, this study suggests that it would be relevant to further investigate and prioritize the factors that may explain the highly discordant results.

## الملخص

لقد تم استجاب ربحية مزارع الألبان في الجزائر في السنوات الأخيرة ، الأسباب المسببة للمشكلة المتعددة ، لكن الأداء الإيجابي الضعيف للأبقار يحتل مكانا بارزا ، و بالتالي فان الهدف من هذه الدراسة هو استكشاف الأداء التكاثري لأبقار الألبان المحسنة في منطقة تيبازة .

أجريت الدراسة على 50 بقرة حلوب ( 4 أبقار أحادية الولادة و 46 بقرة متعددة الولادات ) .كانت الدراسة تهدف في المقام الأول إلى وصف مستويات الخصوبة و التلقيح و الثانية إلى استكشاف الاضطرابات التناسلية فضلا عن الخصائص التقنية للأبقار .

المقارنة بعد تحليل النتائج وجدنا متوسط الأبقار الفاصل الولادتين و معدلات الحمل في أول خدمة كانوا في القواعد ( 386 يوما و 25 شهرا على التوالي )

بالنسبة لمعايير الخصوبة، مؤشر الخصوبة 2.5 ، معدل الحمل في التلقيح الأول 70 % مع معدل ضعيف جدا عند الأبقار المتعددة الولادات 20.9% ، ربما يتم تفسير هذا من خلال الأمراض التناسلية المسجلة عند الأبقار المتعددة الولادات .

ومع ذلك تقترح هذه الدراسة انه سيكون من المناسب إجراء مزيد من التحقيق و تحديد الأولويات للعوامل التي قد تفسر النتائج المتناقضة للغاية .

# Sommaire

## Partie bibliographique

Introduction.....	1
-------------------	---

### CHAPITRE I : PERFORMANCES DE REPRODUCTION DE RACE BOVINE LAITIERE AMELIOREEN ALGERIE

I. Paramètres de la reproduction.....	3
II. Diminution de la fertilité chez la vache laitière.....	4
III. Facteurs qui influencent la fertilité.....	4
III.1. Age.....	5
III.2. Moment et la technique d'insémination.....	5
III.3. Saison.....	6
III.4. Production laitière.....	6
III.5. Nutrition.....	7
III.6. Détection des chaleurs.....	7
III.7. Taille du troupeau.....	9
III.8. Jours d'insémination après le vêlage.....	10
III.9. Nombre de traites .....	11
III.10. Génétique.....	11
III.11. Involution utérine et activité ovarienne au coures de postpartum.....	11
III.12. Affections au péri-partum.....	12
IV. Programmes courants pour contrôler la reproduction.....	13
IV.1. Planning.....	13
IV.2. Collecte de données .....	14
IV.3. L'interprétation des données et évaluation.....	15
IV.4. L'utilisation des technologies courantes .....	15
IV.5. Manipulation du cycle œstral .....	15

## CHAPITRE II : Partie expérimentale

<b>II.1. Matériels et méthode</b> .....	17
II.1.1. Position du problème et contexte de l'étude.....	17
II.1.2. Ferme.....	17
II.1.3. Animaux .....	18
II.1.4. Collecte de données.....	18
<b>II.2. Résultats et discussion</b> .....	20
II.2.1. Performances de reproduction.....	20
II.2.2. Troubles liés à la reproduction.....	21
II.2.3. le statut ovarien .....	22
II.2.4. Insémination artificielle.....	23
<b>II.3. Discussion général</b> .....	25
Conclusion et recommandations.....	27
Référence bibliographique.	
Annexes.	



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : le taux de conception observé chez des génisses et des vaches de différentes parités dans 1993 et 2002 de 2000 troupeaux de vaches laitières au Québec (Bousquet et al, 2004).....	5
<b>Tableau 2</b> : taux de conception à la 1 <sup>ère</sup> IA par rapport la production laitière annuelle (valeurs annuelles moyennes pour chaque période de cinq ans) (Yàiz et al, 2008).....	7
<b>Tableau 3</b> : les signes de l'expression d'œstrus des vaches frisonne (1976) et des vache Holstein (1998) (Sheldon et al, 2006).....	8
<b>Tableau 4</b> : Nombre d'œstrus accompagnés de l'acceptation du chevauchement.....	8
<b>Tableau 5</b> : effet de la taille de troupeau sur l'intervalle V-V, V-1 <sup>ère</sup> IA et nombre d'insémination (Rajala-Schultz et Frazer, 2003).....	9
<b>Tableau 6</b> : Héritabilité moyenne pour des paramètres de reproduction estimés dans 17 études (Pryce et Veerkamp, 2001).....	11
<b>Tableau 7</b> : Principaux objectifs à atteindre pour la maîtrise des troubles du péri-partum en race Prim'Holstein. (D'après Salat, 2005).....	13
<b>Tableau 8</b> : résultats récapitulatifs pour les performances de reproduction de l'ensemble des vaches suivies.....	20
<b>Tableau 9</b> : Troubles liés à la reproduction enregistrée au cours de suivi.....	22
<b>Tableau 10</b> : les structures ovariennes palpables lors de premier et le deuxième examen gynécologique.....	23
<b>Tableau 11</b> : Taux de réussite de toutes les inséminations artificielles dans l'élevage suivi.....	24
<b>Tableau 12</b> : Taux de réussite de la 1 <sup>ère</sup> insémination artificielle.....	24
<b>Tableau 13</b> : Les taux des chaleurs détectées du post partum.....	24

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier (TILLARD et al, 1999) .....	2
<b>Figure 2</b> : taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection (Cutullic et al, 2006).....	5
<b>Figure3</b> : taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection (Cutullic et al, 2006).....	10
<b>Figure 4</b> : intervalle vêlage-IAF pour des vaches traitées pour diverses conditions cliniques (adoptée par Dobson et al, 2007).....	12
<b>Figure 5</b> : Organigramme représentant le cycle typique de santé de troupeau pour le contrôle vétérinaire de la reproduction (synthétisée de : Sheldon et al, 2006a ; Mc Dougall, 2006).....	14
<b>Figure 6</b> : Méthodologie de fonctionnement informatisé du suivi d'élevage appliquée au niveau des troupeaux bovins laitiers étudiés (selon Tillard et al, 1997).....	19
<b>Figure 7</b> : Les taux des chaleurs observées par rapport les objectifs.....	25

## Liste des abréviations

**NV1** : Naissance premier vêlage

**IV-V** : intervalle vêlage-vêlage

**IV-IA1** : intervalle vêlage-première insémination artificielle

**IV-IF** : intervalle vêlage-insémination fécondante

**IF** : index de fertilité

**TV** : type de vêlage

**PA** : période d'attente

**PR** : période de reproduction

**VC** : vêlage -première chaleur

**C** : cétose

**TH** : tétanie d'herbage

**MA** : métrite aiguë

**ECP** : endométrite clinique ou pyromètre

**RIU** : retard d'involution utérine

**DGO** : diagnostic ovarien

**F** : follicule

**K** : kyste folliculaire

**CJH** : corps jaune hémorragique

**CJ** : corps jaune

**IO** : inactivité ovarienne

**N** : nombre

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Introduction

La reproduction du troupeau s'inscrit dans une stratégie globale d'élevage qui doit être adaptée aux objectifs fixés. La maîtrise de la reproduction du troupeau est difficile et constitue une préoccupation récurrente pour l'éleveur car est un facteur majeur affectant la production et l'efficacité économique de troupeau .Le but des éleveurs est, donc, de maximiser cette efficacité économique par la production laitière sans oublier les veaux qui prennent une place importante dans leurs objectifs. Cette équation lait-veau n'est pas facile malheureusement, notamment dans les pays développés, car les performances génétiques actuelles de la vache sont orientées vers la production laitière au détriment de reproduire un autre veau (Lucy, 2001 ; Royal et al, 2002 ; Tóth et al, 2006 ; Dobson et al, 2007 ; Yániz et al, 2008). Ainsi, un veau est le résultat d'un long processus qui commence à partir d'un simple follicule et se termine par des véritables systèmes et organismes. Ceci implique un accomplissement d'une croissance saine d'un follicule, ovulant un ovocyte compétent sur des femelles présentant un œstrus normal suivi d'une fécondation et d'une longue période de gestation. Tous ces événements, dans la plus part de temps, doivent être réalisés dans une période où les besoins nutritives de la vache ne cesse d'augmenter .Pour nos élevages, en plus de toutes ces exigences liées à la physiologie de la vache, il faut ajouter la non-maîtrise des critères de la reproduction et le manque de technicité de la part de nos éleveurs (Bouzebda et al, 2003). Dans ce sens, des travaux algériens semblent indiquer qu'une partie des faibles performances de reproduction de l'espèce bovine est liée à des erreurs de gestion et notamment la maitrise de reproduction (Miroud et el, 2014 ; Abdelli et al, 2017). De même, Une mauvaise maîtrise de la reproduction, exercera un effet négatif sur la production. Ceci doit impérativement passer par la maîtrise des facteurs sanitaires, héréditaires, nutritionnels, d'environnement et de reproduction. Etant donné qu'il est impossible, de traiter tous les facteurs liés à la production de façon simultanée, nous étudierons des paramètres de reproduction qui sont directement liés à la production de lait et de veau.

# CHAPITRE I :

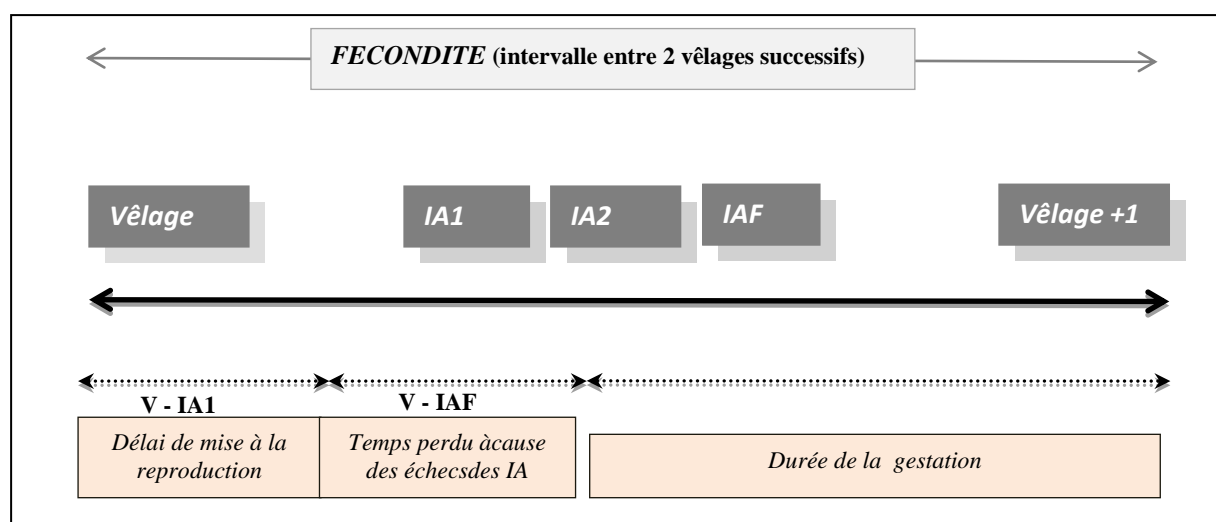
## REVUE DE LA LITTERATURE

Une bonne fertilité représente un facteur important pour le succès de la production laitière. Si la fertilité d'un troupeau de vaches laitières n'est pas satisfaisante, il convient de commencer par en rechercher les causes et proposer des solutions. Quel que soit le système bovin laitier, la reproduction est une fonction essentielle à la pérennité de l'élevage. Dans cette synthèse, les priorités de la reproduction sont définies en fonction des objectifs des systèmes (Disenhaus et al, 2005).

En effet, la reproduction du troupeau s'inscrit dans une stratégie globale d'élevage qui doit être adaptée aux objectifs déterminés préalablement. Quel que soit le système choisi, la maîtrise de la reproduction du troupeau est difficile et constitue une préoccupation récurrente pour l'éleveur (Espinasse et al, 1997).

**Le bilan de la reproduction** est établi à partir de différents paramètres de fertilité et de fécondité. La fertilité est définie comme capacité d'un animal cyclique d'établir la grossesse (Pecsok et al, 1994; Plaizier et al, 1998); la fécondité caractérise la capacité d'une femelle à être fécondée dans des délais requis (figure 1).

**Figure 1 :** Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier (TILLARD et al, 1999).



## I. Paramètres de reproduction

Dans l'industrie de cheptels laitiers, il est difficile de mesurer plusieurs paramètres fonctionnels tels que la fertilité parce qu'ils sont souvent subjectifs et contradictoires à travers des fermes et les données sont enregistrées différemment d'une ferme à une autre. On peut prendre l'effort substantiel de compiler et normaliser toute l'information dans une base de données (Weigel, 2004).

Traditionnellement, la plupart des paramètres de fertilité sont basés sur le vêlage et les données d'insémination (**Voir annexe I**) et chaque paramètre à ses forces et faiblesses (Berglund, 2008). Les manières les plus communes de mesurer les paramètres de reproduction de la vache laitière sont des mesures d'intervalles, c.-à-d. les jours du vêlage au premier service ou chaleur (Pryce et al, 2004) et l'intervalle vêlage dernière insémination (ou insémination fécondante) (Berglund, 2008).

D'autres paramètres sont utilisés, tel le taux de détection des chaleurs, le nombre de services par conception (toutes les vaches ou vaches gestantes), les taux d'avortement et le non-retour au premier service (Pryce et al, 2004).

Les paramètres considérés sont relativement différents dans le monde entier. **INTERBULL**<sup>1</sup>(2005) montre que l'Autriche et l'Allemagne mesurent le taux de non-retour 90 jours (*TNR90*) après la première insémination ; cependant, ce paramètre a une héritabilité seulement de 0.02. Aux États-Unis, le taux de conception commence à devenir le paramètre recommandé d'évaluation de la fertilité dans les cheptels laitiers (VanRaden et al, 2004).

Selon Le Blanc (2005), ces mesures sont considérées comme "**des paramètres traditionnels de fertilité**" qui ont une héritabilité faible (<0.05) (Royal et al, 2000b). Royal et al (2000b) suggèrent "**des paramètres physiologiques de fertilité**" comme nouvelle approche à la mesure de fertilité. En utilisant cette mesure, un producteur peut évaluer un animal basé sur sa capacité physiologique de devenir plein et pas sur sa fertilité en raison des procédures de gestion.

Un exemple d'un paramètre physiologique de fertilité est la mesure de la reprise de l'activité ovarienne postpartum par le dosage de progestérone ou par l'échographie (Fricke, 2002b). Ce paramètre a une héritabilité plus élevée (0.16- 0.23) (Royal et al, 2002 ; Petersson et al. 2007) Cependant, il est à signaler que les niveaux de progestérone sera encore influencée par l'état de l'environnement (Royal et al, 2000b ; Petersson et al, 2006) et/ou de l'état corporel (BCS)

---

<sup>1</sup>INTERBULL (Site Web International Officiel De Service d'Evaluation Des Taureaux Reproducteurs) est une sous-unité du Comité international pour l'enregistrement animal (International Committee for Animal Recording, ICAR)

de l'animal à l'heure de l'évaluation (Royal et al, 2000b), et par le niveau de la production laitière (Bech-Sabat et al, 2008).

## **II. Diminution de la fertilité chez la vache laitière**

Plusieurs études ont indiqué une diminution de la fertilité des vaches laitières durant les dernières décennies. Par exemple, aux États-Unis, Butler (1998) a rapporté une diminution du taux de gestation au premier service de 65 à 40% entre 1951 et 1996. En Angleterre, cette diminution a été de l'ordre de 1% par an (Royal et al, 2000 a, b). Le même résultat a été enregistré entre 1995 et 2003 en France (Barbat, 2005) et une diminution de 0.5% par an a été enregistrée en Espagne entre 1991 et 2000 (López-Gatius, 2003). En Belgique, le taux de gestation en race Blanc Bleu Belge est tombé de 55 % à 40 % en dix ans malgré que c'est une race purement viandeuse (Opsomer et al, 2006).

Au Pays-Bas, le taux de succès à la première insémination artificielle(IA) est tombé de 55.5% à 45.5% en 10 ans (Jorristma et al, 2000). En Espagne, le même résultat a été obtenu en analysant les données de 12 711 lactations sur 10 ans (de 1991 à 2000). López-Gatius et al. (2003) ont observé aussi une augmentation de 4.6% de l'inactivité ovarienne sur une période de 10 ans. En Irlande, le nombre d'IA par conception est allé de 1.54 à 1.75 entre 1990 et 2000 (Mee et al, 2004) avec des taux de conception de 64.9% et de 57.1%, respectivement. En France entre 1995 et 2003, Barbat et al (2005) ont rapporté que sur 5 256 226, 5 233 955 et 35 641 705 inséminations artificielles(IA) pour les races Montbéliarde, Normande et Prim'Holstein respectivement, il y avait une forte chute du taux de réussite à la première insémination (TRIA1) de 63% en 1995 à 55% en 2003 chez les génisses. Cependant, chez les vaches, le TRIA1 est resté relativement stable depuis 1995, pour les races Normande et Montbéliarde avec néanmoins une tendance à la baisse en race Normande après 1999. De même, Le Mezec et al (2005) ont rapporté que le taux de réussite à l'IA a baissé de 4 à 8 % en 7 ans et en 2002, 35 à 41 % des IA ont donné un vêlage.

## **III. Facteurs qui influencent la fertilité**

Les performances de reproduction ne dépendent pas exclusivement d'un seul facteur (Dobson et al, 2007). En effet, les facteurs influençant la fertilité de la vache laitière sont d'origine multifactorielle (Calus et al, 2005), selon Bryant et al (2005), ces facteurs sont génétiques ou environnementaux.



### III.1. Âge

L'accouchement dystocique, le risque de mortalité périnatale et l'anœstrus du post-partum caractérisent davantage les primipares. A l'inverse, on observe une augmentation avec l'âge de la majorité des autres pathologies telles que les gestations gémellaires, les rétentions placentaires, les retards d'involution utérine, les métrites, les fièvres vitulaires et les kystes ovariens (Hanzen et al,1996).

En effet, une étude réalisée par l'ASTLQ (Amélioration de Santé des troupeaux laitiers du Québec) entre 1993 et 2002 sur 2000 exploitations laitières (Bousquet et al, 2004) ne montre aucune diminution du taux de conception à la première IA (TC1) et à la deuxième IA (TC 2) chez les génisses. Cependant, il a été observé une diminution importante chez les vaches, y compris les vaches primipares (tableau 1).La même tendance a été démontrée aux États-Unis, un taux moyen de gestation au premier service a été de 0.35, 0.29, 0.28, 0.26, et 0.25, respectivement, pour les cinq premiers parités chez des vaches de race Holstein (Weigel, 2006).

**Tableau 1 :** le taux de conception observé chez des génisses et des vaches de différentes parités dans 1993 et 2002 de 2000 troupeaux de vaches laitières au Québec (Bousquet et al, 2004).

	<i>Génisses</i>		<i>Vaches primipares</i>		<i>Vaches multipares</i>	
	<i>1993</i>	<i>2002</i>	<i>1993</i>	<i>2002</i>	<i>1993</i>	<i>2002</i>
<i>Nombre</i>	12 656	16 126	14 000	15 440	47 442	69 364
<i>TC 1*</i>	60	63	49	43	43	39
<i>TC 2</i>	50	55	50	45	47	41

\*TC1 etTC2 : taux de conception à la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> IA.

### III.2. Le moment et la technique d'insémination

L'efficacité de l'IA se rapporte à des facteurs affectant des taux de gestation dus à la technique de l'IA (Fricke, 1999). Il est recommandé d'inséminer dans la demi-journée qui suit le moment de la détection des chaleurs. En effet le moment propice pour inséminer doit être le plus proche possible de l'ovulation qui survient immédiatement après la fin des chaleurs. Sur chaleurs naturelles, l'acte d'insémination se fait 12 h à 14 h après que ces dernières se soient manifestées (Marichatou, 2004).

D'autres facteurs liés à l'insémination doivent également être pris en considération comme la méthode de décongélation de la paillette, la facilité de pénétration du col, l'inséminateur, le taureau, la nature de l'écoulement, la température extérieure, les critères de diagnostic d'un état œstral (Hanzen et al, 1996).

### **III.3. Saison**

Il existe peu de références sur l'effet de la saison *stricto sensu* sur la reproduction des vaches (Disenhaus et al, 2005). Les variations saisonnières des performances de reproduction doivent être interprétées en fonction des influences réciproques (difficilement quantifiables et donc le plus souvent confondues) des changements rencontrés au cours de l'année dans la gestion du troupeau, l'alimentation, la température, l'humidité, la photopériode (Hanzen, 2005) et les effets du type de logement (Disenhaus et al, 2005). Dans les pays tempérés, en automne-hiver, la mise à la reproduction a lieu dans le bâtiment. Il y est donc théoriquement possible de piloter la courbe de lactation et/ou le bilan énergétique des animaux par l'alimentation distribuée afin d'optimiser les performances de reproduction. En revanche, l'expression des chaleurs peut être limitée par le bâtiment lui-même (Seegers, 1999). Des études récentes ont prouvé que les vaches exposées à un stress thermique pendant l'été ont une qualité d'oocytes médiocre (Roth et al, 2008). Ainsi, Chebel et al (2004), ont observé que les vaches exposées à la chaleur avant insémination (entre 50 et 20°C avant l'insémination) ont un taux de gestation inférieur de 31 à 33% par rapport à celles non exposées. Cependant, une exposition à la chaleur du 20<sup>ème</sup> jour avant l'insémination au jour de l'insémination n'entraîne pas de diminution du taux de gestation (Chebel et al, 2004).

### **III.4. La production laitière**

Pendant plusieurs années, l'amélioration génétique des bovins laitiers ont été basés presque exclusivement sur les performances de la production laitière de la vache (Hansen, 2000 ; Boettcher, 2005). Lucy (2001) a rapporté que tous les rapports ont montré une association entre l'augmentation de production laitière et la diminution de fertilité. Cette relation a été étudiée à l'aide d'une base de données dans les Pays-Bas, cette étude montre une diminution de taux de conception et une augmentation de l'intervalle vêlage-IA fécondante en augmentant la production laitière (Jorristma et al, 2000).

Selon l'étude de Yànz et al (2008), il a été constaté que pour Chaque 1000 Kg supplémentaire de la moyenne annuelle du lait, il a été associé à une diminution de 2.3% du taux de conception à la première IA (**tableau 2**). De même, les vaches avec le rendement de lait le plus élevé sont celles qui ont le taux de conception au premier service le plus bas (Faust et al, 1988) ou taux du non-retour 90 jours (Al-Katanani et al, 1999) et un nombre de services le plus haut (Faust et al, 1988).

**Tableau 2** : taux de conception à la 1<sup>ère</sup> IA par rapport la production laitière annuelle (valeurs annuelles moyennes pour chaque période de cinq ans) (Yànz et al, 2008).

	<i>1991-1995</i>	<i>1996-2000</i>	<i>2003-2007</i>
<b>Production laitière annuelle/vache (kg)</b>	8300	9660	11 221
<b>Taux de conception à la 1<sup>ère</sup> IA (%)</b>	39.1	34.8	32.3

### III.5. Nutrition

Une nutrition incorrecte au péri-partum, a un impact négatif sur les performances de reproduction. Cet impact dû à un déséquilibre énergétique et/ou protéique pendant la période de transition a été démontré par plusieurs auteurs (Butler et Smith, 1989;Britt, 1991 ; Beam et Butler, 1998 ; Butler, 1998, 2000 ;de Vries et Veerkamp, 2000 ; Butler et al, 2003 ;Pushpakumara et al, 2003 ;Leroy et al, 2008 a, b, c ;Cavestany et al, 2009).En outre, le statut diététique de la plupart des minéraux et vitamines peut également influencer les performances de reproduction (Hurley et Doane, 1989 ; Smith et Akinbamijo, 2000).

### III.6. Détection des chaleurs

La détection des chaleurs est devenue une étape très cruciale (Cutullic et al, 2009), elle est l'un des facteurs importants qui influencent la bonne gestion d'IA de troupeaux; malheureusement, l'expression d'œstrus apparaît diminuer depuis 1976 (**tableau 3**) (Sheldon et al, 2006a), et les facteurs affectant le comportement œstral ont été moins étudiés que ceux affectant la fertilité (Cutullic et al, 2009). Parallèlement, dans des travaux récents (Van Eedenburg et al, 1996 ; Disenhaus, 2004 ; Lopez et al, 2005 ; Cutullic et al, 2009) l'expression des chaleurs est devenue frustrée, avec une durée courte inférieure à 12 heures en moyenne) et une faible proportion de vaches acceptant le chevauchement (50 à 60 %) (**Tableau 4**).Fricke (1999) rapporte que le taux de service peut être amélioré en augmentant l'efficacité de détection d'œstrus. De même,

l'intensité et la durée de la période d'œstrus ont également un impact sur le taux de gestation (Dransfield et al, 1998), ainsi, le taux de conception diffère de manière significative entre les catégories de détection (figure 2) (Cutullic et al, 2009).

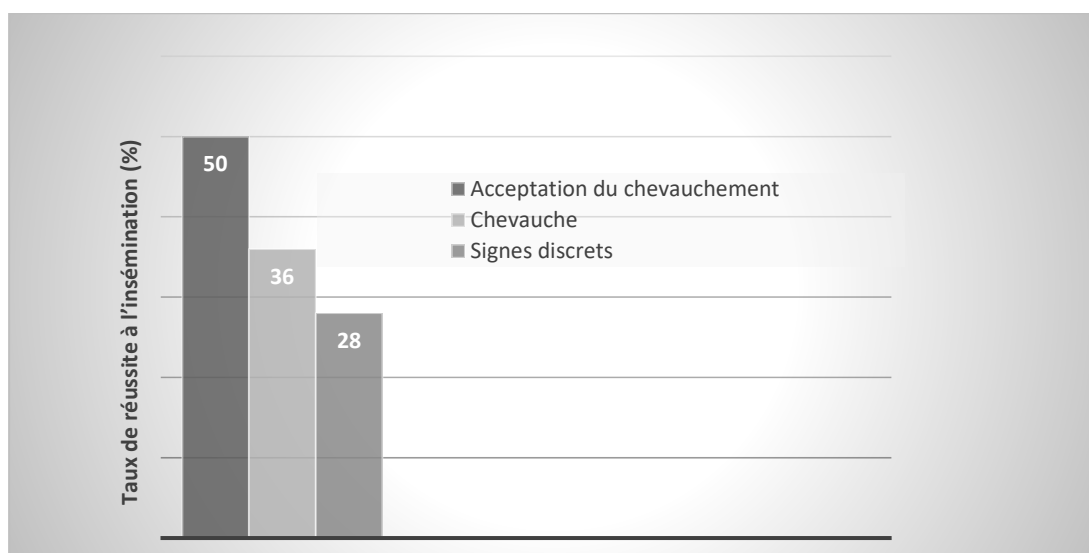
En conclusion, c'est l'existence de manifestations de chaleurs fugaces qui peut en partie expliquer la faible efficacité de la surveillance visuelle. Les signes de chaleurs observés avant l'IA ont un impact sur la réussite à l'IA comme le montre Heerche et Nebel (1994) et Lyimo et al (2000). Selon Hanzen (2005), Cinq à 30 % des vaches présentent le jour de l'insémination des concentrations élevées en progestérone.

**Tableau 3** : les signes de l'expression d'œstrus des vaches frisonne (1976) et des vache Holstein (1998) (Sheldon et al, 2006).

	1976	1998
<i>Monte par vache</i>	56.3 ± 34.8	8.5 ± 6.6
<i>Durée de l'œstrus (h)</i>	14.9 ± 4.7	7.1 ± 5.4
<i>moment</i>	Soir	N'est pas mentionné

**Tableau 4** : Nombre d'œstrus accompagnés de l'acceptation du chevauchement.

Sources	% d'œstrus accompagnés d'acceptations du chevauchement
<i>Lyimo et al (2000)</i>	53 %
<i>Kerbrat et Disenhaus (2004)</i>	50 %
<i>Roelofs et al (2005)</i>	58 %
<i>Cutullic et al (2006)</i>	60%



**Figure 2** : taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection (Cutullic et al, 2006).

### III.7. La taille du troupeau

La plupart des études concluent à la diminution de la fertilité avec la taille du troupeau (Hanzen et al, 1996 ; Rajala-Schultz et Frazer, 2003) ont rapporté que les grands troupeaux ( $\geq 100$  vaches) ont un taux inférieur de réussite de la 1<sup>ère</sup> IA et ont besoin de plus de services par conception (tableau 5). Cependant, de Vries et Risco (2005) n'ont trouvé aucune association claire.

**Tableau 5**: effet de la taille de troupeau sur l'intervalle V-V, V-1<sup>ère</sup> IA et nombre d'insémination (Rajala-Schultz et Frazer, 2003).

<i>Taille du troupeau</i>	<i>Intervalle vêlage- vêlage (mois)</i>	<i>Intervalle vêlage- 1<sup>ère</sup> IA (jours)</i>	<i>Nombre d'insémination</i>
<i>&lt;50 vaches</i>	13,9	146,0	1,96 <sup>a</sup>
<i>50-99 vaches</i>	13,9	144,4	1,94 <sup>a</sup>
<i><math>\geq 100</math> vaches</i>	13,8	142,7	2,02 <sup>b</sup>

Évaluations avec une lettre différente (a, b, c, d) dans chaque colonne (taille de troupeau) étaient significativement différente de l'un et l'autre avec  $P < 0.001$ .

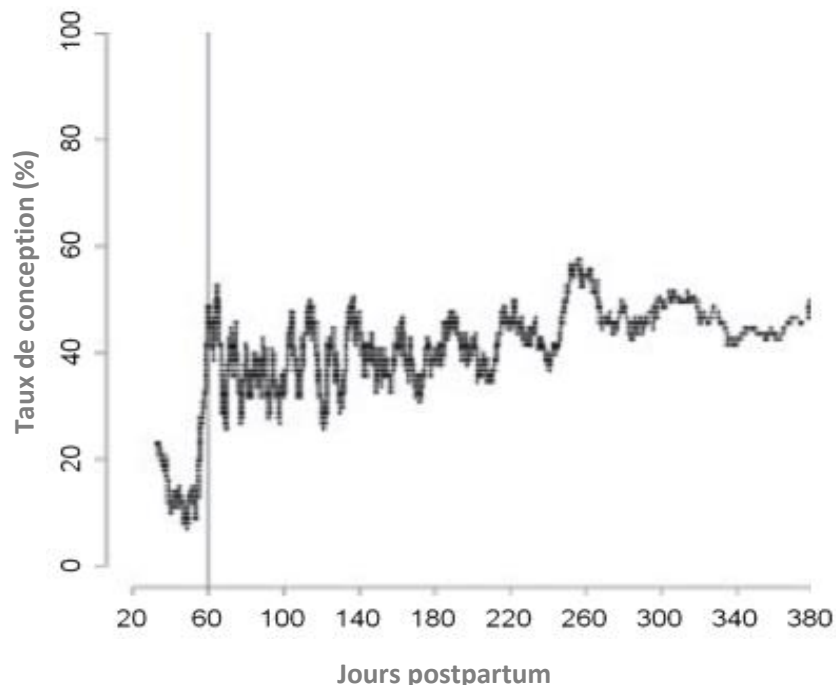
### III.8. Jours d'insémination après le vêlage

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination au meilleur moment du post-partum (Hanzen et al, 1996). Espinasse et al (1998) ont rapporté que la fertilité est inférieure quand l'IA est réalisée avant 50 jours postpartum et particulièrement avant 30 jours postpartum, la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60<sup>ème</sup> jour du post-partum, se maintient entre le 60<sup>ème</sup> et le 120<sup>ème</sup> jour puis diminue par la suite (Hanzen et al, 1996)(figure 3).

Ainsi, le taux de conception augmente avec les jours postpartum et le retardement du premier service pourrait augmenter l'efficacité de la reproduction (Grimard et al. 2006).

Il est par ailleurs unanimement reconnu que la réduction d'un jour du délai de la première insémination s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (Hanzen et al, 1996).

Friggens et Labouriau (2010) ont rapporté que la probabilité de conception est influencée par le numéro de l'œstrus indépendamment de la durée de l'anoœstrus postpartum. La durée de l'anoœstrus influe également sur la probabilité de conception indépendamment du numéro de l'œstrus.



**Figure3** : taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection (Cutullic et al, 2006).

### III.9. Nombre de traites

Les effets de la fréquence de traites ont été intensivement explorés dans les troupeaux laitiers (Barnes et al, 1990 ; Stelwagen et Knight, 1997). Cependant, il reste à établir si la traite des vaches laitières trois fois/jour au lieu de deux fois/jour affecte la fertilité. Quelques études ont conclu que les performances de reproduction restent inchangées dans les traites trayant de trois fois par jour (Barnes et al, 1990 ; Kruip et al, 2002), alors que d'autres ont relié cette fréquence de traite à une diminution de la fertilité (Smith et al, 2002 ; García-Ispierto et al, 2007).

### III.10. Génétique

L'existence de l'effet de la variation génétique sur la fertilité est relativement faible (tableau 6) (Veerkamp et Beerda, 2007 ; Abe et al, 2009) en raison d'une grande influence des aspects de gestion et d'environnement (Berglund, 2008). Mais, cette notion est généralement acceptée (Rydmer et Berglund, 2006). Dans des études (VanRaden et al, 2004a ; Buch et al, 2009), cette hérédabilité a été estimée, en utilisant les différentes mesures de fertilité, et les évaluations s'étendent de 0.01 à 0.06.

**Tableau 6** : Hérédabilité moyenne pour des paramètres de reproduction estimés dans 17 études (Pryce et Veerkamp, 2001).

	Hérédabilité (%)
<b>Fertilité</b>	
Non retour après la 1 <sup>ère</sup> IA	1.9
Taux de conception après 1 <sup>er</sup> service	2.7
Indice de fertilité	2.6
<b>Fécondité</b>	
Intervalle de vêlage	3.4
Jours ouverts	2.4
Intervalle vêlage- 1 <sup>ère</sup> IA	5.0
Intervalle 1 <sup>ère</sup> IA- IAF	1.7

### III.11. Involution utérine et activité ovarienne au cours de postpartum

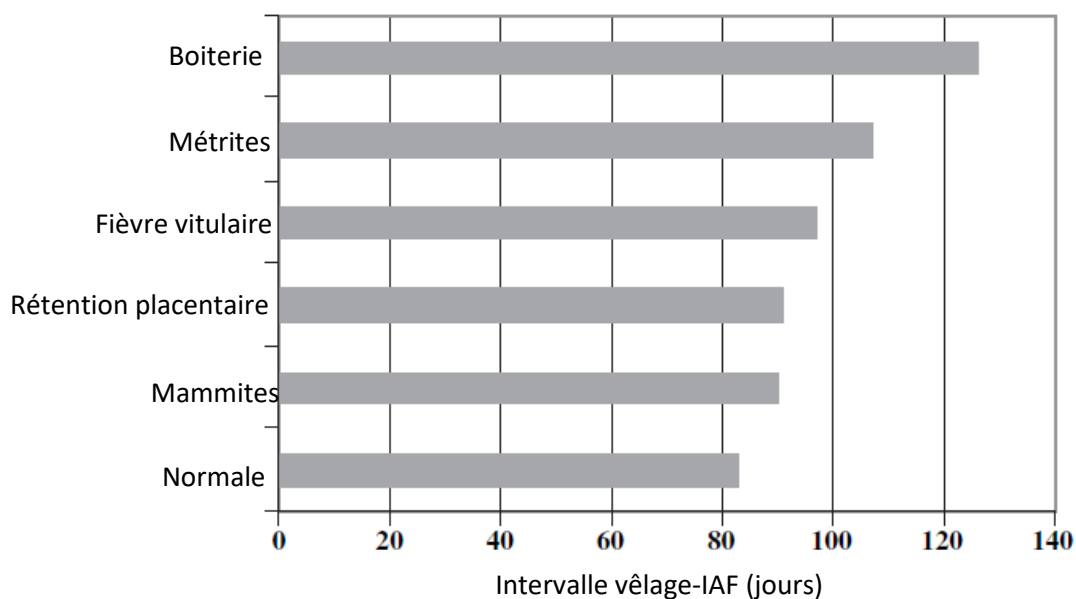
La période du postpartum joue un rôle important dans la reproduction de bétail. La durée de l'œstrus du postpartum a une influence importante sur les performances de reproduction.

Pendant le post-partum, l'utérus présente une involution et l'axe hypothalamo-hypophysaire ovarien reprend les sécrétions cycliques des hormones hypophysaires et gonadiques pour mener à la première ovulation (Peter et al, 2009). Une activité ovarienne régulière après une première ovulation précoce permet à l'éleveur d'avoir des repères avant la mise à la reproduction des vaches laitières, vers 50 jours post partum (Ledoux et al, 2007).

Dans une étude récente (Grimard et Disenhaus, 2005), 50 à 70 % des vaches seulement présentent des profils de reprise d'activité normale après vêlage. Les deux anomalies les plus fréquemment rencontrées sont les phases lutéales prolongées (12 à 35 %) et l'inactivité prolongée (10 à 20 %). La fréquence des phases lutéales prolongées a augmenté avec le temps et a pu être reliée à la production laitière des vaches en début de lactation (Royal et al, 2000).

### III.12. Affections au péri-partum

Les performances de reproduction sont fortement liées à la santé de l'animal notamment dans les quelques semaines avant et après le vêlage (De Vries, 2006). En effet, l'intervalle vêlage-conception est prolongé pendant au moins 7, 8, 26 et 31 jours pour les vaches qui sont traitées pour la mammite, rétention placentaire, fièvre vitulaire ou endométrite, respectivement, comparé avec les vaches en bonne santé (figure 4) (Schrick et al, 2001 ; Gilbert et al., 2005). Une certaine prévalence de ces troubles est incontournable retrouvée dans les élevages laitiers modernes. La mise en place de mesures correctives sera donc nécessaire si l'incidence de ces affections dépasse les objectifs (tableau 7) (Salat, 2005).



**Figure 4:** intervalle vêlage-IAF pour des vaches traitées pour diverses conditions cliniques (adoptée par Dobson et al, 2007).



**Tableau 7** : Principaux objectifs à atteindre pour la maîtrise des troubles du péri-partum en race Prim'Holstein. (D'après Salat, 2005).

<i>Affections</i>	<i>Objectifs</i>
<i>Fièvre de lait</i>	< 6 %
<i>Rétention placentaire</i>	< 12 %
<i>Métrite</i>	< 10 %
<i>Mammites*</i>	< 10 %

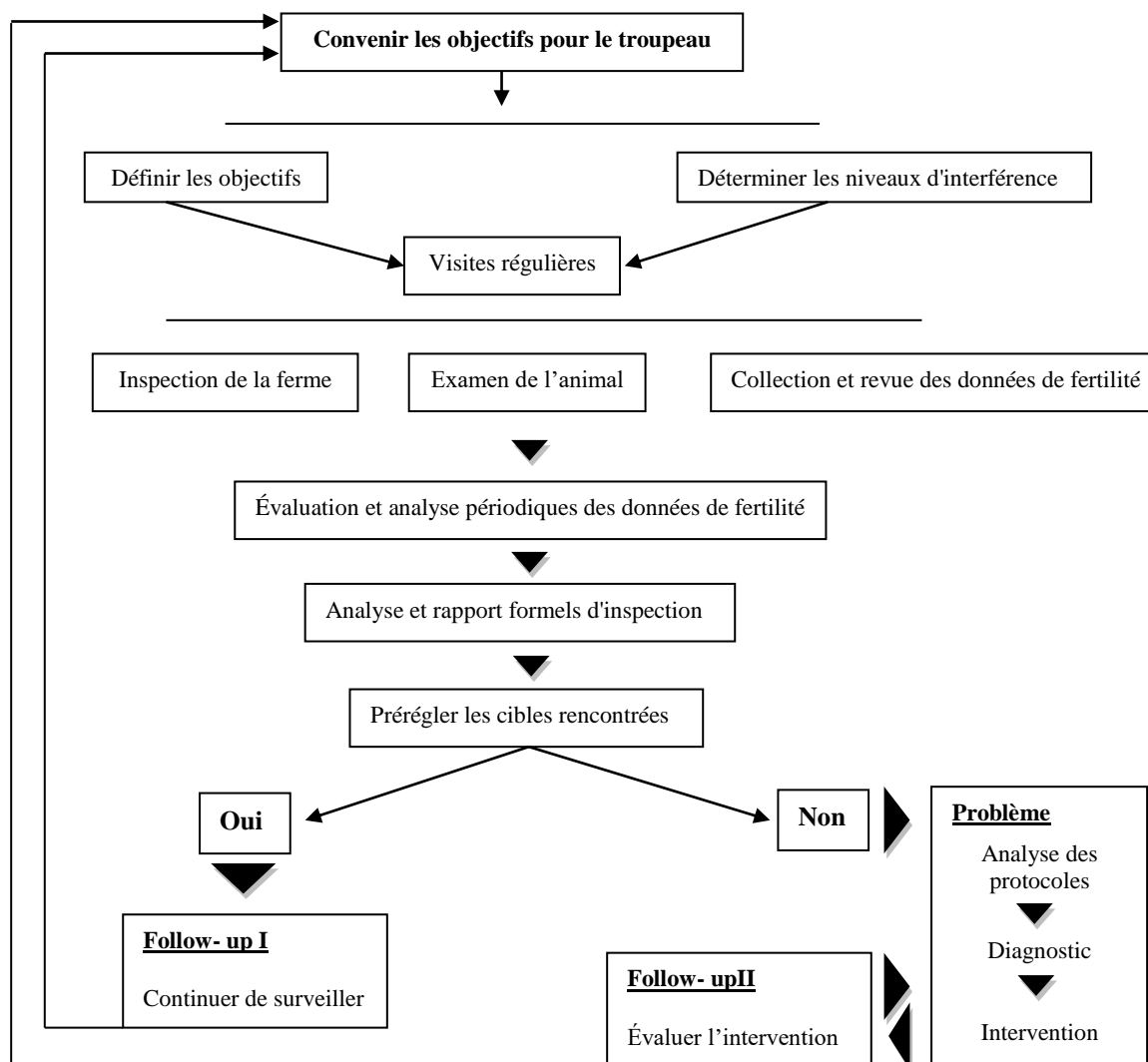
\*incidence sur les 2 premiers mois de lactation.

## IV. Programmes courants pour contrôler la reproduction

### IV.1. Planning

Mettre un planning est la première étape dans le cycle de santé de troupeau, il faut se concentrer sur les objectifs du client avec une formulation des objectifs appropriés faite par le vétérinaire (Weinand et Conlin, 2003). Les buts et les objectifs sont spécifiques à chaque ferme et devraient être "SMART" Spécifique, Mesurable, Approprié, possible (en anglais : Relevant) et Temps-limité (Sheldon et al, 2006a). Ainsi, l'optimisation des performances de reproduction au niveau de troupeau exige la mesure de performances courantes, l'évaluation des lieux dans lesquels les performances est moins que souhaitable contre les cibles convenues, et les interventions appropriés (figure 5) (Mc Dougall, 2006).

En conclusion, avec une certaine marge de sécurité, des niveaux d'interférence devraient être placés où les performances considérées comme sujet d'inquiétude et déclenchera davantage de recherche (Sheldon et al, 2006a).



**Figure 5 :** Organigramme représentant le cycle typique de santé de troupeau pour le contrôle vétérinaire de la reproduction (synthétisée de : Sheldon et al, 2006a ; Mc Dougall, 2006).

## IV.2. Collecte de données

Souvent, l'établissement de meilleurs systèmes de collecte de données est un du premier fait, un pas dans l'essai de s'améliorer les performances d'un troupeau (Mc Dougall, 2006).

L'appui de décision se relie aux systèmes d'information, y compris les systèmes basés sur la connaissance. Ainsi, La clef de succès des systèmes interactifs d'aide à prendre une décision est la disponibilité courante des données de haute qualité (Roche et al, 2009). Par conséquent, pour une collecte de données efficace, il doit y avoir une identification de l'animale précise et claire (Sheldon et al, 2006a).

La collecte et l'analyse des données de fertilité de troupeau étaient un facteur limitateur important dans la gestion vétérinaire de la fertilité de troupeau dans le passé (Mee, 2007). En effet, l'utilisation des outils informatique devient un élément important dans la gestion de reproduction (Sheldon et al, 2006a). Les logiciels de fertilité de troupeau des bovins laitiers a considérablement facilité l'accès aux données et les analysés ; cependant, le nombre d'enregistrement de propriétaires de troupeau est toujours une limitation (Mee, 2007).

#### **IV.3. L'interprétation des données et évaluation**

L'interprétation des données des performances de reproduction de troupeau est un rôle principal pour les vétérinaires aux exploitations laitières modernes (Mee, 2007). Les données devraient être discutées verbalement à chaque visite de ferme, et être renforcées par des rapports écrits (Sheldon et al, 2006a). Si une approche d'équipe est employée, ils devraient se réunir fréquemment et régulièrement ; au moins une fois par trimestre. En outre, le conseil par les membres d'équipe au fermier devrait être conformé et être en accord avec les objectifs visés (Weinand et Conlin, 2003). Une fois les donnée sont collectés et interprétés, elles seront évalués (Sheldon et al, 2006a). L'objectif d'évaluation des données est de mesurer les performances courantes afin de décider si l'action de gestion est nécessaire actuellement, ou évaluer l'efficacité d'une intervention (Le Blanc, 2005b) inclure le diagnostic et le traitement (Mc Dougall, 2006) (figure 5).

#### **IV.4. L'utilisation des technologies courantes**

Aujourd'hui, beaucoup de technologies de reproduction sont disponibles pour utilisation aux exploitations laitières commerciales, y compris des programmes de AI pour synchroniser l'œstrus, détermination de sexe (sexage), systèmes d'enregistrement informatisés (Olynk et Wolf, 2009), et les systèmes modernes de détection de l'œstrus (Fricke, 1999).

Selon, Bamber et al (2009), le succès d'un programme de reproduction exige la coordination appropriée de beaucoup d'événements et pratiques en matière d'insémination, dont certaines sont accomplies naturellement, mais de plus en plus est contrôlé artificiellement.

Les décisions d'adoption de technologie sont avérées sensibles aux coûts et aux différentes caractéristiques de ferme (Olynk et Wolf, 2009).

#### **IV.5. Manipulation du cycle œstral**

En réponse aux défis d'efficacité de la reproduction, des programmes de gestion ont été

développés pour aider les élevages laitiers (Olynk et Wolf, 2009). Plusieurs bilans-modèles (Groenendaal et al, 2004 ; Tenhagen et al, 2004 ; De Vries, 2006) ont été développés pour évaluer des décisions de gestion ou des coûts liés à l'inefficacité de protocoles de synchronisation sur la fertilité de la vache.

Le but pour un programme réussi de synchronisation de œstrus dans des cheptels laitiers est le contrôle précis de l'œstrus chez les vaches cycliques (Thatcher et al, 2006), le contrôle de développement folliculaire de vague et favoriser l'ovulation chez les vaches en anœstrus (Lucy et al, 2004). Ce programme permettra une fertilité élevée à une AI fixe et chronométrée sans besoin de détection d'œstrus (Thatcher et al, 2006). En outre, la synchronisation des chaleurs est associée un taux de conception sub-optimal. Cependant, l'ovulation sont maintenues et mènent à l'ovulation de âgé les ovocytes, réduisant nettement la grossesse suivante évaluée (Sheldon et al, 2006a). A titre d'exemple, Le système saisonnier de vêlage utilisé en Nouvelle Zélande et en Irlande est plus rigoureux du fait le vêlage doit être chronométré pour coïncider avec la croissance maximale de pâturage (Buckley et al, 2003 ; McDougall, 2006).

Les hormones employées pour contrôler pharmacologiquement le cycle œstral sont identiques à (ou analogues) des hormones de reproduction trouvées dans l'hypothalamus (GnRH), l'ovaire (œstradiol et progestérone), et l'utérus (PGF<sub>2</sub>) de la vache (Lucy et al, 2004).

## **CHAPITRE II :**

### **PARIE EXPERIMENTALE**

#### **II.1. Matériels et méthode**

##### **II.1.1. Position du problème et contexte de l'étude**

L'élevage bovin laitier en Algérie reste un atelier exigeant une attention particulière maintenue dans le temps, notamment en matière de reproduction. En effet, l'objectif des éleveurs bovins laitiers est sans conteste une production rentable de ces vaches. Celles-ci ne peuvent produire du lait sans se reproduire en raison des interactions physiologiques entre la lactation et la reproduction. Ce niveau de rentabilité est conditionné par un diagnostic des performances de la reproduction du cheptel en s'appuyant sur des critères objectifs d'évaluation. Cette évaluation permettra de dresser un bilan moyen de fécondité, essentiel pour la situer et aussi de prévoir et organiser les actions visant à l'améliorer. Néanmoins, la conduite de ces fonctions nécessite une maîtrise et un suivi approprié. Parmi ces facteurs, Nous allons particulièrement nous intéresser à l'influence de cette conduite sur les paramètres

- Intervalle Naissance- Premier Vêlage ;
- Intervalle vêlage – première insémination (IV-I1) ;
- Intervalle première insémination- insémination fécondante (I I1-IF) ;
- Intervalle vêlage – vêlage (IV-V) ;
- Taux de réussite à la première insémination ;
- Certaines pathologies liées à la reproduction.

##### **II.1.2. Ferme**

-L'étude est faite dans la ferme de Monsieur Bou-Aicha Mohamed. Cet élevage se situe à Oued El Rouman, Région de Menacer, wilaya de Tipaza ; d'une construction moderne dans une zone montagneuse de 30 Hictar de pâturage.

- La détection des chaleurs se fait d'une façon visuelle ; par l'acceptation de chevauchement.
- Le diagnostic de gestation se fait manuellement par palpation transrectale.
- L'alimentation est basée sur le fourrage vert toute l'année appuyée par le concentré.
- Le type de stabulation : entravé.

- Le nombre de traite : deux fois par jour (une traite le matin et une traite le soir).
- La production laitière varie en fonction de l'âge de l'animal, le stade de lactation et la quantité de l'aliment.
- La vache haute productrice dans cette ferme peut donner 40 litres par jour du lait (20 litres le matin et 20 litres le soir).
- La reproduction se fait entre la vache Fleckvieh et le taureau Montbéliarde afin de diminuer le pourcentage des dystocies parce que la race Fleckvieh présente souvent des dystocies surtout chez les primipares.

### **II.1.3. Animaux**

Les données présentées dans cette étude ont été collectées du Janvier à Avril 2018 sur 50 vaches laitières. La majorité des vaches suivies sont de race Fleckvieh et Montbéliarde, de tous rangs de vêlage avec 4 primipares et 46 multipares.

Le choix des élevages a pris en compte :

- la coopération de l'éleveur avec notamment l'acceptation des contraintes du suivi,
- la condition que l'élevage soit agréé et son lait soit collecté,
- la localisation géographique pour une facilité d'accès
- la taille du troupeau avec un minimum de vaches (30)
- l'enregistrement des données d'élevage (surtout les événements de reproduction).

### **II.1.4. Collecte de données**

La collecte de données s'est faite à partir d'un support utilisé pour la gestion du troupeau (fiches individuelles), nous nous sommes particulièrement intéressés aux informations ci-dessous :

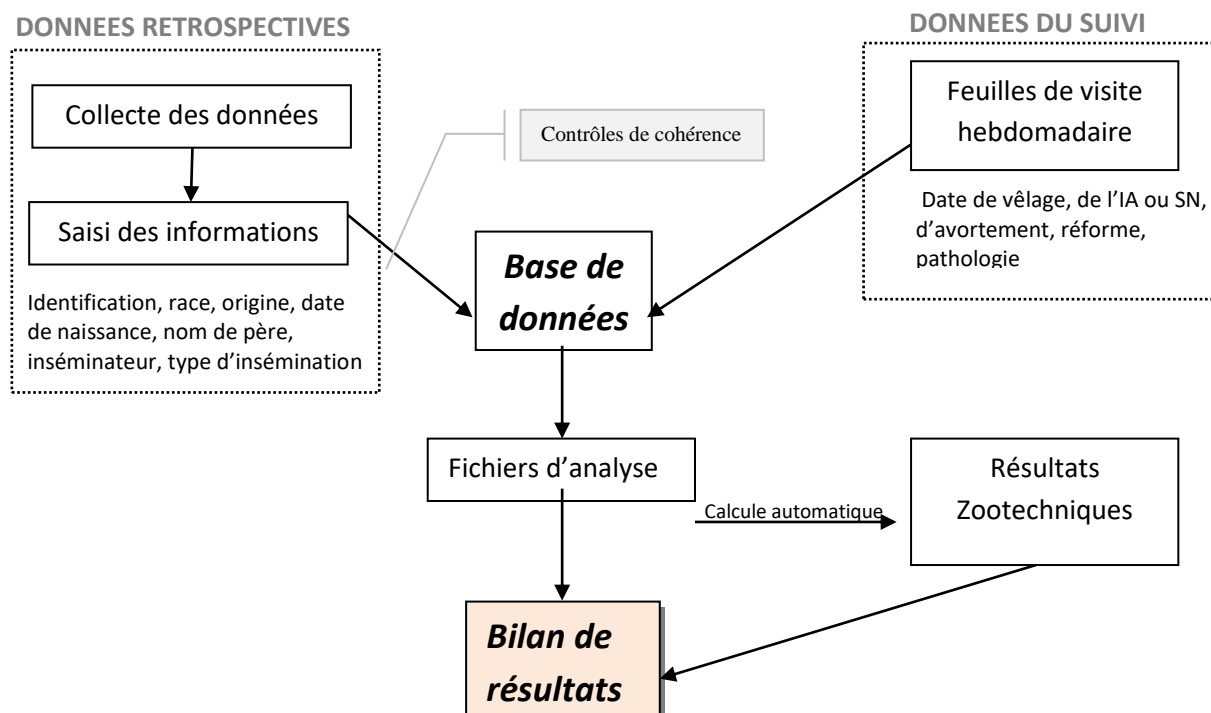
- date de naissance, provenance, race ;
- tous les événements observés sur les animaux : chaleurs, diagnostics de gestation, mise-bas, sexe du nouveau-né, pathologie survenues au péri-partum ;
- toutes les interventions : inséminations ou saillies naturelles, traitements de maîtrise des cycles, interventions chirurgicales, traitements médicaux ;
- tous les résultats et traitements gynécologiques ;
- tous les mouvements d'animaux au sein du troupeau (entrées et sorties).

Suite à cette première étape de collecte de données rétrospectives, des visites régulières sont réalisées pour le suivi des animaux et pour une collecte de données prospectives pour actualisation (figure 6).

La saisie informatique autorise un contrôle de cohérence minimal immédiat et automatisé et permet l'édition d'une fiche de visite sur laquelle figurent pour chaque animal :

- la date du dernier vêlage,
- la date de la dernière insémination ou saillie,
- l'intervalle entre le dernier vêlage et la dernière insémination,
- l'intervalle entre chacun de ces événements et la date du jour de passage,
- la liste des événements survenus depuis le dernier vêlage,
- les résultats des diagnostics de gestation successifs.

Grâce aux intervalles calculés, les animaux présentant des troubles de reproduction (avortement, anœstrus post-partum : IV-Jour de la visite > 60 jours) et ceux devant faire l'objet d'un diagnostic de gestation sont repérés.



**Figure 6:** Méthodologie de fonctionnement informatisé du suivi d'élevage appliquée au niveau des troupeaux bovins laitiers étudiés (selon Tillard et al, 1997).

## II.2. Résultats et discussion

### II.2.1. Performances de reproduction

La relation entre la gestion, sous ses différents aspects, et les performances de reproduction sont des faits établis dans plusieurs publications. Et c'est justement un des objectifs du présent travail. Ci-dessous nous allons exposer les résultats des performances de reproduction obtenues lors de notre suivi :

**Tableau 8** : résultats récapitulatifs pour les performances de reproduction de l'ensemble des vaches suivies

	N	Moyenne	Ecart-type
<b>IVV (jours)</b>	46	386	39.05
<b>NV (mois)</b>	4	24.9	0.29
<b>PA (jours)</b>	50	70.7	10.98
<b>PR (jours)</b>	47	54.5	40.55
<b>VC (jours)</b>	50	41.2	15.62
<b>VIF (jours)</b>	47	125.7	41.13
<b>IF</b>	47	2.5	1.10

**IVV** : Intervalle vêlage-vêlage, **NV1** : Naissance-premier vêlage, **PA** : Période d'attente, **PR** : Période de reproduction, **VC** : Vêlage-première chaleur, **VIF** : Vêlage-insémination fécondante, **IF** : Index de fertilité.

Les paramètres de reproduction sont représentés par des intervalles entre 2 événements liés à la reproduction ou par des taux de succès ou d'échec de l'insémination, qui sont calculés à partir des enregistrements des inséminations et de vêlages (Abe et al, 2009). Les résultats consignés dans le **tableau 8** nous montrent que la mise à la reproduction est dans les normes recommandées par plusieurs auteurs ( $70.7 \pm 10.98$  jours). Le délai de mise à la reproduction des vaches laitières résulte d'une séquence d'évènements, notamment : la reprise de la cyclicité ovarienne après le vêlage, l'expression des chaleurs, la détection des chaleurs, et la décision de mise à la reproduction (Philipot et al, 2001). Selon plusieurs auteurs (Chevalier et Humblot, 1998, Schori, 2005 ; Disenhaus et al, 2005), la mise à la reproduction devrait commencer à



partir de 50 jours et les vaches devraient être fécondées dans un délai de 90.

Or, VIF de notre étude est de  $125.7 \pm 41.13$  jours. Cet intervalle est assez proche de celui enregistré par Madani et Mouffok (2008) dans la région semi-aride Algérienne (125 jours). Cependant, il est inférieur à celui trouvé par Ghozlane et al (2003) dans la région de centre (159.50 jours).

L'index de fertilité est 2.5, cela signifie que les vaches nécessitent plus de deux inséminations pour concevoir. L'IV-V moyen calculé dans notre travail est de  $386 \pm 39.05$  jours (Tableau 8). Cet intervalle est proche de l'objectif d'un veau/an/ vache. Bouzebda et al (2003) ont trouvé un intervalle qui varie entre 434,66 et 461,00 jours pour des fermes dans les régions d'Annaba et El-Tarf respectivement. Dans une étude plus récente, cet intervalle varie entre 375 et 438 jours pour des fermes en région semi-aride algérienne (Madani et Mouffok, 2008). En comparaison avec d'autres résultats dans des pays limitrophes, Darej et al (2010) rapportent des valeurs de l'IVV allant jusqu'à 435 jours dans le nord de la Tunisie. Dans une étude menée par Lucy (2001) sur l'évolution des performances de reproduction aux états unis l'IVV moyen rapporté est de 416 jours en l'an 2000.

La moyenne d'intervalle naissance –vêlage pour les génisses est de  $24.9 \pm 0.29$  mois. Ce résultat est inférieur de celui trouvé par Madani et Mouffok, 2008 qui est de 32.4 mois. Cette mise en reproduction des génisses est conditionnée par un poids minimum (2/3 du poids adulte) qui est tardivement atteint dans nos exploitations. Selon De Behr et al (2001), les génisses dont la croissance est rapide sont les plus jeunes à la fécondation, au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>ème</sup> vêlage.

### **II.2.2. Troubles liés à la reproduction**

En ce qui concerne les troubles liés à la reproduction, nous avons constaté que la totalité des primipares ont vécu un vêlage dystocique ; cependant, presque que la moitié des multipares ont vêlé difficilement. Il est connu que les primipares et les génisses sont les plus touchées par la dystocie à cause de la conformation de la région pelvienne qui n'atteint pas son taille maximale et qui ne permet pas un passage assez facile pour le veau. Selon plusieurs auteurs Thompson et al (1983) ; Barnouin et al (1983) ; Fonseca et al (1983) ; Curtis et al (1985) ; Bendixen et al (1983) ; Sieber et al (1989) la fréquence cette pathologie en élevage bovin est comprise chez les vaches laitières entre 0.9 et 32%.

Nous avons enregistré un pourcentage de 13%, 9% et 4% pour la rétention placentaire, la fièvre vitulaire et le retard de l'involution utérine chez les vaches multipares ; toutefois, nous n'avons enregistré aucun cas chez les primipares. Néanmoins, nous n'avons trouvé aucun cas de cétose, tétanie d'herbage et d'endométrites pour les deux catégories des vaches (tableau 9)

**Tableau 9 :** Troubles liés à la reproduction enregistrés au cours de suivi

	ND	%D	NRP	%RP	NFV	%FV	NC	%C
<b>Primipares</b>	4	100	0	0	0	0	0	0
<b>Multipares</b>	21	45	6	13	4	9	0	0
<b>Total</b>	25	50	6	13	4	9	0	0

	NTH	%TH	NMA	%MA	NECP	%ECP	NRIU	%RIU
<b>Primipares</b>	0	0	1	3	0	0	0	0
<b>Multipares</b>	0	0	4	9	0	0	2	4
<b>Total</b>	0	0	5	12	0	0	2	4

**D :** dystocie, **RP :** rétention placentaire, **FV :** fièvre vitulaire, **C :** cétose, **TH :** tétanie d'herbage, **MA :** métrite aiguë, **ECP :** endométrite chronique, **RIU :** retard d'involution utérine.

### II.2.3. le statut ovarien :

Les données de l'examen ovarien montrent que 58 % des multipares contre 75 % des primipares ont représenté une cyclicité normale dans le premier diagnostic. Alors qu'elle est en faveur pour les multipares avec 85% contre 75 % pour les primipares dans le deuxième diagnostic. De même, nous avons constaté que les kystes ovariens représentent 14% et 11% dans le premier et le deuxième examen gynécologique pour les multipares (tableau 10). Cependant, nous n'avons constaté aucun cas chez les primipares. Selon certains auteurs les kystes ovariens a une fréquence comprise entre 3.8 et 35% (Al Dahash et David 1977, Bartellett et al 1986, Grohn et al 1986).

**Tableau 10 :** les structures ovariennes palpables lors de premier et le deuxième examen gynécologique

	Primipares		Multipares	
	Dgo1			
Structures ovariennes	N	%	N	%
F	2	50	18	36
CJ	1	25	11	22
CJH	0	0	3	6
KF	0	0	7	14
IO	1	25	7	14
Total	4	100	46	92
	Dgo2			
Structures ovariennes	N	%	N	%
F	3	75	19	52
CJ	0	0	12	33
CJH	1	25	1	2
KF	0	0	4	11
IO	0	0	0	0
Total	4	100	36	98

**F** : follicule, **CJ** : corps jaune, **CJH** : corps jaune hémorragique, **KF** : kyste folliculaire, **IO** : inactivité ovarienne.

#### II.2.4. Insémination artificielle

Le taux de réussite de l'insémination artificielle est en totalité, c-t-d toutes les inséminations, de l'ordre de 56% (tableau 11) alors que le taux de réussite de la première insémination est de 50% pour les primipares et que 20.9% pour les multipares (tableau 12) valeur inférieure à celle

avancée par Abdelli et al (2015) et qui est de l'ordre de 34 %. Quatre facteurs généraux déterminent la réussite de l'insémination dans un troupeau de vaches laitières incluent :1) fertilité de vache ;2) fertilité de taureau ;3) détection des chaleurs ; et 4) efficacité de AI.

**Tableau 11 :** Taux de réussite de toutes les inséminations artificielles dans l'élevage suivi

<b>N° IA</b>	<b>122</b>
<b>N IA+</b>	53
<b>N IA-</b>	69
<b>% IAF</b>	43
<b>% IANF</b>	56

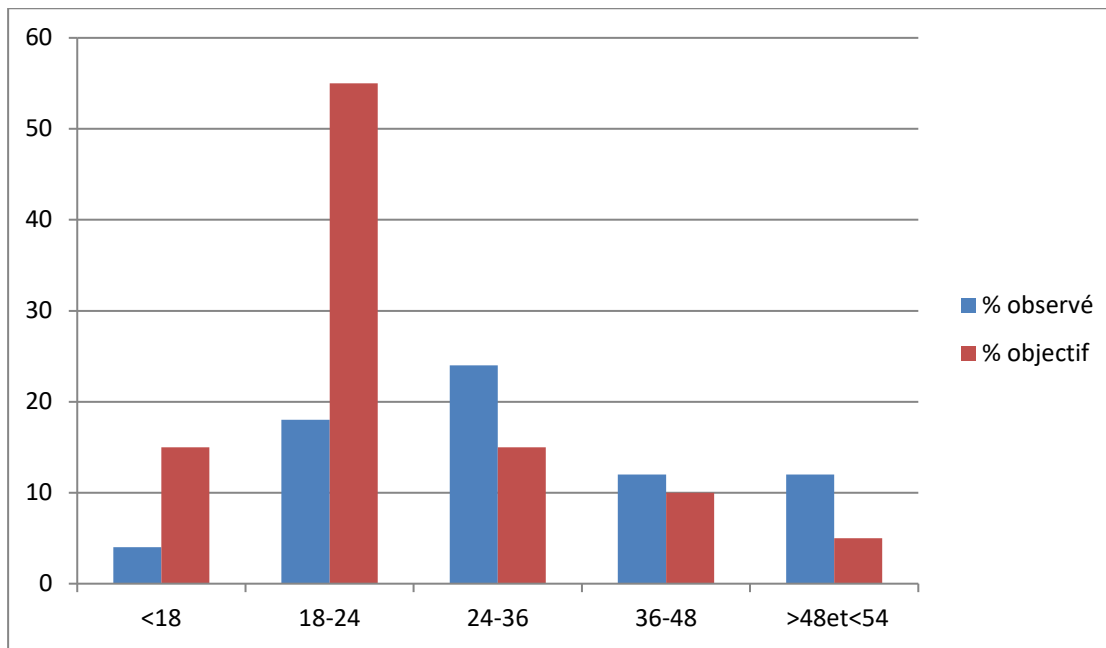
**N** : nombre, **IA** : insémination artificielle, **IAF** : insémination artificielle fécondante, **IANF** : insémination artificielle non fécondante.

**Tableau 12 :** Taux de réussite de la 1ère insémination artificielle

	<b>Primipares</b>	<b>Multipares</b>
<b>%1<sup>ère</sup> G de la 1<sup>ère</sup> IA</b>	50	20.9

**Tableau 13 :** Les taux des chaleurs détectées du post parfum

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>&lt;18</b>	<b>18-24</b>	<b>24-36</b>	<b>36-48</b>	<b>&gt;48et&lt;54</b>
<b>Nombre</b>	2	9	12	6	6
<b>% observé</b>	4	18	24	12	12
<b>% objectif</b>	15	55	15	10	5



**Figure 7:** Les taux des chaleurs observées par rapport les objectifs

D'après le tableau 13 et la figure 7, nous avons remarqué que le pourcentage de détection des chaleurs était plus élevé par rapport l'objectif qu'à partir de 24ème jour. Autrement dit, l'efficacité de détection des chaleurs était observée qu'à partir de 24ème jour. La qualité de la détection des chaleurs est déterminée par son efficacité et par son délai au post-partum (la détection précoce). Sa détection tardive entraîne un retard du délai de mise à la reproduction, quant à l'inefficacité, elle engendre une dégradation de la réussite à l'IA.

### II.3. Discussion générale

Dans notre étude, les performances de reproduction sont dans les normes. Les vaches sont mises à la reproduction dans un délai postpartum optimale (70 jours). Cependant, les performances de fertilité sont insuffisantes en 1ère inséminations surtout pour les multipares. L'IVV est surtout influencé par le délai à la mise à la reproduction, qui laisse suggérer une reprise tardive de l'activité ovarienne, due à des déséquilibres en début de lactation, des endométrites et des carences minérales exacerbées aussi par des chaleurs silencieuses et par des insuffisances au niveau de la détection des chaleurs(Randel, 1990 ; Chevalier et Humblot, 1998).L'âge moyen au premier vêlage est aussi dans les normes .L'explication de ces performances réside probablement dans l'efficacité des apports alimentaires; les génisses atteignent les poids vifs appropriés pour la mise à la reproduction

dans un délai optimal.

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales, dépend de l'insémination et surtout la première insémination. En effet, La réussite de la reproduction dépend de différentes fonctions physiologiques fonctionnant de façon optimale et complémentaire. Une vache doit ovuler un ovocyte de bonne qualité, qui doit alors être fertilisé par un spermatozoïde aussi de bonne qualité (Webb et al. 2004 ; Leroy et al, 2008a, b). L'embryon résultant doit produire l'interferon-tau pour alerter de sa présence et pour éviter l'augmentation de sécrétion des prostaglandines (Rossi et al, 2008), et l'environnement utérin doit être réceptif à l'implantation (Leroy et al, 2008b, Roche, 2006). Tous ces facteurs peuvent être influencés par l'historique du bilan énergétique de la vache grâce à différents intermédiaires métaboliques, hormonaux et facteurs de croissance comme AGNE, BHB, urée, GH, insuline, la leptine, IGF I et IGFBP (Wathes et al, 2007 ; Lucy, 2008, Abdelli et al, 2017b ; Kalem et al, 2018). D'autre part, l'insémination artificielle réalisée essentiellement par le vétérinaire, rend cette biotechnologie peu ou pas utilisée. De plus, le timing des inséminations par rapport à la manifestation des chaleurs est inadéquat. Ainsi, la baisse des résultats de reproduction est un phénomène inquiétant sur le plan économique, fortement lié à la dégradation du taux de détection des chaleurs.

## Conclusion et recommandations

L'objet global du présent travail était d'explorer les performances de reproduction dans la spéculation laitière dans un élevage au niveau de la wilaya de Tipaza. L'ensemble des résultats, ont révélé que:

Globalement, les paramètres de reproduction observés dans ce travail, en termes de fertilité et de fécondité ont été moyens et s'inscrivent dans le cadre des objectifs décrits dans la littérature indiquant une bonne adaptation des races améliorée. Les variations observées entre élevages laissent entrevoir de grandes possibilités d'amélioration par l'optimisation des modes de conduite des troupeaux et notamment de l'alimentation.

Une gestion de la production laitière implique divers aspects dont celui de la reproduction. Des objectifs raisonnables, atteignables peuvent et doivent être définis en tenant compte de leur contexte. Pour ce faire, il est plus que jamais important de mettre en place des bases de données cliniques, zootechniques et thérapeutiques. L'heure une fois encore est à la mise en commun des ressources et compétences.

Ainsi, la détection des chaleurs affecte directement l'intervalle « vèlage-vèlage », et par conséquent la production laitière. Améliorer l'efficacité de la détection des chaleurs peut augmenter significativement les profits d'une exploitation laitière

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- AL-Katanani YM, Webb DW, 1999** Hansen PJ. Factors affecting seasonal variation in 90-day nonreturn rate to first service in lactating Holstein cows in a hot climate. *J Dairy Sci*; 82:2611-2616.
- Butler, W.R. 1998.** Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology. *J. Dairy Sci.* 81:2533-2539.
- Butler W.R., and. Smith R.D1989.** Interrelationships between Energy Balance and Postpartum Reproductive Function in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci* 72:767-783.
- Butler W. R. 2000.** Nutritional interactions with reproductive performance in dairycattle. *Animal Reproduction Science* 60–61 ,449–457.
- Butler W. R2003.** Energy balance relationships with follicular development ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science* 83 ,211–218.
- Barnouin J, Fayet JC, Brochart M, Bouvier A, Paccard P, 1983.** Enquête éco-pathologique continue 1. Hiérarchie de la pathologie observée en élevage bovin laitier. *Ann. Rech. Vét.* , 14:247-252.
- Britt JH, Ulberg LC, 1969.** Changes in reproductive performance in dairy herds using the Herd Reproductive Status System. *J.Dairy Sci*53:752-756.
- Barbat A., Bonatti F., Guillaume F., Druet T., Colleau J.J., Boichard D., 2005.** Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises. *Renc. Rech. Rum.*, 12, 137-140.
- Bousquet D, Bouchard E, Du Tremblay D, 2004:** Decreasing fertility in dairy cows: myth or reality? *Le Medecin Vétérinaire* 34, 59–61.
- Bouzebda Z., Bouzebda F., Guellati M.A. and Grain F, 2006.** Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin laitier du nord est Algérien. *Sciences & Technologie C – N°24*, pp.13-16.
- Cavestany D, El-Wishy AB, Foote RH., 1985b.** Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein cattle. *J.Dairy Sci*, 68:1471-1478.
- Chevallier A, Humblot P, 1998** - Evaluation des taux de non retour après insémination artificielle : effet du contrôle du délai de mise à la reproduction sur les résultats de fertilité –



Renc Rech Ruminants; 5 : 75-77

- Curtis CR, Erb H Sniffen C, Smith R, Powers P, Smith M, White M, Hillman R, Pearson E 1983.** Association of periparturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. J. Am. Vet. Med. Assoc., 5, 559
- Cutullic, E., Delaby, L., Causeur, D., Disenhaus, C., 2006.** Facteurs de variation de la détection des chaleurs chez la vache laitière conduite en vêlages groupés. XIII<sup>e</sup> Rencontres recherche ruminants2012
- Disenhaus C, Grimard B, Trou G, Delaby L, 2005.** De la vache au système: s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier? Renc. Rech. Ruminants, 12 : 125-136.
- Disenhaus C,2004** - Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partumet l'oestrus - 2<sup>e</sup>me Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants, ENVA, 55-64
- **De Vries A, Risco CA, 2005.** Trends and seasonality of reproductive performance in Florida and Georgia dairy herds from 1976 to 2001. J Dairy Sci; 88:3155-3162.
- De Vries MJ, Veerkamp RF, 2000** - Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility - J Dairy Sci; 83 : 62-69
- Espinasse R, Disenhaus C, Philipot JM, 1998** - Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière - Renc Rech Ruminants; 5 : 79-82
- **Fonseca FA, Britt JH, McDaniel Bt., Wilk JC, Rakes AH ,1983.** Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effect of age, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate and days open. J.Dairy Sci, 66:1128-1147.
- Garcia-Ispuerto I, Lopez-Gatius F, Bech-Sabat G, SantolariaP, Yaniz JL, Nogareda C, De Rensis F, Lopez-Bejar M, 2007:** Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in north-eastern Spain. Theriogenology 67, 1379–1385.
- Grohn YT, Rajala-SchULTZ , 2000** - Epidemiology of reproductive performance in dairy cows - Anim Reprod Sci; 60-61 : 605-614
- Gilbert RO, Shin ST, Guard CL, Erb HN, Frajblat M. 2005.** Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. Theriogenology, 64:1879-1888.
- Grimard B., Disenhaus C., 2005.** Les anomalies de reprise de cyclicité après vêlage. Le Point Vétérinaire, 36, 16-21. Grimard B., Humblot P., Ponter A.A., Chastant S., Constant F., Mialot J.P., 2003. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod.

Anim., 16, 211-227.

**-Hanzen Ch., Houtain J.Y., Laurent Y. & Ectors F., 1996**, Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Ann. Méd. Vét 140, 195-210.

**-Hanzen C, Castaigne JL, 2005** – Site internet de l'Université de Liège, page consultée le 12 décembre 2005 - Obstétrique et pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs, [en ligne], adresse URL : <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/index.html>

**-Interbull. 2003**. Description of national genetic evaluation systems for dairy cattle traits as practised in different Interbull member countries. [http://www](http://www.interbull.slu.se/national_ges_info2/framesida-ges.htm) interbull.slu.se/national\_ges\_info2/ framesida-ges.htm. Accessed Oct. 9, 2003.

**-Kerbat S, Disenhaus C, 2000** - Profils d'activité lutéale et performances de reproduction du vêlage à la première insémination – Renc Rech Ruminants; 7 : 227-230

**-Lucy, M.C., 2001**. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? Journal of Dairy Science 84, 1277-1293.

**-Lopez-Gatius F, Yaniz J, Madriles-Helm D, 2003** - Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows : a meta-analysis Theriogenology; 59 (3-4) : 801-812

**-Leroy JLMR, Van Soom A, Opsomer G, Goovaerts IGF, Bols PEJ, 2008**. Reduced fertility in high-yielding dairy cows: Are the oocyte and embryo in danger? Part II: Mechanisms linking nutrition and reduced oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows. Reprod Dom anim, 43: 623-632.

**-Le Mezec P, Barbat A, Duclos D , 2005-** Fertilité des vaches laitières : la situation dans 4 coopératives d'insémination de l'Ouest. Renc Rech Ruminants (sous presse)

**-LeBlanc SJ, LeSlie KE, Duffield TF ,2005**. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. J. Dairy Sci., 88, 159-170.

**-Mee JF, 2004** - Temporal trends in reproductive performance in Irish dairy herds and associated risk factors - Irish Veterinary Journal; 57 : 158-166

**-Marichatou H., 2004**. Insémination artificielle : Conditions pour une bonne réussite.- Bobo-Dioulasso : CIRDES.-4 p (Fiche technique n°10, Productions Animales en Afrique de l'ouest. Production animale en Afrique de l'Ouest, Amélioration génétique)

**-Marichatou H., Hamidou T. et Amadou T., 2004**. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine Fiche technique.- Bobo- Dioulasso : CIRDES.-8 p

- Madani T, 2000.** Place et performances de l'élevage bovin en milieu semi-aride : cas de l'Algérie. In : Actes 3es journées Recherche sur les productions animales, Tizi Ouzou, Algérie, 13-15 nov. 2000, 368 p.
- Nebel RL, Mcgilliard ML, 1993** - Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows - J Dairy Sci; 76 (10) : 3257-3268
- Opsomer G, Gröhn YT, Hertl J, Coryn M, Deluyker H, de Kruif A, 2000.** Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. Theriogenology, 53: 841-857.
- Royal MD, Pryce JE, Woolliams JA, Flint APF, 2002.** The genetic relationship between commencement of luteal activity and calving interval, body condition score, production and linear type traits in Holstein-Friesian dairy cattle. J. Dairy Sci., 85: 3071-3080.
- Royal MD, Darwash AO, Flint APF, Webb R, Woolliams JA, Lamming GE, 2000** - Declining fertility in dairy cattle : changes in traditional and endocrine parameters of fertility – Anim Sci; 70 : 487-501
- Roche J.R. and Berry D.P. 2006b.** Periparturient Climatic, Animal, and Management Factors Influencing the Incidence of Milk Fever in Grazing Systems. J.Dairy Sci. 89:2775–2783.
- Roth Z.2008.** Heat stress, the follicle, and its enclosed oocyte, Mechanisms and potential strategies to improve fertility in dairy cows. Repr Dom Anim; 43
- Smith M.F., Burell W.C., Shippl D., Sprott L.P., Songster W.N. & Wiltbank J.N., 1979,** Hormonal treatments and use of calf removal in post-partum beef cows. J. Anim. Sci. 48, 1285-1294.
- Seegers H, Beaudeau F, Blossse A, Ponsart C, Humblot P, 2005** - Performances de reproduction aux inséminations de rang 1 et 2 dans les troupeaux Prim'Holstein - Renc Rech Ruminants (sous presse)
- Salat O ,2004.** Gestion diététique du péripartum. In : Comptes rendus du congrès de la SNGTV : Thérapeutique :actualités, outils de prescription. Tours, 26-28 mai 2004. Paris SNGTV, 527-536.
- Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, Gilbert RO, 2006.** Defining postpartum uterine disease in cattle. Theriogenology, 65:1516-1530.
- 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 Réunion : Repères. 99pp

**-Veerkamp, R., Beerda, B., 2007.** Genetics and genomics to improve fertility in high producing dairy cows. *Theriogenology* 68, S266-S273.

**-Van Raden, P.M., Sandres, A.H., Tooker, M.E., Miller, R. H. and Norman, H.D. 2004** Daughter pregnancy rate evaluation of cow fertility. Animal Improvement Programs Laboratory, ARS-USDA, Beltsville. ([www.aipl.arsusda.gov](http://www.aipl.arsusda.gov)).

**-Weigel, K.A., Barlass, K.A., 2003.** Results of a Producer Survey Regarding Crossbreeding on US Dairy Farms. *Journal of Dairy Science* 86, 4148-4154.

**-Webb R, garnsworthy PC, Gong JG, armstrong DG, 2004** - Control of follicular growth : local interactions and nutritional influences - *J Anim Sci*; 82 (E. Suppl.) : E63-E74

## **ANNEXES**

## Encadré 1

### Paramètres généraux

#### Pourcentage de vaches gestantes

Compte tenu du fait que l'intervalle entre vêlages doit être autant que faire se peut le plus proche de 365 jours et que la gestation représente 9 mois de cette période, 60 % des vaches du troupeau doivent idéalement à tout moment être gestantes (18 % de vaches gestantes et taries et 42 % de vaches gestantes et en lactation) et 40 % doivent être inséminées ou en voie de l'être. Le numérateur comprendra les vaches confirmées gestantes par une méthode précoce ou tardive de gestation et le dénominateur le nombre de vaches présentes dans le troupeau et pour lesquelles une décision de réforme n'a pas été prise.

#### Jours moyen du postpartum

Ce paramètre représente le nombre de jours moyen écoulé entre le moment de l'évaluation et le dernier vêlage pour l'ensemble des vaches encore présentes (gestantes et non-gestantes en lactation ou non) dans le troupeau. Si les vêlages sont régulièrement répartis toute l'année et que l'intervalle moyen entre vêlages est de 365 jours, **cet index doit être de 180 jours**. Une valeur inférieure ou supérieure à 180 jours peut traduire une saisonnalité des vêlages du troupeau ou la présence de problèmes d'infécondité. Le numérateur comprend la somme des jours depuis le dernier vêlage de chaque vache présente et pour laquelle une décision de réforme n'a pas encore été prise dans le troupeau et le dénominateur le nombre total de vaches présentes. Plus spécifiquement dans les troupeaux laitiers, il est également possible de calculer le nombre moyen de jours en lactation. C'est ce que les auteurs anglo-saxons appellent **Average Days in Milk (ADIM)**. Cette donnée figure sur la feuille de contrôle laitier. A durée de tarissement constante et égale à 60 jours, le nombre moyen de jours en lactation augmente avec l'intervalle entre vêlages. Ce paramètre n'est calculé que pour les vaches en lactation par le rapport entre le nombre de jours total entre la date du bilan et le vêlage précédent divisé par le nombre de vaches en lactation.

### Le Herd Reproductive Status(HRS)

Cet indice constitue un moyen simple et rapide d'évaluer après chaque visite mensuelle, le niveau de reproduction du troupeau des vaches ou des génisses gestantes et non gestantes. Il est pour le troupeau des vaches calculé au moyen de la formule suivante :

$$\text{HRS} = 100 - (1,75 \times a/b)$$

formule dans laquelle le numérateur a représenté la somme des jours, depuis le dernier vêlage, des vaches qui le jour de l'évaluation ne sont pas confirmées gestantes et se trouvent à plus de 100 jours du post-partum et le dénominateur **b** le nombre de vaches gestantes et non-gestantes non réformées présentes dans le troupeau lors de la visite. La formule de calcul du HRS des génisses est identique à celui des vaches mais la sélection du numérateur et dénominateur s'effectue de la manière suivante: **a** = somme des jours depuis l'âge de 12 mois des génisses non confirmées gestantes âgées de plus de 12 mois et 100 jours et **b** = nombre total de génisses gestantes et non gestantes âgées de plus de 14 mois.

### Durée du tarissement

Une période minimale de 40 jours est à respecter. Une période trop courte risque d'entraîner une sous-production laitière. Une période trop longue est souvent révélatrice de problèmes de fécondité. Le calcul de ce paramètre sera évalué sur les vaches pour lesquelles une date de vêlage a été renseignée au cours de la période d'évaluation. On calculera pour chaque vache l'intervalle par rapport à la date de tarissement précédente, celle-ci ayant été ou non observée pendant la période du bilan.

Normalement en cas de vêlages non saisonniers, 12 à 17 % des vaches doivent être en phase de tarissement. Aucune ne doit avoir une durée de tarissement inférieure à 40 jours. 10 % maximum peuvent avoir une durée de tarissement supérieure à 90 jours.

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". On distingue deux indices de fertilité, un **index apparent** d'une part qui ne prend en compte que les inséminations réalisées sur les animaux gestants et un **index total** qui prend en compte les inséminations réalisées à la fois sur les animaux gestants et réformés (non-gestants). 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. La formule pour le taux de gestation est  $21 / (\text{Nombre des jours ouverts} - \text{période d'attente volontaire} + 11)$  (VanRaden et al, 2000). La période d'attente est le temps entre le début de la lactation et la mise à la reproduction de la vache. Le numéro 11 est un constant et il est employé afin de centrer la mesure de conception à l'intérieur de chaque période 21 jours.

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 %.

### **Interprétation graphique de l'évolution chronologique de la fertilité : le Q-Sum**

La technique du Q-Sum permet de suivre au cours du temps l'évolution d'un paramètre. Il est basé sur la représentation graphique du résultat d'un événement telle qu'une insémination (gestation ou non-gestation). Les inséminations sont organisées chronologiquement par rapport à leur réalisation au cours de la période d'évaluation. La droite passant par la première insémination réalisée au cours de la période d'évaluation correspond arbitrairement à un index de gestation égal à 50 %. Toute insémination non suivie de gestation entraîne un déplacement de la courbe vers la gauche et vers la droite dans le cas contraire.

Le cas des troupeaux utilisant la monte naturelle

Se pose le problème dans ces troupeaux de pouvoir disposer de toutes les dates de saillie naturelle. Habituellement, l'éleveur ne dispose que de la saillie fécondante. Ce fait est de nature à sous-évaluer la fertilité du troupeau et du ou des taureaux. La situation peut se trouver compliquée par le fait que certains troupeaux ont également recours à l'insémination artificielle.

La comparaison des pourcentages de gestation obtenus par saillie naturelle et par insémination artificielle permet si le second est nettement insuffisant par rapport au premier d'évoquer la possibilité d'une insuffisance de la détection des chaleurs ou de la technique d'insémination. Cette comparaison peut également être exprimée sous la forme d'un pourcentage ( $n$  de gestations obtenues par SN/  $n$  de gestations obtenues par IA) x 100.

- L'index de fertilité peut être approché par

le rapport suivant :

*Moyenne des intervalles entre (dates de gestation et date de mise au taureau + 10 jours) des vaches confirmées gestantes*

$$IF = \frac{\text{Moyenne des intervalles entre (dates de gestation et date de mise au taureau + 10 jours) des vaches confirmées gestantes}}{21}$$

Le calcul de ce rapport suppose que toutes les vaches soient cyclées lors de leur mise en présence du taureau.

1. Paramètres primaires de fécondité des génisses

**Age du premier vêlage ou intervalle naissance - 1<sup>er</sup> vêlage (NV)** Il représente l'intervalle moyen exprimé en mois des intervalles entre le vêlage et la naissance des primipares qui ont accouché au cours de la période concernée par le bilan. Cet intervalle sera calculé pour les primipares ayant accouché au cours de la période du bilan.

**Intervalle naissance – insémination fécondante (NIF)** Par rapport au précédent, ce paramètre est plus actuel, les événements susceptibles de l'influencer étant plus proches du moment de l'évaluation. Il revêt également une valeur plus prospective. En effet il est calculé sur les génisses ayant eu une insémination fécondante (confirmée par un diagnostic précoce ou tardif) au cours de la période d'évaluation. **Intervalle de vêlage (Calving interval)**

L'index de vêlage représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents. Une **valeur de 365 jours** est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre. Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau. La division de 365 par l'index de

fécondité c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache.

**Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante** Encore appelé par les auteurs anglo-saxons calving-conception interval ou encore days open (DO) cet intervalle revêt une valeur essentiellement prospective puisqu'il fait référence aux animaux inséminés, confirmés gestants et qui n'ont pas encore accouché. Ce paramètre a une

valeur moins historique que l'intervalle de vêlage et pour cette raison il lui est souvent préféré.

Par ailleurs plus complet que l'intervalle de vêlage puisqu'il tient compte des performances des primipares. A l'inverse, il ne tient pas compte des animaux réformés avant ou après une insémination non fécondante.

3. Paramètres secondaires de fécondité

**Intervalle entre le vêlage et la première chaleur** L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de l'anœstrus du postpartum. Elle est importante car la fertilité ultérieure de l'animal dépend en partie d'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage.

**Intervalle entre le vêlage et la première insémination** Encore appelée par les auteurs anglo-saxons waiting period (période d'attente), ce paramètre est important car il détermine 27 % de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante mais seulement 5 % du taux de gestation. Il est exprimé par l'intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de la période du bilan et le vêlage précédent. Des valeurs moyennes comprises entre 60 et 80 jours ont été avancées).

**Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante** La durée de la période de reproduction proprement dite c'est-à-dire de celle comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire de la fertilité. Il importe cependant qu'elle soit optimisée c'est-à-dire que le nombre d'inséminations réalisées même s'il s'avère être trop élevé soit effectué dans le minimum de temps.

**Tableau 1:** Définitions, valeurs-cibles et valeurs de la pratique des critères d'appréciation de la fertilité (Schori, 2005).

<b>Nom</b>	<b>Définition</b>	<b>Valeurs cibles</b>	<b>Valeurs de la pratique</b>
<i>Index de la 1ère insémination [%]</i>	Pourcentage de vaches portantes après la 1ère insémination	> 60	TR: 60,6 SI: 65,8
<i>Index d'insémination</i>	Nombre d'inséminations par gestation	< 1,6	RB: 1,8 TR: 1,6 H: 2,0 SI: 1,5
<i>Index N3 [%]</i>	Pourcentage de vaches avec trois inséminations et plus	< 15	TR: G = 9,9 / V = 17,6 H: G = 11,3 / V = 24,9 SI: 11.5
<i>NRR75 [%]</i> <i>(Non-Return-Rate)</i>	Pourcentage de vaches qui, dans un délai de 75 jours après la première insémination, n'ont pas été une nouvelle fois inséminées	> 65	TR: G = 75,0 / V = 61,8 H: G = 79,5 / V = 62,6 SI: 69,1
<i>Intervalle entre le vêlage et la 1ère insémination [jours]</i>	Intervalle entre le vêlage et la 1ère insémination	50-70	RB: 77 TR: 75 H: 81 SI: 71
<i>Période de service [jours]</i>	Intervalle entre le vêlage et la 1ère insémination réussie	70-90	RB: 114 TR: 104 H: 127 SI: 93
<i>Intervalle entre les vêlages [jours]</i>	Intervalle entre deux vêlages	365-380	TR: 382 H: 404 SI: 380

