

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

***MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MAGISTERE
EN SCIENCES VETERINAIRES***

OPTION : NUTRITION ET REPRODUCTION DES BOVINS.

**SUIVI DE LA REPRODUCTION DANS UN
ELEVAGE DE BOVINS LAITIERS DU CENTRE
ALGERIEN**

Présenté par : D^r SAIDI Radhwane.

Le jury :

Présidente :	Mme Temim Kessaci Soraya.	Maître de conférences A	ENSV d'Alger.
Promoteur :	M^r KHELEF Djamel.	Maître de conférences A	ENSV d'Alger.
Examineur :	M^r KAIDI Rachid.	Professeur	U. de Blida
Examineur:	M^r BERBER Ali.	Maître de conférences A	U. de Blida.
Examineur :	M^r SOUAMES Samir.	Maître assistant A	ENSV d'Alger.

Année universitaire : 2009/2010.

Dédicace

Je dédie ce travail

A mon père et à ma mère,

Grâce à qui j'ai pu atteindre ce jour qu'ils ont longtemps attendu. Leur amour, leur confiance et leur patience sont mes biens les plus précieux. Leur présence m'a aidé à surmonter tous les obstacles. Ni mon amour, ni rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices qu'ils ont consentis en ma faveur et qu'ils consentent encore.

Puissent-ils trouver dans ce travail un simple témoignage de ma reconnaissance.

Puisse Dieu leur accorder longue vie, bonheur et santé.

A mes frères et mes sœurs

A tous mes amis

A tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

Enfin, à tous ceux que j'aime et qui ont souhaité ma réussite et mon bonheur.

-RADHWANE-

Remerciements

Nous tenons à remercier :

M. KHELEF Djamel, Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour nous avoir dirigé et orienté, pour sa disponibilité permanente et ses précieux conseils prodigués tout au long de l'élaboration de ce travail. Nous sommes heureux de lui exprimer ici notre gratitude pour la confiance qu'il nous a témoignée. Qu'il trouve ici l'expression de notre plus grande estime pour ses qualités humaines et pédagogiques. Sincères remerciements.

Mme TEMIM KESSACI Soraya, Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de notre thèse. Nous sommes très sensibles à l'honneur qu'il nous fait. Qu'il veuille trouver ici le témoignage de notre gratitude et de notre profond respect.

M. KAIDI Rachid, Professeur à la faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques de l'Université Saad Dahlab de Blida pour avoir bien voulu examiner notre travail.

M. BERBER, Ali, Maître de Conférences à la faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques de l'Université Saad Dahlab de Blida pour avoir bien voulu examiner notre travail.

M. SOUAMES Samir, maître assistant à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Remerciements

Nous tenons aussi à remercier M. GOUCEM Rachid, maître assistant à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour son aide précieuse dans l'élaboration de ce travail. Hommages respectueux.

Nous remercions également M. LAHIANI Ismail, propriétaire de la ferme, sans qui cet essai n'aurait pu avoir lieu : merci pour son accueil et son amabilité, sans oublier l'aide précieuse de : Amine, Mounir, Mustapha et Hadjira.

Résumé

Dans la production laitière moderne, les défis sont multiples en raison d'objectifs à atteindre sans cesse accrus. Malgré les moyens disponibles dans les élevages, les résultats demeurent en deçà des attentes. La gestion de la reproduction d'un troupeau bovin laitier est sans doute un des aspects du travail du producteur laitier où il est le plus facile de se décourager.

Dans l'optique de remédier à certaines de ces insuffisances, nous avons réalisé :

- Dans une première étape, une étude rétrospective par l'analyse de données (bilan sanitaire et bilan de reproduction) recueillies dans un élevage de bovins. Sur la base de cette analyse, nous avons posé le diagnostic des problèmes rencontrés.
- Dans une deuxième étape, une étude prospective qui avait pour objectif d'apporter des mesures correctives (prise de BCS et examens rectaux) afin d'améliorer les performances de l'élevage (paramètres de reproduction).

Les résultats obtenus après application des mesures correctives proposées ont été à l'origine d'une amélioration de la fécondité et donc de la reproduction dans l'élevage : l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination a chuté de 35 jours (76 jours vs 111 jours) alors que l'intervalle vêlage-insémination fécondante a été amélioré de façon très significative (105 jours vs 225 jours).

Le présent travail nous a permis ainsi d'avoir une vision objective des difficultés rencontrées en matière de reproduction en élevage bovin laitier et des mesures à même d'y apporter des améliorations.

Mots-clés : *performance de reproduction ; bovin ; suivi d'élevage ; fertilité.*

Abstract

In modern dairy production, the challenges are due to multiple and continuously increasing targets. Despite the farms available resources, the results remain below the expectations. The management of the reproduction of herd dairy cattle is probably one of the work aspects that discourage the farmers.

In order to better understand these insufficiencies, we have realized the following steps:

- A retrospective study by data analysis of medical and reproduction assessment of breeders. On the basis of this analysis, we established the diagnosis of the encountered problems.
- An exploratory study which aimed to bring corrective measures (BCS and rectal examinations) in order to improve the performances of the breeders (parameters of reproduction).

The results obtained after application of the suggested corrective measures have led to the improvement of the reproduction of the breeders: the interval calving-1st insemination has fallen from 35 days (76 days vs 111 days) while the interval calving- fertilizing insemination has been improved significantly (105 d vs 225 days).

This work has thus enabled us to have an objective vision of the difficulties encountered in breeding dairy cattle and the measures to be able to make improvements.

Keywords: *reproductive performance, cow, follow-up d' breeding, fertility.*

المخلص:

في مجال إنتاج الألبان اليوم, التحديات تتزايد و ذلك بتزايد الأهداف المرجوة. بالرغم من توفر الوسائل في المزارع فإن النتائج لا تزال دون التوقعات. تسيير قطيع البقر الحلوب هو بلا شك جانب من جوانب عمل مربّي الأبقار أين يمكن لهذا الأخير أن يحبط بكل سهولة.

من أجل معالجة بعض أوجه القصور هذه, فقد قمنا في مرحلة أولى و ذلك عن طريق دراسة ذات اثر رجعي بتحليل المعطيات « النتائج الصحية و نتائج التناسل المحصلة من مزرعة الأبقار». على أساس هذا التحليل, قمنا بتشخيص المشاكل المطروحة.

و في خطوة ثانية و عن طريق دراسة ميدانية التي كانت تهدف إلى اتخاذ إجراءات تصحيحية ك « الأخذ بعين الاعتبار تنقيط القيمة الجسمية للبقرة و تشخيص المرحلة التي يوجد فيها المبيض » و هذا من أجل تحسين الثروة الحيوانية. النتائج التي تم الحصول عليها بعد تطبيق التدابير العلاجية المقترحة أدت إلى حدوث تحسن في معدل التناسل. المجال ولادة تلقيح اصطناعي أول تقلص ب35 يوم « 76 مقابل 111 يوم» بينما المجال ولادة- تلقيح اصطناعي مخصب تحسن تحسنا ملحوظا « 105 مقابل 225 يوم».

هذا العمل مكننا من معرفة الصعوبات خاصة في مجال تناسل أبقار الحلوب و التحسينات الممكن إدخالها ليكون المنتج أحسن.

الكلمات الرئيسية: قدرات التناسل, الأبقار, متابعة تربية الأبقار, الخصوبة.

LISTE DES TABLEAUX

✚ SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau N° 1 : Principaux critères d'appréciation de l'état corporel des vaches laitières Prim'Holstein10

Tableau N° 2 : Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine22

Tableau N° 3 : Tableau récapitulatif des seuils couramment utilisés par les principaux critères de reproduction à l'échelle d'un troupeau laitier et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée30

✚ MATÉRIELS ET MÉTHODES

Tableau N° 4 : Type de stabulation en fonction des notes de propreté données.....52

✚ RÉSULTATS

Tableau N° 5 : Evolution du nombre de mortalités néonatales au sein de l'élevage.....56

Tableau N° 6 : Prévalence de dystocies dans l'élevage.....57

Tableau N° 7 : Distribution de l'âge de mise à la reproduction des génisses selon les campagnes.....57

Tableau N° 8 : Distribution de l'âge au premier vêlage.....58

Tableau N° 9 : Evolution de nombre des animaux ayant vêlés depuis 2002 jusqu'au 2007.....59

Tableau N° 10 : Evolution de l'IV-V lors des cinq campagnes agricoles successives dans la ferme.....60

Tableau N° 11 : Distribution des dates de vêlages en fonction de la saison de l'année.....63

Tableau N° 12 : Reprise de l'activité ovarienne au cours de post-partum durant les quatre dernières campagnes.64

Tableau N° 13 : Evolution de l'IVIA1 lors des quatre campagnes agricoles dans la ferme.....66

Tableau N° 14 : Evolution de l'IV-IF lors de quatre dernières campagnes agricoles dans la ferme.....68

Tableau N° 15 : Appréciation des niveaux de fertilité lors des 4 campagnes agricoles.....70

Tableau N° 16 : Distribution de l'IV-1^{ère}IA (premier semestre de l'année 2008).....77

Tableau N° 17 : Distribution de l'IV-IF (premier semestre de l'année 2008).....77

Tableau N°18 : Taux de réussite en première insémination et le pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus (premier semestre de l'année 2008).....78

Tableau N° 19 : Résultats de la note d'état durant les trois moments de cycle d'une vache.....79

Tableau N° 20 : Type de stabulation en fonction des notes de propreté données (résultats).....82

Tableau N° 21 : Résultats des explorations rectales.....82

Tableau N° 22 : Relation entre la note d'état corporel et l'activité ovarienne en post-partum.....83

Tableau N° 23 : Distribution de l'IV-1 ^{ère} IA (deuxième semestre de l'année 2008).....	85
Tableau N° 24 : Distribution de l'IV-IF (deuxième semestre de l'année 2008).....	86
Tableau N° 25 : Taux de réussite en première insémination et le pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus (deuxième semestre de l'année 2008).....	87

LISTE DES FIGURES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Figure № 1 : Coupe médiane du bassin d'une vache13

Figure № 2 : Appareil génital de la vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement14

Figure № 3 : Le cycle reproducteur chez la vache15

Figure № 4 : Cycle sexuel de la vache.....15

Figure № 5 : Structures ovariennes à travers le cycle oestral..... 16

Figure № 6 : Croissances folliculaires au cours d'un cycle oestral chez la vache.....17

Figure № 7 : Sommaire des événements hormonaux et ovariens du cycle oestral typique de la vache.....17

Figure № 8 : Rétrocontrôle des oestrogènes et de progestérone à forte dose sur l'hypothalamus et l'hypophyse chez la femelle18

Figure № 9 : Régulation hypothalamo-hypophysio-ovaro-utérine18

Figure № 10 : Protocole de synchronisation « OVSYNCH® »36

Figure № 11 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache.....39

MATERIELS ET METHODES

Figure № 12 : Situation géographique de l'exploitation.....45

Figure № 13 : Critères de notation de l'état de propreté des différentes régions anatomiques52

RESULTATS

Figure № 14 : Prévalence de la mortalité néonatale au sein de l'élevage sur une période de sept ans.....56

Figure № 15 : Age de la mise à la reproduction des génisses...58

Figure № 16: Distribution de nombre des animaux ayant vèlés.....59

Figure № 17 : Evolution des moyennes des intervalles de vèlages par an.....61

Figure № 18 : Distribution des intervalles moyens de vèlage par numéro de lactation.....62

Figure № 19 : Distribution des vèlages en fonction de mois des vèlages.....63

Figure № 20 : Distribution des vèlages en fonction de la saison de l'année.....64

Figure № 21 : Reprise de l'activité ovarienne en période de post-partum durant les quatre dernières campagnes.....65

Figure № 22 : Evolution de la durée moyenne de l'IVIA1 sur quatre campagnes.....67

Figure № 23 : Distribution des animaux inséminés en PP durant les quatre dernières campagnes.....67

Figure N° 24 : Evolution des moyennes de l'IV-IF sur quatre campagnes successives.....	68
Figure N° 25 : Distribution des animaux fécondés en PP durant les quatre dernières campagnes.....	69
Figure N° 26 : Evolution de taux de réussite en 1 ^{ère} IA durant les quatre dernières campagnes.....	70
Figure N° 27 : Distribution des animaux ayant 1, 2, 3 IA ou plus sur les quatre dernières campagnes.....	71
Figure N° 28 : Evolution des taux des animaux ayant 3 IA et plus durant les quatre dernières campagnes.....	72
Figure N° 29 : Grille d'appréciation de la fertilité des troupeaux laitiers de la ferme lors 4 campagnes successives.....	72
Figure N° 30 : Distribution des notes d'état corporel.....	79
Figure N° 31 : Le résultat de l'exploration rectale.....	83
Figure N° 32 : Etat de l'ovaire et la note d'état corporel en période de post-partum.....	84
Figure N° 33 : Distribution de l'IVIA1 (deuxième semestre de l'année 2008).....	85
Figure N° 34 : Distribution de l'IV-IF (deuxième semestre de l'année 2008).....	86
Figure N° 35 : Distribution des animaux fécondés après 1, 2,3 IA ou plus (deuxième semestre de l'année 2008).....	87

LISTE DES PHOTOS

✚ MATERIELS ET METHODES

Photo N° 1 : La rentrée principale de la ferme.....46
Photo N°2 : Exemple type de la race vivant dans la ferme.....47
Photo N° 3 et 4 : Zones anatomiques à considérer pour la notation de l'état de propreté des animaux (1, 2, 3,4) et de la stabulation (1, 2, 3,4 et 5).....51

✚ RESULTATS

Photo N° 5: Curage quotidien et évacuation du fumier74
Photo N° 6 : Salle de traite en épi avec distribution de concentré.....76
Photos N° 7: Mammite.....76
Photo N° 8 : Moyen de connaître les vaches qui présentent des mammites.....76
Photos N° 9, 10, 11, 12, 13 et 14 : vaches avec différentes notes d'état corporel80

LISTE DES ABREVIATIONS

AD: Accouchement **D**ystocique

BCS: **B**ody **C**ondition **S**core

CJ: Corps **J**aune

CJOD : Corps **J**aune **O**vaire **D**roit

CJOG : Corps **J**aune **O**vaire **G**auche

CL: Corpus **L**uteum

FOD : Follicule **O**vaire **D**roit

FOG: Follicule **O**vaire **G**auche

FSH: Folliculo **S**timulating **H**ormone

FV: Fièvre **V**itulaire

GnRH : Gonadotropine **R**eleasing **H**ormone ou **g**rowth **r**eleasing **h**ormone

IOGD : Inactivité **O**varienne **G**auche/**D**roite

IA: **I**nsémination **A**rtificielle

IC: Indice **C**oital

INRA : Institut National de la **R**echerche **A**gronomique

IOD : Inactivité de l'**O**vaire **D**roit

IOG : Inactivité de l'**O**vaire **G**auche

IOGD : Inactivité **O**varienne **G**auche et **D**roite

ITELV : Institut **T**echnique d'**E**levage

IV-C1 : Intervalle **V**êlage - **1**^{ère} **C**aleur

IV-IA1 ou IV-1^{ère} IA : Intervalle **V**êlage - **1**^{ère} **I**nsémination **A**rtificielle

IV-IF : Intervalle **V**êlage - **I**nsémination **f**écondante

IV-V : Intervalle **V**êlage-**V**êlage

J : **J**our

J₀ : **J**our de vêlage

JPP: **J**our **P**ost-**P**artum

J30 : **J**our **30** post partum.

LH : **H**ormone **L**uteinisante

MP: **M**ortalité **P**érinatale

MVNN: **M**ortalité des **V**eaux **N**ouveau-**N**és

N^o : **N**uméro

Nbre: **N**ombre

PAG: **P**rotéines **A**ssociées à la **G**estation.

PGF2 α : **P**rostaglandine **F2 α**

PL: Production Laitière

PP: Post-Partum

PSP: Protéines SPécifiques de la gestation

RB: Repeat Breeding

RP: Rétention Placentaire

TRIA1 : Taux de Réussite en première Insémination Artificielle

VA : Vache Allaitante

VL: Vache Laitière

LISTE DES SIGLES

Kg: Kilogramme

%: Pourcentage

= : Egal

≥: Supérieur ou égal

>: Supérieur

<: Inférieur

→: Implique

↑: Augmentation

↓: Diminution

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION.....	1
I. Suivi de l'élevage.....	3
I.1.Définitions.....	3
I.1.1. Suivi d'élevage.....	3
I.1.2. Suivi de la reproduction.....	3
I.2. Protocole de suivi d'élevage.....	4
I.2.1. Logement.....	4
I.2.1.1.Le logement en bâtiment.....	4
I.2.1.2. Appréciation des bâtiments d'élevage.....	4
I.2.1.2.1. L'ambiance.....	4
I.2.1.2.1.1. Lumière – éclairage.....	4
I.2.1.2.1.2. Ventilation.....	5
I.2.1.2.1.3. Humidité.....	5
I.2.1.2.1.4. Température.....	5
I.2.1.2.2. La liberté des mouvements.....	6
I.2.1.2.3. Les conditions de couchage.....	6
I.2.1.2.4. Le revêtement du sol.....	7
I.2.1.2.5. Toits et murs.....	7
I.2.1.2.6. Aire d'exercice.....	7
I.2.1.2.7. Salle de traite.....	8
I.2.1.2.7.1. Différents types de salle de traite.....	8
I.2.1.2.7.1.1. Salle de traite en épi.....	8
I.2.1.2.7.1.2. Salle de traite en stalle parallèle.....	8
I.2.1.2.7.1.3. Salle de traite en tandem.....	8
I.2.1.2.7.1.4. Salle de traite rotative.....	8
I.2.1.2.7.2. Annexes à la salle de traite : la laiterie.....	8
I.2.2.Alimentation.....	8
I.2.2.1. Les aliments pour vaches laitières.....	8
I.2.2.2. Zone d'alimentation.....	9
I.2.2.3. Points d'abreuvement.....	9
I.2.2.4. Contrôle de l'apport alimentaire	9
I.2.2.4.1. Méthode de détermination de l'état corporel	10
I.2.2.4.2. Moments d'évaluation.....	11

I.2.2.5. Déséquilibre alimentaire.....	12
I.2.3. Les animaux.....	12
I.2.3.1. Données générales.....	12
I.2.3.2. Résultats d'élevages = Collecte des données en élevage.....	18
I.2.3.2.1. Fertilité et objectifs de reproduction en élevage bovin laitier.....	18
I.2.3.2.1.1. Notions de fécondité et de fertilité.....	18
I.2.3.2.1.1.1. La fécondité.....	18
I.2.3.2.1.1.2. Taux de fécondité.....	19
I.2.3.2.1.1.3. L'infécondité.....	19
I.2.3.2.1.1.4. La fertilité.....	19
I.2.3.2.1.1.5. Taux de fertilité.....	20
I.2.3.2.1.1.6. L'infertilité.....	20
I.2.3.2.1.2. Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine.....	21
I.2.3.2.2. Gestion de la reproduction.....	23
I.2.3.2.2.1. Outils et méthodes d'analyse de la reproduction.....	23
I.2.3.2.2.1.1. Outils d'analyse.....	23
I.2.3.2.2.1.1.1. Données disponibles.....	23
I.2.3.2.2.1.1.2. Le planning de fécondité.....	23
I.2.3.2.2.1.1.2.1. Planning linéaire.....	23
I.2.3.2.2.1.1.2.2. Planning circulaire ou rotatif.....	24
I.2.3.2.2.1.1.2.2. Méthodes d'analyses.....	24
I.2.3.2.2.1.1.2.2.1. Systèmes d'enregistrement des données.....	24
I.2.3.2.2.1.1.2.2.2. Recours à l'utilisation de l'informatique en reproduction.....	24
I.2.3.3. Les animaux à examiner dans le cadre du suivi de la reproduction.....	24
I.2.3.4. Evaluation des performances de reproduction.....	25
I.2.3.4.1. Evaluation de la fécondité du troupeau.....	26
I.2.3.4.1.1. Age au premier vêlage ou intervalle naissance-premier vêlage.....	26
I.2.3.4.1.2. Intervalle vêlage - 1 ^{ère} insémination (IV-IA1 ou IV-1 ^{ère} IA).....	26
I.2.3.4.1.3. Intervalle vêlage-premières chaleurs.....	26
I.2.3.4.1.4. Intervalle vêlage - insémination fécondante (IV-IF).....	26
I.2.3.4.1.5. Intervalle vêlage-vêlage (IV-V).....	27
I.2.3.4.1.6. Le taux de réforme.....	27
I.2.3.4.2. Evaluation de la fertilité.....	28
I.2.3.4.2.1. Taux de réussite en première insémination (TRIA1).....	28
I.2.3.4.2.2. Le pourcentage des animaux inséminés trois fois ou plus.....	28

I.2.3.5. Repérage des animaux nécessitant une intervention.....	31
I.2.3.5.1. Rappel sur le comportement des animaux.....	31
I.2.3.5.1.1. Comportement de chaleur.....	31
I.2.3.5.1.1.1. La phase de préparation.....	32
I.2.3.5.1.1.2. La phase de chaleur vraie.....	33
I.2.3.5.1.1.3. La phase de fin de chaleurs.....	33
I.2.3.5.1.2. Effets de différents facteurs sur le comportement sexuel.....	33
I.2.3.5.1.3. Aides à la détection des chaleurs.....	34
I.2.3.5.1.4. Absence des chaleurs = anœstrus.....	34
I.2.3.6. Traitements curatifs, traitements de maîtrise des cycles.....	35
I.2.3.6.1. Induction et synchronisation des chaleurs.....	35
I.2.3.6.1.1. Principe.....	35
I.2.3.6.1.2. Intérêts.....	35
I.2.3.6.1.3. Molécules et protocoles utilisés dans la synchronisation des chaleurs.....	35
I.2.3.6.1.3.1. Chez les vaches cyclées.....	35
I.2.3.6.1.3.2. Chez les vaches non cyclées.....	36
I.2.3.6.2. Insémination artificielle (IA) et facteurs de réussite de l'IA.....	37
I.2.3.6.2.1. Définition.....	37
I.2.3.6.2.2. Principe.....	37
I.2.3.6.2.3. Importance de l'IA dans l'espèce bovine.....	37
I.2.3.6.2.4. Avantages.....	37
I.2.3.6.2.4.1. Génétique.....	38
I.2.3.6.2.4.2. Sanitaire.....	38
I.2.3.6.2.4.3. Économique.....	38
I.2.3.6.2.5. Moment idéal d'insémination.....	38
I.2.3.6.2.6. Facteurs de réussite de l'IA.....	39
I.2.3.7. Contrôle et diagnostic effectués en élevage dans le cadre d'un suivi de la reproduction.....	40
I.2.3.7.1. Contrôle de l'involution utérine.....	40
I.2.3.7.2. Contrôle des vaches à problèmes.....	40
I.2.3.7.3. Diagnostic de gestation.....	40
I.2.3.7.3.1. Les buts.....	40
I.2.3.7.3.2. Techniques utilisées.....	41
I.2.3.7.3.2.1. Le non retour en chaleurs.....	41

I.2.3.7.3.2.2. La progestéronémie.....	41
I.2.3.7.3.2.3. Dosage des PAG ou PSP.....	41
I.2.3.7.3.2.4. L'échographie.....	42
I.2.3.7.3.2.5. L'exploration rectale.....	42
I.2.3.8. Les examens complémentaires.....	42
I.2.3.9. Restitution des bilans après chaque visite.....	43
PARTIE PRATIQUE	
Problématique et objectifs.....	44
I. MATERIELS ET METHODES.....	44
I.1. MATERIELS.....	44
I.1.1. Lieu d'étude.....	44
I.1.1.1. Choix de l'exploitation.....	44
I.1.1.2. Région et contexte d'étude.....	44
I.1.1.3. Situation géographique de la ferme.....	44
I.1.1.4. Présentation de l'exploitation.....	45
I.1.2. Données concernant les animaux.....	46
I.1.3. Matériels de suivi du troupeau.....	47
I.2. METHODES.....	48
I.2.1. Recueil de données concernant l'animal.....	48
I.2.2. Exploitation des données (Analyse statistique).....	48
I.2.3. Déroulement du suivi.....	49
I.2.4. Organisation des visites.....	49
I.2.5. Les étapes.....	50
I.2.5.1. Préparation de la visite.....	50
I.2.5.2. Entretien avec l'éleveur.....	50
I.2.5.3. Appréciation visuelle de l'état des animaux.....	50
I.2.5.3.1. Appréciation de l'état corporel ou BCS.....	50
I.2.5.3.2. Appréciation de la propreté.....	50
I.2.5.3.3. Appréciation de la peau et des phanères.....	53
I.2.5.3.3.1. Lésions cutanées.....	53
I.2.5.3.3.2. Qualité du poil.....	53
I.2.5.4. Examen individuel des animaux (examens rectaux).....	53
I.2.5.5. Le rapport de visite.....	53
I.2.5.6. Assurer la continuité du suivi.....	54
II. RESULTATS.....	55

II.1.Analyse descriptive des résultats d'élevage (étude rétrospective).....	55
II.1.1.Données disponibles à la ferme.....	55
II.1.1.1.Problèmes de santé dans l'élevage (le bilan sanitaire de l'élevage).....	55
II.1.1.1.1.La mortalité néo-natale.....	56
II.1.1.1.2.Dystocies.....	57
II.1.1.2.Analyse des paramètres généraux relatifs aux performances de reproduction des femelles dans la ferme durant les campagnes précédentes (bilan de reproduction).....	57
II.1.1.2.1.Paramètres de fécondité.....	57
II.1.1.2.1.1.Paramètres primaires de fécondité des génisses.....	57
II.1.1.2.1.1.1.Age de mise à la reproduction des génisses.....	57
II.1.1.2.1.1.2.Age moyen au premier vêlage.....	58
II.1.1.2.1.1.3.Evolution de nombre des vaches ayant vêlées à la ferme....	59
II.1.1.2.1.1.4.Fréquences de vêlages.....	60
II.1.1.2.1.1.4.1.Evolution des intervalles moyens entre vêlages.....	60
II.1.1.2.1.1.4.2.Evolution des intervalles moyens entre vêlages en rapport avec le numéro de lactation.....	61
II.1.1.2.1.1.4.3.Distribution des vêlages en fonction du mois de l'année.....	62
II.1.1.2.1.1.4.4.Distribution des vêlages en fonction de la saison.....	63
II.1.1.2.1.2.Paramètres secondaires de fécondité.....	64
II.1.1.2.1.2.1.Intervalle vêlage -1^{ère} chaleur.....	64
II.1.1.2.1.2.2.Evolution de l'intervalle moyen vêlage-première IA.....	65
II.1.1.2.1.2.3.Evolution de l'intervalle vêlage- IF.....	68
II.1.1.2.1.2.4.Distribution des vaches fécondées en post partum.....	69
II.1.1.2.2.Paramètres de fertilité.....	69
II.1.1.2.2.1.Taux de réussite en 1^{ère} insémination.....	70
II.1.1.2.2.2.Pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.....	71
II.2.Les constats concernant l'élevage.....	73
II.2.1.Adéquation des bâtiments au troupeau.....	73
II.2.1.1.L'ambiance des bâtiments.....	74
II.2.1.2.La salle de traite et la machine à traire.....	75
II.2.2.Résultats de l'insémination artificielle durant le premier semestre de l'année 2008 dans un élevage de bovins laitiers (cas témoins).....	77

II.2.2.1.L'IV-1 ^{ère} IA.....	77
II.2.2.2.L'IV-IF.....	77
II.2.2.3.Taux de réussite en 1 ^{ère} IA et le nombre des IA pour avoir une IF.....	78
II.3.Analyse descriptive des résultats d'élevage (l'étude prospective).....	78
II.3.1.La note d'état corporel.....	79
II.3.2.Appréciation de la propreté.....	81
II.3.3.Appréciation de la peau et des phanères.....	82
II.3.3.1.Lésions cutanées.....	82
II.3.3.2.Qualité du poil.....	82
II.3.4.Les examens rectaux.....	82
II.3.5.Résultats obtenus après la mise en place des mesures correctives.....	84
II.3.5.1.IV-1 ^{ère} IA.....	85
II.3.5.2.IV-IF.....	86
II.3.5.3.TRIA1 et le nombre des inséminations pour avoir une fécondation....	86
III. DISCUSSION.....	88
III.1. Données préliminaires.....	88
III.1.1. La mortalité néo-natale et la dystocie.....	88
III.1.2. Age de mise à la reproduction et âge au premier vêlage.....	88
III.1.3. Evolution des vêlages.....	89
III.1.4. Intervalle vêlage-vêlage.....	89
III.1.5. Distribution des vêlages en fonction du numéro de lactation.....	91
III.1.6. Distribution des vêlages en fonction du mois de l'année.....	91
III.1.7. Distribution des vêlages en fonction de la saison.....	92
III.1.8. Reprise de l'activité ovarienne en post-partum.....	93
III.1.9. L'IVIA1.....	95
III.1.10. L'IV-IF.....	96
III.1.11. Distribution des vaches fécondées en post-partum	97
III.1.12. Appréciation de la fertilité.....	97
III.2. Constats concernant l'élevage.....	100
III.2.1. Appréciation du bâtiment d'élevage.....	100
III.2.2. Appréciation de la peau et des phanères.....	102
III.3. Etude ponctuelle.....	102
III. 3.1. Etat d'embonpoint.....	102
III.3.1.1. Notation de l'état corporel au tarissement.....	102

III.3.1.2. Notation de l'état corporel au vêlage.....	103
III.3.1.3. Notation de BCS au moment de mise à l'insémination.....	103
III.3.2. Examen rectal.....	106
IV.CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	109
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Introduction

Quel que soit le système bovin laitier, la reproduction est une fonction essentielle à la pérennité de l'élevage (Disenhaus et *al.*, 2005). Sa mauvaise gestion constitue un facteur limitant des performances du troupeau (Piccard-Haggen et *al.*, 1996).

Au cours de ces dernières décennies, une dégradation des performances de reproduction des troupeaux laitiers a été constatée dans la plupart des pays. Cette dégradation est observée alors que des progrès sensibles ont été réalisés en matière de connaissances acquises en physiologie et en physiopathologie de cette fonction (Seegers, 1998). D'importantes pertes économiques sont causées par l'installation de l'infécondité et de l'infertilité au sein du troupeau (Hanzen et *al.*, 1990 et 1996 ; Seegers, 1998). Le suivi de la reproduction s'avère un préalable indispensable à la résolution des problèmes à l'origine de l'infertilité et de l'infécondité dans un troupeau. L'objectif général de ce suivi sera de minimiser le manque à gagner.

Ce suivi se réalise par la constitution d'un bilan de reproduction et ceci après l'analyse de données rétrospectives. Cette première étape a pour but de quantifier les performances de reproduction du troupeau et de les comparer entre elles et par rapport aux objectifs tracés (Hanzen, 1994). Les critères de ces bilans représentent en réalité la reproduction du troupeau, tout en faisant une nette distinction entre les paramètres de la fertilité et de la fécondité (Seegers, 1998).

C'est avec cette première étape que nous pouvons poser un diagnostic, davantage au niveau du troupeau qu'au niveau individuel, nécessaire à la mise en place de mesures correctives (deuxième étape de suivi d'élevage) (Wattiaux, 1995).

Dans ce contexte, nous avons réalisé un suivi de la reproduction dans un élevage de bovins laitiers. Les objectifs de ce suivi sont multiples :

- Dresser en premier lieu un bilan phénotypique de la fertilité et de la fécondité chez la race importée (Holstein canadienne),
- Décrire son évolution en prenant pour exemple le cas d'un élevage et ce depuis son installation (par la description des performances de reproduction),
- Analyser l'influence de certains facteurs liés à l'animal ou à son environnement et,
- Proposer dans un deuxième temps certaines mesures correctives à même d'améliorer les résultats au sein de l'élevage pour éventuellement les généraliser à d'autres élevages.

Pour cela, nous nous sommes intéressés en premier lieu à l'analyse des paramètres de reproduction d'une ferme privée. Après l'exploitation des données récoltées, nous avons pu

formuler un bilan global sur la situation de cet élevage et ce en procédant à des visites régulières. Les informations ont été confirmées et nous avons pu mettre l'action sur quelques points faibles de l'élevage (étude rétrospective). Grâce à l'application de certaines pratiques, souvent négligées ou sous-estimées par l'éleveur (systématisation de l'exploration rectale avant mise à la reproduction et prise du BCS à différents moments du cycle reproducteur de la vache) (étude prospective ou ponctuelle), nous avons pu améliorer les résultats de reproduction de l'élevage.

I. Suivi de l'élevage

L'objectif de l'éleveur est la rentabilité. Pour cela, il doit répondre à un certain nombre de critères : produire un maximum de lait de bonne qualité et au moindre coût. D'autres objectifs peuvent être cités comme :

- Avoir le premier vêlage à 24 mois
- Avoir un veau par vache et par an.

La collaboration entre l'éleveur et le vétérinaire s'avère nécessaire pour la mise en place de ces objectifs et cela à travers le suivi d'élevage.

I.1. Définitions

I.1.1. Suivi d'élevage

C'est une approche globale de l'élevage qui nécessite la maîtrise de l'alimentation, du logement et de la conduite de la reproduction (Quintaret, 1988). Il nécessite des visites régulières de l'élevage par le vétérinaire et une analyse approfondie des documents d'élevage afin de détecter un éventuel dysfonctionnement à corriger. Les données zootechniques et sanitaires individuelles sont donc immédiatement accessibles à tous les intervenants (vétérinaire, inséminateur et technicien) pour le diagnostic d'un éventuel trouble de la reproduction. Le suivi doit être considéré à ce titre comme un outil de développement et un élément de motivation permanente (Bigot *et al.*, 2003). Il requiert donc une collaboration étroite entre le vétérinaire et l'éleveur.

Pour cela, il faut un climat de confiance entre ces deux protagonistes : le vétérinaire doit expliquer l'objectif du suivi, qui consiste à réfléchir sur la capacité de production du cheptel et à rechercher les causes à l'origine de la faible productivité pour ensuite mettre en œuvre les moyens nécessaires au redressement ou à l'accroissement de la production.

I.1.2. Suivi de la reproduction

Un suivi global de l'exploitation est recherché plutôt qu'une simple approche de la reproduction car rares sont les exploitations où tous les paramètres d'élevage sont maîtrisés, sachant que la relation entre la reproduction et les autres composantes de l'élevage (l'alimentation et le logement) est très complexe (Fouquet, 1993).

I.2. Protocole de suivi d'élevage

Le suivi d'élevage nécessite l'adoption d'une méthodologie de travail précise. En effet, différents points sont à observer au cours de la visite d'élevage. Il nécessite d'avoir des notions sur les composantes de l'élevage (bâtiment, alimentation et animaux).

I.2.1. Logement

Le logement doit permettre l'expression normale des comportements essentiels comme le repos, le déplacement, l'alimentation et l'abreuvement et ne pas avoir une incidence négative sur l'état de l'animal (Trolard, 2001).

I.2.1.1. Le logement en bâtiment

Il existe de très nombreux types de logements :

- Stabulation entravée : habitat clos dans lequel les animaux sont attachés sur une stalle, derrière une auge où sont disposés les aliments.
- Libre à aire paillée ou en caillebotis intégral : habitat où les animaux vivent en permanence en plein air (Craplet et Thibier, 1973).
- Stabulation libre à logettes, etc.

I.2.1.2. Appréciation des bâtiments d'élevage

Plusieurs indices permettent d'apprécier le bâtiment d'élevage :

I.2.1.2.1. L'ambiance

Les paramètres d'ambiance (lumière, ventilation, hygrométrie et température) sont importants pour le bien-être des ruminants (Brouillet, 1990).

I.2.1.2.1.1. Lumière – éclairage

La possibilité de lire un journal à l'intérieur du bâtiment est un signe d'apport suffisant de lumière (Otz, 2006).

La mise en place de séquences d'éclairage la nuit est recommandée pour stimuler la prise alimentaire des animaux car la lumière favorise l'ingestion. D'autres avantages sont le résultat d'un bon éclairage du bâtiment d'élevage : une détection des chaleurs et des maladies plus aisée (par exemple les mammites) (Brouillet, 1990 et Bedouet, 1994).

I.2.1.2.1.2. Ventilation

Deux éléments définissent l'exposition aux vents et à l'ensoleillement : l'implantation du bâtiment et son orientation (Trolard, 2001 ; Ferre, 2003). De plus, le courant d'air est la conséquence d'une mauvaise orientation des stabulations ouvertes. Une répartition inégale des animaux dans le bâtiment, avec des endroits où il y a une surdensité, est un indicateur essentiel de la présence de courant d'air.

En cas de doute sur le trajet réel suivi par le vent, il suffit d'observer les mouvements de fumée aux abords immédiats du bâtiment (fumigène et fumée de tracteur). Le déplacement des volutes de fumée permet également de visualiser les circuits d'air à l'intérieur du bâtiment.

Dans un bâtiment fermé, le circuit de l'air est globalement sur un plan vertical, pour un bâtiment semi-ouvert, horizontal. Dans un bâtiment semi-ouvert avec une toiture à double pente, le circuit de l'air correspond à une combinaison des deux types proposés (Otz, 2006).

Il faut qu'il y ait un renouvellement de l'air circulant à l'intérieur du bâtiment d'élevage. Pour cela, les ouvertures servant à la ventilation pour l'entrée et la sortie d'air doivent être mesurées. Leur répartition et leur hauteur par rapport à l'aire de vie, ainsi que l'existence d'ouvertures à l'origine de courants d'air parasites, sont à évaluer (Ferre, 2003). Ces normes peuvent être modulées en fonction de la saison. En période estivale, il faut chercher à favoriser l'effet vent en augmentant de 2,5 à 3 fois les ouvertures latérales par rapport à la période hivernale (Brouillet, 1990).

I.2.1.2.1.3. Humidité

L'humidité s'accumule sous la toiture et sur les parois verticales suite à une mauvaise évacuation de l'air. Les indicateurs essentiels d'une ambiance trop humide sont : des traces d'humidité sur les poteaux et les tôles, le pelage mouillé des animaux, de la condensation et l'état de la litière. Elle est le résultat d'une mauvaise orientation des bâtiments et une mauvaise évacuation de l'air ambiant (Dudouet, 1999). L'humidité est un facteur de risque de développement de maladies et elle participe même au vieillissement prématuré du bâtiment (Fostier, 1990).

I.2.1.2.1.4. Température

La température à l'intérieur du bâtiment est conditionnée par l'existence de matière isolante (Brouillet, 1990; Piton, 2004). A titre indicatif, les bovins adultes supportent plus difficilement la chaleur que le froid (Mounier et *al.*, 2007).

I.2.1.2.2. La liberté des mouvements

En stabulation libre, chaque ruminant nécessite une surface minimale pour le respect de son espace individuel et l'expression de son comportement, notamment de ses mouvements.

S'il y a une restriction de cette surface, on peut avoir :

- Augmentation des agressions entre les animaux (Kondo et *al.*, 1989),
- Augmentation de la fréquence des pathologies (Andersen et *al.*, 1997).

Le logement entravé, en déclin au profit des stabulations libres, est surtout rencontré dans les élevages bovins de faible taille (moins de 20 bovins) et fréquent en zones montagneuses

(Capdeville, 2005). Bien que les bovins ne soient généralement attachés que durant la période hivernale et soient, chez certains éleveurs, détachés quotidiennement à l'occasion de la traite, la stabulation entravée restreint très fortement leurs mouvements. Cette absence de mouvements est à l'origine d'une frustration chez les vaches laitières (Veissier *et al.*, 2006).

I.2.1.2.3. Les conditions de couchage

Le confort de couchage est un élément important dans la vie quotidienne des animaux. En effet, un veau d'une à cinq semaines passe 90% du temps couché et un bovin adulte 60%. Ce confort peut être influencé par le type de logement, le revêtement et la conception de l'aire de couchage. Ainsi, les vaches laitières passent plus de temps couchées en aire paillée ou en logettes qu'en étable entravée (Mounier *et al.*, 2007).

Le logement en logette permet généralement le respect d'une surface de couchage minimale et donc améliore le confort de couchage (Fregonesi et Leaver, 2001). Toutefois, une bonne conception des logettes (largeur, longueur, séparations) est primordiale afin d'éviter toute blessure et tout comportement anormal de couchage (Veissier *et al.*, 2004).

Le confort et l'état sanitaire des bovins sont obtenus par l'utilisation d'une litière (un revêtement souple, tapis de caoutchouc ou paille). En effet, il va y avoir une augmentation de la durée du repos des bovins et une diminution des blessures aux membres. Aussi le caillebotis intégral sans aucun substrat de couchage apparaît-il peu favorable au bien-être. Cependant, la litière doit être sèche, propre et ne pas générer trop de poussière afin de ne pas favoriser les pathologies, notamment respiratoires.

I.2.1.2.4. Le revêtement du sol

Le revêtement et la conception du sol interviennent dans le confort de couchage mais également lors du déplacement. Les sols doivent être résistants, non glissants, imperméables à l'eau et à l'urine, faciles à nettoyer.

A l'heure actuelle, pour des raisons économiques et de bien-être des animaux, les boiteries sont en tête de liste des maladies importantes dans les troupeaux (Desrochers *et al.*, 2005).

De nombreux facteurs peuvent être à l'origine de la boiterie :

- L'alimentation (risques d'acidose, fourbure),
- Le logement (entravé, logettes) (Leonard *et al.*, 1994).

Un bâtiment avec un sol en béton est déconseillé car il entraîne une augmentation des problèmes de pieds (Telezhenko et Bergsten, 2005). D'autre part, les bovins préfèrent les sols moins durs qui absorbent les chocs pour se tenir debout et lors de leurs déplacements.

Le bien-être des bovins requiert l'installation de revêtements plus compressibles et moins glissants (revêtement de caoutchouc recouvert d'un matériau mince rugueux dans les couloirs et devant les mangeoires). Pour avoir une bonne activité de chevauchement, il est primordial que les pattes soient en bon état et que les aires d'exercice ou les allées offrent une bonne prise pour les sabots. C'est pourquoi il est recommandé de rainurer ou de rendre rugueuses les surfaces bétonnées lisses (Blair, 1985 ; Vocoret *et al.*, 2006).

I.2.1.2.5. Toits et murs

Les briques, les parpaings, le bois, le fer, le plastique sont les matériaux utilisés pour construire les murs et les toits. Le choix du matériau dépendra de la situation géographique, du niveau de robustesse et du coût (Dudouet, 1999).

I.2.1.2.6. Aire d'exercice

Dans une stabulation à logettes, la surface de l'aire d'exercice doit être de 4,5 m² par vache. En aire paillée, la surface conseillée est de 3,5 m² par vache (Otz, 2006).

Pour pallier les problèmes de glissades, le rainurage du béton de l'aire d'exercice pourrait constituer une excellente solution. Mais il doit être raisonné : les rainures droites se font dans le sens du raclage sur sol plat avec des normes définies (profondeur de 10 à 13 mm, largeur de 18 mm et espacement de 50 à 55 mm) (Ferre, 2003 ; Pichon *et al.*, 2006).

I.2.1.2.7. Salle de traite

La salle de traite est un local hautement spécialisé, qui permet d'obtenir un lait propre et sain.

I.2.1.2.7.1. Différents types de salle de traite

I.2.1.2.7.1.1. Salle de traite en épi, la plus répandue : les animaux sont disposés de façon oblique par rapport à la fosse du trayeur.

I.2.1.2.7.1.2. Salle de traite en stalle parallèle : Les vaches sont disposées parallèlement les unes par rapport aux autres et perpendiculairement à la fosse (Cauty et Perreau, 2003).

I.2.1.2.7.1.3. Salle de traite en tandem : traite individualisée et plus calme.

I.2.1.2.7.1.4. Salle de traite rotative : Le quai de traite est de forme circulaire.

I.2.1.2.7.2. Annexes à la salle de traite : la laiterie. C'est un local de stockage du lait.

L'hygiène reste la contrainte la plus importante durant toutes les étapes de la traite.

I.2.2. Alimentation

I.2.2.1. Les aliments pour vaches laitières

En général, les aliments peuvent être classés dans une des catégories suivantes :

➤ **Fourrages**

Les fourrages sont composés des parties végétatives de la plante contenant une grande proportion de fibres (Peyraud et Delaby, 2005).

➤ **Concentrés**

Aliments pauvres en fibres et riches en énergie, riches ou pauvres en protéines. En général, ils sont appétissants et sont ingérés rapidement mais ne stimulent pas la rumination.

➤ **Minéraux, vitamines et additifs alimentaires**

Les minéraux et les vitamines sont d'une grande importance pour la bonne santé des animaux. Le manque d'équilibre dû à l'excès ou à la déficience de minéraux est la cause de problèmes importants.

I.2.2.2. Zone d'alimentation

L'accès au distributeur automatique de concentrés et au cornadis doit être aisé. En stabulation, si le nombre de places à l'auge est insuffisant et les ressources alimentaires limitées, une compétition entre les animaux s'établit, restreignant l'accès à la nourriture des animaux de faible rang. Cette restriction d'accès peut conduire à une inhibition totale et un arrêt de la prise alimentaire de certains individus. Dans des conditions moins extrêmes, elle conduit à une modification des activités, notamment une augmentation du temps passé debout, pouvant accroître le risque de boiteries chez ces animaux.

Pour limiter les compétitions à l'auge, il est préférable que le nombre de places au cornadis soit légèrement supérieur au nombre d'animaux. Une alimentation fournie *ad libitum* permet un turnover des animaux dans l'aire d'alimentation (Cozzi et Gottardo, 2005). En l'absence de cornadis, une longueur de l'auge de 70 à 75 cm par animal adulte est recommandée.

I.2.2.3. Points d'abreuvement

La propreté des points d'eau est un point essentiel, avec un débit de l'eau supérieur à 10 litres/minute et un nombre de points d'abreuvement supérieur à 1 pour 15 vaches. Leur emplacement est aussi importante (Vagneur, 2002 ; Ferre, 2003).

I.2.2.4. Contrôle de l'apport alimentaire

Le contrôle des apports alimentaires implique plusieurs méthodes :

- L'évaluation de l'état corporel,
- La mesure de l'ingestion de la matière sèche,
- L'examen qualitatif de la ration et des matières fécales,
- L'appréciation de l'activité de rumination,
- La détermination des courbes de lactation.

Pour contrôler et évaluer les modifications des réserves en énergie enregistrées par l'animal pendant sa croissance ou son cycle de production laitière, diverses publications vont en faveur de l'évaluation de l'état corporel (Wattiaux, 2006; Hanzen, 2009). La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel (Ferguson, 2002).

C'est une méthode précise, répétable, indépendante de l'ossature de l'animal, qui ne coûte rien et en parfaite relation avec le poids et les réserves totales de l'animal (Rodenburg, 1996). Ainsi, selon les études effectuées, un changement d'une unité de l'état corporel correspondrait à un gain ou une perte de 15 à 56 kg du poids vif de l'animal.

I.2.2.4.1. Méthode de détermination de l'état corporel

L'évaluation de l'état corporel est basée sur l'examen visuel et/ou par palpation de la région caudale d'une part (base de la queue et ischiums) et de la région lombaire d'autre part (apophyses épineuses et transverses des vertèbres lombaires et des iliums). Une palpation manuelle des deux régions avec la même main est souhaitable au lieu de se limiter à l'inspection visuelle. Le maniement des abords de la queue est effectué par la main gauche posée sur le ligament sacro-tubéral. La sensation du tissu adipeux sous-cutané se fait par pincement de la peau. Sur les deux dernières côtes, la main droite est posée bien à plat et apprécie la souplesse de la peau, le recouvrement de l'os et l'épaisseur du tissu adipeux. La note d'état corporel varie entre 0 et 5 (tableau N° 1) (Hanzen, 2009). Des valeurs exprimées en demi ou en quart d'unités peuvent également être attribuées (Bazin, 1984).

Tableau N° 1 : Principaux critères d'appréciation de l'état corporel des vaches laitières
Prim'Holstein (d'après Bazin, 1984 ; Agabriel et al., 1986)

Note	Note arrière				Note de flanc	
	Pointe des fesses	Ligament sacro-tubéral	Détroit caudal	Epine dorsale	Pointe de la hanche	Apophyses vertébrales
5	Invisible	Invisible	Comblé	Invisible (dos plat)		
4	Peu visible	Peu visible	Presque comblé	A peine visible		Epineuses repérables
3	Couverte	Bien visible	Limites planes	Visible, couverte		Epineuses visibles
2	Non couverte	Légèrement couvert	Légèrement creux	Ligne marquée	Crête invisible	Transverses à angle vif
1		En lame	Profond	Ligne irrégulière	Crête visible	Transverses séparées
0		Très saillant	Très creux	Corps vertébral apparent		

I.2.2.4.2. Moments d'évaluation

L'état corporel doit idéalement être évalué à cinq reprises :

- **Au moment du vêlage** : Des valeurs comprises entre 2,5 et 3,5 et entre 3,0 et 4,0 sont recommandées respectivement pour les primipares et les pluripares. L'appétit étant habituellement déprimé au cours des périodes chaudes, on peut, chez les hautes productrices, tolérer à ce moment des valeurs plus élevées (Hanzen, 2009).
- **Au début de la lactation** : c'est-à-dire lors du contrôle d'involution utérine (J20-J40 post-partum), voire lors de la 1^{ère} insémination (J60). Des valeurs comprises entre 2,0 et 2,5 chez les primipares et entre 2,0 et 3,0 chez les pluripares sont recommandées. Les vaches en début de lactation sont en déficit énergétique et perdent de la condition corporelle (une vache perd 0,5 à 1 kg de poids corporel par jour). Aussi, les réserves doivent permettre à la vache d'assurer 33% de la production du premier mois de la lactation. Il en résulte une diminution de 1,0 à 1,5 unités de la valeur de l'état corporel, perte qui doit être considérée comme maximale. Une insuffisance de l'apport de matière sèche peut se traduire au cours de cette période par une diminution supérieure à 1,5 de l'état d'embonpoint (Wattiaux, 2006 ; Hanzen, 2009).
- **Au milieu de la lactation** : Le moment de cette évaluation correspond habituellement à celui de la confirmation manuelle de la gestation, 120 à 150 jours après le vêlage. L'état corporel doit être compris entre 2,5 et 3,0 (Hanzen, 2009).

- **A la fin de la lactation** : 100 à 60 jours avant le tarissement, l'état corporel doit être compris entre 3,0 et 3,5 (Hanzen, 2009). L'évaluation des animaux à cette période est importante car elle permet à l'éleveur d'ajuster préventivement l'état corporel des animaux en vue du tarissement. Par ailleurs, l'efficacité avec laquelle l'animal peut restaurer ses réserves corporelles est plus grande et donc plus économique à ce moment qu'en période de tarissement (Gerloff, 1988 ; Hanzen, 2009).
- **Au moment du tarissement** : L'état d'embonpoint doit être compris entre 3,0 et 4,0. L'utilisation de distributeurs automatiques de concentrés rend possible l'adaptation du régime alimentaire en fonction de l'état corporel constaté lors du tarissement (Hanzen, 2009). Les vaches suralimentées en concentrés et en ensilage de maïs ont tendance à gagner trop de poids vif. Ces vaches ont un risque élevé d'avoir un vêlage difficile suivi de désordres reproductifs ou métaboliques (Serieys, 1997).

Le système de notation de l'état corporel permet au vétérinaire ou au zootechnicien (et pourquoi pas à l'éleveur) de suivre en continu le résultat de son travail dans ce domaine.

I.2.2.5. Déséquilibre alimentaire

En élevage intensif, l'énergie et les protéines de la ration alimentaire sont des éléments déterminant le niveau de production et peuvent être apportées en excès dans ce type d'élevage. Lorsque les régimes alimentaires ne sont pas adaptés, ils peuvent aboutir à une augmentation de l'incidence et de la gravité de certaines maladies métaboliques (Ostergaard et Tind Sorensen 1998). Ainsi, une ration trop riche en énergie, comme cela peut être le cas chez les vaches laitières hautes productrices ou chez les taurillons, peut conduire à un état d'acidose (Martin et al., 2006).

Dans le système intensif, certaines règles doivent être respectées (Vagneur, 1994) :

- Les concentrés doivent être donnés en petites quantités étalées sur plusieurs repas.
- Si le système de distribution automatique existe, il doit être contrôlé régulièrement.
- Les fourrages distribués doivent être maintenus à l'abri des intempéries.
- Adapter les régimes alimentaires au niveau de production des animaux.
- Enfin, il est conseillé de faire des transitions alimentaires progressives.

A l'inverse, dans le système extensif, des périodes de sous-alimentation en fonction de la disponibilité des ressources sont rencontrées. Les répercussions de ces périodes sur la fonction de reproduction des ruminants sont clairement établies (Scahaw, 2001 ; Monget et al., 2004).

I.2.3. Les animaux

I.2.3.1. Données générales

La réalisation d'un suivi d'élevage passe d'abord par la connaissance des processus physiologiques impliqués (Cauty et Perreau, 2003) (pour le détail voir annexes 1).

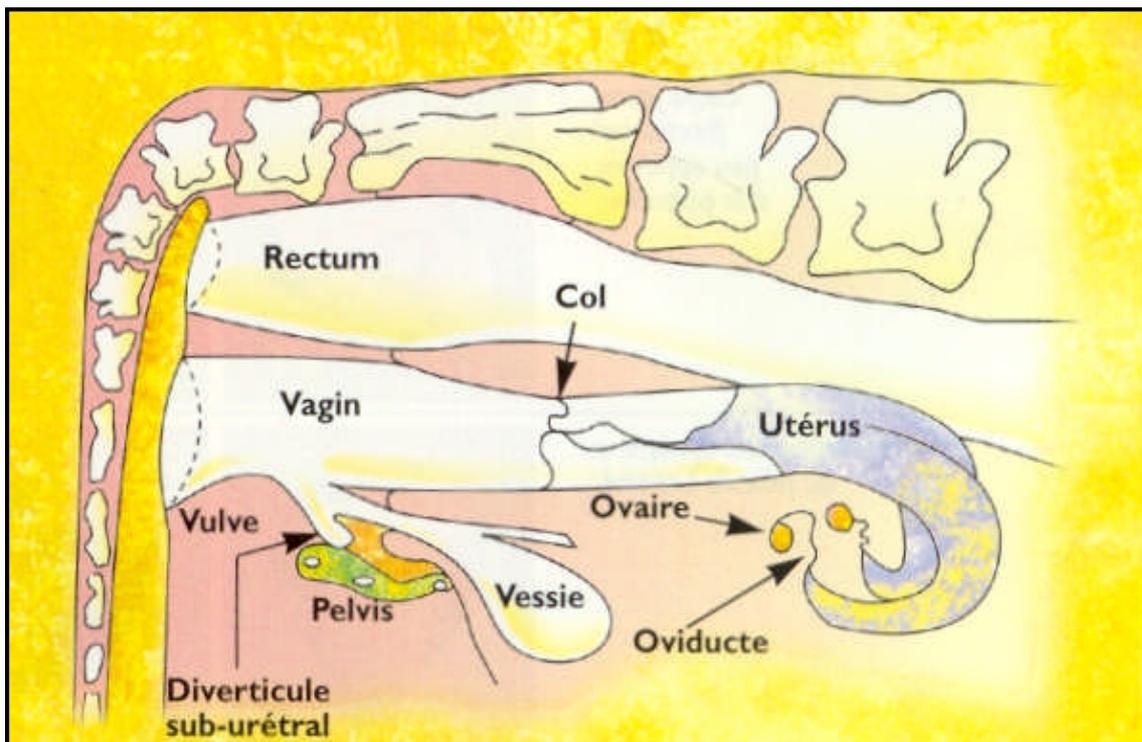


Figure N° 1 : Coupe médiane du bassin d'une vache (d'après Barone, 1976 ; Wattiaux, 1996 ; Deletang, 2003)

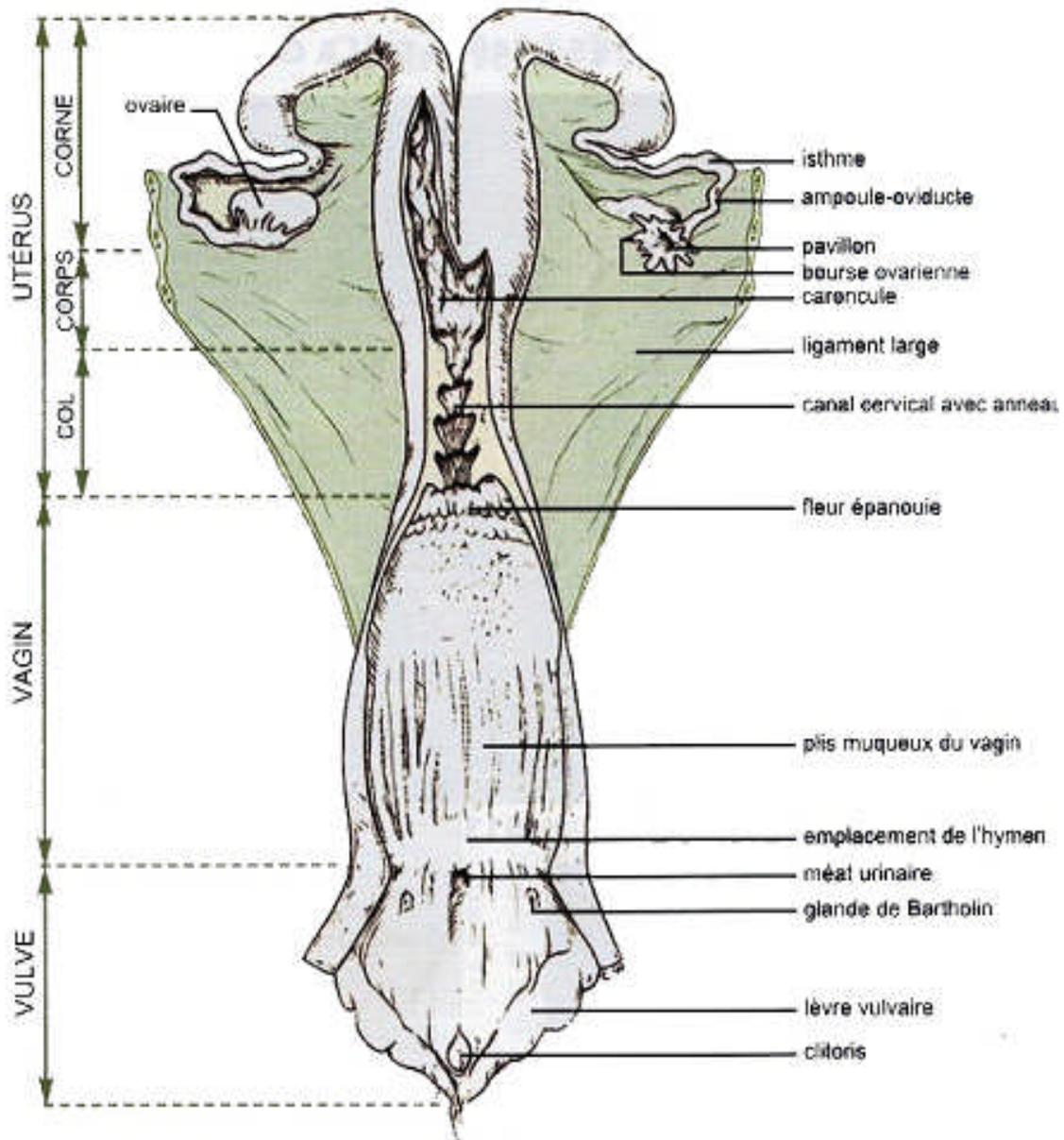


Figure N° 2 : Appareil génital de la vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement (Barone, 1976; Gilbert et *al.*, 1988).

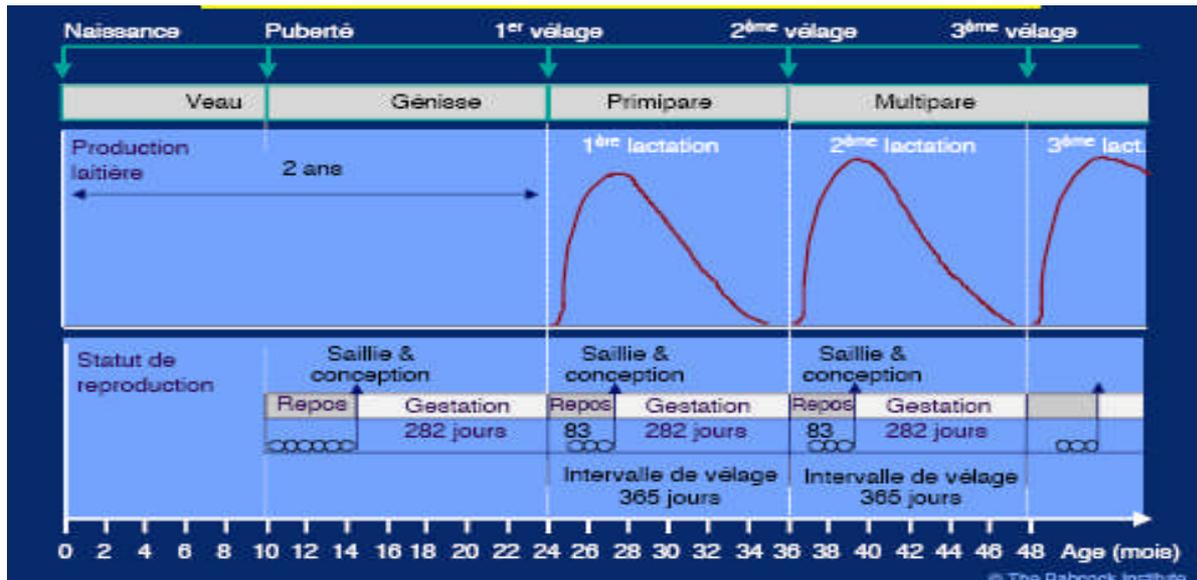


Figure № 3 : Le cycle reproducteur chez la vache (Hanzen, 2005)

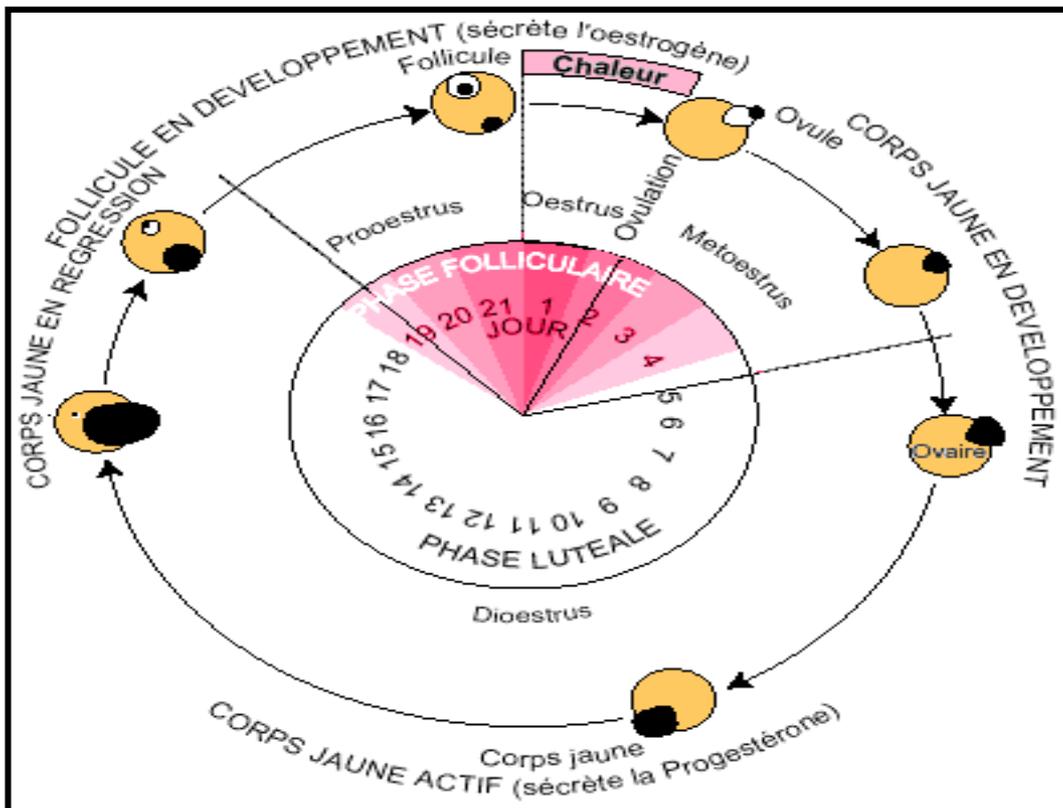


Figure № 4 : Cycle sexuel de la vache (Wattiaux, 2004).

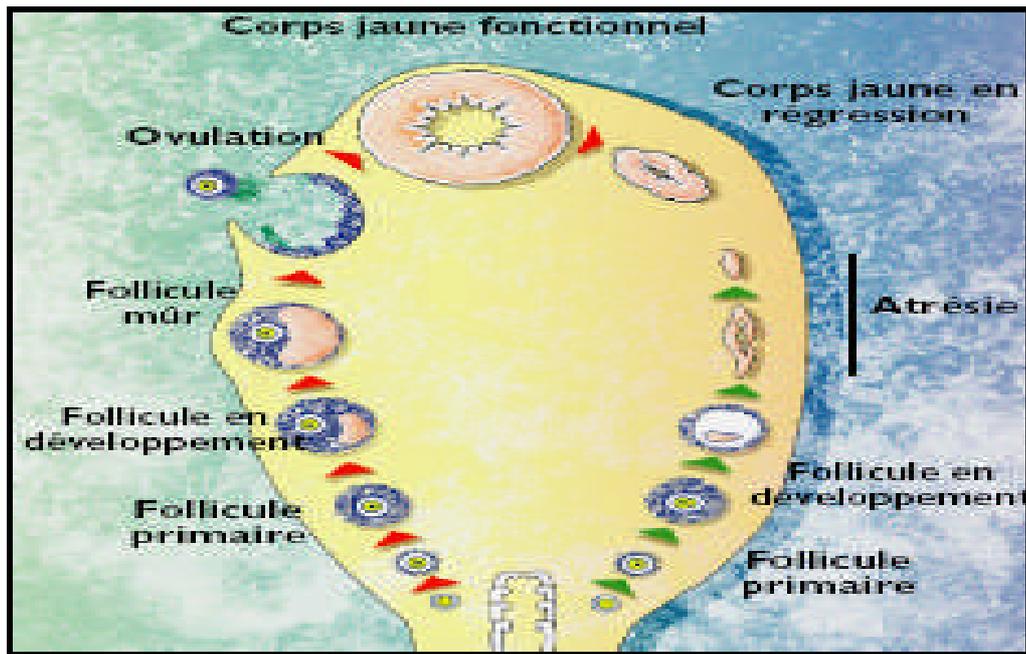


Figure № 5 : Structures ovariennes à travers le cycle œstral (Peters et Ball, 1994)

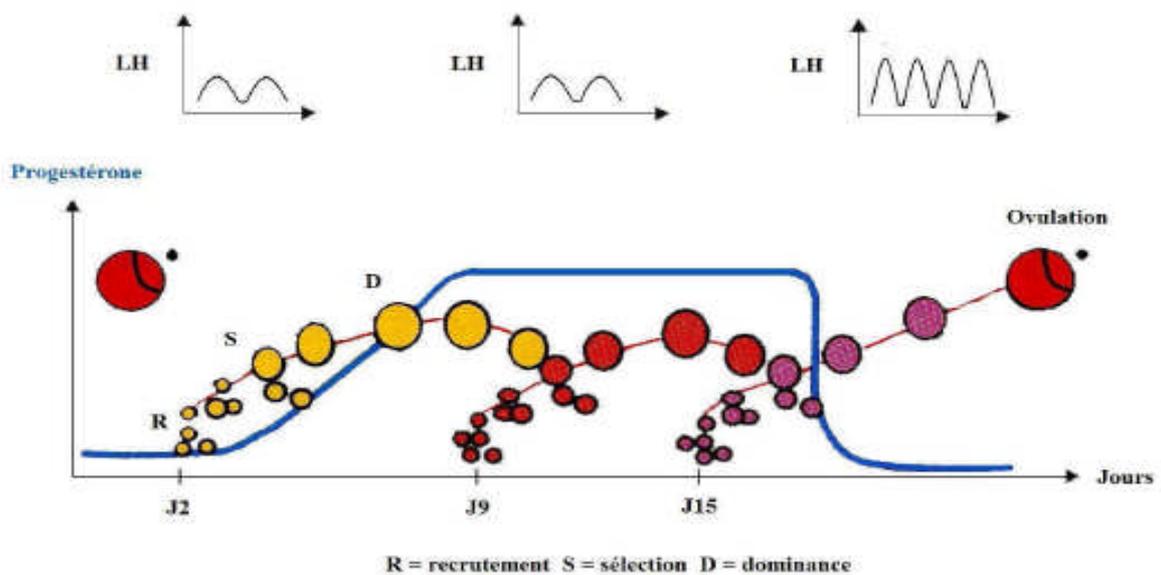


Figure № 6 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle œstral chez la vache (Hanzen et Chastant-Maillard, 2004 ; Gayrard, 2005 ; Bosio, 2006)

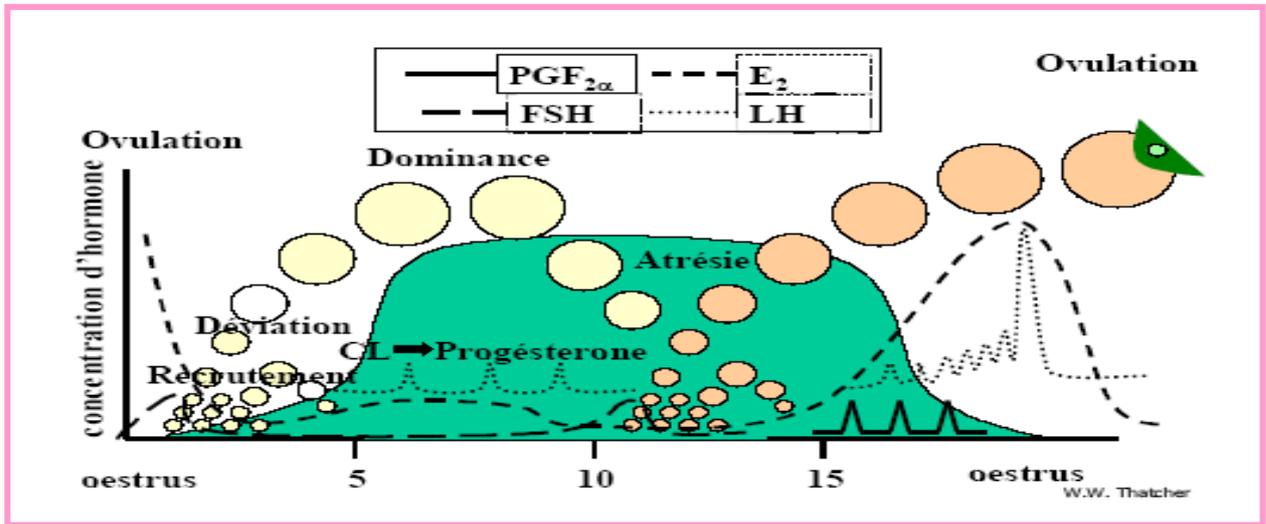
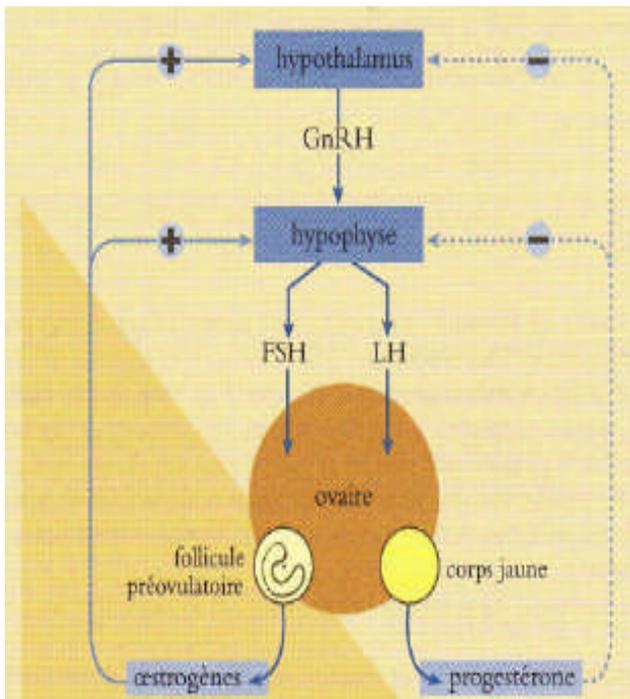
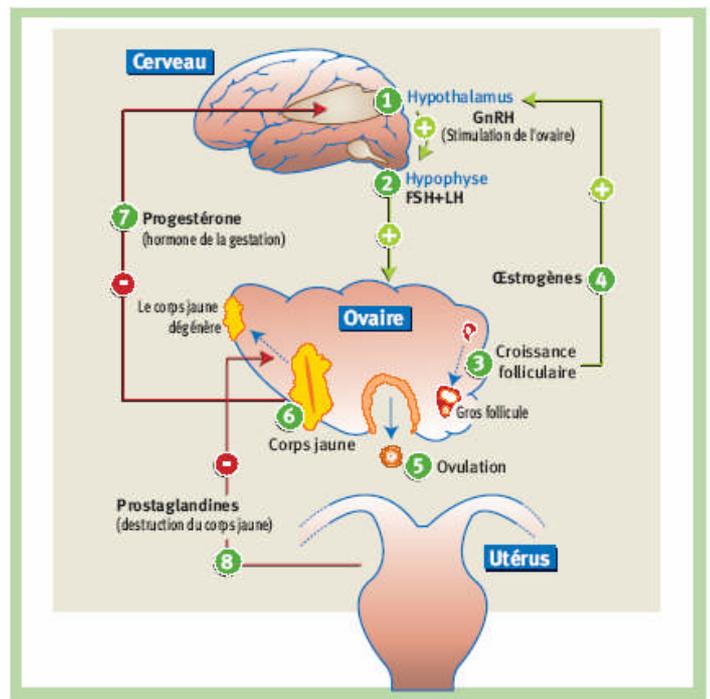


Figure № 7 : Sommaire des événements hormonaux et ovariens du cycle œstral typique de la vache. CL : corpus luteum (Leblanc et al., 2003 ; Hanzen, 2004 ; Bosio, 2006)



de la progestérone à forte dose sur l'hypothalamus et l'hypophyse chez la femelle (Peters et Ball, 1994 ; Gilbert et al., 2006)



hypophysio-ovaro-utérine (Réussir lait élevage / Réussir bovin viande, 2003)

I.2.3.2. Résultats d'élevages = Collecte des données en élevage

C'est une étape essentielle dans le déroulement du suivi. Mais d'abord, le vétérinaire pratiquant le suivi d'élevage doit connaître certaines notions comme celle de fécondité et de fertilité.

I.2.3.2.1. Fertilité et objectifs de reproduction en élevage bovin laitier

Il importe de définir les notions de fécondité et d'infécondité d'une part et celles de fertilité et d'infertilité d'autre part avant décrire les facteurs qui influencent celles-ci.

I.2.3.2.1.1. Notions de fécondité et de fertilité

I.2.3.2.1.1.1. La fécondité

Fécondité = nombre de veaux par vache et par an (Gayraud, 2005)

C'est la possibilité de produire un veau tous les 12, 13, ..., 16 mois (Loisel, 1977).

Elle traduit le fait qu'une femelle se reproduit, mais il existe des troupeaux à plus ou moins bonne ou plus ou moins mauvaise fécondité. L'intervalle vêlage-vêlage ou plus simplement l'intervalle vêlage-insémination fécondante sont les principaux critères qui permettent de mesurer la fécondité dans un élevage bovin (Cauty et Perreau, 2003).

I.2.3.2.1.1.2. Taux de fécondité

Le taux de fécondité est égal à :

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre de produits nés, morts et vivants}}{\text{Nombre de femelles mise à la reproduction}}$$

La **fécondité** se définit par le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau (Piton, 2004). L'index de fécondité doit être égal à 1. Une valeur inférieure traduit la présence d'infécondité. Chez la génisse, la fécondité est le plus souvent exprimée soit par l'âge au premier vêlage (intervalle entre la naissance et le premier vêlage en mois) soit par l'intervalle entre la naissance et l'insémination fécondante. On constate, d'une manière générale, que les paramètres de fécondité expriment le temps nécessaire à l'obtention d'une gestation et, si celle-ci est menée à terme, d'un vêlage (Hanzen, 2005).

I.2.3.2.1.1.3. L'infécondité

Pour une vache, dès que l'intervalle entre vêlages est supérieur ou égal (\geq) à 400 jours ou que l'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IF) est supérieur à 110 jours, il s'agit d'un retard de vêlage ou de fécondation, c'est-à-dire un cas d'infécondité (Loisel, 1977).

Il y a infécondité lorsque, dans un troupeau, 15% ou plus de l'effectif a un retard de vêlage ($IV-V \geq 400$ ou $IV-IF > 110$ jours). L'infécondité totale d'un troupeau n'existe pas (Loisel, 1977).

I.2.3.2.1.1.4. La fertilité

Fertilité = nombre de mise-bas / nombre d'inséminations (Gayraud, 2005)

C'est l'aptitude à la reproduction d'un individu (Piton, 2004) ou la possibilité pour une vache (ou un troupeau) d'être gestante après une ou plusieurs inséminations (Loisel, 1977). En fait, c'est la capacité pour une vache de donner naissance à un veau viable dans un intervalle de 12 mois approximativement (Noakes, 1986). Elle est appréciée par le taux de réussite à l'insémination (Cauty et Perreau, 2003).

I.2.3.2.1.1.5. Taux de fertilité

Le taux de fertilité est égal à :

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

La **fertilité** se définit par le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation. Il convient de distinguer la fertilité totale et la fertilité apparente selon que les inséminations réalisées sur les animaux réformés sont prises ou non en compte dans son évaluation. Selon que les valeurs observées sont inférieures ou supérieures à 2 pour l'index de fertilité apparent et à 2,5 pour l'index de fertilité total, on parlera de fertilité ou d'infertilité (Hanzen, 2005).

I.2.3.2.1.1.6. L'infertilité

Une vache est considérée infertile lorsqu'elle nécessite une troisième insémination ou plus pour être fécondée (Loisel, 1977 ; Noakes, 1986) ou lors d'absence de gestation après deux inséminations (Hanzen, 2004).

Dans un troupeau laitier, il faut également classer dans cette catégorie les vaches qui ne sont pas revenues en chaleurs 60 jours après le vêlage (anœstrus post-partum) lorsque la détection des chaleurs est faite correctement (Loisel, 1977).

Selon Loisel (1977), l'infertilité peut se manifester :

- ✓ Par une faible proportion de vaches fécondées à la première insémination,
- ✓ Par une proportion anormale de vaches infertiles qui ont nécessité trois inséminations et plus pour être fécondées (15% et plus).

Les deux principales composantes de l'infertilité sont la non fécondation et la mortalité embryonnaire (Hanzen, 2004).

I.2.3.2.1.2. Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer la fertilité et la fécondité des femelles bovines. La maîtrise de ces facteurs n'est pas toujours facile. Il faut souligner le caractère multifactoriel des pathologies de la reproduction. Il en résulte la nécessité de mettre en place des systèmes de collecte de données offrant au praticien la possibilité de gérer la santé économique du troupeau et lui fournissent les moyens pour une étude épidémiologique des facteurs impliqués. Ainsi, des facteurs concernant l'individu ou le troupeau, de nature alimentaire, thérapeutique, pathologique ou de gestion, sont susceptibles de modifier l'évolution normale de chaque femelle depuis sa naissance jusqu'au moment de sa réforme. Ils sont directement ou indirectement responsables de leur fertilité et/ou de leur fécondité. Leurs effets se manifestent de manière isolée ou synergique.

Tableau N° 2 : Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine (Hanzen *et al.*, 1996 ; Hanzen, 2005)

Facteurs individuels	Facteurs de troupeau
L'activité ovarienne au cours du post-partum	La taille du troupeau (↑taille du troupeau → ↓ fertilité).
L'infection du tractus génital : métrites → infertilité et infécondité	Le type de stabulation (stabulation libre → ↑fertilité et fécondité).
L'involution utérine (retard d'involution → ↓fertilité).	La saison (régions tempérées → fertilité maximale au printemps et minimale pendant l'hiver) (régions tropicales et subtropicales → ↓ fertilité en été).
La fièvre vitulaire (FV) (si FV → accouchement dystocique et pathologies du post-partum).	La nutrition (sous-nutrition → ↓ poids du fœtus à la naissance, ↓ GnRH et LH).
La rétention placentaire (RP) (si RP → métrites, acétonémie et déplacement de la caillette, voire kystes ovariens → infécondité et infertilité).	Le moment et la technique d'insémination (méthode de décongélation de la paillette, facilité de pénétration du col, inséminateur, taureau, nature de l'écoulement, température extérieure, critères de diagnostic d'un état œstral et endroit anatomique d'insémination).
La mortalité périnatale (MP) (MP → ↑ rétention placentaire ou métrite → infertilité et infécondité).	La détection des chaleurs
La gémellité → ↓ durée de gestation, ↑ avortement, accouchements dystociques, rétention placentaire, mortalité périnatale, métrite → ↓ fertilité).	La politique d'insémination au cours du post-partum (↑ fertilité jusqu'au 60 ^{ème} j pp ; fertilité stabilisée entre 60 et 120 jpp ; ↓ fertilité → après 120 jpp).
L'accouchement dystocique (AD) → ↑ mortalité périnatale, retard de croissance du nouveau-né, ↑ risque de mort ou de réforme prématurée de la mère et ↑ pathologie du pp → ↓ fertilité).	
La production laitière (si PL ↑ → ↑ IVC1, ↑ IVIA1 et ↑ IV-IF et ↓ fertilité).	
L'âge (primipares → AD, MP et anœstrus post-partum). (avec l'âge → ↑ gestations gémellaires, ↑ RP, ↑ retards d'involution utérine, métrites, fièvres vitulaires et kystes ovariens).	
La génétique (corrélation négative entre la reproduction et la production laitière).	

Une fois connues ces notions et ces facteurs, le praticien peut gérer l'exploitation.

I.2.3.2.2. Gestion de la reproduction

I.2.3.2.2.1. Outils et méthodes d'analyse de la reproduction

La gestion de la reproduction se compose d'une part du suivi de reproduction et d'autre part du bilan de reproduction. Ces deux aspects poursuivent un double but, au demeurant complémentaires : le premier s'inscrit dans un contexte de collecte d'informations et de leur exploitation à court terme et le second dans celui d'une analyse et d'une interprétation des performances. Le suivi de reproduction constitue le premier cycle d'utilisation des données collectées. Celles-ci permettent de planifier le travail d'observation et de traitement du vétérinaire et de l'éleveur (Hanzen, 1999 ; Leblanc *et al.*, 2003).

I.2.3.2.2.1.1. Outils d'analyse

I.2.3.2.2.1.1.1. Données disponibles

L'utilisation d'un **planning** ou de fiches individuelles est indispensable pour assurer une bonne gestion de la reproduction au sein de l'élevage. L'éleveur doit garder une trace des événements de reproduction et doit être capable de prévoir les inséminations artificielles et les vêlages (Otz, 2006). Il s'agit d'une aide à la gestion de la reproduction au quotidien. Quel que soit le support utilisé, la saisie des données de reproduction doit se faire au jour le jour. L'éleveur peut utiliser un simple calendrier, un planning linéaire, un planning circulaire ou encore un logiciel informatique. Un bilan annuel est délivré par le contrôle laitier et également par la coopérative d'insémination. Ces données permettent une analyse rétrospective des performances de reproduction. En parallèle, un bilan de reproduction délivré par la centrale d'insémination permet une gestion de la reproduction en temps réel. Les fiches individuelles d'insémination pourront également se révéler très utiles (Otz, 2006).

I.2.3.2.2.1.1.2. Le planning de fécondité

Ce planning est probablement l'outil d'aide à la gestion de la reproduction le plus utilisé (Lacerte *et al.*, 2003).

I.2.3.2.2.1.1.2.1. Planning linéaire

Ces plannings sont simples et clairs pour un cheptel de faible effectif mais ils deviennent très encombrants et difficilement maniables dans une exploitation importante. Ils imposent à l'éleveur de relever toutes les données, sinon l'information se perd.

I.2.3.2.2.1.1.2.2. Planning circulaire ou rotatif

Les plannings circulaires sont très lisibles, ils permettent d'avoir une photographie globale instantanée du troupeau et permettent une bonne surveillance des retours en chaleur, le contrôle

de la fertilité, du tarissement, de l'alimentation, et des dates de saillie et de vêlage. Mais ils ont l'inconvénient de ne pas garder la mémoire des événements passés (Otz, 2006). C'est pourquoi il peut être utile de coupler son utilisation à celle d'un autre système d'enregistrement. Mais cela double le temps de saisie des données.

I.2.3.2.2.1.2. Méthodes d'analyses

I.2.3.2.2.1.2.1. Systèmes d'enregistrement des données : Fiches temporaires et permanentes

Les animaux reproducteurs doivent obligatoirement posséder des fiches regroupant tous les renseignements relatifs à la carrière reproductrice : dates de chaleurs, dates d'IA. L'éleveur doit maintenir les fiches individuelles à jour (Burno, 1984 cité par Boussahoua et Bouzida, 2004).

I.2.3.2.2.1.2.2. Recours à l'utilisation de l'informatique en reproduction

Des logiciels comme le logiciel DSA au Québec et le Kit fécondité de la SNGTV sont des outils informatiques adaptés au suivi de la reproduction. Ils permettent la constitution d'un dossier de santé informatisé individuel pour chaque vache. A partir de là, la sélection des vaches à examiner, l'édition de bilans actualisés de reproduction, de production et sanitaires permettent le suivi des animaux et la surveillance des éventuels dérapages (Otz, 2006).

Le vétérinaire a donc à sa disposition tous les documents d'élevage ainsi que les résultats des examens qu'il a lui-même pratiqués. Plusieurs catégories d'animaux sont à examiner. Mais en plus des données de reproduction, il doit prendre en compte les données de production, les événements sanitaires, les états corporels des animaux, leurs conditions de vie et les pratiques alimentaires (Otz, 2006).

I.2.3.3. Les animaux à examiner dans le cadre du suivi de la reproduction

Cinq groupes de vaches sont à examiner :

- 20-40 jours post-partum : contrôle de l'involution utérine, du fonctionnement des ovaires et examen de la vulve, du vagin et du col de l'utérus, dépistage des écoulements pouvant signer un début de métrite.
- 40-60 jours post-partum : palpation transrectale pour diagnostiquer l'anœstrus post-partum sur les vaches n'étant pas revenues en chaleur.
- 90 jours post-partum : diagnostic des anœstrus post-insémination.
- 120 jours post-partum : diagnostic de l'infertilité à chaleur normale.
- 120 à 150 jours post-partum : confirmation de gestation.

Un suivi rigoureux impose une visite systématique de ces vaches (Maret, 1997).

I.2.3.4. Evaluation des performances de reproduction (Bilan de reproduction)

Le bilan de reproduction constitue le second cycle d'utilisation des données. Il a pour but de quantifier les performances de reproduction des troupeaux et de les comparer entre elles et aux objectifs (Hanzen, 1999).

Afin de savoir si les résultats sont en accord ou non avec les objectifs, des indicateurs de performance sont utilisés. Ils permettent de décrire la fécondité et la fertilité à l'échelle de l'individu ou du troupeau. Ces indicateurs peuvent être divisés en deux groupes (Brand et Varner, 1998 cités par Hauguet, 2004) :

- Des indicateurs primaires.
- Des indicateurs secondaires.

❖ Les indicateurs primaires

Ils permettent d'apprécier rapidement la situation de la reproduction dans les élevages. Il s'agit de :

- L'intervalle vêlage-vêlage.
- L'âge au premier vêlage.
- Le taux de réforme pour infertilité.
- Le pourcentage d'avortement.

❖ Les indicateurs secondaires

Ils permettent d'analyser la situation plus en détail en cas de résultats défailants pour un des indicateurs primaires. Il s'agit de :

- L'intervalle "vêlage-première insémination".
- L'intervalle "première insémination-insémination fécondante".
- Le taux de réussite à la première insémination.
- Le coefficient d'utilisation des paillettes.

Ces critères sont extrêmement importants car non seulement les pathologies de la reproduction se manifestent pendant l'une ou l'autre de ces périodes mais leurs conséquences peuvent être exprimées au moyen de divers paramètres quantifiables.

I.2.3.4.1. Evaluation de la fécondité du troupeau

I.2.3.4.1.1. Age au premier vêlage ou intervalle naissance-premier vêlage

L'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation. La réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois est considérée comme un objectif optimal (Hanzen, 1999).

I.2.3.4.1.2. Intervalle vêlage – 1^{ère} insémination (IV-IA1 ou IV-1^{ère} IA)

Cet intervalle traduit le délai de la mise à la reproduction. Il dépend à la fois de la durée de l'anœstrus post-partum (40 à 60 j), de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur : insémination précoce ou tardive. Des inséminations réalisées avant 50 jours sont précoces et peuvent conduire à des taux d'échec importants. Les inséminations réalisées après 70 jours doivent être justifiées : sont-elles liées à une politique volontaire, de groupage des vêlages, ou, au contraire, à des vaches non vues en chaleurs ou à des problèmes sanitaires (Cauty et Perreau, 2003). La période optimale de reproduction est comprise entre 45 et 60 jours (Wattiaux, 2006).

I.2.3.4.1.3. Intervalle vêlage-premières chaleurs

C'est un critère intéressant principalement pour sa signification étiologique mais qui reste difficilement exploitable car nécessitant un bon suivi des chaleurs de la part de l'éleveur.

En pratique, nous considérons que toutes les vaches doivent être revenues en chaleurs dans les 60 jours après le vêlage (Seegers et Malher, 1996).

I.2.3.4.1.4. Intervalle vêlage - insémination fécondante (IV-IF)

L'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante doit être inférieur à 100 jours (Piton, 2004). Un intervalle trop long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et à des inséminations trop tardives mais réussies ou à des inséminations précoces mais entachées d'un trop fort taux d'échec. On considère que, dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vaches fécondées à plus de 110 jours, et que l'intervalle moyen du troupeau doit être inférieur à 100 jours (Cauty et Perreau, 2003). Individuellement, une vache est dite inféconde lorsque IV-IF est supérieur à 110 jours (Gilbert et *al.*, 2005).

I.2.3.4.1.5. Intervalle vêlage-vêlage (IV-V)

L'intervalle entre vêlages est le temps compris entre la naissance de deux veaux de la même mère. La durée de gestation, de neuf mois et neuf jours (40 semaines), est comprise dans cet

intervalle (Bonnier et *al.*, 2004). La valeur seuil retenue est de 12,5 - 13 mois (Piton, 2004 ; Wattiaux, 2006). L'IV-V s'est accru d'environ un jour par an en race Prim'Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (Bosio, 2006).

C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière. L'étude des problèmes de reproduction est basée sur la recherche, parmi les éléments qui composent cet intervalle, de celui ou ceux qui sont responsables de son allongement anormal (Guilbert et *al.*, 2005). Les vaches ayant raté un vêlage lors de l'année précédant le calcul ne sont donc pas prises en compte.

Un espacement des vêlages laisse certes la possibilité de réaliser des lactations prolongées mais accroît la proportion des jours de fin de lactation, peu productifs dans la carrière de la vache (Cauty et Perreau, 2003).

Des chaleurs manquées ou dont les signes n'ont pas été détectés constituent la raison numéro un de l'allongement des intervalles entre vêlages (Blair, 1985). Un retard dans la première insémination a un effet direct sur l'allongement de l'intervalle entre les vêlages (Blair, 1985).

L'IV-V exprime l'importance économique de la reproduction (Bonnier et *al.*, 2004) car les pertes économiques sont dans la majorité des cas liées à un allongement de cet intervalle.

I.2.3.4.1.6. Le taux de réforme

Le taux de réforme pour infécondité doit être calculé en distinguant les vaches réformées pour infertilité et les vaches réformées pour non-détection des chaleurs après vêlage. Le taux global ne doit pas dépasser 15% (Ennuyer, 1998).

I.2.3.4.2. Evaluation de la fertilité

I.2.3.4.2.1. Taux de réussite en première insémination (TRIA1)

Il s'agit d'un critère qui permet de mesurer la fertilité. Il est fortement influencé par l'IV-IA1 et nécessite un bon suivi permettant de connaître avec certitude le statut de la vache (gestante ou non) après des examens gynécologiques ou échographiques (Seegers et Malher, 1996).

L'objectif minimum du TRIA1 est de 60% pour les vaches et de 75% pour les génisses (Bedouet, 1994 ; Wattiaux, 2006). Un problème est identifié quand ce taux est inférieur à 50%. L'origine peut être une mise à la reproduction trop précoce.

On peut résumer les causes possibles d'un faible taux de conception de la manière suivante :

- **Problèmes de détection des chaleurs** : non insémination d'une vache qui était en chaleur, insémination d'une vache qui n'était pas en chaleur, insémination trop tôt ou trop tard, erreur d'identification conduisant à une erreur d'enregistrement des chaleurs ou

d'insémination (Ennuyer, 1998). Dans les troupeaux à problèmes, il se peut que 30% des vaches soient inséminées au mauvais stade du cycle œstrien, c'est-à-dire lorsqu'elles ne sont pas du tout en chaleurs (Blair, 1985). De plus, des études indiquent que 85 à 90% des variations entre troupeaux, au point de vue nombre de jours ouverts, sont dues à des différences dans la détection des chaleurs, et que seules 10 à 15% de ces variations sont attribuables à des différences de taux de conception. Dans les élevages à problèmes, il se peut que 50 à 60% des chaleurs passent inaperçues (Blair, 1985).

- **Problèmes de service (artificiel ou naturel) :** utilisation d'un taureau de faible fertilité ou utilisation d'une technique d'insémination inadéquate.
- **Problèmes de la vache :** métrite, désordres hormonaux, obstruction des oviductes, défaut anatomique, mortalité (Hanzen 2004 ; Wattiaux, 2006) ou problème de nutrition (Ennuyer, 1998 ; Chemineau et al., 1999). De manière générale, un déficit énergétique maintenu au moment de l'insémination pénalise la fertilité.

I.2.3.4.2.2. Le pourcentage des animaux inséminés trois fois ou plus ou repeat-breeders

Les vaches qui ont des cycles réguliers, qui n'ont pas de lésions génitales cliniquement perçues, qui sont inséminées trois fois et plus et qui reviennent régulièrement en chaleurs sont des vaches repeat-breeders (Thibault, 1994).

Il est admis classiquement comme norme une fréquence de 6% de repeat-breeders par troupeau, dont la femelle est le révélateur, mais elle n'en est pas forcément l'unique responsable. Il faut avoir à l'esprit qu'à l'échelle du troupeau, le repeat-breeding peut être le fait d'un taureau insuffisamment fertile (Tainturier, 1999). Il faut faire attention avec ce paramètre car il dépend de la politique de réforme des troupeaux : le taux doit être inférieur à 15% (Seegers et Malher, 1996 et 1998).

Plusieurs raisons peuvent être à l'origine d'une augmentation de ce pourcentage : hypoglycémie entraînant un défaut de production de progestérone et un déficit en glucose du lait utérin, acidose, déséquilibre en minéraux (El hassane diop, 1975), carence en oligoéléments et vitamines. Il faut aussi considérer la manière dont l'éleveur conduit l'insémination : encore une fois, il est nécessaire de comprendre comment il détecte les chaleurs et à quel moment l'insémination est effectuée (Vagneur, 1994; Ennuyer, 1998 et 2002). La mortalité embryonnaire précoce, survenant avant émission du signal de maintien du corps jaune, est une cause possible du phénomène.

Les vaches repeat-breeders sont caractérisées par un asynchronisme embryo-maternel conduisant à un retard de développement embryonnaire (Drion et al., 1999), par conséquent à l'absence

d'inhibition de la lutéolyse par défaut de trophoblastine, ce qui génère une mortalité embryonnaire (Geisert et *al.*, 1988). Les lésions induites par les métrites telles que la fibrose péri-glandulaire, surtout si elles concernent une grande partie de l'endomètre, ont été reconnues comme cause de repeat-breeding (Lagneau, 1981).

Selon Hanzen (2000), de nombreuses études ont confirmé le fait que le diagnostic tardif, et donc un traitement tardif des métrites, augmente la fréquence des animaux repeat-breeders.

L'âge peut être un facteur. En effet, le repeat-breeding est plus faible chez les jeunes et peut atteindre 13% chez les animaux âgés (Kaidi et *al.*, 1998). Ceci s'explique par la qualité des ovules, mais surtout par le vieillissement utérin.

Il est important de contrôler la fiabilité des paramètres calculés. Par exemple, une insémination est-elle considérée fécondante suite à un contrôle de gestation ou suite à l'absence de retour en chaleurs ? Le bilan doit être établi en tenant compte de toutes les vaches mises à la reproduction, génisses ou multipares, qu'elles soient gestantes ou réformées. Une vache est considérée comme ayant une fécondité normale si elle est vue en chaleurs avant 60 jours, inséminée avant 90 jours et fécondée avant 120 jours post-partum. Enfin, l'analyse des données de reproduction apporte des renseignements précieux sur la conduite de l'élevage

Les seuils recommandés des différents critères de reproduction sont représentés dans le tableau N° 4.

Tableau N° 3 : Tableau récapitulatif des seuils couramment utilisés par les principaux critères de reproduction à l'échelle d'un troupeau laitier et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée (Blair, 1985 ; Seegers et Malher, 1996 ; Wattiaux, 2006 ; Gayrard, 2005 ; Hanzen, 2008).

Critères (Indice de reproduction)	Valeur optimale (objectifs)	Seuils (amélioration nécessaire)
TRIA1 chez la génisse	65 à 60%	< 60%
TRIA1 chez la vache	50 à 60%	< 50%
Vaches inséminées 3 fois et plus	6%	> 15%
% du troupeau réformé pour problèmes de reproduction	5%	> 10%
Pourcentage d'avortements	< 5%	> 5%
Service par conception (IC)	< 1,7	> 2
Vaches observées en chaleurs dans les 60 jours après vêlage	> 90%	< 90%
Pourcentage des vaches pleines avec moins de trois services	> 90%	< 90%
Intervalle vêlage-vêlage	12,5 - 13 mois	> 13 mois

Naissance - 1 ^{er} vêlage	24	29
Naissance - insémination fécondante	15	20
Naissance - 1 ^{ère} insémination	14	19
Intervalle vêlage - insémination fécondante	85 à 110 jours	> 110 j (>15%)
Intervalle vêlage - première insémination (délai de mise à la reproduction)	45 à 60 jours	> 90 jours
Vaches avec un intervalle de chaleurs entre 18 et 24 jours	> 85%	
Pourcentage de vaches avec plus de 120 jours ouverts	< 10%	> 10%
Moyenne de nombre de jours entre vêlage et premières chaleurs	≤ 40 jours	> 60-70 jours
Nombre moyen de jours ouverts	100 jours	> 120 jours
Retard moyen (retard de fécondation dû aux retours décalés)	< 5 jours	> 5 jours

Ces normes de référence sont des ordres de grandeur réalistes, observés dans des élevages conduits dans des conditions normales, avec une technicité moyenne. Ces normes diffèrent en fonction du potentiel génétique de la race.

L'évaluation de la situation de l'élevage à partir de ces paramètres, ainsi que la comparaison de ces derniers entre eux et aux normes, doit déboucher sur une planification qui permette l'amélioration de la productivité du cheptel.

I.2.3.5. Repérage des animaux nécessitant une intervention

Plusieurs opérations sont à réaliser dans le suivi d'élevage mais l'étape la plus importante est l'observation des animaux dans le bâtiment d'élevage. C'est la deuxième étape après la collecte des données.

Elle peut se faire au pré ou dans la stabulation. Mais il est important d'observer les animaux au cours des périodes de repos, c'est-à-dire en dehors des périodes de traite et de distribution des aliments. L'observation des animaux est capitale et répond à un grand principe : la vache a toujours raison !

L'observation du comportement des animaux, leur répartition, leurs déplacements et la facilité avec laquelle ils se croisent en disent long sur la conception des bâtiments et donc sur les conséquences sanitaires et zootechniques qu'ils peuvent avoir (Otz, 2006).

I.2.3.5.1. Rappel sur le comportement des animaux

L'altération du confort des animaux se traduit par des modifications du comportement qu'il faut apprendre à détecter pour limiter les baisses de performance. Un manque de confort peut générer des traumatismes, engendrer des difficultés de déplacement et de manifestation des chaleurs, rendre difficile l'accès aux aliments et à l'eau, limiter le temps de repos et de rumination.

I.2.3.5.1.1. Comportement de chaleur

Cet aspect de l'observation des animaux est réalisé par l'éleveur. Il faut simplement s'enquérir de la manière dont il procède. Une détection des chaleurs correcte s'effectue au moyen de deux ou trois observations quotidiennes d'au moins 20 minutes chacune. Ces périodes doivent se situer en dehors de la traite et hors des moments où l'éleveur nourrit ses animaux (Paul, 1998). L'utilisation d'un planning prévisionnel diminue la difficulté en sélectionnant les animaux à observer. L'observation d'un chevauchement, par le praticien, renseigne seulement sur l'aptitude des animaux à exprimer ce comportement. C'est une façon indirecte d'apprécier la qualité du sol. Une nette amélioration de la révélation des chaleurs est souvent observée à la mise à l'herbe. La terre battue est plus favorable à l'expression de ce comportement que le béton. La mise en place de tapis caoutchouc dans les aires de circulation favorise également l'expression des chaleurs.

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art qu'une science et demande une observation experte des vaches du troupeau. La plupart des vaches montrent leurs signes de chaleurs de manière progressive. La connaissance précise de cette gradation permet de déterminer si la vache est au début, au milieu, ou vers la fin de ses chaleurs (Wattiaux, 1996).

Elle influence directement la fertilité puisque normalement l'insémination artificielle doit être réalisée une douzaine d'heures après le début de l'œstrus. Enfin, multiples sont les facteurs qui conditionnent l'extériorisation normale des symptômes de l'œstrus (Hanzen, 2005).

L'importance économique de la détection des chaleurs n'est plus à démontrer. Une mauvaise détection contribue en effet à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Elle augmente indirectement les frais liés à l'insémination artificielle. Ainsi constate-t-on une utilisation de plus en plus intensive de la saillie naturelle, même dans les troupeaux laitiers pourtant connus pour recourir davantage à l'insémination artificielle. Ainsi, en 1995, une enquête réalisée aux USA confirmait que moins de 20% des troupeaux utilisaient exclusivement l'insémination artificielle. Une telle façon de faire n'est pas dépourvue de risques dont celui d'une régression du progrès génétique et celui lié à l'utilisation de taureaux infertiles (Hanzen, 2005).

Que le service soit naturel (saillie naturelle) ou artificiel (insémination artificielle), la détection précise des chaleurs est essentielle pour obtenir de bons résultats. L'enregistrement des données concernant les chaleurs et les services est nécessaire pour prédire les dates de chaleurs ou les dates de vêlages futurs et prendre soin des vaches en fonction de leur statut reproductif (Wattiaux, 1996).

Le déroulement des manifestations comportementales peut être divisé en trois phases :

I.2.3.5.1.1.1. La phase de préparation (6-10 heures)

La vache mange peu, meugle, confronte d'autres vaches latéralement ou en tête-à-tête, flaire les autres vaches et cherche à les monter, mais ne se laisse monter ni par le taureau ni par d'autres vaches. La vulve est congestionnée et laisse s'écouler de longs filaments muqueux translucides à jaune clair : c'est la glaire cervicale. La vulve est rosée, gonflée et décharge un mucus clair (Sontner, 2001). Les lèvres vulvaires sont plus faciles à écarter. Il y a une très nette augmentation non seulement de l'activité générale mais aussi du comportement agressif à l'égard des congénères. La femelle se tient plus fréquemment debout et recherche la présence d'autres animaux. Elle présente une diminution de sa production lactée. On constate également une augmentation du nombre de mictions. Suite à cette activité, l'animal peut tendre le cou vers le haut et retrousser en même temps sa lèvre supérieure, présentant ainsi l'attitude dite du "flehmen". Cette posture stéréotypée correspond à un contrôle olfactif de l'état sexuel de la femelle (Hagen et *al.*, 2000).

I.2.3.5.1.1.2. La phase de chaleur vraie (16-18 heures)

Mêmes manifestations mais avec agitation plus prononcée. La vache meugle, cherche à chevaucher les autres vaches et se laisse monter par elles ou par le taureau. Une vache est en chaleur lorsqu'elle ne s'esquive pas quand elle est montée (chevauchée) par d'autres vaches ou par un taureau. On note aussi une diminution de l'appétit et de la production laitière (Soltner, 2001 ; Wattiaux, 1996).

I.2.3.5.1.1.3. La phase de fin de chaleurs

La vache continue à flairer les autres vaches mais ne se laisse plus chevaucher.

I.2.3.5.1.2. Effets de différents facteurs sur le comportement sexuel

L'expression et la détection des chaleurs peuvent être plus ou moins faciles en fonction de nombreux facteurs (Wattiaux, 2006).

Dans les grands élevages, plus d'une vache peuvent venir en chaleur simultanément. Lorsque cela se produit, la probabilité de détection des chaleurs augmente parce que le nombre de montes augmente fortement. Par contre, certains facteurs comme les fortes températures et l'humidité, le vent, la pluie, la neige, un espace confiné, et des types de pavement qui peuvent provoquer une glissade, une chute ou le mal de pattes tendent à réprimer l'expression des chaleurs (Wattiaux, 2006). D'autres facteurs peuvent être résumés de la manière suivante :

- Effet diurnal sur l'expression des chaleurs : entre 7 heures du soir et 7 heures du matin se produisent 70% des chevauchements.
- Le climat : lorsque la température augmente, la durée et l'intensité de l'œstrus diminuent, la fréquence de l'anœstrus augmente.
- Le rythme circadien (activité sexuelle accrue la nuit), le mâle (présence continue du mâle → durée de l'œstrus moindre et apparition plus précoce de l'ovulation), la stabulation (stabulation entravée → œstrus plus court), le troupeau (s'il est suffisamment important, il y a une augmentation de nombre des chevauchements), la puberté (les manifestations comportementales seront de plus en plus accusées avec le temps écoulé depuis la puberté), le post-partum (allaitement du veau), l'appareil locomoteur (boiteries → ↓ chaleurs) peuvent avoir une influence sur le comportement sexuel de la femelle. Leur connaissance permet d'obtenir une meilleure interprétation des signes comportementaux observés.

I.2.3.5.1.3. Aides à la détection des chaleurs

Un certain nombre de techniques existent, telles que :

L'animal détecteur, Suppression de la spermatogenèse, Suppression de la migration du sperme, Intromission pénienne rendue impossible, L'induction d'un comportement mâle, Les systèmes d'identification du comportement œstral, Les révélateurs de chevauchements, Application de peinture, Système Kamar et Oestruflash, Mate-Master, Les licols marqueurs, Peinture, Système Chin-Ball, Harnais marqueur, Système Sire-Sine, Les méthodes annexes de détection, Résistance électrique, Production laitière, Podomètres, Chiens, Température corporelle, Palpation du tractus génital, L'enregistrement vidéo est utilisé comme un aide à la détection des chaleurs (Saumande, 2000 ; Hanzen, 2005 ; Point, 2007).

I.2.3.5.1.4. Absence des chaleurs = anœstrus

Les chaleurs peuvent ne pas être observées pour de nombreuses raisons : la vache est gestante, elle a vêlé et le cycle œstral n'a pas encore recommencé, elle est en anœstrus à cause d'une alimentation déficiente, d'une infection ou d'une complication après vêlage, elle a un kyste ovarien, le fermier ne réussit pas à détecter les chaleurs (Wattiaux, 2006).

I.2.3.6. Traitements curatifs, traitements de maîtrise des cycles

Une bonne reproduction est l'un des aspects les plus critiques de la rentabilité d'un élevage (Wattiaux, 2006). Les pertes économiques dues à un pauvre niveau de reproduction ont de multiples facettes d'où l'intérêt de maîtriser la reproduction. La maîtrise du cycle de la vache présente plusieurs avantages considérables. Elle permet de choisir la période de mise-bas, de diminuer les périodes improductives, d'optimiser la taille de la portée et enfin d'accélérer le progrès génétique (Chemineau *et al.*, 1996).

I.2.3.6.1. Induction et synchronisation des chaleurs

I.2.3.6.1.1. Principe : il consiste à bloquer momentanément la décharge cyclique de FSH et LH ou de la débloquent en vue d'induire ou de synchroniser les chaleurs (Piccard-haggen *et al.*, 1996).

I.2.3.6.1.2. Intérêts : cette technique permet de grouper les mises-bas, d'organiser le travail, d'utiliser de façon judicieuse l'insémination artificielle sans surveiller les chaleurs, d'utiliser la technique de transplantation embryonnaire, d'induire les chaleurs en toute saison, de provoquer la rupture de l'anœstrus et d'obtenir des vêlages plus précoces (Grimard *et al.*, 2003).

I.2.3.6.1.3. Molécules et protocoles utilisés dans la synchronisation des chaleurs

Ils ne sont pas destinés aux mêmes types d'animaux ni aux mêmes élevages (Humblot *et al.*, 1994 ; Derensis *et al.*, 2008).

I.2.3.6.1.3.1. Chez les vaches cyclées

➤ Les prostaglandines (PGF₂α)

La PGF₂α administrée entre j5 et j17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune. Par la suite, la fréquence des pulses de LH augmente, ce qui va provoquer l'élévation de la sécrétion d'œstradiol par le follicule dominant, l'apparition des signes de chaleurs et l'ovulation. 60% des

animaux cyclées sont susceptibles de répondre après une seule injection. Il est conseillé de faire deux injections à intervalle de 11 à 14 jours. Dans la plupart des cas, les animaux expriment leurs chaleurs entre 48 et 96 heures après l'arrêt du traitement et on peut les inséminer à 72 et 96 heures en aveugle (Grimard et *al.*, 1997; Ennuyer, 2000 ; Grimard et *al.*, 2003).

➤ **Association GnRH-PGF₂α-GnRH (Ovsynch®)**

Le but d'utiliser la GnRH dans ce protocole est de synchroniser la folliculogénèse avant l'administration de PGF₂α (Figure N° 10) (Humblot et Thibier, 1981 ; Pursley et *al.*, 1995).

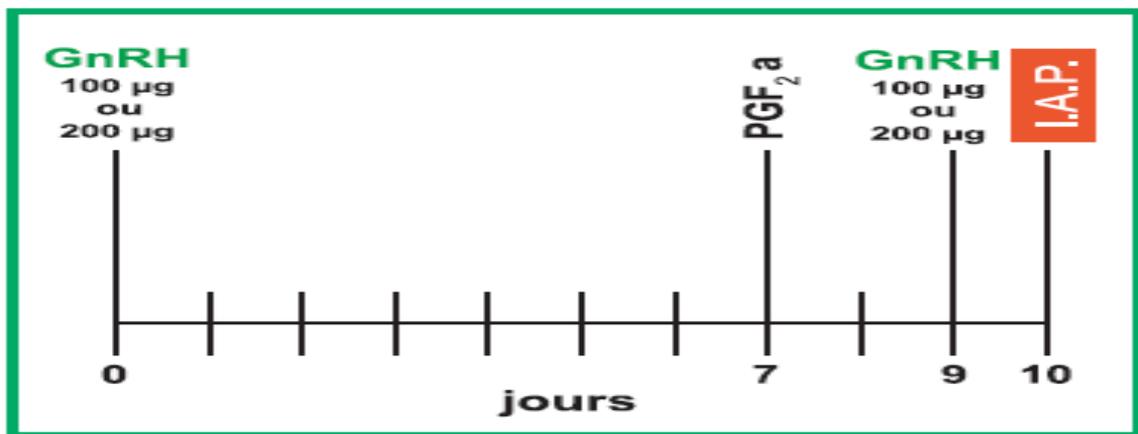


Figure N° 10 : Protocole de synchronisation Ovsynch® (Pursley et *al.*, 1995).

I.2.3.6.1.3.2. Chez les vaches non cyclées

➤ **La GnRH**

Etant donné l'inconstance des effets, voire leur manque de praticabilité, les traitements qui se basent sur l'injection unique ou répétée de GnRH ont progressivement été abandonnés pour laisser la place aux autres traitements à base de progestagènes (Hanzen, 2008).

➤ **Les progestagènes**

Deux dispositifs diffusant des progestagènes (l'implant Crestar® et la spirale vaginale Prid®) sont utilisés. Ces dispositifs sont mis en place pendant 9 à 12 jours. Une administration d'œstrogènes est préconisée en début de traitement (Driancourt, 2001 ; Barreteau et *al.*, 2005 ; Michel et Deletang, 2005 ; Hanzen, 2008).

I.2.3.6.2. Insémination artificielle (IA) et facteurs de réussite de l'IA

En élevage laitier, 90% des femelles sont fécondées par insémination artificielle (Gayrard, 2005). Un taureau dit "améliorateur" peut ainsi engendrer de 100 à 200.000 veaux en 2 ou 3 ans.

I.2.3.6.2.1. Définition

L'insémination artificielle consiste à déposer dans l'appareil génital d'une femelle, à l'aide d'instruments adaptés, de la semence d'un mâle récoltée artificiellement (Haskouri, 2001).

I.2.3.6.2.2. Principe

C'est une méthode de fécondation grâce à laquelle du sperme obtenu d'un mâle par des moyens para-physiologiques est utilisé immédiatement ou après un temps de conservation, pur ou dilué, sur place ou à distance pour fertiliser une ou plusieurs femelles (Soltner, 2001).

I.2.3.6.2.3. Importance de l'IA dans l'espèce bovine

En 2000, les statistiques mondiales relatives à l'IA faisaient état d'une production totale de 232 millions de doses, 11 millions de celles-ci étant utilisées en frais et le reste en congelé (Gayrard, 2005), au départ de 40.102 taureaux hébergés dans 602 centres d'IA. 5% des doses produites sont utilisées en frais (ce qui a pour extrême avantage de réduire le nombre de spermatozoïdes par dose) et le reste en congelé. Ce type d'utilisation concerne surtout le bétail laitier. On estime en effet que moins de 5% du bétail à viande mondial est inséminé. En Belgique, 38 à 45% du cheptel femelle bovin a fait au cours de ces 30 dernières années l'objet d'une insémination artificielle réalisée par 133 à 164 inséminateurs (Gayrard, 2005). Ce nombre d'inséminations dites premières représente 2/3 environ du nombre total d'inséminations effectuées. Par ailleurs, en Belgique, l'insémination dite privée, c'est-à-dire réalisée par l'éleveur lui-même sur son cheptel, a connu une expansion croissante, passant de 11% en 1995 à 16% en l'an 2000. La majorité des inséminations concerne la race Blanc Bleu Belge, le reste se répartissant entre la race Pie-Noire/Pie Noire Holstein (une insémination première sur trois), la Pie Rouge (une insémination première sur cinq) et les autres races représentées en Belgique (Hanzen, 2005).

I.2.3.6.2.4. Avantages

Ils sont de trois ordres : génétique, sanitaire et économique (Ponsart, 2000).

I.2.3.6.2.4.1. Génétique

C'est de loin la principale motivation en faveur de l'insémination artificielle : quelles que soit les espèces animales, un bon reproducteur est long et coûteux à obtenir. En utilisation naturelle, sa

diffusion génétique est faible. En fait, elle donne l'occasion de choisir des taureaux testés qui transmettent des traits convoités à leur descendance (Soltner, 2001 ; Wattiaux, 2006).

I.2.3.6.2.4.2. Sanitaire

L'insémination artificielle réduit fortement la propagation des maladies de l'appareil génital et évite la dissémination de la brucellose (Dudouet 1999 ; Wattiaux, 2006).

Le contrôle sanitaire strict et les contrôles dans la réalisation des opérations de mise en place qui y sont associés expliquent en partie pourquoi l'insémination artificielle représente un frein à la diffusion des maladies dans les élevages et contribue à la bonne qualité sanitaire et à la traçabilité des produits qui en sont issus (Humblot, 1999).

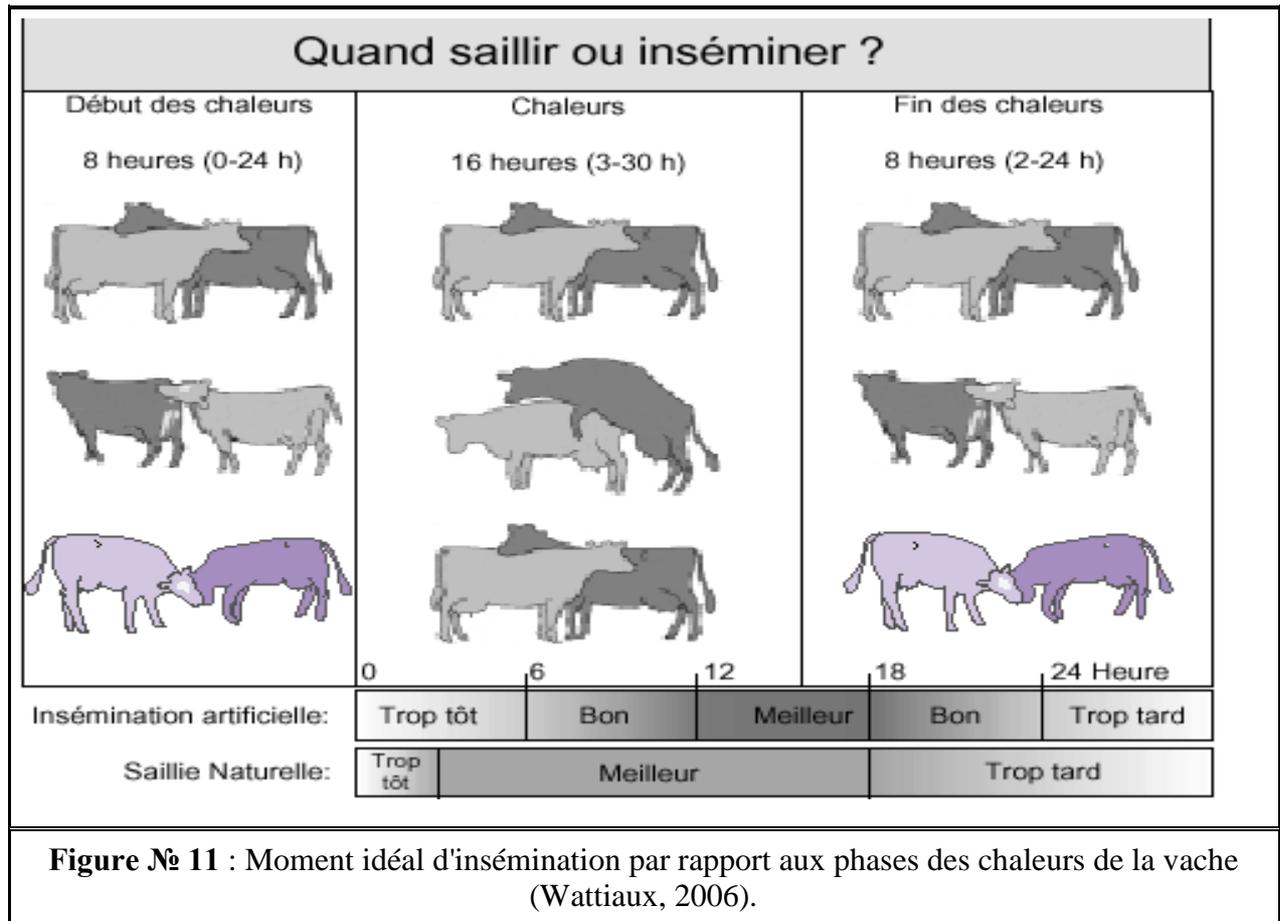
I.2.3.6.2.4.3. Économique

Pas d'entretien de taureaux sur l'exploitation.

L'IA permet également d'éviter les accidents lors de l'accouplement (Wattiaux, 2006).

I.2.3.6.2.5. Moment idéal d'insémination

Le sperme et l'œuf ont une durée de vie limitée dans l'appareil génital de la femelle ; de ce fait, le moment de l'insémination est très important. L'ovule est libéré de l'ovaire 10 à 14 heures après la fin des chaleurs et il survit seulement 6 à 12 heures. Par contre, une fois déposés dans le système reproducteur de la vache, les spermatozoïdes peuvent y survivre jusqu'à 24 heures. Le meilleur moment se situe entre 12 et 24 heures après le début des chaleurs (figure N° 11) (Blair et *al.*, 1985 ; Wattiaux, 1996 ; Brassard et *al.*, 1997).



Le recours à l'IA dans la gestion de l'élevage bovin reste la technique de choix la plus répandue, qui permet l'amélioration de la productivité. L'utilisation de l'insémination artificielle rend nécessaire le développement d'un système d'identification des animaux et un système de collection des données concernant les dates de chaleurs, de saillie, et l'identification des pères.

I.2.3.6.2.6. Facteurs de réussite de l'IA

Parmi ces facteurs, on peut citer : la politique d'IA au cours de PP, la détection des chaleurs, la manipulation de la semence, la qualité de la semence, la fertilité propre du taureau, la mortalité embryonnaire, le moment d'IA, le lieu de l'IA, le climat et la saison (Hageman et al., 1991 ; Fernandez et al., 1990 cités par Boussahoua et Bouzida, 2004). D'autres facteurs comme l'insuffisance sécrétoire, la race sont également importants à vérifier (Haskouri, 2001).

Des facteurs liés à la conduite d'élevage, aux troubles sanitaires, à une alimentation insuffisante influencent la réussite de l'insémination artificielle. Cette dernière reste néanmoins la méthode de choix dans la gestion d'un troupeau bovin (Etherington et al., 1985 et 1991).

I.2.3.7. Contrôle et diagnostic effectués en élevage dans le cadre d'un suivi de la reproduction

I.2.3.7.1. Contrôle de l'involution utérine

L'involution utérine est l'ensemble des modifications anatomiques, histologiques, bactériologiques, hormonales et biochimiques que subit l'utérus et qui le rendent à nouveau apte à assurer une gestation. Elle dure en moyenne 30 jours. Un retard d'involution utérine est identifié si au-delà du 30^{ème} jour post-partum on palpe par voie transrectale l'une ou les deux cornes utérines (avec un diamètre supérieur à 5 cm), indépendamment de la présence ou non d'une infection utérine ou de la position plus ou moins déclive de l'utérus dans la cavité abdominale (Hanzen, 2004).

Avant la mise à la reproduction à nouveau des femelles ayant vêlé, un contrôle de l'involution utérine est souhaitable. Il permet de détecter précocement les infections utérines et donc de les traiter efficacement (Durfee et *al.*, 2005).

I.2.3.7.2. Contrôle des vaches à problèmes

Plusieurs animaux peuvent être contrôlés lors de la visite d'élevage, mais ce sont surtout ceux qui ont des problèmes qui doivent être contrôlés en premier.

I.2.3.7.3. Diagnostic de gestation

I.2.3.7.3.1. Les buts

Le diagnostic de gestation est important à systématiser car il permet :

- De détecter le plus tôt possible les génisses et/ou les vaches non gestantes pour diminuer le nombre de jours ouverts.
- D'allotir les femelles en fonction du stade de gestation afin de mieux réussir la conduite de rationnement autour du vêlage.

I.2.3.7.3.2. Techniques utilisées

I.2.3.7.3.2.1. Le non retour en chaleurs

C'est une suspicion précoce mais entachée d'erreurs. C'est seulement 60 à 90 jours après la première insémination supposée que l'on peut considérer un animal n'étant pas revenu en chaleur comme sûrement gestant (Fouquet, 1993).

Plusieurs facteurs ont une influence sur la détection des chaleurs. Même dans les meilleures conditions, les chaleurs ne sont pas détectées dans 100% des cas.

I.2.3.7.3.2.2. La progestéronémie

L'emploi d'un test rapide de dosage de progestérone en vue d'une détection précoce de gestation est rentable dans la plupart des exploitations laitières. Le dosage ne nécessite qu'une prise de sang ou un prélèvement de lait. Les risques encourus par l'animal, le fœtus ou l'opérateur sont minimes. L'intérêt de la progestérone n'est pas limité au diagnostic de gestation mais il est utile pour différencier, à 60 jours post-partum, les anœstrus vrais des sub-œstrus et des cas d'anœstrus liés à la persistance d'une structure lutéale sécrétante (Loussouarn, 1999).

I.2.3.7.3.2.3. Dosage des PAG (protéines associées à la gestation) ou PSP (protéines spécifiques de la gestation) exemple : PSPB

Il a été montré que cette protéine est présente dans le sang maternel et que son dosage pouvait permettre un diagnostic de gestation chez les femelles de nombreuses espèces de ruminants (Ayad *et al.*, 2006).

Pendant la gestation, les concentrations de PAG augmentent d'abord progressivement entre la 6^{me} et la 35^{me} semaine, pour ensuite s'élever plus rapidement entre la 35^{me} semaine et le terme. Les concentrations sériques de PAG décroissent progressivement et reviennent en dessous du seuil de détection (< 0,2 ng/ml) entre le 80^{ème} et le 120^{ème} jour post-partum (Zoli *et al.*, 1992). Pendant cette période, le dosage des PAG est réalisable pour le diagnostic d'une nouvelle gestation mais à condition que l'intervalle vêlage insémination soit supérieur à 70 jours. La période nécessaire pour que les PAG deviennent indétectables dans la circulation maternelle semble être due à une longue demi-vie de ces glycoprotéines, allant de 7,3 à 8,4 jours (Sasser *et al.*, 1986 ; Kiracofe *et al.*, 1993).

I.2.3.7.3.2.4. L'échographie

L'échographie effectuée dès le 28^{ème} jour à l'aide d'une sonde de 5 MHz apparaît plus fiable et plus exacte, tant pour la détection des femelles gestantes que des femelles non gestantes (Loussouarn, 1999). Mais un appareil d'échographie reste un lourd investissement pour le praticien et même pour l'éleveur (Hagen *et al.*, 2000 ; Haskouri, 2001).

I.2.3.7.3.2.5. L'exploration rectale

Elle est dite "examen de confirmation" du fait qu'elle permet de mettre en évidence les mortalités embryonnaires tardives (Haskouri, 2001). La durée à partir de laquelle on peut identifier une gestation est variable d'un vétérinaire à un autre.

I.2.3.8. Les examens complémentaires

En fonction des problèmes suspectés, le vétérinaire peut demander à l'éleveur de faire une analyse fourragère, une analyse de l'eau, un contrôle du transfert d'immunité colostrale (dosage IgG), une analyse des paramètres de biochimie sanguine, un dosage d'oligo-éléments (sang, poil), une coproscopie, une recherche d'agents infectieux (bactéries, virus) dans le lait ou dans le sang, des analyses urinaires, etc. Ces analyses sont rarement faites car elles sont coûteuses.

Des informations sont nécessaires et qui doivent accompagner le prélèvement :

- Le laboratoire qui a effectué les analyses et la date du prélèvement
- Le numéro d'identification (numéro de travail) du ou des animaux prélevés et leurs caractéristiques : âge, stade physiologique, rang de lactation.
- Le nombre de prélèvements et le mode d'échantillonnage
- La nature du prélèvement, l'éventuel mélange
- La technique d'analyse utilisée
- Les remarques du laboratoire sur l'état de conservation du prélèvement et même la fiabilité ou l'interprétation des résultats (Ferre, 2003).

Les examens de laboratoire restent toujours des examens complémentaires, l'examen des animaux et de leur environnement restant le point fondamental dans le diagnostic du trouble observé.

I.2.3.9. Restitution des bilans après chaque visite

Afin d'assurer un bon suivi de l'élevage, il est indispensable de réaliser un rapport écrit succinct et clair qui sera adressé à l'éleveur mais aussi aux autres intervenants de l'élevage (Rauline, 2002). C'est la seule trace qui reste des observations faites lors de la visite, des investigations qui sont menées et, surtout, des recommandations proposées et de leur justification.

Le rapport doit également mentionner les points forts qui sont à maintenir dans la conduite de l'élevage et ceci afin d'entretenir la motivation de l'éleveur.

Toutefois, quelques mesures de précaution peuvent être prises pour se protéger en cas de litige :

- Décrire clairement les procédures d'utilisation des médicaments ;
- Etablir clairement les risques encourus lors du suivi des recommandations ;
- Pouvoir fournir des références, dans la littérature scientifique, des interprétations et des méthodes de correction proposées
- Définir les risques pour la santé publique, par exemple lors de salmonellose ;
- Préciser les risques de zoonose (fièvre Q, chlamydie) et les mesures de précaution à suivre lors de la manipulation des animaux ou d'autoconsommation du lait par exemple (Ferre, 2003).

A la fin de la visite, une date d'échéance est établie pour effectuer une nouvelle visite de l'exploitation. Cette nouvelle visite permet à la fois de vérifier si les mesures proposées ont effectivement été mises en place et d'évaluer leur pertinence et leur impact. On mesurera le niveau de satisfaction du ou des objectifs grâce aux critères choisis lors de l'établissement du plan d'action. On peut alors redéfinir de nouveaux plans d'actions ou apporter des corrections dans le cas où les objectifs n'auraient pas été atteints.

Problématique et objectifs

Etant donné l'évolution des modes d'élevage caractérisée par l'émergence d'éleveurs de plus en plus expérimentés et une taille des exploitations de plus en plus importante, l'approche du troupeau bovin laitier par le suivi d'élevage devient indispensable au maintien de la profession en milieu rural (Durocher et Roy, 2008). Si le vétérinaire praticien s'implique suffisamment dans cette démarche, il pourra rester un partenaire privilégié de l'éleveur de demain en répondant au mieux à ses attentes. Le présent travail a pour objectif, à travers la réalisation d'un suivi d'élevage, d'apporter des solutions à certaines imperfections afin d'améliorer les performances des bovins.

Pour cet effet, le plan suivant est adopté :

I. MATERIELS ET METHODES

I.1. MATERIELS

I.1.1. Lieu d'étude

I.1.1.1. Choix de l'exploitation

Pour réaliser ces objectifs, un suivi d'une exploitation de bovins laitiers est réalisé. Cette exploitation est choisie du fait de la réceptivité de l'éleveur vis-à-vis de ce genre d'études et de la disponibilité des renseignements sur l'élevage. En effet, ceux-ci sont consignés dans un registre mis à la disposition des enquêteurs.

I.1.1.2. Région et contexte d'étude

L'étude est réalisée dans une exploitation située dans une zone tempérée considérée comme bassin laitier (wilaya de Tipaza) (figure N° 12).

Du fait de sa situation très proche de la mer, la région est caractérisée par un climat de type méditerranéen, avec une saison sèche de début mai à septembre et une saison pluvieuse d'octobre à mai. La pluviométrie moyenne annuelle est de 420 mm, ce qui est relativement faible (Bouaichi, 2005).

I.1.1.3. Situation géographique de la ferme

La situation géographique de la région d'étude est représentée dans la figure N° 12.

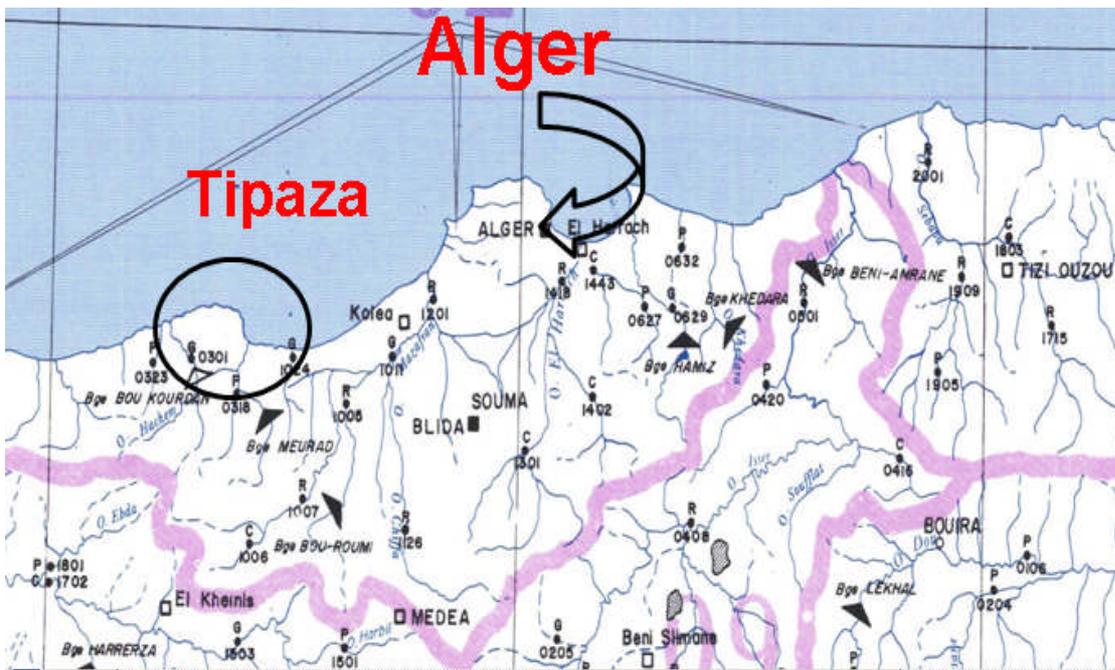


Figure N° 12 : Situation géographique de l'exploitation

Cette exploitation est située à 16 Km au sud-est de Tipaza, délimitée :

- Au Nord : Fouka ;
- A l'Est : Koléa ;
- Au sud : Blida ;
- A l'Ouest : Bousmail et khemisti.

I.1.1.4. Présentation de l'exploitation

Cette exploitation est implantée dans une parcelle qui est loin des lieux d'habitation, elle est orientée sud-ouest, parallèlement au sens des vents dominants, ce qui répond aux normes décrites par Dudouet (1999) et Trolard (2001). Elle a été construite en 1992 dans le cadre du programme de développement des productions animales, avec une superficie estimée à 300 ha (photo N° 1). Son activité est orientée vers la production laitière et l'engraissement des bovins (pour le détail, voir annexe N° 1).



Photo N° 1 : Entrée principale de la ferme

I.1.2. Données concernant les animaux

❖ Animaux et période d'étude

Les animaux sont de race Holstein canadienne (Photo N° 2).

Pour que l'étude puisse avoir une valeur significative, le travail est partagé en deux parties :

- ✓ Premièrement, une étude rétrospective (**2002-2007**) sur un effectif de 282 femelles et ceci pour pouvoir proposer des hypothèses et donc une interprétation anticipée des événements liés à l'élevage.
- ✓ En deuxième lieu, une étude ponctuelle est réalisée. Cette dernière est divisée en deux périodes :

- ☒ **Décembre 2007 à Mai 2008** (cas témoin) : c'est une période d'observation durant laquelle aucune modification n'est apportée par nos soins. 88 femelles sont concernées. Le but est de connaître les pratiques d'élevage, pour faire ressortir les points faibles et afin que la comparaison entre le cas "témoin" et le cas "expérimenté" soit fiable.

☒ **De Juin 2008 à Avril 2009** (cas expérimenté) : introduction de certaines pratiques souvent sous-estimées ou négligées. 40 femelles sont concernées. Le but est d'apprécier l'évolution des résultats après introduction de ces pratiques.



ment

Photo N° 2 : Exemple type de la race vivant dans la ferme

I.1.3. Matériels de suivi du troupeau

Pour que la prise de note soit facile et efficace, sont consignés tous les événements qui se sont déroulés dans la ferme sur un carnet (suivi de l'enregistrement électronique de ces événements). Nous avons eu besoin aussi d'un appareil photo numérique, important dans l'enregistrement des événements liés à l'élevage. Il sert aussi de support pour la discussion avec l'éleveur.

Selon les objectifs de la visite, différents instruments sont utilisés :

- Matériel pour l'examen clinique des animaux : stéthoscope, thermomètre, speculum vaginal.
- Tenue de travail (blouse et bottes propres), gants de fouilles.
- Matériel de nettoyage (brosse, produit désinfectant, seau) sont disponibles et utilisés en début et/ou en fin de visite.

I.2. METHODES

I.2.1. Recueil de données concernant l'animal

Pour tous les animaux, différentes données qualitatives ou quantitatives sont relevées et figurent dans la liste ci-dessous : numéro d'identification, date de naissance, conditions et date de vêlage, nombre de lactations, dates d'inséminations, existence éventuelle d'affection pathologique accompagnant le part, note d'état corporel, résultats d'exploration rectale. Ces deux derniers points sont notés pour les animaux rentrant dans l'étude ponctuelle (voir annexes N° 2: tableau N° 55).

■ Variables analysées

Les troubles sanitaires (dystocies, rétention placentaire, mortalité néo-natale), l'âge de la mise à la reproduction des génisses, l'âge au premier vêlage, les intervalles vêlage-première insémination, les intervalles vêlage-insémination fécondante, le nombre d'inséminations pour avoir une fécondation, le taux de réussite en première insémination, le taux des animaux ayant subi trois inséminations et plus (repeat breeders), la cyclicité des vaches sur lesquelles l'étude a porté et les intervalles moyens entre vêlages, la fréquence mensuelle de vêlage sont déterminés avec pour but d'avoir un bilan global.

Sur la base des données brutes obtenues, la période de 2002 à 2008 est retenue pour faciliter l'analyse des données. Par ailleurs, sont retenues les dates d'inséminations pour les campagnes 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 et 2007/2008.

L'influence de la saison, du numéro de lactation sur cet intervalle entre vêlages est estimée.

I.2.2. Exploitation des données (Analyse statistique)

Les résultats présentés dans les tableaux sont convertis en graphiques, montrant les évolutions des paramètres étudiés. Les différentes moyennes sont données avec les écarts types, les minima et maxima.

Pour l'étude ponctuelle, nous avons choisi l'échantillonnage non probabiliste et, comme méthode, l'échantillonnage par commodité, c'est-à-dire que nous avons travaillé sur les animaux qui sont en période peri-partum les jours où nous sommes présents dans l'élevage. C'est une méthode d'échantillonnage qui permet de gagner du temps et d'éviter des frais inutiles. Elle permet également de travailler avec les moyens disponibles dans l'élevage (Schwartz, 1993).

Les résultats des vaches mises à la reproduction en post-partum et sur lesquelles nous avons relevé la note d'état corporel durant trois moments du cycle reproducteur normal (tarissement, moment du part et mise à la reproduction) et des explorations rectales, sont comparées avec

celles chez lesquelles nous n'avons effectué ni exploration rectale ni prise en compte de l'état corporel (cas témoin).

Le test du chi-2 est utilisé pour analyser les variables. Une probabilité inférieure à 5% est retenue comme seuil de significativité. Nous avons utilisé le logiciel « Excel » pour calculer les différents événements et paramètres liés à l'élevage.

I.2.3. Déroulement du suivi

Pour réaliser le suivi au sein de l'élevage, nous avons suivi différentes étapes :

- Collecte informatisée des données en élevage ;
- Repérage des animaux nécessitant une intervention (animaux à risque) ;
- Contrôles et diagnostics effectués en élevage (contrôle de l'activité ovarienne, diagnostic de gestation) ;
- Traitements curatifs, traitements de maîtrise des cycles (sur les vaches qui présentent un problème dans la note d'état corporel et/ou absence d'activité ovarienne (présence des ovaires lisses), leur mise à la reproduction tardive est essayée pour qu'elles prennent de poids et présentent une activité ovarienne normale);
- Restitution des bilans de reproduction.

I.2.4. Organisation des visites

Les visites sont régulières et programmées à l'avance. La durée de la visite varie d'une occasion à une autre. En moyenne, nous avons réalisé une visite par semaine. De plus, un espacement des visites dans la période hors vêlage est à noter alors qu'il y a un rapprochement des visites dans la période du peri-partum.

Avant notre arrivée à la ferme, une liste des vaches devant être vues au cours de la visite est déjà préparée afin de noter les observations correspondantes et les interventions effectuées au cours de la visite. Pour chaque vache objet de notre suivi, nous avons effectué en moyenne quatre visites.

I.2.5. Les étapes

I.2.5.1. Préparation de la visite

La préparation de la visite consiste en une première prise de contact avec l'éleveur. Nous avons essayé de définir le problème rencontré dans l'élevage bien avant l'arrivée à la ferme et ceci par

la mise en place des premières hypothèses quant à l'origine probable du trouble observé. Ces hypothèses sont émises par des recherches documentaires. Une fois dans l'élevage et l'examen clinique des animaux réalisé, les éléments clés pour un diagnostic différentiel sont dégagés.

I.2.5.2. Entretien avec l'éleveur

Tout au début de notre démarche de suivi, nous avons demandé à l'éleveur de nous évoquer ses objectifs, les problèmes qui sont rencontrés le plus fréquemment dans son exploitation, de nous décrire son exploitation telle qu'il la perçoit et éventuellement un rapide historique (date de l'installation et les associations).

Il faut signaler que ces points ne sont pas toujours évoqués à chaque entretien avec l'éleveur.

I.2.5.3. Appréciation visuelle de l'état des animaux

I.2.5.3.1. Appréciation de l'état corporel ou BCS (Body Condition Score)

La note d'état corporel de tous les animaux est estimée par nous même selon la méthode décrite par Hanzen (2009). Dans notre étude, nous avons effectué 03 estimations d'état corporel à différents stades physiologiques de l'animal, à savoir :

- Un mois avant vêlage : tarissement
- J0-J5 : vêlage
- J30-J60 : mise à la reproduction à nouveau (mise à l'insémination).

Pour rester toujours dans le volet de l'appréciation de l'apport alimentaire, en plus de la prise de la note d'état corporel, nous avons effectué :

I.2.5.3.2. Appréciation de la propreté

Nous avons utilisé un indice de propreté individuelle qui est proposé et utilisé par plusieurs auteurs (Brouillet, 1990 ; Ferre, 2003) et ceci pour évaluer l'état de propreté des animaux et donc indirectement de celui du bâtiment. Cette appréciation nous renseigne sur des zones vulnérables d'un point de vue pathologique : région ano-génitale et périnée (métrites, troubles digestifs), mamelle (mammites) et membres postérieurs (pathologies du pied et mammites). Il faut signaler que parfois la propreté des mamelles et des trayons est évaluée à l'entrée en salle de traite.

1 = Région ano-génitale

2 = Mamelle vue arrière

3 = Région du pied-jarret

4 = Mamelle vue latérale

5 = Cuisse.

On note toujours la zone considérée en observant le côté le plus sale (photos № 3 et 4). Pour chacune des cinq zones, on attribue une note de 0 à 2 (figure № 13) :

- 0 = absence de souillures
- 0,5 = quelques souillures peu étendues
- 1 = souillures étendues mais à moins de 50% de la zone
- 1,5 = souillures étendues à plus de 50% de la zone
- 2 = zone totalement souillée ou recouverte d'une croûte épaisse.



Photos № 3 et № 4 : Zones anatomiques à considérer pour la notation de l'état de propreté des animaux (1, 2, 3 et 4) et de la stabulation (1, 2, 3, 4 et 5)

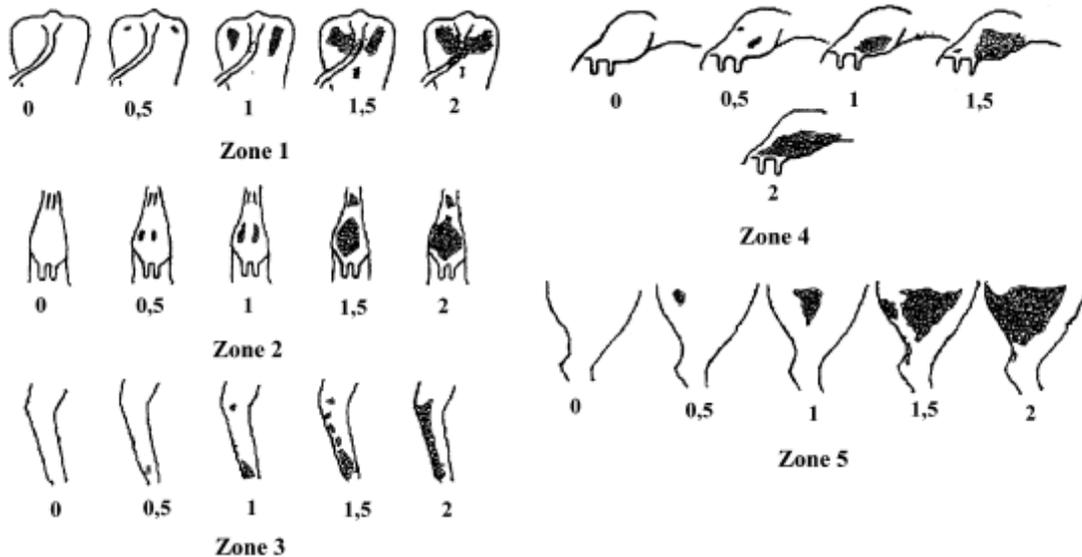


Figure N° 13 : Critères de notation de l'état de propreté des différentes régions anatomiques (d'après Ferre, 2003)

La somme des notes des zones 1 à 4 (somme de 0 à 8) correspond à l'indice de propreté individuelle recherché (Ferre, 2003).

La zone de la cuisse est révélatrice de l'état de propreté de la stabulation, et en particulier de l'état de la litière. Si l'on ajoute à la somme précédente la note de la zone 5, on obtient une note globale allant de 0 à 10 pour chaque vache. La moyenne de ces notes correspond à l'état de propreté de la stabulation (Tableau N° 5) :

Tableau N° 4 : Type de stabulation en fonction des notes de propreté données (d'après Ferre, 2003)

Note de propreté	Etat de la stabulation
0-<2	Stabulation très propre
2-<4	Stabulation propre
4-<6	Stabulation un peu sale
6-<8	Stabulation sale
8-10	Stabulation très sale

Si la note ne dépasse pas 4, une stabulation sera considérée comme satisfaisante.

Pour juger la propreté globale des vaches dans le troupeau, nous avons tenté de noter une dizaine de vaches prises au hasard.

I.2.5.3.3. Appréciation de la peau et des phanères

I.2.5.3.3.1. Lésions cutanées

Nous avons recherché :

- Des blessures sur le cou, le garrot ou le dos.
- Des traumatismes du trayon.
- Des lésions cutanées.

I.2.5.3.3.2. Qualité du poil

Nous nous sommes basés sur le critère classique :

- L'état des poils : lisse, brillant, hérissé ou terne.

I.2.5.4. Examen individuel des animaux (examens rectaux)

L'examen de l'appareil génital (ovaires et utérus) est réalisé par voie transrectale. A partir du 30^{ème} jour post-partum, chaque vache fait objet de deux examens transrectaux espacés de 12 à 14 jours afin de suivre l'involution utérine par palpation du cervix, de la bifurcation bicornale et des deux cornes. La cyclicité de la vache est également appréciée par la palpation des ovaires. Deux cas sont à considérer :

- Repos ovarien = anœstrus vrai : les deux ovaires sont petits, lisses, bosselés, sans aucune structure ovarienne (ni corps jaune, ni follicules).
- Activité ovarienne : qui se traduit par la présence d'un corps jaune ou d'un follicule.
- Sur les vaches n'étant pas revenues en chaleur, l'examen de la vulve, du vagin et du col de l'utérus, le dépistage des écoulements est effectué.
- Le diagnostic de gestation est réalisé trois mois après insémination supposée fécondante.
- Ainsi, les renseignements recueillis sont enregistrés sur une fiche spéciale pour chaque vache.

I.2.5.5. Le rapport de visite

Afin d'assurer un bon suivi de l'élevage par la suite, un rapport est rédigé après chaque visite. C'est la seule trace qui reste des observations faites lors de la visite, des investigations qui sont menées et, surtout, des recommandations proposées et de leur justification. Ceci permet d'exploiter des données lors des visites ultérieures. Par la suite, une présentation sommaire des

résultats obtenus, où seuls les points pertinents et les résultats utiles pour l'analyse sont soulignés, permet de connaître le motif de visite et les principales actions réalisées. Pour faciliter la lecture, les résultats de performance ne sont pas décrits littéralement mais résumés sous forme de tableaux ou de graphiques.

I.2.5.6. Assurer la continuité du suivi

A la fin de chaque visite, une autre date est fixée pour effectuer une nouvelle visite de l'exploitation et une analyse de l'évolution des critères fixés lors de la définition des objectifs est faite. Cette nouvelle visite permet à la fois de vérifier si les mesures proposées ont effectivement été mises en place (sinon, pourquoi ?), d'assurer la continuité du travail et d'évaluer l'impact des mesures proposées et appliquées. Afin d'entretenir la motivation de l'éleveur, nous avons insisté sur les points forts et qui ne coûtent rien.

II. RESULTATS

II.1. Analyse descriptive des résultats d'élevage (étude rétrospective)

II.1.1. Données disponibles à la ferme

En fonction des données disponibles dans la ferme, un bilan phénotypique de la fertilité et de la fécondité a été effectué. Ce bilan repose d'une part sur des données d'IA (depuis 2004), et d'autre part des dates de vêlages (depuis 2002). Ces résultats bruts sont soumis à de nombreux effets plus ou moins confondus et nécessitent des analyses beaucoup plus approfondies pour réaliser un diagnostic plus élaboré.

II.1.1.1. Problèmes de santé dans l'élevage (bilan sanitaire de l'élevage)

En analysant le cahier d'élevage ou le carnet sanitaire, nous avons une appréciation sur les principales affections rencontrées dans l'élevage et les habitudes de traitements de l'éleveur et les médicaments utilisés. Nous avons recherché dans le cahier sanitaire les points suivants :

- Le statut sanitaire de l'élevage : c'est un élevage indemne de brucellose, tuberculose et de leucose.
- Le plan sanitaire d'élevage : il existe un protocole de vaccination (contre la rage et fièvre aphteuse) et de vermifugation (contre les parasitoses de tube digestif, de l'appareil respiratoire et de la peau).
- Les maladies dominantes dans l'élevage : mammites, avortements, mortalité des veaux nouveau-nés, non-délivrance, métrites, troubles métaboliques, boiteries, entérites néonatales, maladies respiratoires, omphalites. Le bilan de santé correspond à un récapitulatif de la fréquence de ces troubles sur une campagne annuelle. Du fait de l'enregistrement non précis des données concernant les mammites, les avortements, la non-délivrance, les métrites, les troubles métaboliques et les boiteries, nous n'avons pas pu calculer la prévalence de ces pathologies au cours de ces campagnes alors que pour le reste des pathologies nous avons pu formuler des aperçus sur la prévalence de celles-ci. Parmi ces dernières nous avons retenu :

II.1.1.1.1. La mortalité néo-natale

Tableau N° 5 : Evolution du nombre de mortalités néonatales au sein de l'élevage. Période d'étude : 2002/2008. ♀ : femelle. ♂ : mâle. NN : nouveau-nés. MVNN: Mortalité des veaux nouveau-nés

Années	Sexe	Nombre NN	Vivants	Morts après la naissance	% MVNN	% des MVNN/ sexe	Total (sexe confondu)
2002	♂	77	63	14	14,48%	9,66%	145
	♀	68	61	7		4,83%	
2003	♂	34	32	2	3,57%	2,38%	84
	♀	50	49	1		1,19%	
2004	♂	60	51	9	10,48%	7,26%	124
	♀	64	60	4		3,23%	
2005	♂	44	40	4	6,42%	3,67%	109
	♀	65	62	3		2,75%	
2006	♂	60	55	5	6,06%	3,79%	132
	♀	72	69	3		2,27%	
2007	♂	40	40	0	1,10%	0,00%	91
	♀	51	50	1		1,10%	
2008	♂	38	36	2	5,56%	2,78%	72
	♀	34	32	2		2,78%	

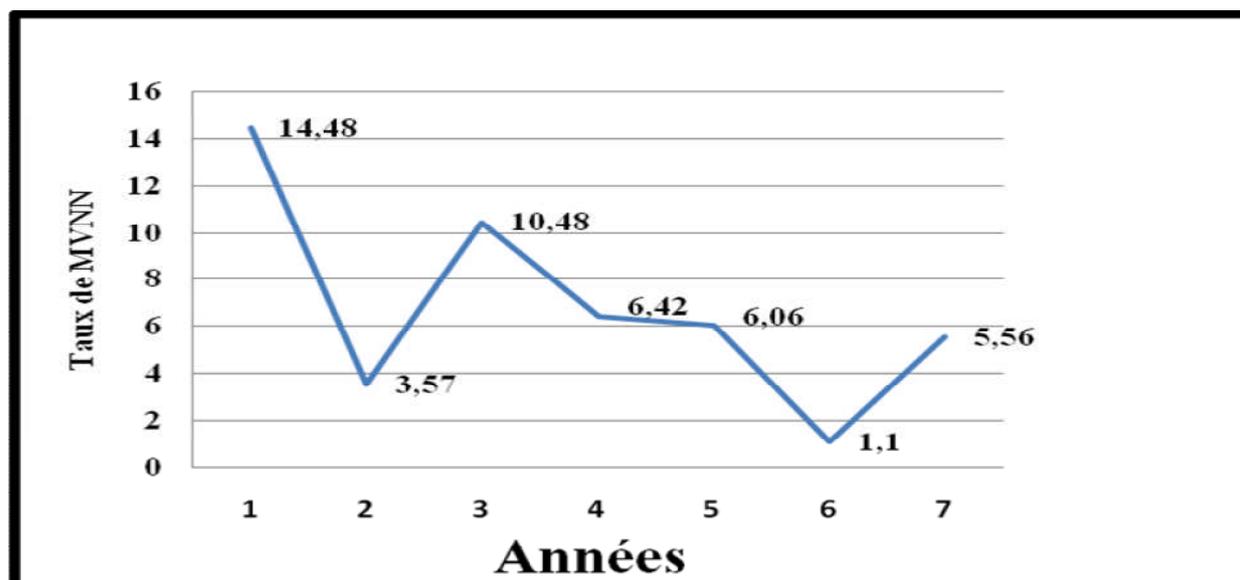


Figure N° 14 : Prévalence de la mortalité néonatale au sein de l'élevage. Période d'étude : 2002/ 2008

Le tableau N° 5 et la figure N° 14 montrent qu'il y a une forte mortalité néonatale au cours de la première année d'importation du cheptel. Par la suite, la MVNN chute d'une manière très significative ($p < 5\%$) en 2003 pour atteindre 3,57%, pour remonte en 2004 à 10,48% puis descend de façon régulière jusqu'en 2007 pour remonter significativement en 2008 à 5,56%. Le taux de MVNN moyen sur les sept dernières années (2002-2008) est de 6.81%.

II.1.1.1.2. Dystocies

Tableau N° 6 : Prévalence des dystocies dans l'élevage. Période d'étude : 2006/2008

Vêlage normal		Vêlage dystocique	
Nombre	%	Nombre	%
150	92,59%	12	7,41%

D'après ce tableau, on constate que sur 162 vêlages, 7,41% sont dystociques alors que 92,59% sont eutociques.

II.1.1.2. Analyse des paramètres généraux relatifs aux performances de reproduction (bilan de reproduction)

Les paramètres de la reproduction de la race Holstein canadienne sont évalués sur certains individus élevés dans le centre algérien. Ces données recueillies servent à établir un bilan de fertilité et de fécondité de la race importée dans cette région. Les paramètres contrôlés sont :

II.1.1.2.1. Paramètres de fécondité

II.1.1.2.1.1. Paramètres primaires de fécondité des génisses

II.1.1.2.1.1.1. Age de mise à la reproduction des génisses

La répartition des délais de première mise à la reproduction fait partie des critères pertinents d'évaluation de la reproduction en élevage laitier.

Tableau N° 7 : Distribution de l'âge de mise à la reproduction des génisses selon les campagnes. Période d'étude : 2002/2008

Campagnes	Campagne 02/03	Campagne 03/04	Campagne 04/2005	Campagne 05/06	Campagne 06/07	Campagne 07/08
Age moyen de la mise à la reproduction des génisses	15±2	20±4	18±2	18±2	24±3,04	21±4
Age maximal de mise à la reproduction	17	27	22	22	26	33
Age Minimal de mise à la reproduction	9	16	16	9	22	14
Total des génisses mises à la reproduction	17	11	32	34	2	37

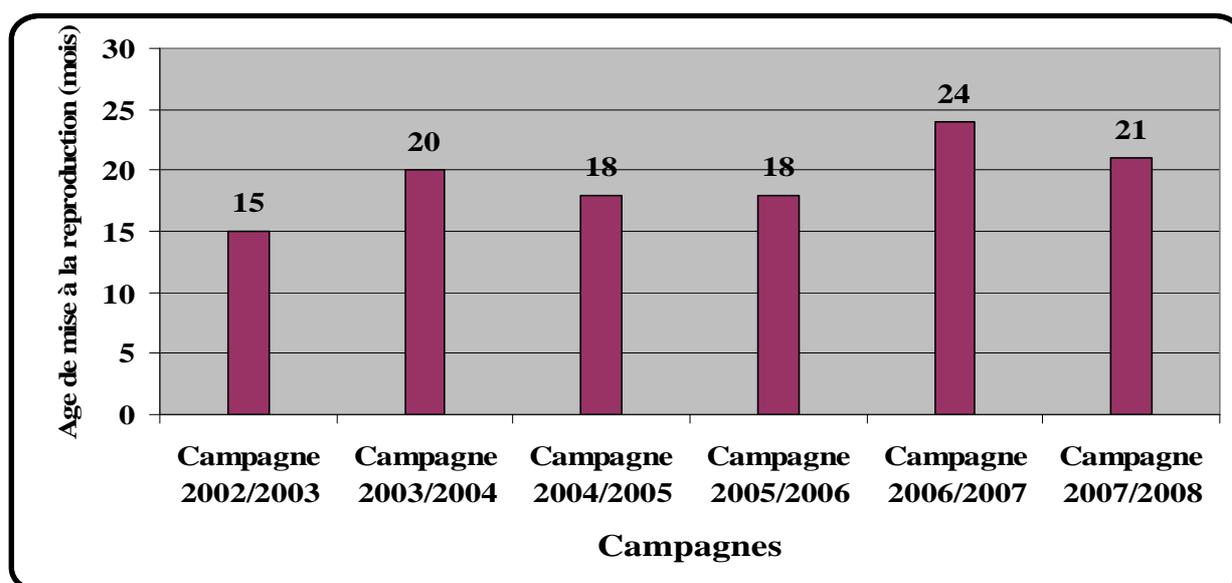


Figure № 15 : Age de la mise à la reproduction des génisses. Période d'étude : 2002/2008. Age moyen de la mise à la reproduction des génisses : 18 ± 3 mois, Max : 33 mois, Min : 9 mois. 133 animaux et 133 dates de mises à la reproduction concernés.

Le tableau № 7 montre que sur un effectif de 133 femelles, l'âge moyen de mise à la reproduction des génisses est de 18 ± 3 mois, néanmoins, il existe quelques femelles dont l'âge de mise à la reproduction est en dehors des valeurs de référence, c'est-à-dire mises à la reproduction tardivement ou précocement (voir annexe № 2 : tableau № 30).

II.1.1.2.1.1.2. Age moyen au premier vêlage

Tableau № 8 : Distribution de l'âge au premier vêlage. Période d'étude : 2002/2008. 67 dates de vêlage et animaux sont concernés. Age moyen au premier vêlage : 30 ± 5 mois, Max : 45 mois, Min : 23 mois

	< 2 ans	2-3 ans	> 3 ans	Total
Nombre	2	58	7	67
Pourcentage	2,99%	86,57%	10,45%	100,00%

Le tableau № 8 indique que la fréquence des âges au premier vêlage la plus importante se situe entre 2 et 3 ans. En fait, sur un effectif de 67 femelles, 86,57% ont vêlé la première fois entre 2 et 3 ans alors que 10,45% ont vêlé au-delà de 3 ans. Enfin, 3% de ces femelles ont vêlé avant 2 ans.

II.1.1.2.1.1.3. Evolution du nombre des vaches ayant vêlées à la ferme

Tableau N° 9 : Evolution du nombre des femelles vêlées depuis 2002 – 2008

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre de femelles vêlées	145	84	124	109	132	91	72

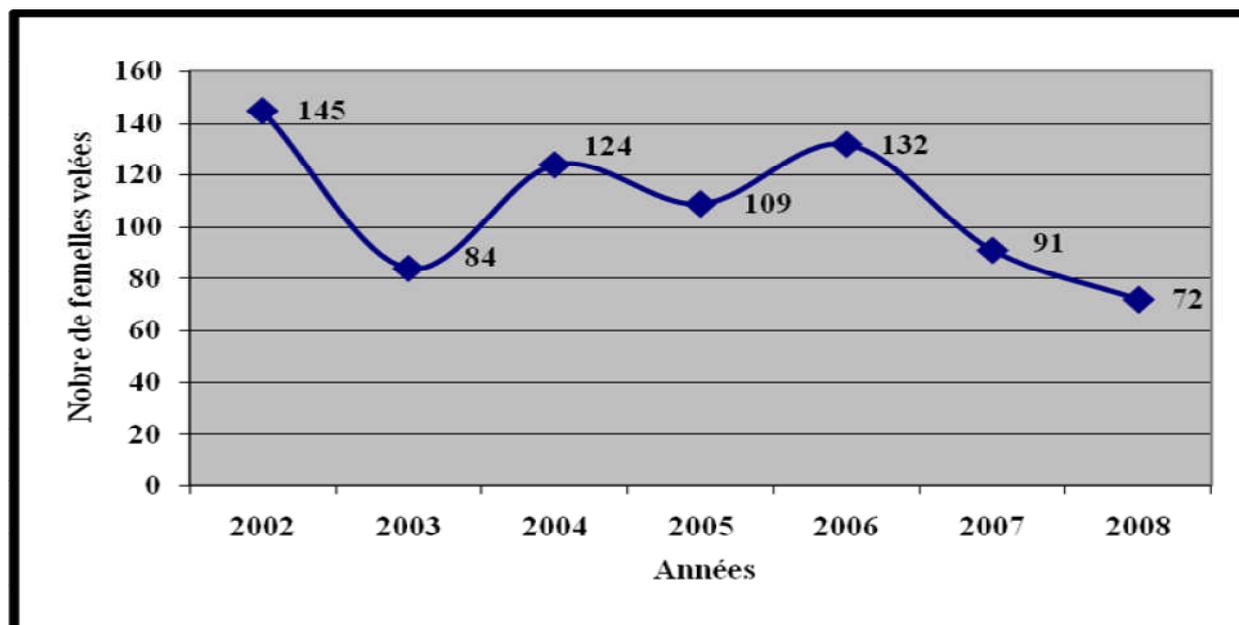


Figure N° 16 : Distribution du nombre d’animaux ayant vêlés. Nombre moyen de vêlages par an : 108 ± 27 vaches ; min, 72 ; max, 145. Période d’étude : 2002/2008

D’après cette figure, on constate que le nombre de femelles ayant vêlé est très important l’année de leur introduction en Algérie (2002), suivi par une chute très marquée et significative ($p < 5\%$) l’année suivante (2003) pour atteindre 84 vêlages, pour remonter en 2004 à 124 vêlages puis descend de façon significative en 2005 à 109 vêlages suivi d’une augmentation en 2006 à 132 vêlages. Cependant, nous enregistrons une chute continue et significative en 2007 et en 2008 (91 et 72 vêlages respectivement).

II.1.1.2.1.1.4. Fréquence de vêlage

II.1.1.2.1.1.4.1. Evolution des intervalles moyens entre vêlages

Tableau N° 10 : Evolution de l'IV-V lors des cinq campagnes agricoles successives dans la ferme

	Campagne 1 IV1V2		Campagne 2 IV2V3		Campagne 3 IV3V4		Campagne 4 IV4V5		Campagne 5 IV5V6	
Moyenne (j)	460,15± 138,82 (n=34)		454,63±168 (N=43)		443,71±127,5 (N=62)		462,67±152,59 (N=58)		487,49±151,42 (N=78)	
	Vaches	%	Vaches	%	Vaches	%	Vaches	%	Vaches	%
- 330 j	4	11,76%	4	9,30%	4	6,45%	3	5,17%	4	5,13%
330-370 j	1	2,94%	9	20,93%	14	22,58%	13	22,41%	16	20,51%
370-400 j	12	35,29%	8	18,60%	15	24,19%	13	22,41%	11	14,10%
+ 400 j	17	50,00%	22	51,16%	29	46,77%	29	50,00%	47	60,26%
Total	34	100%	43	100%	62	100%	58	100%	78	100%
Maximum (j)	947		1258		980		980		958	
Minimum (j)	257		207		260		260		311	

L'intervalle vêlage-vêlage recherché pour avoir un veau par vache et par an est de 365 ± 10 jours (Gayraud, 2005 ; Wattiaux, 2006). Durant notre enquête, nous retrouvons une moyenne de **462 ± 16** jours sur 5 campagnes successives. Les campagnes 2002/2003, 2005/2006 et 2006/2007 présentent les intervalles entre vêlages les plus longs (respectivement 460.15 ± 138.82 jours, $462,67 \pm 152,59$ jours et 487.49 ± 151.42 jours). Les campagnes 2003/2004 et 2004/2005 présentent les intervalles les plus courts (respectivement 454.63 ± 168 jours et 443.71 ± 127.5 jours) (Tableau N° 10).

Les résultats du figure N° 17 montrent que, sur les cinq dernières campagnes, l'IV-V enregistre une amélioration dès la deuxième année d'installation de l'élevage jusqu'à la quatrième année. Par la suite, il se dégrade jusqu'à 2007. En effet, sur un effectif de 275 femelles, 50% ont un intervalle inférieur à 400 j. Par ailleurs, l'étude de ce paramètre complété par les fréquences selon les trois plages de variations (< 330 jours, 330-370 jours, 370-400 et plus de 400 jours) montre que 50% des intervalles entre vêlages sont supérieurs à 400 jours.

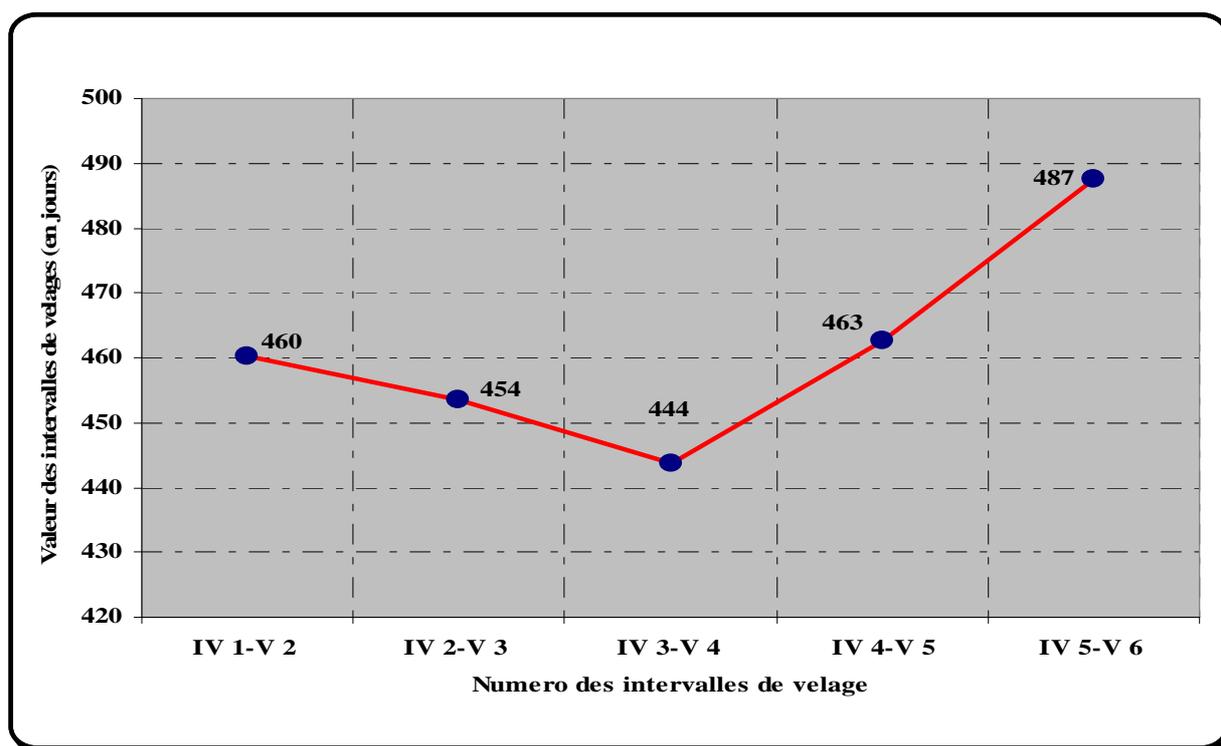


Figure N° 17 : Evolution des moyennes des intervalles de vèlages par an.
Moyenne : $461,73 \pm 16,14069$ jours ; Max : 487,49 jours ; Min : 443,71 jours. 275 animaux concernés. Période d'étude : 2002/2007

II.1.1.2.1.1.4.2. Evolution des intervalles moyens entre vèlages en rapport avec le numéro de lactation (Effet du numéro de lactation)

L'intervalle entre les vèlages est un indicateur économique de première importance (Durocher et Roy, 2008).

Dans notre enquête rétrospective, on distingue deux zones : la zone de grands intervalles (première, quatrième et cinquième lactation) et la zone de petits intervalles (deuxième et troisième lactation) (Figure N° 18).

On constate une nette diminution des intervalles entre vèlages liée à l'augmentation du nombre de lactations, de la première jusqu'à la troisième lactation, puis une nette augmentation de cet intervalle avec le numéro de lactation à partir de la quatrième lactation. La valeur de $p < 0,05$ permet d'identifier les différences hautement significatives de l'intervalle moyen de vèlage entre les vaches avec des numéros de lactation différents (voir annexe N° 2, tableaux N° 37-42).

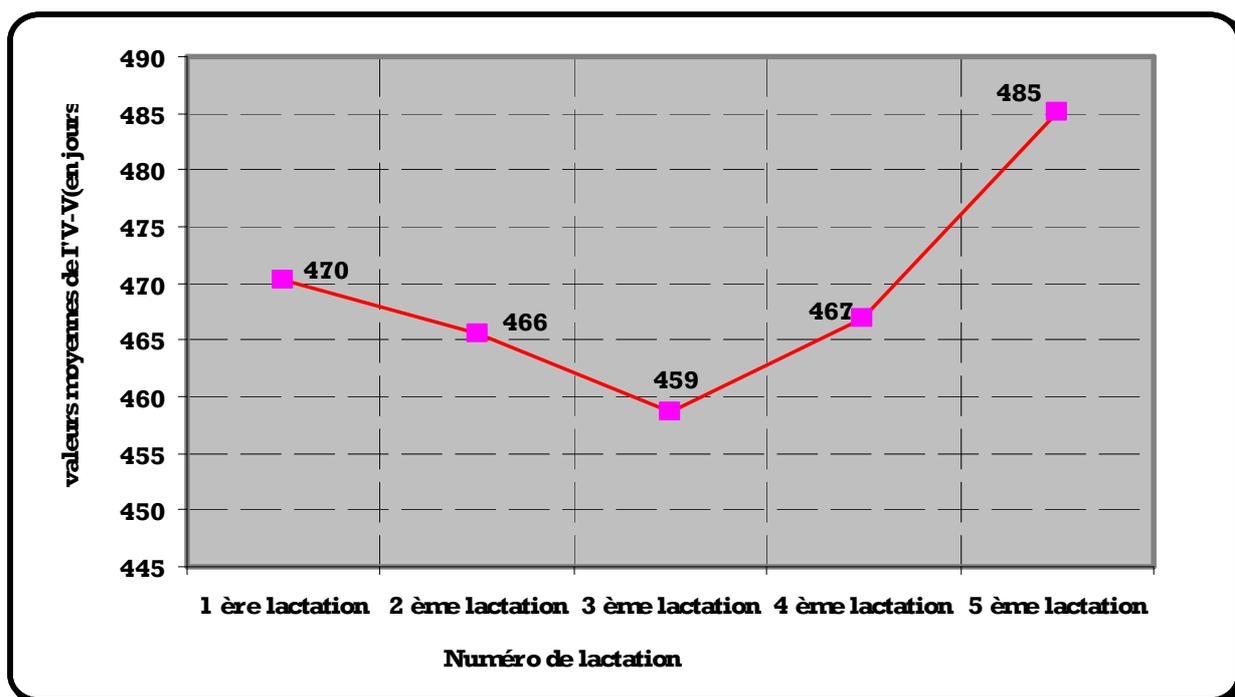


Figure N° 18 : Distribution des intervalles moyens de vêlage par numéro de lactation. Moyenne : 469 ± 10 jours ; Min : 459 jours ; Max : 485 jours. 275 animaux et 254 intervalles de vêlage concernés. Période d'étude : 2002/2007

II.1.1.2.1.1.4.3. Distribution des vêlages en fonction du mois de l'année

Malgré le fait que l'éleveur pratique la synchronisation des chaleurs afin de rationaliser le travail au moment de la mise à la reproduction, et d'avoir des vêlages groupés sur une période précise de l'année, nous observons que les vêlages sont étalés sur tous les mois de l'année (figure N° 19). En effet, le nombre de vêlages augmente à partir du mois d'avril pour atteindre un pic le mois de septembre et octobre puis il y a une chute du nombre de vêlages pendant les mois suivants. Par la suite, l'ascension reprend de mois d'avril jusqu'au mois de septembre (voir annexe N° 2 : tableau N° 44).

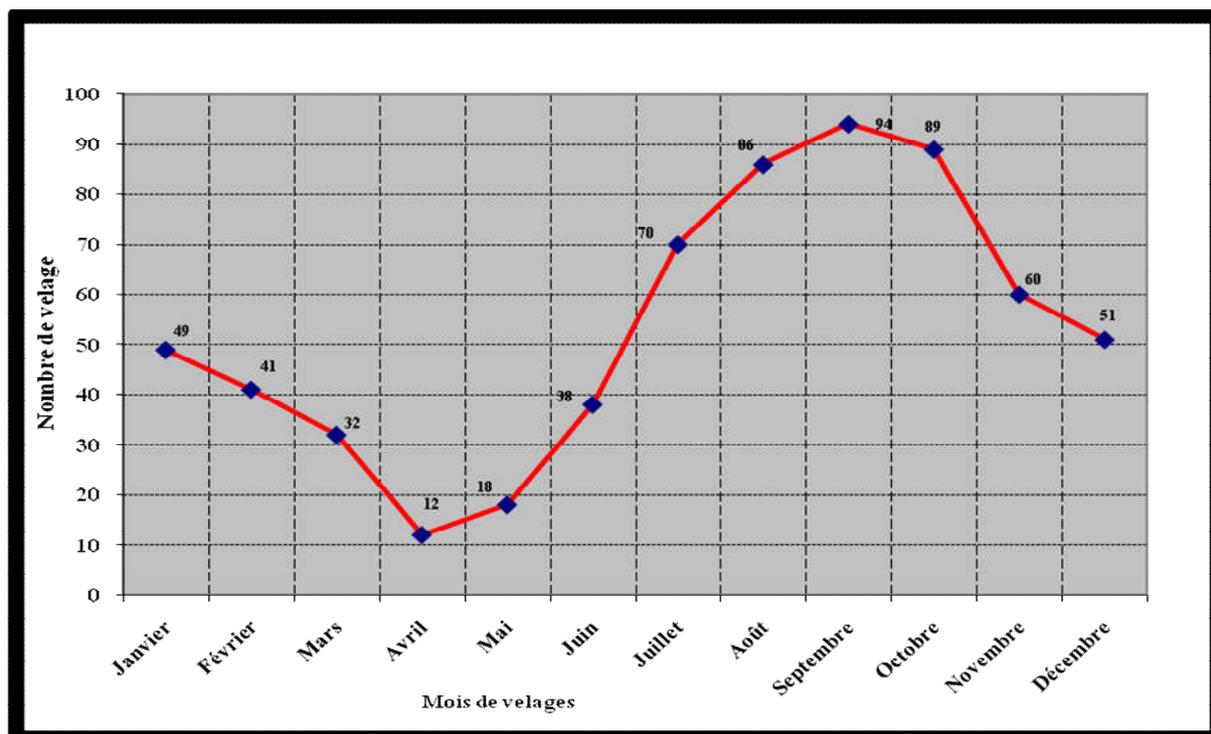


Figure N° 19 : Distribution des vêlages en fonction du mois. Moyenne : 53 ± 27 vêlages ;
Min : 12 ; Max : 94. 640 vêlages et 282 animaux concernés

II.1.1.2.1.1.4.4. Distribution des vêlages en fonction de la saison (Effet de la saison)

Tableau N°11 : Distribution des dates de vêlages en fonction de la saison de l'année

Saison de vêlages	Nombre de vêlages
Printemps (21/03-21/06)	123
Eté (21/06-21/09)	237
Automne (21/09-21/12)	199
Hiver (21/12-21/03)	81
Total	640

Physiologiquement, les vaches ne sont pas des animaux dont la reproduction est saisonnière. La mise à la reproduction est donc possible en toute saison avec des atouts et des contraintes différents (Disenhaus et al., 2005).

D'après la figure N° 20, on note que le nombre de vêlages est important en été : sur 640 vêlages, 237 vêlages ont lieu en été, soit un taux de 37,03%. Le nombre le plus faible est enregistré en hiver : sur 640 vêlages, 81 ont lieu en hiver, soit un taux de 12,65% (voir annexe N° 2, tableau N° 43).

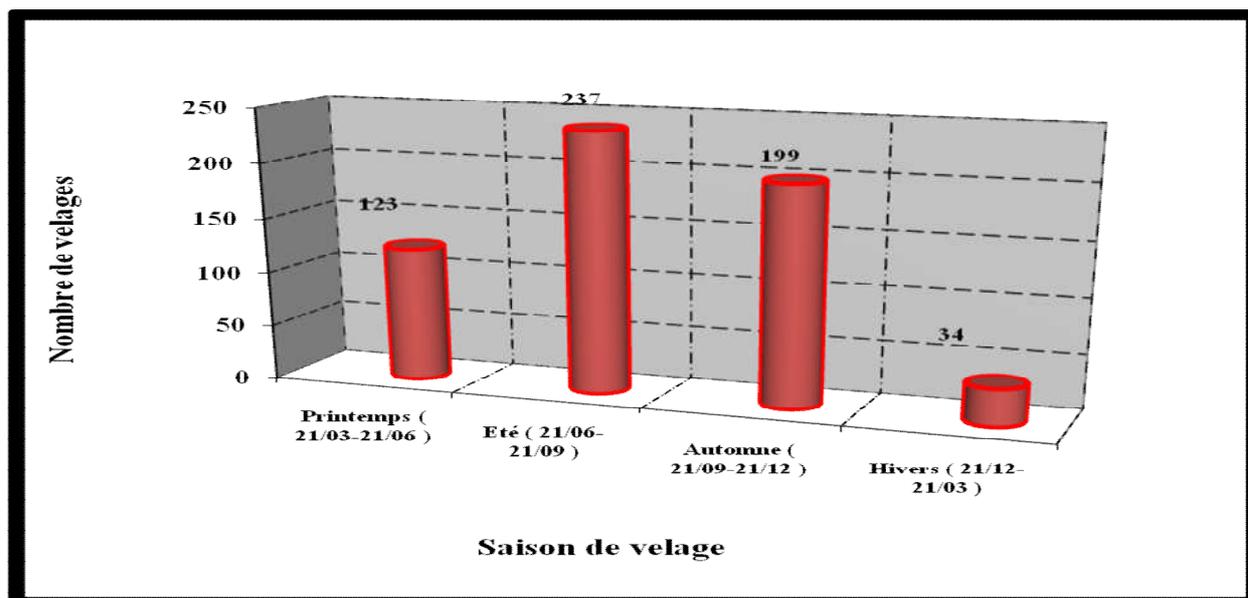


Figure № 20 : Distribution des vêlages en fonction de la saison.
Période d'étude : 2002 à 2008. 282 animaux et 640 vêlages concernés

II.1.2.1.2.1.2. Paramètres secondaires de fécondité

II.1.2.1.2.1.2.1. Intervalle vêlage -1^{ère} chaleur (IV-C1) : 35 j (VL) et 60 j (VA)

Tableau № 12 : Reprise de l'activité ovarienne au cours du post-partum durant les quatre dernières campagnes

	Campagne 1 (2004/2005)		Campagne 2 (2005/2006)		Campagne 3 (2006/2007)		Campagne 4 (2007/2008)	
	Vaches	%	Vaches	%	Vache	%	Vache	%
IV-C1								
Avant 40 J PP	14	13,08%	17	17,35%	8	17,78%	12	16,90%
Entre 40 - 70jpp	34	31,78%	25	25,51%	12	26,67%	31	43,66%
Après 70 JPP	59	55,14%	56	57,14%	25	55,56%	28	39,44%
Total	107	100,00%	98	100,00%	45	100,00%	71	100,00%
Moyenne (j)	86,88±60,42 j		101,75±85,94		124,18±91,82		113,13±103,69	
Maximum	402		464		332		725	
Minimum	17		18		9		25	

Durant notre enquête, nous retrouvons un IV-C1 moyen, sur quatre campagnes, de $106,48 \pm 85,46$ j. En effet, 31,90% des animaux ont un IV-C1 compris entre 40 et 70 JPP alors que 16,27% ont un IV-C1 < 40 JPP et 51,82% ont un IV-C1 > 70 JPP (figure N° 21).

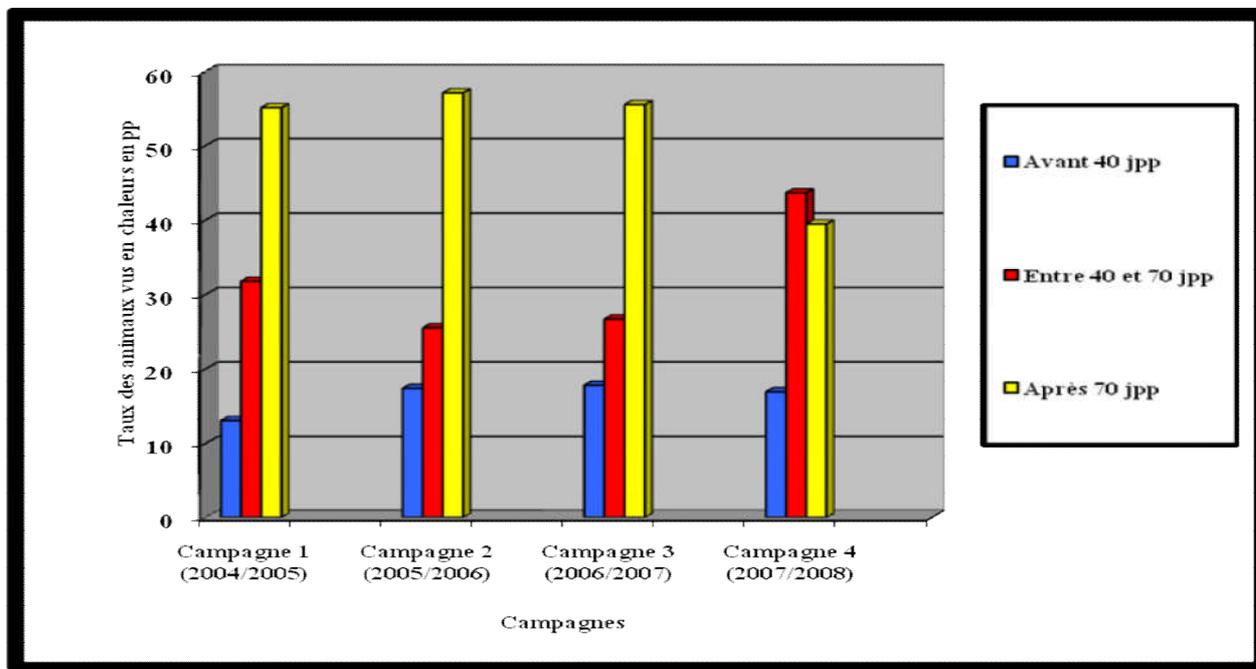


Figure N° 21 : Reprise de l'activité ovarienne en période de postpartum durant les quatre dernières campagnes. 275 animaux concernés. Période d'étude : 2004 à 2008

D'après la figure précédente (N° 21), on observe que quelle que soit la campagne, il y a toujours un retard dans la reprise de l'activité ovarienne post-partum.

II.1.2.1.2.1.2.2. Evolution de l'intervalle moyen vêlage-première insémination (IVIA1)

Cet intervalle ne doit pas dépasser 70 jours (entre 40 et 70 jours) (Otz, 2006 ; Wattiaux, 2006). Ce paramètre renseigne sur la politique de l'éleveur. Nous retrouvons durant notre enquête rétrospective une valeur moyenne de 112 jours (tableau N° 13).

Tableau N° 13 : Evolution de l'IVIA1 lors des quatre campagnes agricoles dans la ferme

IV-1 ^{ère} IA	Campagne 1 (2004/2005)		Campagne 2 (2005/2006)		Campagne 3 (2006/2007)		Campagne 4 (2007/2008)	
	Vaches	%	Vaches	%	Vache	%	Vache	%
- 40 j	14	13,08%	17	17,35%	7	15,56%	12	16,90%
40-70 j	34	31,78%	25	25,51%	12	26,67%	31	43,66%
70-90 j	24	22,43%	14	14,29%	1	2,22%	6	8,45%
+ 90 j	35	32,71%	42	42,86%	25	55,56%	22	30,99%
Total	107	100,00%	98	100,00%	45	100,00%	71	100,00%
Moyenne (j)	86,88±60,42 j		101,75±85,94		124,18±91,82		113,13±103,69	
Maximum (j)	402		464		332		725	
Minimum (j)	17		18		9		25	

L'évolution des délais de mise à la reproduction (IVIA1) (figure N° 22) montre que le nombre de vaches inséminées à moins de 40 jours post partum diminue sensiblement au cours des dernières campagnes. On constate qu'il existe des fluctuations entre années. Ceci peut expliquer partiellement l'allongement de l'IVV, notamment du fait du nombre croissant des vaches mises à la reproduction très tardivement. On constate un IVIA1 généralement plus long en 1^{ère} lactation par rapport aux lactations suivantes.

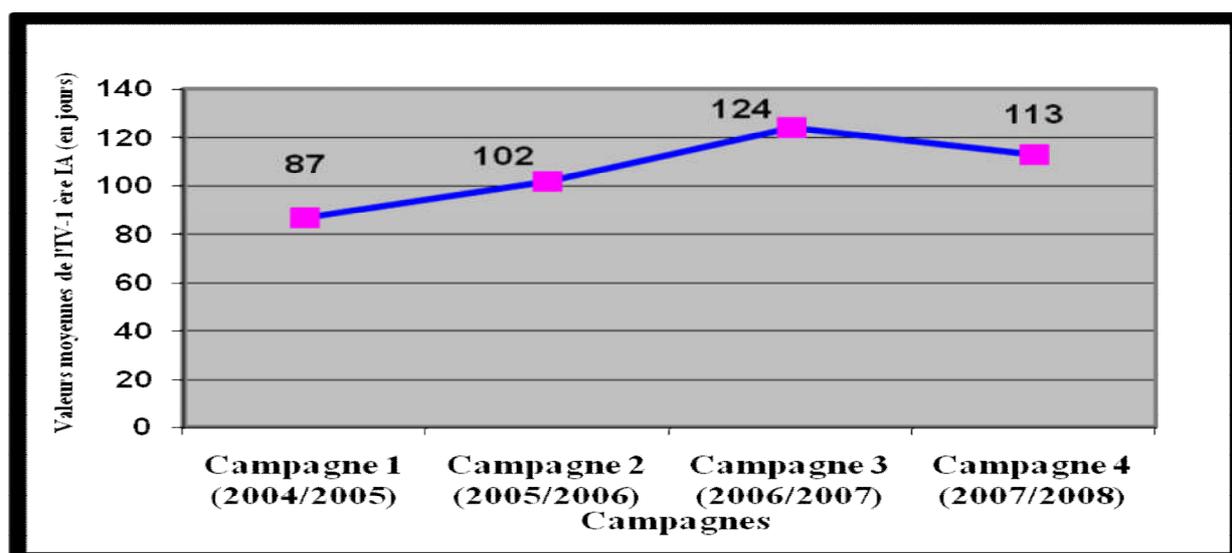


Figure N° 22 : Evolution de la durée moyenne de l'IVIA1 sur quatre campagnes successives. 275 animaux concernés. Période d'étude : 2004 à 2008

Nous remarquons sur la figure N° 22, qu'il y a une dégradation du l'IVIA1 depuis 2004. Ce paramètre passe de 87 j (2004) à 124 j (2007). Une amélioration de 11 jours est constatée l'année 2008. Cependant, ce paramètre reste loin de la norme admise.

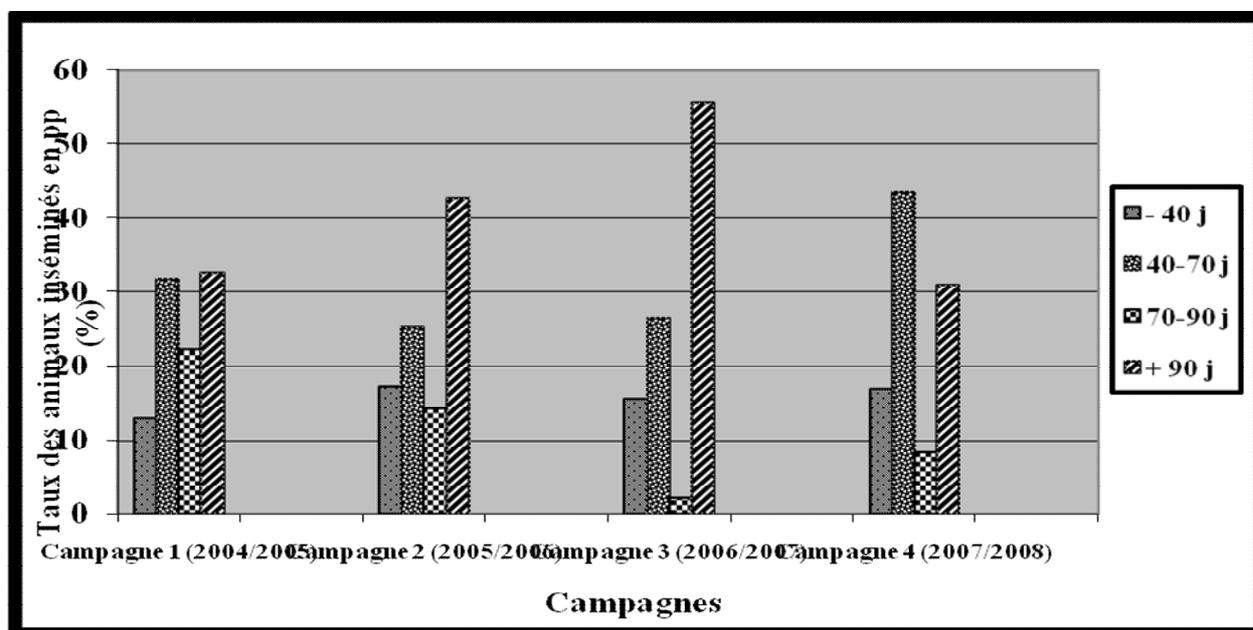


Figure N° 23 : Distribution des animaux inséminés en pp durant les quatre dernières campagnes. Période d'étude : 2004 à 2008

II.1.2.1.2.3. Evolution de l'intervalle vêlage- insémination fécondante (IV-IF)

L'objectif pour les exploitations laitières est un intervalle < 100 j (Cauty et Perreau, 2003).

D'après nos résultats (tableau N° 14), seulement 39% des vaches ont un IV-IAF qui répond aux normes et 61% ont un IV-IAF > ou égal à 110 j, avec une moyenne de **186±138 J** (sur quatre campagnes successives).

Tableau N° 14 : Evolution de l'IV-IF sur quatre campagnes successives

IV-IF	Campagne 1 (2004/2005)		Campagne 2 (2005/2006)		Campagne 3 (2006/2007)		Campagne 4 (2007/2008)	
	Vache	%	Vache	%	Vache	%	Vache	%
- 40 j	3	2,94%	4	4,08%	2	4,44%	4	5,63%
40 -110 j	46	45,10%	32	32,65%	11	24,44%	25	35,21%
+ 110 j	53	51,96%	62	63,27%	32	71,11%	42	59,15%
Total des vaches	102	100,00%	98	100,00%	45	100,00%	71	100,00%
Moyenne (j)	142,9±100,52 j		173,86±118,72 j		241,36±174,64		182,18±156,8	

Maximum (j)	506	513	765	725
Minimum (j)	30	18	17	26

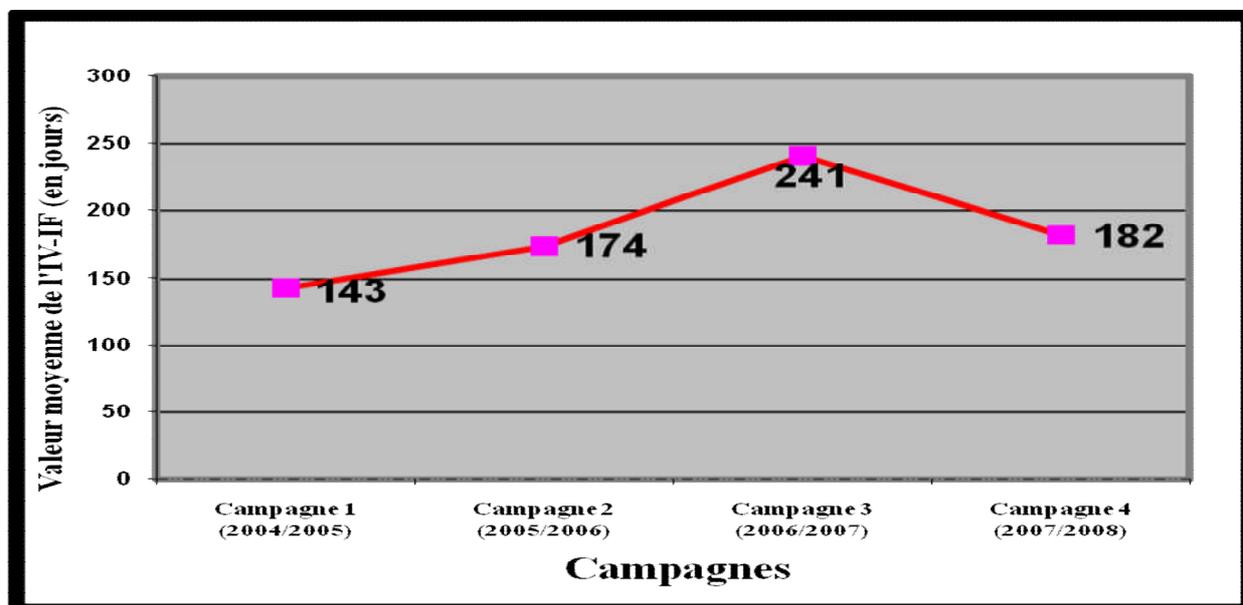


Figure N° 24 : Evolution des moyennes de l'IV-IF sur quatre campagnes successives. 275 animaux concernés. Période d'étude : 2004 à 2008

Sur la figure N° 24, nous pouvons voir que l'IVIF est loin des normes admises quel que soit la campagne et il se dégrade en passant d'une année à l'autre. En effet, il passe de 143 J (2004) à 241 J (2007). Cependant, une amélioration significative ($P < 0,05$) de cet intervalle est observée en 2008.

II.1.2.1.2.1.2.4. Distribution des vaches fécondées en post partum

Il ressort de la figure N° 25 que le nombre de vaches fécondées au-delà de 110 JPP ne cesse de croître tout en allant de la campagne N° 1 à la campagne N° 3. En parallèle, une diminution progressive et significative du nombre des vaches fécondées entre 40 et 110 J est constatée. Le nombre de vaches fécondées avant 40 J reste faible et ce quel que soit la campagne.

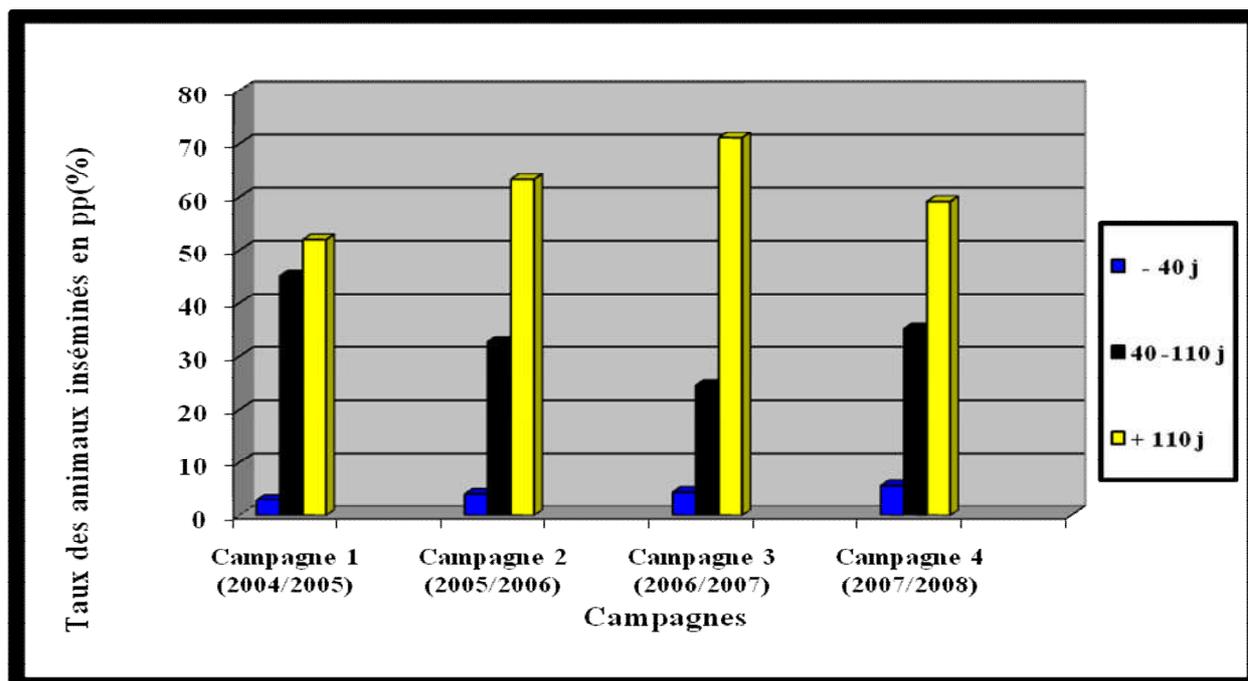


Figure № 25 : Distribution des animaux fécondés en pp durant les quatre dernières campagnes. Période d'étude : 2004 à 2008

II.1.2.1.2.2. Paramètres de fertilité

Deux paramètres définissent un problème de fertilité : taux de réussite en 1ère insémination et pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.

II.1.2.1.2.2.1. Taux de réussite en 1^{ère} insémination (TRIA1)

Tableau № 15 : Appréciation des niveaux de fertilité lors des 4 campagnes agricoles successives

Nombre d'IA pour IF	Campagne 1 (2004/2005)		Campagne 2 (2005/2006)		Campagne 3 (2006/2007)		Campagne 4 (2007/2008)	
	Vache	%	Vache	%	Vache	%	Vache	%
1 seule IA	44	41,12%	30	30,61%	13	28,89%	18	25,35%
2 IA	39	36,45%	34	34,69%	9	20,00%	18	25,35%
3 IA et +	24	22,43%	34	34,69%	23	51,11%	35	49,30%
Total des vaches	107	100,00%	98	100,00%	45	100,00%	71	100,00%
Moyenne d'IA/gestation	1,98±1,11		2,4±1,41		2,8±1,7		2,68±1,39	

Maximum d'IA/gestation	5	6	7	6
Minimum d'IA/gestation	1	1	1	1

L'objectif minimum du TRIA1 est de 60% pour les vaches et de 75% pour les génisses (Otz et Wattiaux, 2006). Le problème est à rechercher quand ce taux est inférieur à 50% (Otz, 2006). Durant notre enquête, ce taux diminue d'une année à l'autre jusqu'en 2008, année où se situe le plus mauvais taux (tableau N° 15 et figure N° 26). La moyenne des TRIA1 sur les quatre campagnes successives est de 31,49%.

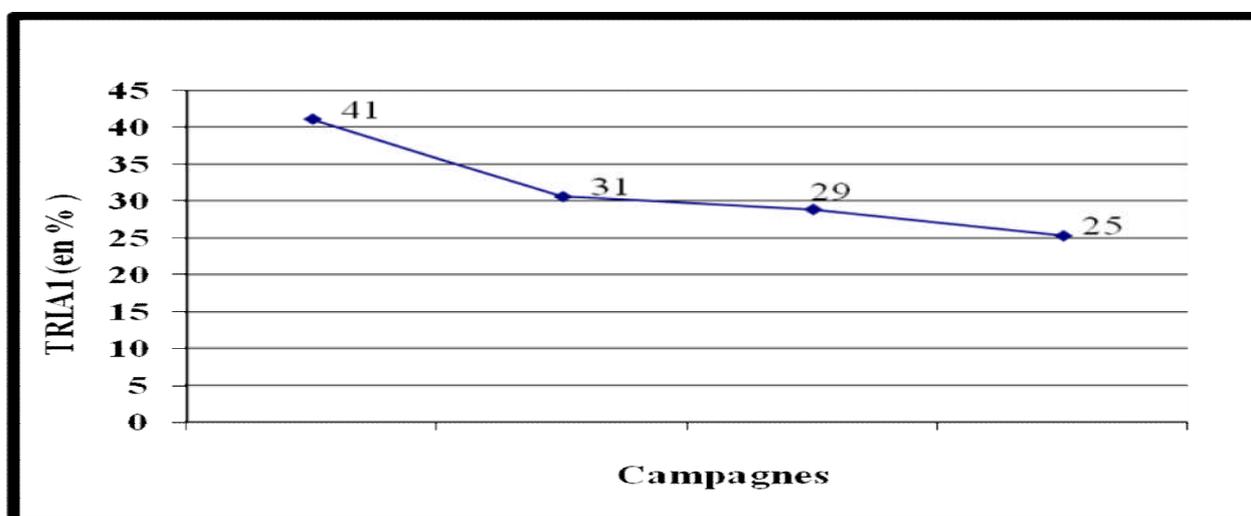


Figure N° 26 : Evolution des taux de réussite en 1^{ère} IA durant les quatre dernières campagnes. Période d'étude : 2002 à 2008

D'après cette figure, on observe que le TRIA1 est de 41% durant la campagne N° 1 qui correspond à la 3^{ème} année d'installation de l'élevage. Ce taux chute de manière significative durant la campagne N° 2. Par la suite, on note une chute non significative et ce jusqu'à la campagne N° 4.

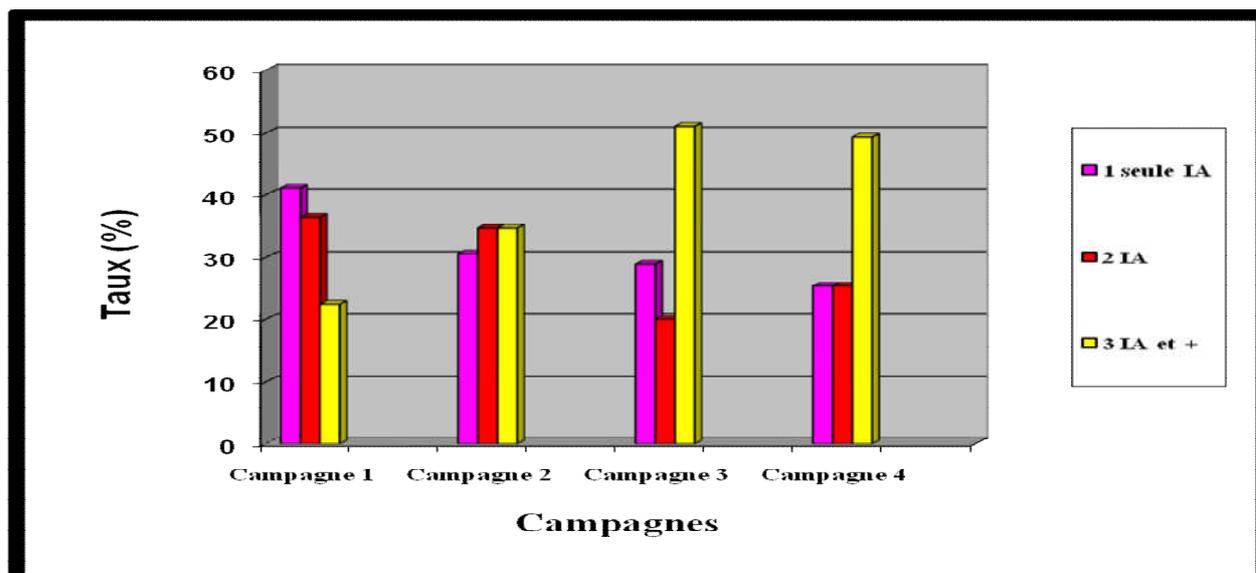


Figure № 27 : Distribution des animaux ayant 1, 2, 3 IA ou plus sur les quatre dernières campagnes. Période d'étude : 2002 à 2008

II.1.2.1.2.2.2. Pourcentage des vaches à 3 IA ou plus

Le taux doit être inférieur à 15% (Seegers et Malher, 1996 et 1998). Les vaches nécessitant trois inséminations et plus affichent des résultats très éloignés des normes admises (un taux moyen sur quatre campagne successives de 39,38% vs 15 à 20%). En effet, ce pourcentage passe de 22% à 51%. Une chute significative de ce pourcentage est observée en 2008. De plus, cette tendance est confortée par un indice coïtal élevé ($2,46 \pm 1.4$ vs $< 1,7$) (Gayrard, 2005 ; Wattiaux, 2006) (tableau № 15).

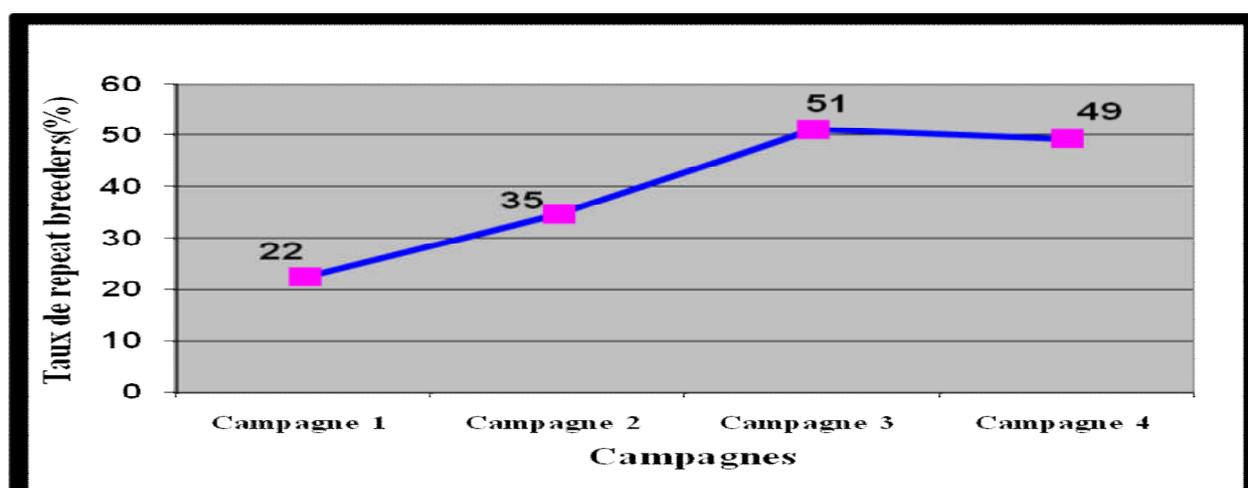


Figure № 28 : Evolution des taux d'animaux ayant 3 IA et plus durant les quatre dernières campagnes. Taux moyen sur quatre campagnes successives : **39,38%** ; Max : 51,11% ; Min : 22,43%. 275 animaux concernés.
Période d'étude : 2004 à 2008

Grille l'appréciation de la fertilité

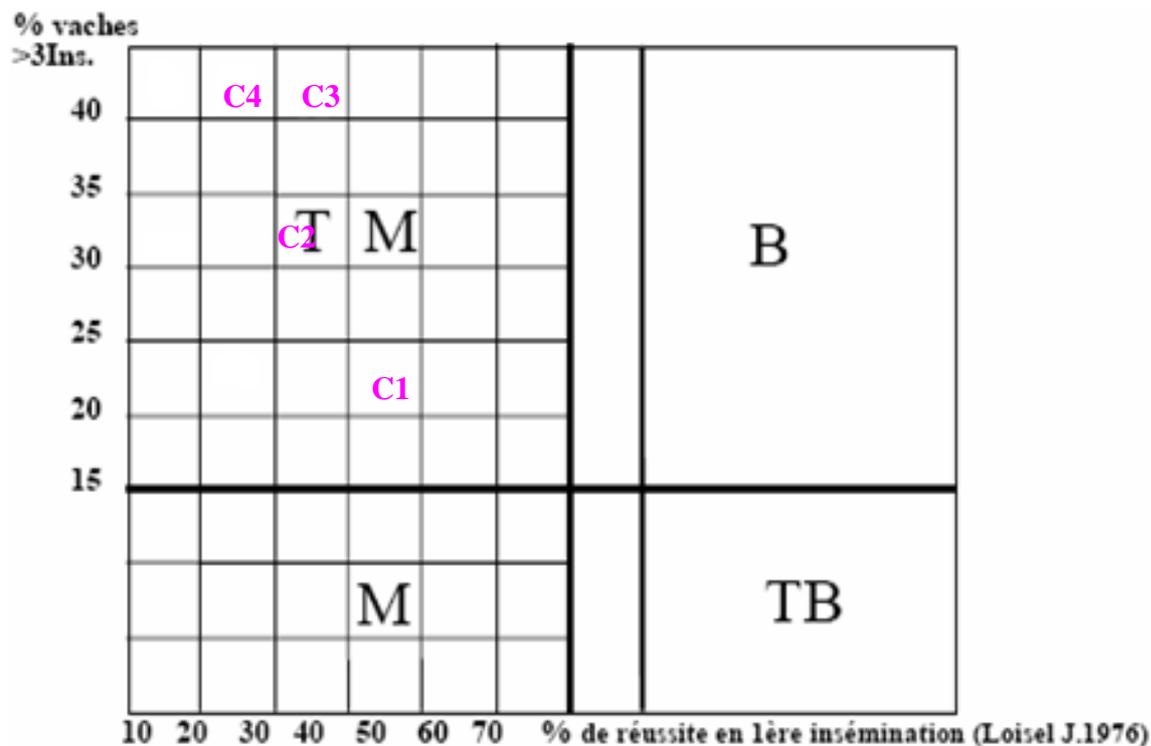


Figure N° 29 : Grille d'appréciation de la fertilité du troupeau laitier lors des 4 campagnes successives (campagne 2004/2005 = C1, campagne 05/06 = C2, campagne 06/07 = C3, campagne 07/08 = C4). Période d'étude : 04 /08. TM : très mauvaise, B : bonne, TB : très bonne.

Il ressort de notre enquête rétrospective une dégradation progressive de la reproduction au sein de l'élevage ces dernières années (figure N° 29) (distribution de vêlages sur la totalité de l'année, mise à la reproduction tardive, retour en chaleurs et taux de réussite à l'insémination trop faible).

II.2. Les constats concernant l'élevage

II.2.1. Adéquation des bâtiments au troupeau

En inspectant le bâtiment d'élevage, nous constatons que la surface disponible est suffisante par rapport au nombre d'animaux présents.

L'élevage est de type stabulation libre avec un sol bétonné qui peut occasionner parfois des traumatismes graves lors de bousculades ou de chevauchements alors que l'entretien est relativement aisé.

➤ **Zone d'alimentation**

L'accès à la mangeoire et au cornadis est aisé. Il existe un équilibre entre le nombre de places au cornadis et le nombre de vaches présentes.

➤ **Aire de couchage**

Cette surface n'est pas toujours propre et sèche alors que normalement elle doit l'être toujours.

➤ **Aire d'exercice**

Malgré le rainurage du béton de l'aire d'exercice, celui-ci est souvent recouvert par les déjections des animaux, par manque de nettoyage quotidien, ce qui conduit à une perte du rôle de ces rainures.

➤ **Points d'abreuvement**

Les points d'eau doivent être propres, mais ce n'est pas toujours le cas. Le plus important, c'est leur localisation. Par exemple, un abreuvoir en sortie de salle de traite est recommandé (Otz, 2006). Le nombre de points d'abreuvement doit être supérieur à 1 pour 15 vaches (Ferre, 2003). Ce critère est bien respecté.

➤ **L'entretien des locaux**

▪ **Le paillage**

La litière utilisée dans l'élevage est la sciure de bois ou la paille. Un nettoyage quotidien de la litière est fait. Lors des visites, nous avons jugé le paillage suffisant.

▪ **Entretien de l'aire d'alimentation**

Chaque vache reçoit environ 25 kg de fourrage et 5 à 6 kg de concentré mais il existe des variations en fonction du stade physiologique de la femelle. Nous avons vérifié la fréquence de nettoyage et la propreté de l'auge. Les refus doivent être retirés tous les jours, ce qui est le cas dans cet élevage.

➤ **Le curage des locaux**

▪ **Curage quotidien et évacuation du fumier**

Le raclage avec le tracteur de la surface d'exercice est fait au moins une fois par jour dans cette stabulation à aire paillée (photo N° 5).



Photo N° 5 : Curage quotidien et évacuation du fumier

II.2.1.1. L'ambiance des bâtiments

Plusieurs paramètres permettent d'évaluer l'ambiance dans le bâtiment :

➤ **Lumière- éclairage**

L'apport de lumière est suffisant du fait qu'on peut lire un journal à l'intérieur du bâtiment. Ce dernier est un critère de bon éclairage du bâtiment (Otz, 2006). Nombreux sont les avantages d'un bon éclairage du bâtiment d'élevage.

➤ **Ventilation**

La présence des ouvertures dans des endroits adéquats du bâtiment permet le renouvellement continu de l'air. Nombreux sont les signes d'une défaillance de ventilation. L'absence de ces signes permet de présumer une ventilation correcte.

➤ **Humidité**

L'inspection du bâtiment d'élevage permet de constater qu'il n'y a pas de forte humidité du fait de l'absence de signes cités précédemment. Les conséquences d'une humidité forte à l'intérieur du bâtiment d'élevage sont illustrées dans plusieurs études.

➤ **Température**

La température ambiante n'est pas un bon critère qui aura une influence sur les résultats de l'élevage. En effet, les animaux qui vivent dans cet élevage sont de race Holstein canadienne, résistant bien aux faibles (hiver) et aux fortes températures (été).

II.2.1.2. La salle de traite et la machine à traire

L'objet de la visite de la salle de traite consiste seulement à observer les étapes de la traite. Par la suite, quelques conseils sont prodigués au travers de commentaires.

➤ **Conception de la salle de traite**

L'accès à la salle de traite doit être facile, avec une aire d'attente adéquate et un sol bétonné légèrement incliné et présence de rainures longitudinales, ce qui est le cas dans cet élevage.

Au cours de la traite, malgré la présence de concentré dans la salle de traite, l'éleveur sort sans cesse de la fosse pour aller chercher les vaches. Ceci témoigne d'un certain stress à l'entrée en salle de traite. Les premiers jets sont éliminés sur le sol.

➤ **La machine à traire**

▪ **Réglages et entretien**

La machine à traire utilisée est un matériel ancien, en forme d'épi, qui nécessite d'être changé pour répondre aux préoccupations actuelles en termes de rapidité et de qualité de lait récolté.

➤ **Hygiène et technique de traite**

Les règles d'hygiène ne sont pas respectées au moment de la traite.

▪ **Préparation de la mamelle**

Un nettoyage des trayons avec des lavettes propres en début de traite, en éliminant les premiers jets de lait dans un récipient à fond noir permettant de détecter la présence de grumeaux, est pratiqué au sein de l'élevage. Le problème réside dans l'hygiène de la lavette car cette dernière est utilisée pour toutes les vaches.

Les trayeurs nettoient la mamelle en même temps que les trayons alors qu'il faut veiller à ne pas mouiller cette dernière car les poils abritent des germes qui pourront atteindre la peau du trayon par ruissellement. Le séchage des trayons est pratiqué.

▪ **Les pratiques sur les vaches à problèmes**

Dans la ferme, les vaches à problèmes sont facilement reconnues car elles sont isolées et traitées à part à l'aide d'un chariot-trayeur (photo N° 7). Parfois les animaux à problème sont identifiés à l'aide d'un brassard coloré placé autour du canon des membres postérieurs (photo N° 8). Le problème réside dans les vaches à mammite sub-clinique.

▪ **Hygiène de la mamelle après la traite : le post-trempage**

Normalement le trempage doit être systématique en fin de traite. Or, ce protocole n'a jamais été utilisé, ce qui augmente le risque de contamination de la mamelle par les germes de l'environnement. En effet, entre les traites, une contamination par capillarité est possible via le canal du trayon qui reste ouvert environ 20 à 30 minutes après la traite. C'est surtout lors du contact avec la litière que la contamination s'effectue car les animaux vont directement vers l'aire d'exercice qui est souvent humide et mal paillée.

A titre indicatif, les vaches sont traitées deux fois par jour, une le matin avant le départ au pâturage et l'autre le soir. De plus, le sevrage n'est pas réglementé et intervient à l'âge de 2 à 3 mois.



<p>Photo N° 6 : Salle de traite en épi avec distribution de concentré</p>	<p>Photo N° 7 : Mammite</p>	<p>Photo N° 8 : Moyen de connaître les vaches qui présentent des mammites</p>
--	------------------------------------	--

La complémentation minérale et le suivi sanitaire se font de façon continue. En effet, il existe deux vétérinaires permanents ainsi qu'une zootechnicienne qui assurent ce service. Les animaux sont vaccinés lors des campagnes de vaccination (contre la rage). Ils sont dépistés systématiquement contre la brucellose et la tuberculose.

Face au problème de détection des chaleurs rencontré et la dégradation de la fertilité au sein de l'élevage, l'éleveur a décidé de pratiquer la synchronisation des chaleurs mais les résultats sont restés très en deçà des normes admises. Pour cela, nous avons tenté d'apporter un certain nombre de corrections à même d'améliorer les résultats.

II.2.2. Résultats de l'insémination artificielle durant le premier semestre de l'année 2008 dans un élevage de bovins laitiers (cas témoins)

II.2.2.1. L'IV-1^{ère}IA

Tableau N° 16 : Distribution de l'IV-IA1. Moyenne 111± 16

IV-1 ^{ère} IA	Vaches	%
- 40 j	12	13,64%
40-70 j	33	37,50%
70-90 j	10	11,36%
+ 90 j	33	37,50%
Total des vaches	88	100,00%

D'après le tableau N° 16, on note que l'IVIA1 est supérieur aux normes admises.

II.2.2.2. L'IV-IF

L'objectif est un intervalle IV-IF < 100 j (Cauty et Perreau, 2003). D'après nos résultats (Tableau N° 17), seulement 25% des vaches ont un IV-IAF répondant aux normes alors que presque 75% ont un IV-IAF > ou égal à 110 j.

Tableau N° 17 : Distribution de l' IV-IF. Moyenne : 225,98±147,56 j, Max : 626 j, Min : 25 j

IV-IF	Vaches	%
- 40 j	4	4,55%
40 -110 j	19	21,59%
+ 110 j	65	73,86%
Total des vaches	88	100,00%

II.2.2.3. Taux de réussite en 1^{ère} insémination et le nombre des inséminations pour avoir une insémination fécondante

Tableau N° 18 : TRIA1 et pourcentage des vaches nécessitant 3 IA et plus.
Moyenne IA / gestation : **3,45±1,95**, Max : **7**, Min : **1**

Nombre d'IA pour IF	Vaches	%
1 seule IA	18	20,45%
2 IA	15	17,05%
3 IA et +	55	62,50%
Total des vaches	88	100,00%

Sur un effectif de 88 vaches, un TRIA1 de 20% est noté (tableau N°18) alors que 62,5% des vaches de la population étudiée nécessitent trois inséminations ou plus pour être fécondées. Cette tendance est confortée à un indice coïtal élevé (3,45±1,95).

Il ressort de notre pré-enquête le non prise en considération d'un certain nombre d'événements indispensables à une meilleure prise en charge de la reproduction chez la vache (BCS, examens rectaux).

Cheballah et Koudri (2004) notent que le taux de fertilité à l'œstrus induit varie grandement entre les élevages mais aussi, au sein de même élevage, d'un lot à l'autre et d'une année à l'autre. L'intérêt n'est pas seulement d'avoir un bon produit (qui donne de meilleurs résultats) mais aussi de savoir quelles sont les conditions qu'il faut pour avoir ces meilleurs résultats. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à certains facteurs facilement mesurables et maîtrisables sur le terrain mais qui sont le plus souvent sous-estimés ou ignorés par les éleveurs, et qui peuvent jouer un rôle considérable dans l'amélioration des résultats. Parmi ces facteurs, nous avons pris en considération la note d'état corporel à différents stades physiologiques de l'animal et les examens rectaux avant la mise à la reproduction des animaux.

II.3. Analyse descriptive des résultats d'élevage (étude prospective)

Le détail des résultats des explorations rectales et de la note d'état corporel sont présentés dans l'annexe N° 2 (tableau N° 55).

II.3.1. La note d'état corporel

Tableau N° 19 : Résultats de la note d'état durant les trois moments du cycle de reproduction

Moment d'évaluation	Note d'état corporel					
	Tarisement		Part		Mise à la reproduction	
Valeur	VRN (≥ 3)	VHN (< 3)	VRN (≥ 3)	VHN (< 3)	VRN (≥ 3)	VHN (< 3)
Nombre de vaches	36	4	23	17	28	12
% des vaches	90%	10%	57,5%	42,5%	70%	30%

VRN : pourcentage des vaches dont la note d'état répond aux normes recommandées.

VHN : pourcentage des vaches dont la note d'état est en dehors des normes recommandées.

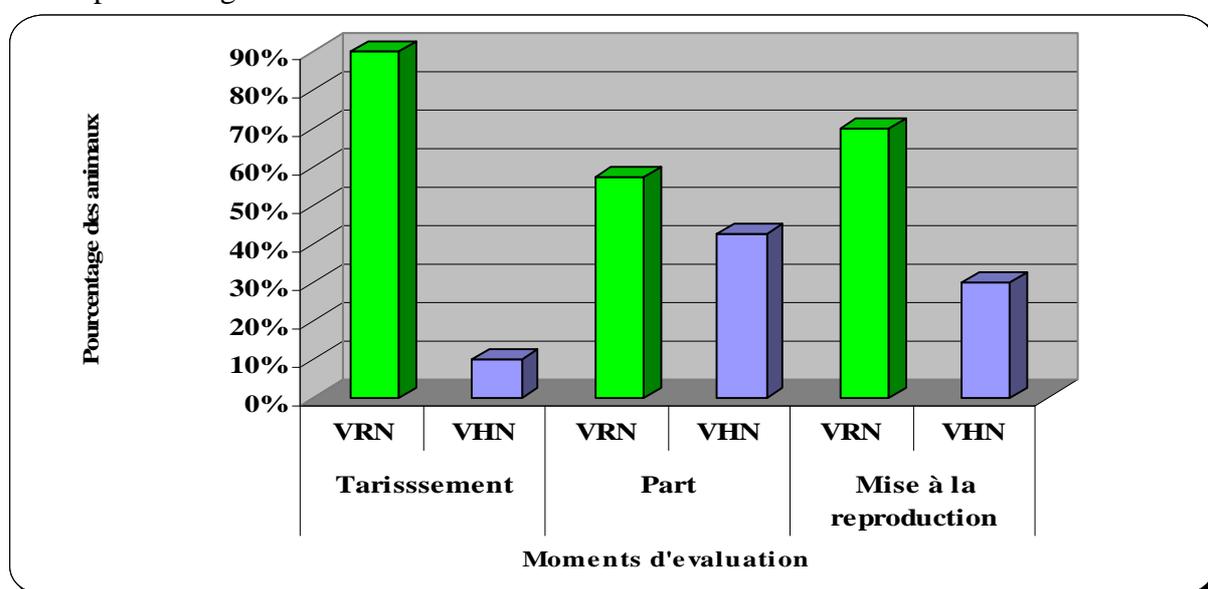


Figure N° 30 : Distribution des notes d'état corporel. Période d'étude : Juin 2008- Février 2009

Le tableau N° 19 montre que sur les 40 vaches tarées, 36 (90%) ont un BCS qui répond aux normes recommandées (photos N° 9 et 10). Pour les vaches ayant des problèmes d'état au tarissement (10%), nous ne proposons pas de solution car la mesure a été fait seulement 30 jours avant le vêlage et qu'il était très difficile de retrouver un état intéressant pour le vêlage.

Cependant, sur les 40 vaches ayant vêlé, 23 soit 57,5% ont une BCS qui répond aux normes recommandées. Donc, le pourcentage des VRN diminue.

Enfin, sur les 40 vaches mises à la reproduction en post-partum, 28 (soit 70%) ont un BCS qui répond aux normes recommandées (photos N° 23 et 24). Le pourcentage des VRN augmente alors que celui des VHN diminue. Mais il reste toujours un pourcentage considérable (30%) (Photos N° 25 et 26) nécessitant la correction soit par le retard de la mise à la reproduction pour

que l'animal récupère encore plus de poids et donc de la note souhaitée, ou par la mise en place d'un programme d'alimentation intensive (flushing).

L'éleveur a choisi de retarder la mise à la reproduction des animaux ayant des problèmes de note d'état.

En effet, 02 vaches sur 40 soit 5% et qui ont une note d'état inférieur à 3 au tarissement sont des vaches cyclées, et 20 vaches sur 40 soit 50% qui ont une note d'état supérieure ou égale à 3 au tarissement sont des vaches cyclées. Ces résultats montrent l'importance de la notation d'état corporel à différents moments du cycle et de la correction si les notes ne correspondent pas à celles recommandées.

Au vêlage, 31 vaches sur 40 soit 77,5% présentent un BCS supérieur ou égal à 02,5, 10 vaches (32,25%) ne sont pas cyclées, et 21 sont cyclées (67,75%) (figure N° 30).

Au pic de lactation (au moment de la mise à la reproduction), 25 vaches (62,5%) ont un BCS inférieur à 2,5, 11 sont cyclées (44%) et 14 vaches non cyclées (56%). Durant cette même période, 15 vaches (37,5%) présentent un BCS supérieur ou égal à 2,5. Parmi elles, 12 sont cyclées (80%) et 3 non cyclées (20%).

82,5% des vaches présentent une diminution de la note d'état corporel d'un demi point au moins du vêlage au pic de lactation.

Photos N° 9, 10, 11, 12, 13 et 14 : vaches avec différentes notes d'état corporel (document personnel)



Note d'état corporel = 4



Note d'état corporel = 3



Note d'état corporel = 2

II.3.2. Appréciation de la propreté

Trois facteurs (la litière, la ventilation du bâtiment et l'alimentation) peuvent avoir une influence sur la propreté du logement et donc des animaux (Ferre, 2003). La notation de propreté des vaches est très importante car elle renseigne sur plusieurs aspects : le confort et le bien être des animaux, l'hygiène de l'étable, l'hygiène et la qualité du lait.

Tableau N° 20 : Type de stabulation en fonction des notes de propreté données

Note de propreté	Type de stabulation
0-<2	Stabulation très propre
2-<4	Stabulation propre
4-<6	Stabulation un peu sale
6-<8	Stabulation sale
8-10	Stabulation très sale

II.3.3. Appréciation de la peau et des phanères

II.3.3.1. Lésions cutanées

Durant l'étude ponctuelle, les blessures sur le cou, le garrot ou le dos survenant en logettes ne sont pas rencontrés. Les traumatismes des trayons dont l'origine et les conséquences sont bien connues sont rencontrés sur deux vaches. Nous avons aussi observé des lésions cutanées d'origine parasitaire sur une seule vache.

II.3.3.2. Qualité du poil

La majorité des animaux (90%) ont un pelage lisse et brillant et ce durant les différents moments d'évaluation d'état corporel. Un poil terne est rencontré sur deux animaux qui ont beaucoup maigri suite à une rétention placentaire. Des poils hérissés et des dépilations sont rencontrés sur le cou de deux animaux et qui évoquent la présence d'ectoparasites.

II.3.4. Les examens rectaux

Tableau N° 21 : Résultats des explorations rectales

Total des vaches	Sub-oestrus (CJ ou follicule)	Anoestrus par CJ persistant	Formations kystiques	Ovaire lisse
40	23	5	3	9
<i>Pourcentage</i>	57,50%	12,50%	7,50%	22,50%

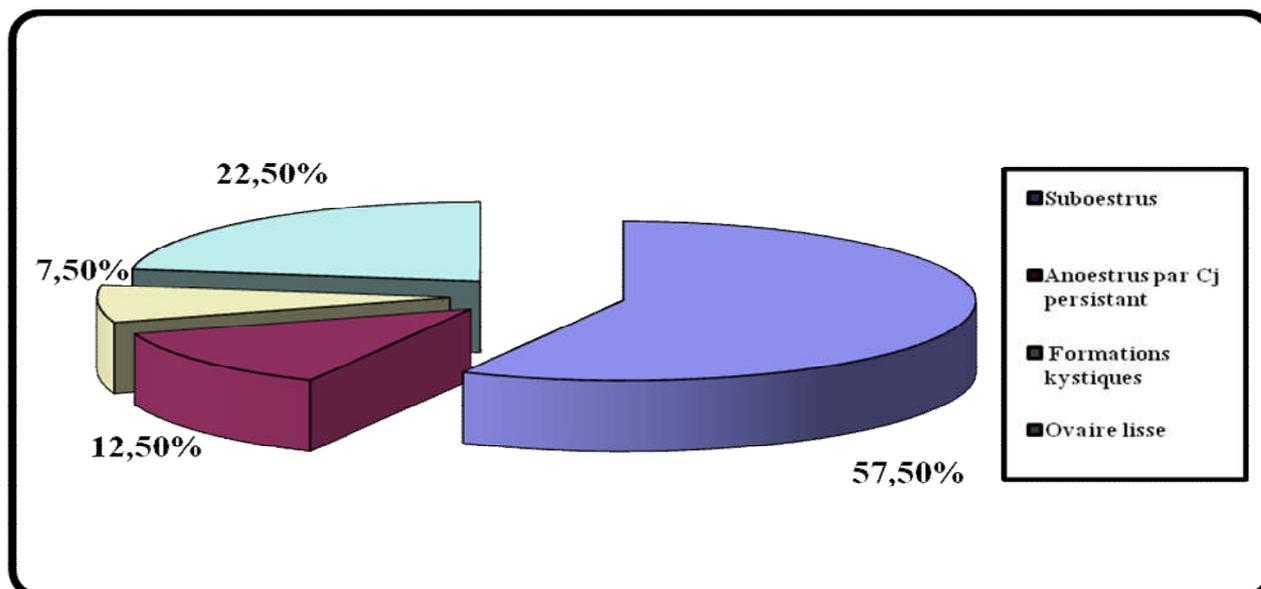


Figure No 31 : Résultats de l'exploration rectale. 40 animaux concernés. Période d'étude : juin 2008 - février 2009

Suite à l'exploration rectale, nous avons aussi retrouvé :

- 2 vaches à involution utérine retardée avec des ovaires lisses.
- Des vaches avec des problèmes génitaux (métrite chronique : 2 vaches (complication de rétention placentaire), avec des corps jaunes persistants (2), des follicules ou des ceps jaunes (2).

La figure No 31 montre que 09 sur 40 vaches, soit 22,5%, sont en anœstrus vrai par inactivité ovarienne et 05 vaches sur 40, soit 12,5%, sont en anœstrus vrai par corps jaune persistant et 23 vaches sur 40, soit 57,50%, présentent une activité ovarienne normale.

Pour chaque unité d'augmentation de l'état corporel, il résulte une augmentation de 13% du taux de gestation (Hanzen, 2009). Nous préconisons donc de retarder la mise à la reproduction des femelles ayant un mauvais état corporel.

Tableau No 22 : Relation entre la note d'état corporel et l'activité ovarienne en post-partum

		Etat des ovaires			
		Sub-oestrus (%)	An-oestrus par CJ persistant (%)	Follicules kystiques (%)	Ovaires lisses (%)
Note d'état	<2,5	30	5	2,5	27,5
	>=2,5	27,5	2,5	2,5	2,5

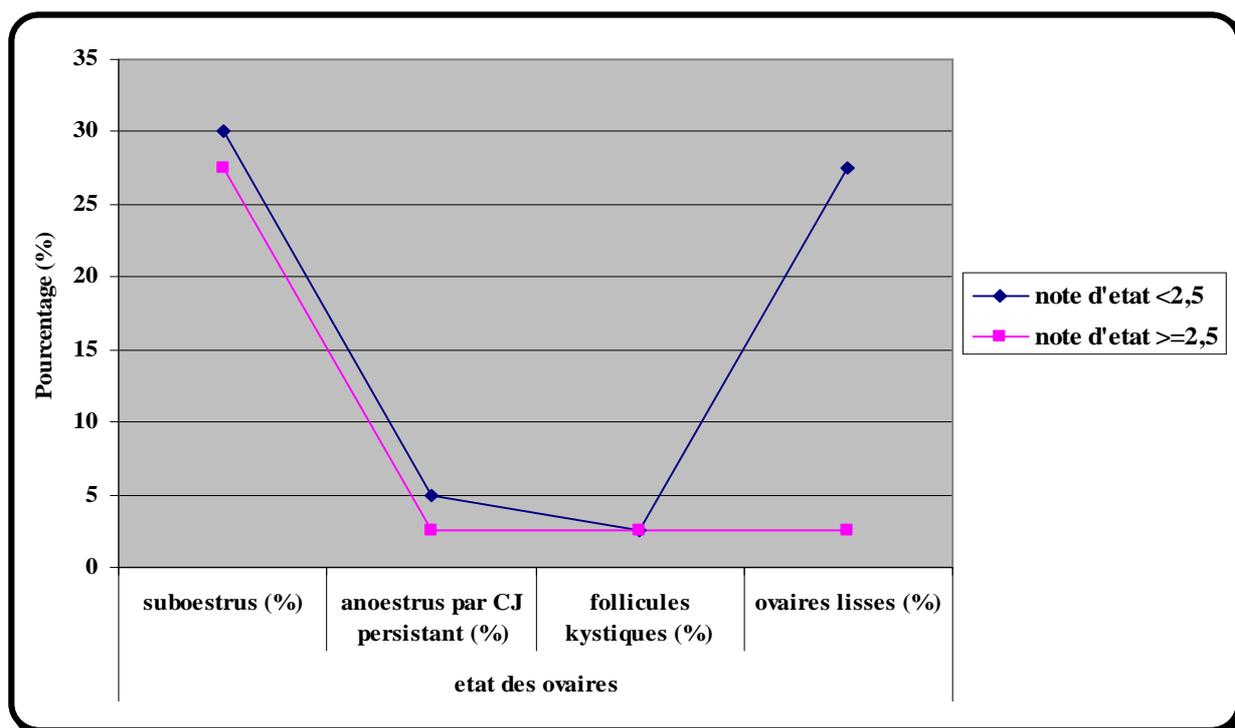


Figure N° 32 : Etat de l'ovaire et note d'état corporel en période post-partum

En général, les vaches qui présentent une note d'état corporel faible ($< 2,5$) ont des ovaires lisses (27,5%), une persistance des follicules (2,5%) ou des corps jaunes persistants (5%) (tableau N° 22). Par ailleurs, 30% des vaches présentent une activité ovarienne avec des notes d'état faibles. Parmi les vaches qui présentent des notes d'état corporel qui répondent aux normes ($\geq 2,5$), 27,5% sont en sub-œstrus, 2,5% sont en anœstrus vrai par corps jaune persistant, 2,5% ont des formations kystiques et 2,5% sont en anœstrus par ovaires lisses (figure N° 32).

II.3.5. Résultats obtenus après la mise en place des mesures correctives

L'étude ponctuelle menée sur les différents paramètres permettant l'évaluation de la fertilité et de la fécondité conduit à un constat qui pourrait être intéressant du point de vue de la gestion de la reproduction

II.3.5.1. IV-1^{ère} IA

Tableau N° 23 : Distribution de l'IV-1^{ère} IA. Moyenne : 76±29 j, Max : 152 j, Min : 26 j

IV-1 ^{ère} IA	Vaches	%
- 40 j	3	7,50%
40-70 j	16	40,00%
70-90 j	12	30,00%
+ 90 j	9	22,50%
Total	40	100,00%

En comparant avec les résultats de l'élevage avant la mise en place du suivi, on observe une très bonne amélioration de l'IVIA1 (différence significative au seuil de 5%). En effet, nous avons pu améliorer l'IVIA1 de 36 jours car ce dernier est passé de 111±16 jours à 76±29 jours (tableau N° 23).

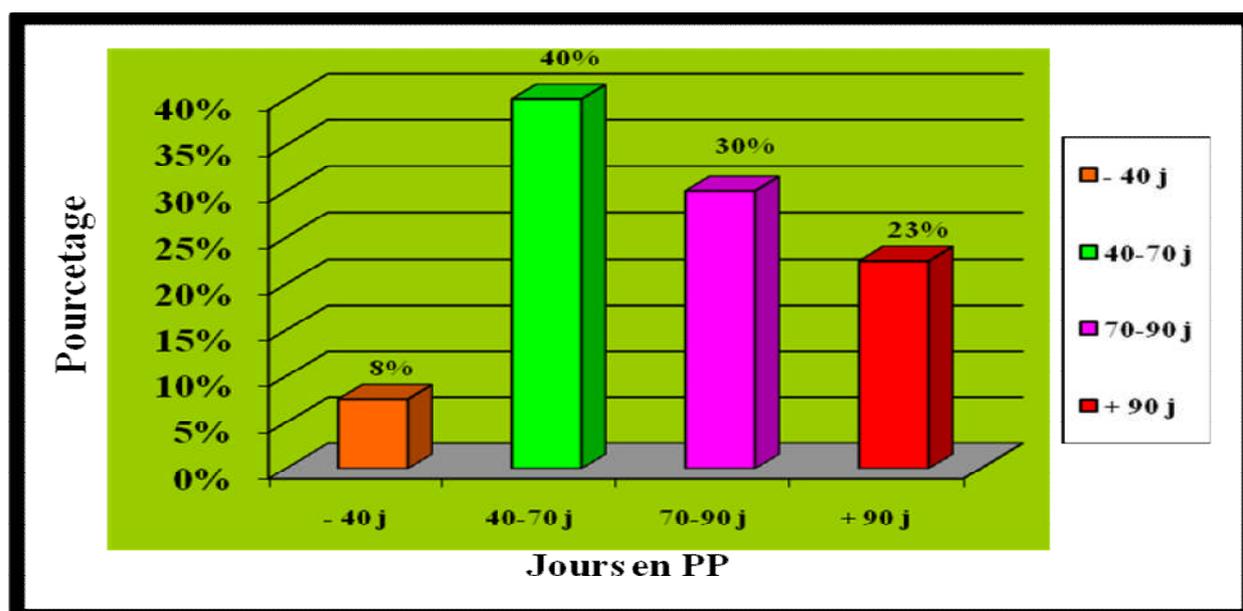


Figure N° 33 : Distribution de l'IVIA1. 40 animaux concernés. Période d'étude : juin 2008 à février 2009

La figure N° 33 montre que 40% des vaches sont inséminées la première fois entre 40 et 70 JPP, 30% entre 70 et 90 JPP et 23% après 90 JPP.

II.3.5.2. IV-IF

Tableau N° 24 : Distribution de l'IV-IF. Moyenne : $103 \pm 40,62$ j, Max : 190 j, Min : 36 j

IV-IF	Vaches	%
- 40 j	2	5,00%
40 -110 j	21	52,50%
+ 110 j	17	42,50%
Total des vaches	40	100,00%

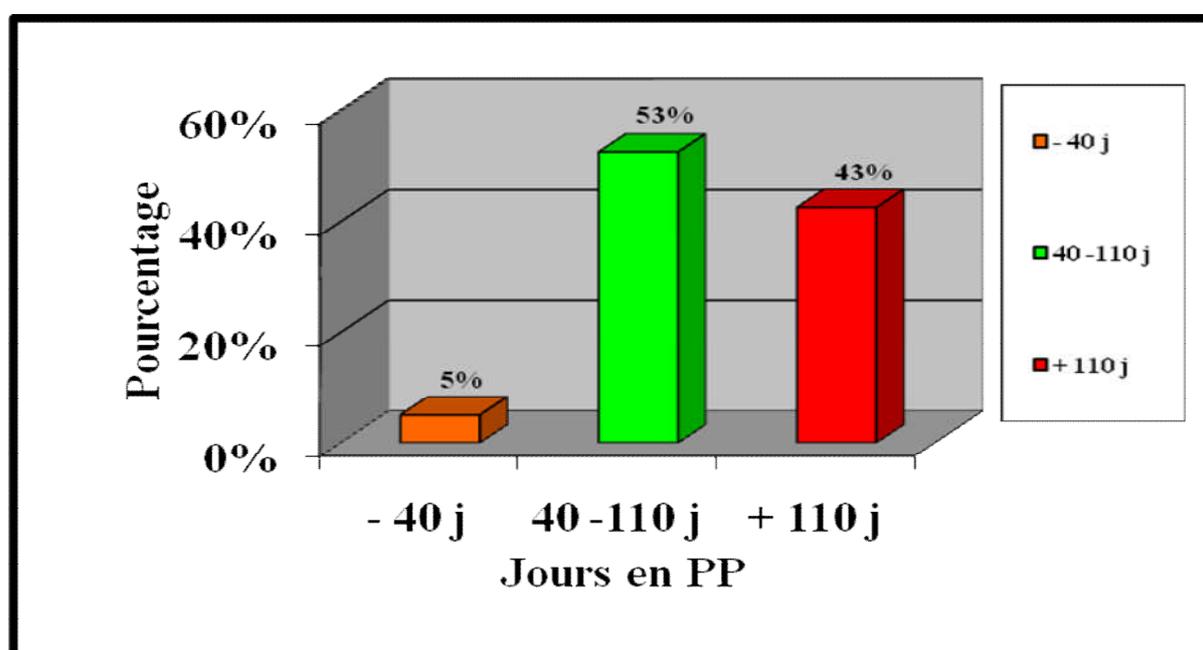


Figure N° 34 : Distribution de l'IV-IF. 40 animaux concernés. Période d'étude : juin 2008 à février 2009

Comme l'IVIA1, l'IV-IF est amélioré de 122 jours (tableau N° 24). Sur le plan statistique, cette amélioration est significative (différence significative au seuil de 5%). En effet, 53% des vaches sont fécondées entre 40-70 JPP. Néanmoins, 43% de population étudiée est inséminée au-delà de 110 JPP (figure N° 34).

II.3.5.3. TRIA1 et nombre des inséminations pour avoir une fécondation

Une progression très nette du taux de réussite en première insémination est signalée après la mise en place des mesures correctives (différence significative au seuil de 5%) (tableau N° 25). La même observation est notée concernant l'indice coïtal. En effet, ces deux paramètres ont pris des valeurs très proches des normes admises.

Tableau N° 25 : TRIA1 et pourcentage des vaches nécessitant 3IA et plus. Nombre moyen d'IA/gestation : $1,83 \pm 1,11$, Max : 5, Min : 1

Nombre d'IA pour IF	Vaches	%
1 seule IA	21	52,50%
2 IA	10	25,00%
3 IA et +	9	22,50%
Total des vaches	40	100%

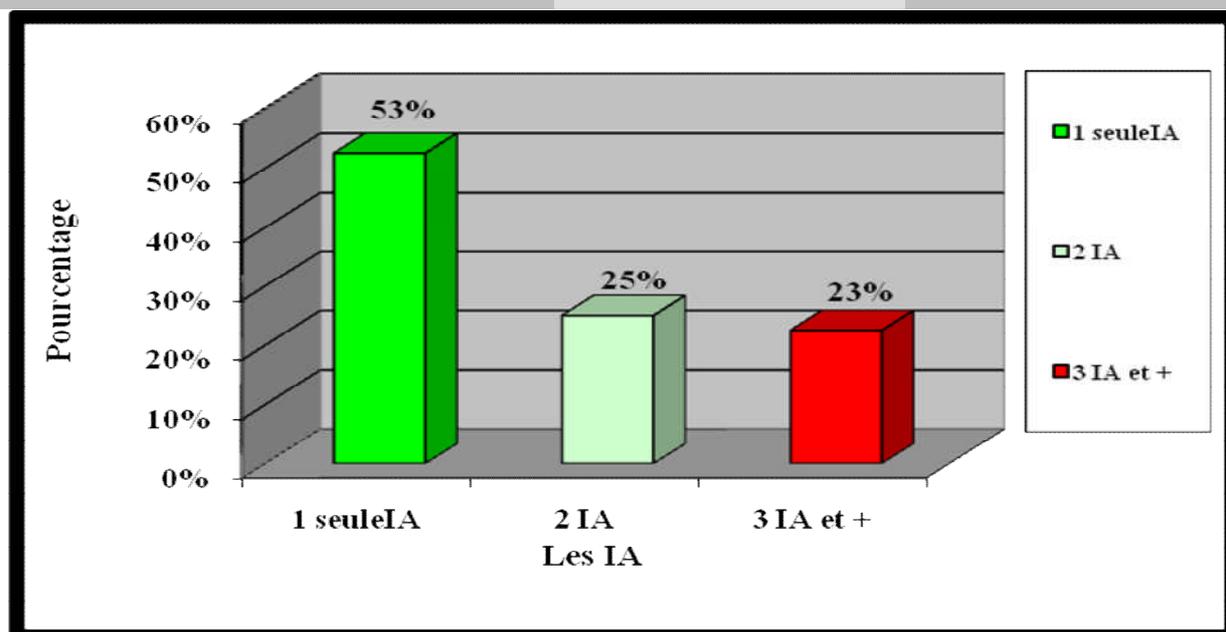


Figure N° 35 : Distribution des animaux fécondés après 1, 2, 3 IA ou plus. 40 animaux concernés. Période d'étude : juin 2008 - février 2009

D'après cette figure, on observe une amélioration très significative ($p < 5\%$) du taux de réussite en 1IA ($p < 0,05$) car ce taux est passé de 20% au premier semestre à 52,50% durant le deuxième semestre. Le pourcentage des femelles nécessitant 3 IA et plus a chuté d'une manière très significative ($p < 0,05$) car il est passé de 62,5% à 22,5% et ce durant le deuxième semestre de l'année 2008. Par conséquent, le nombre de services par conception est passé de $3,45 \pm 1,95$ à $1,83 \pm 1,11$.

III. DISCUSSION

III.1. Données préliminaires

III.1.1. La mortalité néo-natale et la dystocie

Le taux de mortalité des veaux nouveau-nés ne doit pas dépasser 10% (Waltner-Toews et *al.*, 1986). Durant l'enquête, ce taux est en moyenne, sur les sept dernières années (2002-2008), de 6,81%. Par ailleurs, la forte mortalité enregistrée au cours de la première année d'importation du cheptel pourrait être expliquée par la non immunisation des mères et donc des nouveau-nés vis-à-vis des agents responsables des diarrhées néonatales qui sont en partie la cause de cette forte mortalité, conjuguée aux problèmes d'adaptation des mères. Par la suite, il y a une régression du taux de MVNN et ceci semble dû, d'une part, au fait que les vaches ont été vaccinées contre le coronavirus, le rotavirus et *E. coli*. D'autre part, l'éleveur a pratiqué l'hygiène autour du part et s'est assuré de la prise du colostrum par les veaux en quantité, qualité et dans les délais.

Sur 162 vêlages, la prévalence des vêlages dystociques est de 7,41% alors que la prévalence des vêlages eutociques est de 92,59%, ce qui est conforme avec les valeurs admises au niveau mondial au sein de l'élevage (< 10%) (Traore et *al.*, 2004).

III.1.2. Age de mise à la reproduction et âge au premier vêlage

L'analyse des résultats d'élevage et le suivi réalisé permettent de constater que l'âge moyen de la mise à la reproduction des génisses dans cet élevage est de 18±3 mois, ce qui n'est pas loin des normes admises (Hanzen, 1999 ; Wattiaux, 2006). Pour assurer une bonne fertilité des génisses, un flushing avec apport supplémentaire d'énergie peut être réalisé dans les semaines qui précèdent la mise à la reproduction (Dorenlor, 2008).

L'idéal est d'avoir un âge moyen au premier vêlage de 24 mois (Hanzen, 1999 ; Wattiaux, 2006). Il devient anormal s'il est supérieur à 30 mois ou inférieur à 24 mois (Wattiaux, 1996 et 2006).

Durant l'enquête, la fréquence d'âge au premier vêlage la plus élevée (soit 86,57%) est enregistrée entre 2 et 3 ans, avec une moyenne de 30 mois. Il varie entre 23 et 45 mois (après analyse de 67 dates de naissance et dates d'inséminations fécondantes) (voir annexes N° 2: tableau N° 31). En fait, sur un effectif de 67 femelles, 86,57% ont vêlé entre 2 et 3 ans, ce qui est considéré comme un objectif (Hanzen, 1999 ; Wattiaux, 2006) alors que 10,45% ont vêlé à plus de 3 ans. Donc, bien que l'âge moyen au premier vêlage ne soit pas trop éloigné des normes

recommandées, il y a une perte de quelques mois dès le début de la vie reproductrice des vaches de l'exploitation. Cette perte pourrait être évitée par une meilleure prise en charge des vaches dès leur naissance. Les causes des retards enregistrés sont multiples : d'une part, la mise à la reproduction se fait à un âge tardif à cause de la non-maîtrise du rationnement qui empêche les vaches d'atteindre le poids idéal. D'autre part, trop de femelles atteignent l'âge de la mise à la reproduction mais l'éleveur préfère le reporter à une date ultérieure.

III.1.3. Evolution des vêlages

Le nombre important de vêlages durant l'année d'introduction en Algérie des vaches est expliqué par le fait que les génisses sont importées pleines (selon la loi d'importation des bovins laitiers) et vêlent presque toutes durant la même année, suivi d'une chute considérable du nombre de vêlages durant l'année suivante du fait que la plupart de ces femelles rencontrent des problèmes d'adaptation au climat et aux conditions d'élevage. L'augmentation du nombre de vêlages par la suite est due à la plus ou moins adaptabilité de ces femelles et aussi à l'entrée en reproduction des génisses nées en Algérie et à la réforme des vaches présentant des problèmes.

III.1.4. Intervalle vêlage-vêlage

L'objectif est d'avoir des vêlages réguliers, soit un veau/vache/an, tout en préservant la santé de la vache et du veau.

Durant l'enquête, il est relevé un intervalle moyen entre vêlages, sur une période de cinq campagnes, de **462** jours (il varie entre 444 jours et 487 jours). Ces résultats sont très éloignés de ceux retrouvés par Disenhaus et *al.* (2005) mais, l'évolution de la courbe de l'IV-V est la même au cours des cinq dernières campagnes (2002 à 2007).

D'autres enquêtes relatives à la vache laitière de race Holstein font état de valeurs égales à 464 jours, 461 jours et enfin 422 jours et ce pour trois campagnes successives (de 1994 à 1996) (Bouzebda et *al.*, 2003). Ces valeurs se rapprochent de celles de Bouazza (1999) qui donne des valeurs moyennes de 440 et 476 jours pour des fermes situées dans la même région d'étude que celle de Bouzebda (Est Algérien). Par ailleurs, Messiou (2003) donne des moyennes de 472 et 411 jours dans la wilaya de Guelma. Au Maroc, des vaches primipares importées pleines de France, et qui ont vêlé entre juillet et septembre 2006, présentent des paramètres de reproduction conformes aux normes admises (El Jaouhari, 2007). En effet, l'IV-V est de 390 jours.

La situation est à peu près la même dans leur pays d'origine. En effet, l'examen des performances de reproduction dans les troupeaux laitiers québécois est rapporté par Brisson

(2005) qui indique que l'intervalle entre vêlages grimpe de quatre jours dans la dernière année, pour se situer à 427 jours. Dans le même contexte, Adem (2003) trouve un intervalle moyen entre vêlages de 409 jours.

L'IV-V de 462 ± 16 jours, correspondant à 15 ± 5 mois, obtenu en race laitière importée, répond à une perte théorique de plus de 0,12 veau par vache et par an, par rapport à un intervalle entre vêlages optimal de 12 mois. En tenant compte de la mortalité des jeunes, qui est en moyenne de 5%, on obtient une perte réelle de 0,16 veau/vache/an. Une étude au Bénin a permis de relever une perte de 0,12 veau par vache avec un intervalle vêlage-vêlage de $450 \pm 133,3$ jours (Adamou-n'diaye, 2001).

Sur un effectif de 275 femelles, 50% ont des intervalles inférieurs à 400 j, ce qui est considéré comme normal (Wattiaux, 2006). Les intervalles entre vêlages inférieurs à 400 jours sont indicateurs de bonnes performances. Il s'avère que les techniques de reproduction, qui passe par une bonne détection des chaleurs et par la maîtrise de l'IA, sont inefficacement appliquées.

Il est bien difficile à l'heure actuelle de déterminer les causes exactes de l'infécondité exprimée par l'allongement de l'intervalle entre vêlages. Classiquement, la cause peut en être trouvée dans l'allongement de la période dite d'attente, correspondant à l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, ou l'allongement de la période de reproduction, correspondant à l'intervalle entre cette première insémination et l'obtention d'une gestation.

Dans une étude en 1985, Blair et *al.* signalent que des chaleurs manquées ou dont les signes n'ont pas été détectés constituent la raison numéro un de l'allongement des intervalles entre vêlages. L'augmentation de cet intervalle peut être due aussi à un allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante et aux avortements.

Notons que l'augmentation de l'intervalle entre vêlages peut être favorable à la production et à la santé en élevage laitier (dilution de l'importance des affections en péri-vêlage) (Seegers et Malher, 1996 cités par Adamou-N'diaye et *al.*, 2002).

Ces résultats montrent nettement une perturbation de la fertilité. En effet, selon Khangmate (2000), lorsque 30% des vaches ont un IV-V supérieur à 420 j, la fertilité est perturbée.

Il y a donc un intérêt économique important à améliorer l'intervalle entre les vêlages (Durocher et Roy, 2008).

III.1.5. Distribution des vêlages en fonction du numéro de lactation

Les intervalles entre vêlages diminuent progressivement avec le numéro de lactation, indirectement avec l'âge, jusqu'à la troisième lactation puis ces intervalles augmentent.

Néanmoins, les investigations relatives à l'effet du numéro de lactation sur l'intervalle entre vêlages sont encore nécessaires pour mieux connaître le potentiel de reproduction de la vache importée.

La diminution des intervalles entre vêlages par rapport au numéro de lactation, chez la vache laitière importée de race Holstein canadienne, traduit une amélioration de la fécondité liée à l'augmentation du numéro de lactation. Des observations sont toutefois divergentes sur la diminution ou non de cet intervalle en fonction de l'âge ou du numéro de lactation (vaches primipares et multipares). Stevenson *et al.* (1983) et Erb *et al.* (1985) rapportent que l'intervalle entre les vêlages augmente avec le numéro de lactation. D'autres auteurs ne remarquent aucune influence (Slama *et al.*, 1976). A l'inverse de Dohoo *et al.* (1983) en bétail laitier, Grégory *et al.* (1990) et Cori *et al.* (1990), en bétail à viande, enregistrent une diminution de l'intervalle entre vêlages ou entre le vêlage et l'insémination fécondante avec l'augmentation du numéro de lactation. L'augmentation du numéro de lactation est favorable à l'apparition de nombreuses entités pathologiques : rétentions placentaires (Curtis *et al.*, 1985), retards d'involution utérine (Larsson *et al.*, 1984 ; Etherington *et al.*, 1985), métrites (Etherington *et al.*, 1985 ; Curtis *et al.*, 1985), fièvre vitulaire (Curtis *et al.*, 1985 ; Dohoo *et al.*, 1984), kystes ovariens (Curtis *et al.*, 1985 ; Dohoo *et al.*, 1984), lesquelles contribuent à justifier l'augmentation de l'intervalle entre les vêlages après un certain nombre de lactations et l'opportunité de la réforme (Durocher et Roy, 2008).

III.1.6. Distribution des vêlages en fonction du mois de l'année

Les pics de vêlage se situent en septembre et en octobre. Le nombre moyen des vêlages mensuels est de 53 ± 27 . Les fréquences de vêlages mensuels ne laissent apparaître aucun regroupement naturel en saison pluvieuse ($p < 0,05$), contrairement aux hypothèses de Chicoteau (1989) et Hatungumukama *et al.* (2007). Par ailleurs, au Bénin, un regroupement naturel des vêlages est établi, révélant une période d'absence de vêlages de 5 à 6 mois, laquelle coïncide avec des températures élevées et l'amenuisement des disponibilités fourragères (Adamou-N'diaye *et al.*, 2001).

Les pics de vêlages en septembre indiquent que les saillies sont supposées fécondantes en décembre. Le taux de vêlage le plus faible est enregistré au mois d'avril. L'abondance de nourriture sur toute l'année expliquerait, entre autres, la distribution des vêlages sur toute l'année. La distribution des vêlages sur la totalité des mois de l'année est un facteur handicapant l'éleveur quant à la gestion de son troupeau.

Correa et *al.* (1990), Faye (1991) et Silva et *al.* (1992) ont mis en évidence l'importance de ces facteurs sur les fréquences d'apparition des maladies ainsi que les performances de reproduction et de production.

Il faut noter que les animaux de la ferme jouissent d'un confort nutritionnel (pâturage amélioré, apport de compléments alimentaire et minéral) et sanitaire favorable à la reproduction pendant toute l'année. Cette situation expliquerait en partie l'absence d'un regroupement des vêlages en saison naturellement favorable à la reproduction (en principe le printemps) ; il s'agit donc d'une distribution involontaire. Les avantages d'une distribution des vêlages adaptée à la période de grande disponibilité fourragère, avec induction et synchronisation des cycles, sont de réduire les mortalités avant sevrage et de maintenir les vaches dans un état corporel satisfaisant pour une meilleure reproduction.

III.1.7. Distribution des vêlages en fonction de la saison

Les différences ne sont pas significatives entre les intervalles entre vêlages mensuels ($p > 0,05$) pour les différentes saisons. Cependant, les moyennes en avril et septembre présentent des différences, au seuil de 5%, avec août. Ceci peut être attribué aux changements rencontrés d'une année à l'autre et aux interactions des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction (Hanzen et *al.*, 1996). Les vaches ayant vêlé pendant la saison sèche correspondent à celles dont les fécondations ont eu lieu au cours de la saison des pluies lorsque les pâturages offrent de meilleures conditions d'alimentation. Certaines auraient connu une augmentation de poids avant le vêlage et un état d'embonpoint satisfaisant pendant le vêlage, ce qui raccourcirait la durée de l'anoestrus post-partum, les prédisposant ainsi à une activité cyclique régulière, voire plus précoce, effets unanimement reconnus par Dunn et Kaltenbach (1980), Dziuk et Bellows (1983), Johnson et *al.* (1987), Richards et *al.* (1989), Dunn et Moss (1992) (ces auteurs sont cités par Alkoiret et Gbangboche, 2005).

En saison sèche, les températures sont élevées et leurs effets sur la reproduction se traduiraient, chez la vache, par une diminution des signes de chaleurs (Sraïri, 2004), une diminution de la progestéronémie (Rosenberg et *al.*, 1977), des effets délétères sur la fécondation et la survie de l'embryon, ce qui explique que la majorité des vaches sont fécondées en automne-hiver et vêlent en été.

La plupart des vaches qui ont vêlé en été sont mises à la reproduction à l'automne ou en hiver ; or à cette saison les animaux sont le plus souvent à l'intérieur des bâtiments d'élevage. L'expression des chaleurs peut être limitée par le bâtiment lui-même (Seegers, 1998; Derensis et

al., 2008). C'est pendant cette période que les éleveurs formulent leurs difficultés à détecter les chaleurs (Disenhaus et *al.*, 2005), ce qui explique en partie la distribution des vêlages sur toutes les saisons.

Dans une étude norvégienne, Haugan et *al.* (2005) observent une légère baisse de fertilité pour les vaches inséminées entre fin décembre et fin mars, associée à une moindre expression des chaleurs (Disenhaus et *al.*, 2005), ce qui conduit à une faible réussite d'IA. C'est une raison de non-distribution saisonnière des vêlages.

En France, les éleveurs semblent rechercher majoritairement des vêlages d'automne comme en témoigne la répartition des vêlages de primipares : 58% des vêlages d'août à novembre. Mais les éleveurs n'atteignent pas le classique objectif technique d'un vêlage par vache et par an, ce qui conduit à un étalement des vêlages dans l'année plus important pour l'ensemble des lactations. Ce résultat recouvre néanmoins une large variabilité inter-raciale, inter-régionale et inter-système (Disenhaus et *al.*, 2005).

III.1.8. Reprise de l'activité ovarienne en post-partum

Les anomalies de reprise de la cyclicité ont été étudiées uniquement en race Holstein. Dans une étude relativement récente, Grimard (2000) relève que 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%).

Durant l'enquête ponctuelle, nous avons calculé la durée entre les chaleurs. Le résultat est une moyenne de 34 jours, avec 57,67% de vaches réellement cyclées contre 33,33% dont la cyclicité n'est pas prouvée. On peut dire qu'un tiers des vaches étudiées ont des anomalies de cyclicité. Alors que dans une autre étude réalisée par Freret et *al.* (2005), un quart des femelles sur lesquelles l'étude est effectuée ont des anomalies de cyclicité. Ceci est dû à un problème de détection des chaleurs, des pathologies associées qui empêchent la manifestation de celles-ci, surtout les boiteries qui sont fréquentes dans cet élevage. En effet, la détection des chaleurs est le facteur limitant le plus important. Si elle est inefficace, on observe rapidement un décalage dans les mises à la reproduction. Son efficacité peut être nettement améliorée par des systèmes indicateurs de chevauchement ou par la réalisation de traitements d'induction de chaleurs. La précision de la détection des chaleurs conditionne la réussite de l'insémination (Ennuyer, 2002). Des études récentes indiquent que 85 à 90% des variations entre troupeaux, du point de vue nombre de jours ouverts, sont dues à des différences dans la détection des chaleurs, et que seules

10 à 15% de ces variations sont attribuables à des différences de taux de conception. Dans les élevages à problèmes, il se peut que 50 à 60% des chaleurs passent inaperçues (Blair et *al.*, 1985).

L'expression des chaleurs de l'ensemble des vaches Prim'Holstein est devenue plus frustrée (Disenhaus et *al.*, 2005).

Les chaleurs non observées pourraient avoir plusieurs origines :

- Soit l'éleveur détecte mal les chaleurs, soit les vaches les manifestent mal (sol glissant, boiterie).
- L'activité ovarienne peut également être nulle ou insuffisante.
- La mauvaise détection des chaleurs peut être limitée dans le temps et correspondre à une période de surcharge de travail (Bedouet, 1990 et 1994 ; Ennuyer, 1998 ; Cutullic et *al.*, 2006).
- Une perte d'état de chair de plus d'un point durant les 30 premiers jours de lactation retarde la première ovulation et, par conséquent, les premières chaleurs. Si la vache n'a pas ovulé une première fois avant 50 jours en lactation, les chances d'avoir une gestation sont très nettement compromises (Brisson, 2005 ; Ledoux et *al.*, 2006).

On signale que les personnels de la ferme ne prennent jamais en considération la note d'état corporel, et même parfois la systématisation des examens rectaux, avant la mise à la reproduction des femelles en post-partum. On sait que l'énergie joue un rôle dans la production d'hormones de la reproduction comme la LH et la progestérone, l'activité ovarienne et le développement des ovocytes (Lamb, 2002). Si l'énergie fait défaut, les performances de reproduction ne seront pas satisfaisantes (Brisson, 2005) d'où l'intérêt de la systématisation de certains examens en élevage (prise de BCS, examens rectaux).

Les vaches présentes dans la ferme sont des vaches hautes productrices de lait. En post-partum, il y a généralement, une augmentation de la production laitière jusqu'au pic de lactation. Dans ce cas, la vache tombe en bilan énergétique négatif. Or, chez la femelle, l'axe hypothalamo-hypophysaire, et particulièrement la sécrétion de GnRH et de LH, semble très sensible aux variations du métabolisme énergétique. Une diminution de la ration alimentaire ou une augmentation de la production laitière chez la vache est donc susceptible d'altérer rapidement la croissance folliculaire terminale chez la femelle, très sensible aux gonadotropines. Les principaux acteurs servant d'interface entre métabolisme et reproduction sont l'insuline, l'IGF-I

et la leptine, mais également le glucose et les acides gras. Ces facteurs jouent un rôle intégrateur des fonctions vitales de l'organisme au niveau hypothalamique, mais certains peuvent également agir directement au niveau ovarien (Monget et *al.*, 2004).

III.1.9. L'IVIA1

Durant l'enquête rétrospective, nous retrouvons un IVIA1 moyen de 112 jours.

La cause peut être liée à la race. En effet, des auteurs comme Bosio (2006) constatent que l'IVIA1 est plus long en Prim'Holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde. L'origine peut aussi être une détection imprécise des chaleurs (Disenhaus et *al.*, 2005 ; El Jaouhari, 2007). L'agrandissement du troupeau pourrait aussi diminuer la performance de la détection et donc d'insémination. Enfin, un déficit énergétique maintenu au moment de l'insémination pénalise la fertilité.

Suite à l'application de certaines pratiques, on note une réduction significative de l'IVIA1 ($p < 0,005$). En effet, cet intervalle diminue de 35 jours (111 j vs 76 j). Cette amélioration est le résultat de l'application des mesures correctives (insémination des vaches en bon état corporel et qui ont une activité ovarienne cyclique). Cependant, l'existence de vaches inséminées une première fois après 70 JPP (53%) pourrait être expliquée par une récupération tardive d'une note d'état corporel optimale à l'insémination et aussi d'une reprise tardive de l'activité ovarienne, ce qui serait à l'origine de leur insémination tardive.

III.1.10. L'IV-IF

Il ne faut pas inséminer avant 40 jpp car il faut attendre l'involution utérine, et inséminer avant 110 JPP afin d'avoir un veau par vache et par an.

Durant l'enquête, nous retrouvons un IV-IF moyen de **186 ± 138** jours (sur quatre campagnes successives), ce qui est loin des normes admises, alors que seulement 10% des vaches ont un IV-IF répond aux normes. Une étude similaire effectuée par Bouzebda (2003) dans l'Est algérien montre un IV-IF de 160 jours alors qu'à l'Ouest, cet intervalle est de 95 jours (travail personnel Elmastari, 2009). Enfin, au Sud, l'intervalle est de 100 jours (cours magister, 2008). Dans une étude réalisée au Maroc par El Jaouhari (2007), l'IV-IF est de 120 jours.

Il ne faut pas tenir compte de la moyenne mais plutôt s'intéresser à la répartition des animaux par rapport à l'objectif. Le nombre de vaches fécondées après 110 jours doit être inférieur à 15-20% (Bedouet, 1994 ; Ennuyer, 1998) alors que nous enregistrons un taux de 61,37% des animaux

fécondés après 110 jours. Selon Tillard et *al.* (2005), 46 à 52% des vaches sont fécondées après 110 jours post-partum (JPP).

Ceci pourrait être expliqué par le fait que certaines vaches ne sont jamais vues en chaleurs depuis la mise-bas, d'autres le sont mais trop tardivement (inséminations tardives). Disenhaus et *al.* (2005) signale que l'échec de l'insémination est principalement dû aux mortalités embryonnaires précoces et tardives. Après le part, plusieurs facteurs peuvent influencer la reprise de l'activité ovarienne et augmenter l'intervalle vêlage-conception, tels que l'âge, la parité, l'état d'embonpoint, l'état de santé et le déroulement du vêlage.

Après la mise en place du protocole de suivi de la reproduction, nous remarquons que la durée de cet intervalle baisse d'une façon très significative. En effet, une réduction de cet intervalle de 123 jours est notée (226 jours avant vs 103 jours après). Ceci est dû à l'insémination des vaches en bon état corporel dès la première insémination, ce qui réduit l'échec à l'insémination. Cependant, 42,5% des vaches de la population étudiée sont fécondées au-delà de 110 JPP. Cela peut être dû à l'existence de problèmes responsables de non-conception autres que l'état corporel et l'état des ovaires. Parmi ces causes : le moment d'IA, la technique utilisée.

III.1.11. Distribution des vaches fécondées en post-partum

Le taux moyen des animaux fécondés après moins de 110 JPP est de 39%. Il est en dessous des normes. Ceci est dû au problème de détection des chaleurs car il n'existe pas un personnel qualifié pour détecter les vaches en chaleurs dans la ferme. Il faut signaler que plus de la moitié des animaux sont inséminés avant 90 jpp, ce qui suggère une politique de mise à la reproduction précoce afin d'avoir un veau par vache et par an mais ces vaches ne sont pas prêtes à être inséminer.

Après la mise en place des mesures correctives, ce taux passe de 39% à 57,50%. Cette différence est significative sur le plan statistique. C'est le fruit d'une bonne préparation des vaches avant l'insémination en post-partum.

III.1.12. Appréciation de la fertilité

Des résultats très médiocres sont constatés lors de l'appréciation de la fertilité dans notre élevage. En effet, ce paramètre s'apprécie par le taux de réussite en première insémination et par le nombre des femelles nécessitant 3 IA et plus. Bosio (2006) considère qu'un taux de 55 à 60% (objectif 70%) peut être considéré comme satisfaisant lors de la première tentative

d'insémination, alors que le taux moyen enregistré dans notre exploitation est de 31,49% (sur 4 campagnes successives). D'autres auteurs comme Bouzebda *et al.* (2006) trouvent des résultats similaires avec un taux de 31,43% à l'Est algérien. L'étude réalisée à l'Ouest révèle un taux de réussite de 58,62% (travail personnel Elmastari, 2009), alors que celle réalisée au Sud révèle un pourcentage moyen de 46,42% (Cours magister, 2008).

Nos résultats vont dans le même sens que ceux d'autres auteurs : Boussahoua et Bouzida (2004) rapportent une dégradation de la fertilité et estiment que le TRIA1 ne dépasse pas 42% en Algérie.

Au Québec, le succès à l'insémination tend à descendre sous la barre des 40% (Caldwell *et al.*, 2003). A plusieurs endroits à travers le monde, des situations similaires sont rapportées, signalant une dégradation de la fertilité (Caldwell *et al.*, 2003). Selon Chevallier *et al.* (1998), dans une étude de terrain conduite de 1988 à 1997, le TRIA1 s'est sensiblement dégradé jusqu'en 1995, chutant de 60% à 53,4% avant de se stabiliser. Dans une étude menée à la Réunion, entre 1993 et 2000, le TRIA1 est passé de 42% à 28% (Tillard *et al.*, 2005).

A l'Ouest de la France, le taux de réussite à l'IA des vaches Prim'Holstein s'est dégradé de 4,1% à 7,9%. La baisse est manifestée quels que soient le rang de lactation et le rang de l'IA (Bosio, 2006).

Le taux faible de réussite en première IA enregistré durant les quatre dernières campagnes peut avoir plusieurs origines :

- Absence de fécondation
- Mortalité embryonnaire
- Détection imprécise des chaleurs
- Production laitière importante.

Génétiquement, les performances de production et de reproduction sont corrélées négativement. La corrélation génétique entre quantité de lait et fertilité, estimée par le TRIA1, est de - 0,32 en race Prim'Holstein (Disenhaus *et al.*, 2005). A cet effet génétique défavorable s'ajoute l'effet, préjudiciable aux performances de reproduction, du déficit énergétique en début de lactation, bien connu et très documenté (Butler, 1989 ; Otz, 2006).

Parallèlement, dans des travaux récents (Disenhaus *et al.*, 2005), l'expression des chaleurs est devenue frustrante, avec une durée inférieure à 12 heures en moyenne et une faible proportion de

vaches acceptant le chevauchement (50 à 60%). L'augmentation de fréquence des corps jaunes persistants pourrait expliquer en partie la moindre expression des chaleurs.

Le taux de réussite est maximal chez la génisse, nettement plus faible chez la femelle en lactation, et diminue graduellement avec l'âge (Bosio, 2006). Il est assez élevé et relativement stable en races normande et Montbéliarde au cours du temps, tandis qu'en race Prim'Holstein, le taux est plus faible et diminue graduellement (Lucy, 2001 ; Boichard, 2002). Cette dégradation pourrait être expliquée aussi par l'existence de mammites.

Dans notre exploitation, la pathologie dominante est la mammite. Bien que certains auteurs affirment que la mammite n'a pas d'effet sur la reproduction, plusieurs autres démontrent le contraire. La mammite serait une pathologie coûteuse non seulement en pertes de lait et en traitements, mais aussi en augmentation des jours ouverts et du nombre d'inséminations par conception. En effet, il y a une réduction de 50% du taux de conception si la mammite survient durant les trois premières semaines suivant la première insémination (Caldwell et al., 2003).

Après l'étude ponctuelle, le TRIA1 augmente d'une manière significative : il passe de 20,45% durant le premier semestre de l'année 2008 à 52,50% durant le deuxième semestre de l'année 2008. Cette amélioration est le résultat de l'insémination des vaches en bon état corporel, et qui ont une activité ovarienne normale.

Dans un élevage, le taux des vaches nécessitant 3 inséminations et plus (c'est-à-dire les cas de repeat breeding) ne doit pas dépasser 15% (Seegers et Malher, 1996 ; Gayrard, 2005) voire 20% (Zinzius, 2002 ; Otz, 2006), alors que dans notre étude, nous retrouvons des valeurs très au-dessus de ce qui est admis. En effet, celles-ci expriment un pourcentage moyen (quatre campagnes successives) de 39,38%. En revanche, Bouzebda et al. (2006) trouvent un pourcentage moyen de 32,43% (sur trois campagnes successives) des vaches nécessitant trois inséminations et plus. Au Sud algérien, ce taux est de 29,53% (cours magister, 2008) , alors qu'à l'Ouest, il est de 20,68% (travail personnel Elmastari, 2009).

En France, le taux des femelles nécessitant 3 IA et plus est de 36% (Bosio, 2006).

De plus, à ce mauvais pourcentage vient s'ajouter un nombre moyen de 2,47 inséminations pour avoir une fécondation, sur quatre campagnes successives, tandis que Bouzebda (2006) obtient un nombre moyen (lors de deux campagnes) de 2,10 inséminations pour avoir une fécondation. A l'Ouest, ce taux est de $1,8 \pm 1,1$. Dans une étude réalisée au Maroc, El Jaouhari (2007) rapporte un indice coïtal de 3,8. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles recommandées par divers auteurs (Gayrard, 2005 ; Wattiaux, 2006). Il faut signaler que le service par conception doit être inférieur à 1,7 (Wattiaux, 2006 ; Gayrard, 2005).

Plusieurs raisons sont à l'origine de l'augmentation de ce pourcentage : métrites chroniques, hypoglycémie entraînant un défaut de production de progestérone et un déficit en glucose du lait utérin, acidose, déséquilibre en minéraux, carence en oligoéléments et vitamines. Il faut aussi considérer la manière dont l'éleveur conduit l'insémination : encore une fois, il est nécessaire de comprendre comment il détecte les chaleurs et à quel moment l'insémination est effectuée. En théorie, elle devrait se faire dans l'intervalle de temps de 8 heures avant la fin des chaleurs jusqu'à 12 heures après la fin des chaleurs. En pratique, avec deux observations par jour, les vaches sont inséminées 12 heures après la première observation des chaleurs. Il peut être utile d'en discuter avec l'inséminateur. Ceci rejoint les travaux de plusieurs auteurs (Caldwell *et al.*, 2003 ; Barbat *et al.*, 2005; Otz, 2006). La précision de la détection des chaleurs conditionne la réussite de l'insémination (Otz, 2006). La non maîtrise de détection des chaleurs est un point essentiel dans la non réussite de l'IA. Ce point est bien illustré par Barreteau (2005). En effet, le pourcentage de faux positifs (vaches déclarées en chaleurs alors qu'elles sont en phase lutéale) est très élevé : 14% (Disenhaus *et al.*, 2005).

La non-élimination des femelles à problèmes augmente le nombre moyen d'IA pour obtenir une IA fécondante.

Il est aussi démontré que les vaches présentant une mammite pendant les 45 premiers jours de gestation sont 2,7 fois plus à risque d'avorter dans les 90 jours qui suivent, comparativement aux vaches n'ayant pas eu de mammite. Des chercheurs comme Caldwell *et al.* (2003) suggèrent que les phénomènes hormonaux entourant l'ovulation pourraient être perturbés par des composés présents dans la paroi des bactéries (endotoxines ou peptidoglycanes) ou encore par des substances chimiques que la vache produit pendant l'inflammation (prostaglandine, interleukines). L'élévation de la température qui accompagne souvent les mammites cliniques est probablement un autre élément d'explication.

Après la mise en place du suivi de la reproduction, nous notons une amélioration très significative ($p < 0,005$) de ce taux. En effet, ce dernier chute de 62,50% durant le premier semestre à 22,50% en deuxième semestre. Ceci est le résultat de l'insémination des vaches en bon état corporel et qui ont une activité cyclique régulière, ce qui réduit l'échec à l'insémination. L'ensemble des indices évalués durant l'étude rétrospective et comparés avec ceux des auteurs consultés montrent des résultats en dessous des normes admises, se traduisant par l'infécondité et de l'infertilité qui sont la conséquence, d'une part, de la non maîtrise de la reproduction et, d'autre part, de l'inadaptation de l'alimentation à l'état physiologique de la femelle.

Des auteurs comme Bouzebda et *al.* (2003), lors d'une étude rétrospective dans le Nord-Est algérien, trouvent qu'à l'exception de l'intervalle vêlage-première insémination, les autres paramètres sont en dehors des normes recommandées.

III.2. Constats concernant l'élevage

III.2.1. Appréciation du bâtiment d'élevage

Il est constaté au cours de l'inspection des bâtiments d'élevage que la surface disponible est suffisante par rapport au nombre d'animaux présents, ce qui explique en partie que les animaux sont plus ou moins bien entretenus, et la faible prévalence des maladies infectieuses. Ceci rejoint les travaux de Fabre (1995) qui montre que ce critère a une influence sur le bien-être des animaux et le développement de maladies infectieuses.

Par contre, l'aire d'exercice est souvent recouverte par les déjections des animaux par manque de nettoyage quotidien. Cela constitue une source potentielle d'infection.

La litière utilisée dans l'élevage est soit la sciure de bois soit la paille. Certains problèmes respiratoires constatés dans cet élevage sont le résultat d'utilisation de sciure de bois. Cette constatation va dans le même sens que celle de plusieurs auteurs (Trolard, 2001 ; Pichon, 2006).

Le non curage quotidien de l'aire d'exercice est responsable de cet état de fait (stabulation "un peu sale"). Ceci rejoint les travaux de Otz (2006) qui signale que l'hygiène du bâtiment, et donc des animaux, sont le résultat de la fréquence de curage de l'aire bétonnée.

Le curage est réalisé par raclage avec le tracteur. Il a été conseillé à l'éleveur d'utiliser d'autres moyens de curage, par système automatisé par exemple (racleuse automatique, système chasse d'eau, combinés ou non à des caillebotis), permettant un gain de temps non négligeable par rapport au mode utilisé.

L'évaluation de l'ambiance des bâtiments ne peut être pertinente que si l'on observe les vaches évoluer à l'intérieur. En effet, plusieurs paramètres permettent d'évaluer l'ambiance dans le bâtiment : lumière, éclairage, ventilation, humidité et température. Ces paramètres sont bien respectés dans l'élevage.

L'état défectueux de la machine à traire est en partie responsable des mammites signalées. Ce constat est noté par plusieurs auteurs (Brouillet, 1990; Laurent, 1992; Pluinage et Hanzen, 2007). En effet, l'inspection de la salle et de la machine à traire est un point essentiel car plusieurs pathologies (par exemple les mammites) ont pour origine soit une mauvaise utilisation de la machine, soit un mauvais entretien de la salle de traite. Ces mammites ont des conséquences sur l'apparition des autres troubles. Dans le même contexte, plusieurs études

montrent la relation entre mammites et fertilité (Brouillet, 1990). Il est nécessaire de bien connaître le fonctionnement et l'influence de chacun des éléments constitutifs de la machine à traire sur les paramètres de traite et la santé de la mamelle.

III.2.2. Appréciation de la peau et des phanères

- L'absence de plissures sur le cou, le garrot et le dos est liée au type de stabulation (libre à aire paillée) car ces lésions sont surtout rencontrées lors de stabulation en logettes. Ce résultat rejoint les travaux de (Brouillet, 1990).
- L'existence de traumatismes des trayons est liée essentiellement à la machine à traire. En effet, la machine est en mauvais état. Ce constat rejoint les travaux de Laurent (1992).
- La rareté des lésions cutanées d'origine parasitaire (présentes sur une seule vache) est le fait d'un déparasitage systématique appliqué périodiquement.
- Le faible nombre de vaches à poils ternes est expliqué par le faible pourcentage des pathologies signalées durant notre étude et qui peuvent s'accompagner d'un poil terne (pathologies infectieuses telles que la rétention placentaire).
- Les poils hérissés et les dépilations rencontrés sur deux animaux sont les manifestations extérieures d'une pathologie parasitaire (la teigne). Leur faible prévalence est le résultat d'un traitement préventif des animaux contre ces pathologies et ceci par un déparasitage régulier et systématique (contre les parasitoses externe et interne).

III.3. Etude ponctuelle

III. 3.1. Etat d'embonpoint

Otz (2006) et Agabriel et *al.*, (1986) signalent qu'une notation à certains moments clés (au vêlage, à la mise à l'insémination, à 200 jours de lactation et au tarissement) apporte de nombreux renseignements. La détermination de l'état corporel est une méthode indirecte d'estimation de la quantité d'énergie métabolisable dans le tissu adipeux et musculaire des vaches. Bien que subjective et différant d'une personne à l'autre, les résultats de son utilisation s'avèrent fiables. La variation du BCS avant et après le part est un indicateur du futur rendement de reproduction et de la production laitière (Prandi et *al.*, 1999).

III.3.1.1. Notation de l'état corporel au tarissement

L'objectif est une note de 3,5 à 4 au tarissement (Ferre, 2003). Cette note doit être maintenue jusqu'au vêlage, en évitant les gains et les pertes excessives de poids (Butler et *al.*, 1989 ; Ferguson et Otto, 1992 ; Domeq et *al.*, 1997).

Au tarissement, 36 vaches sur 40, soit 90% présentent des notes d'état corporel qui répondent aux normes. Ces vaches ont des résultats meilleurs en post-partum en matière de reproduction. Ces résultats vont dans le même sens que ceux retrouvés par certains auteurs. En effet, ces derniers démontrent qu'une bonne note d'état au moment du tarissement influe positivement sur les performances de reproduction après le part :

- ✓ Braun et *al.* (1986) notent que les vaches dont la note d'état corporel est comprise entre 3 et 3,5 ont un IV-IA1 et un IV-IF bas.
- ✓ Grimard et *al.* (1992) rapportent que les vaches qui sont en bon état corporel ont plus de chances d'être cyclées et donc d'être fertiles que les vaches maigres.

III.3.1.2. Notation de l'état corporel au vêlage

Globalement, dans un troupeau, les vaches doivent vêler avec une note de 3,5 à 4 (Ferre, 2003). Durant l'enquête, nous constatons une diminution de l'état corporel du tarissement au pic de lactation. Cette diminution survient lors de forte production laitière, par mobilisation importante des réserves corporelles. En effet, le taux des vaches qui présentent des VRN passe de 90 à 57,5% quelques jours après le part. Cette chute est due à des pathologies suite au part, qui ont diminué la note d'état : deux métrites puerpérales et deux rétentions placentaires. De plus, la diminution de l'appétit d'une part et l'ascension de la production laitière d'autre part entraînent la mobilisation excessive des réserves corporelles et une diminution de la note d'état. Ce résultat rejoint les travaux de Domecq et *al.*, (1997).

III.3.1.3. Notation du BCS au moment de la mise à l'insémination

Otz (2006) montre qu'une note inférieure à 2, au 2^{ème} mois après le vêlage, risque de provoquer des troubles de fertilité, mais il préconise une note de 2,5 à 3 au moment de la mise à l'insémination.

De plus, la plupart des auteurs comme Edmonson et *al.* (1989), Domecq et *al.*, (1997) et Drame (1999) estiment que l'état d'embonpoint des animaux diminue au pic de lactation à cause de la

lipomobilisation, afin de répondre aux besoins de la production laitière, ce qui rejoint notre résultat.

Pour les vaches présentant des notes d'état hors des normes (inférieure à 3 pour les primipares et inférieure à 2,5 pour les multipares), nous préconisons de retarder leur mise à la reproduction. Cette approche est recommandée par plusieurs auteurs. Dans le même contexte, Grimard et *al.* (2003) préconise de retarder la mise en place du traitement de quelques jours et pratiquer en même temps un flushing qui sera arrêté trois semaines après l'insémination. Cependant, selon certains auteurs, l'apport alimentaire semble avoir plus d'influence avant qu'après le vêlage (Paccard, 1977 ; Rice, 1980 ; Peters et Riley 1982, Drame, 1999).

La non-pratique du flushing par l'éleveur est en partie à l'origine de la non-diminution spectaculaire de l'IVIA1 par rapport à l'IV-IF.

Durant l'enquête, nous retrouvons une influence significative de l'état corporel sur les performances de reproduction en post-partum et même une corrélation forte et positive entre la note d'état et les performances de reproduction. En effet, les animaux dont la note d'état répond aux normes ont des performances de reproduction meilleures que ceux chez lesquels la note d'état est en dehors des normes. Ces résultats sont similaires à ceux retrouvés par certains auteurs. En effet, dans une étude précédente menée sur des vaches Montbéliardes, Prandi (1999) montre que l'état des vaches influe de façon significative sur les performances de reproduction en post-partum, les meilleurs résultats étant obtenus sur des vaches ayant une note d'état supérieure ou égale à 2,5 au moment de la mise à l'insémination. De plus, on peut présumer qu'un bon état corporel lors de mise à la reproduction est nécessaire afin d'avoir de bons résultats de fertilité. En revanche, Huszenica et *al.* (1987) trouvent une corrélation négative entre la diminution de la note d'état et la durée de l'anoestrus post-partum, quel que soit l'état corporel au vêlage.

La plupart des auteurs reconnaissent qu'avant et après le vêlage, la sous-alimentation sévère et prolongée de la vache affecte la fonction ovarienne et contribue à allonger la durée de l'anoestrus après le vêlage (Oxenreider et Wagner, 1971 ; Perry et *al.*, 1991 ; Macdougall et *al.*, 1995). Ces auteurs sont cités par Mouhoubi et *al.* (2005).

Plus tôt, l'étude de Butler (1989) confirme qu'un changement brusque des besoins nutritionnels au vêlage et l'augmentation rapide de la production laitière, dans les 60 premiers jours de lactation, favorisent l'installation d'un bilan énergétique négatif, fortement corrélé avec le nombre de jours ouverts (intervalle vêlage-conception).

Neuf vaches sur 40, soit 22,5%, présentent une note inférieure à 2,5. Cinq d'entre elles, soit 55,55%, présentent une absence d'activité ovarienne. Ces résultats montrent l'importance d'un

bon état corporel par une bonne préparation des vaches pour avoir une bonne fertilité. Dans le même contexte, Moreira et *al.* (2000) montrent qu'un BCS bas au vêlage ($< 2,5$) s'accompagne d'une réduction du taux de gestation à j 27 et j 45 post-insémination.

Selon Wathes et *al.* (2007), une grande perte du BCS dans les deux premiers mois de lactation est à l'origine de maladies métaboliques et infectieuses qui peuvent réduire les performances de production et de reproduction alors que durant notre étude, sur les vaches qui ont perdu du BCS en post-partum, nous ne retrouvons pas de maladies métaboliques mais plutôt des maladies infectieuses participant à allonger la période d'attente.

L'ascension de la production laitière, du vêlage au pic de lactation, est à l'origine d'un bilan énergétique négatif, responsable d'une reprise tardive de l'activité ovarienne pour certaines vaches.

En conclusion, la période de tarissement est très importante pour la fertilité ultérieure de la vache puisque la femelle en période post-partum se trouve devant une situation conflictuelle entre, d'une part la production laitière qui prend une allure ascendante durant les deux premiers mois, et d'autre part la reprise précoce de l'activité ovarienne. Afin d'éviter l'installation de l'anoestrus post-partum, un état corporel satisfaisant au tarissement est nécessaire pour une bonne fertilité post-partum.

Les mécanismes physiopathologiques de l'influence de la balance énergétique sur la fertilité, encore incomplètement élucidés, reposent sur l'action complexe de médiateurs hormonaux et métaboliques, directement ou indirectement à l'origine de perturbations de l'activité ovarienne et de l'environnement utérin. Les effets délétères de ces molécules sur la fertilité sont essentiellement une altération de la croissance folliculaire retardant la reprise post-partum de l'activité ovarienne, une modification des profils de cyclicité et de l'expression des chaleurs, une moindre qualité des ovocytes ainsi qu'une augmentation de la mortalité embryonnaire.

L'évaluation du déséquilibre énergétique, permise par la méthode de la notation de l'état corporel, laisse apparaître globalement qu'au cours du post-partum, une perte d'état exagérée (supérieure à un point), serait préjudiciable aux performances de reproduction, et ceci davantage que la valeur absolue de l'état corporel au vêlage, en affectant le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation. Ce résultat rejoint les travaux de Bosio (2006).

L'estimation régulière de la note d'état corporel, en vue de l'obtention de profils, dès avant le vêlage, constitue un outil d'intérêt non seulement dans une approche individuelle par la détection des sujets à risque, mais aussi à l'échelle du troupeau pour l'évaluation, et sa correction éventuelle, de l'alimentation énergétique distribuée aux vaches laitières.

Le contrôle de l'implication du statut énergétique dans l'infertilité des vaches laitières s'inscrit dans la nécessaire approche globale du troupeau par le praticien en vue d'identifier les facteurs de risque de l'infertilité dans l'élevage.

Ces résultats obtenus intra-troupeau sont en cohérence avec l'ensemble des références récentes (Disenhaus et *al.*, 2005; Bosio, 2006) obtenues en fermes commerciales (en France) et illustrent bien, pour les primipares comme pour les multipares à haut potentiel, la nécessité d'une conduite alimentaire limitant la mobilisation des réserves corporelles en début de lactation

Ces résultats nous amènent à confirmer l'importance de la note d'état corporel durant tout le cycle reproducteur des femelles afin d'avoir de bons résultats de fertilité.

III.3.2. Examen rectal

Les examens rectaux effectués en post-partum ont permis de détecter certaines pathologies, de savoir s'il y a eu œstrus, une activité ovarienne ou de prévoir approximativement la prochaine chaleur ou encore recommander au besoin l'usage de la prostaglandine. En effet, ils nous ont révélé que 40% des femelles n'étaient pas en activité ovarienne dont 87,5% avaient un problème de note d'état corporel. 10% avaient, en plus de la mauvaise note d'état, un problème infectieux (métrite et rétention placentaire). Ces causes sont à l'origine de la reprise tardive de l'activité ovarienne en post-partum car, après quelques jours, ces vaches ont manifesté des chaleurs et ont été inséminées. La synchronisation des vaches dans l'élevage se fait avec la prostaglandine. Ce produit est utilisé sur toutes les vaches en post-partum, sans distinction entre les vaches qui ont une activité ovarienne ou non, par ignorance des vaches en inactivité ovarienne (suite à la non-systématisation de l'exploration rectale), ce qui est erroné. Durant notre étude et après exploration rectale, nous constatons que 40% étaient en inactivité ovarienne. Ce pourcentage est élevé durant le premier semestre de l'année 2008, ce qui explique en partie le faible résultat de fertilité après synchronisation. La reconnaissance de ce type de vaches et leur non synchronisation avec la prostaglandine est en partie responsable des bons résultats de fertilité durant notre étude.

Ces résultats sont semblables à ceux de Smith et *al.* (1985). Cependant, d'autres auteurs n'obtiennent pas d'amélioration des résultats en utilisant la même approche (Bo et *al.*, 1995). Deux cas de métrites sont décelés durant notre étude ponctuelle. Cette pathologie est accompagnée d'une mauvaise note d'état corporel. Ces métrites chroniques sont responsables de la non-réussite d'IA. En effet, en cas de métrite, le milieu utérin devient inadéquat à la survie de l'embryon. De plus, la mauvaise note d'état corporel accompagnant la métrite est une cause

d'infertilité suite à l'installation d'un bilan énergétique négatif entraînant un déséquilibre hormonal et toutes ses conséquences sur la reproduction. Cette explication est donnée par Matarese (2008). En effet, certaines infections, comme les métrites, sont également des causes d'infertilité. Il est donc important de bien respecter les règles d'hygiène au vêlage (Cécile, 2008). Le diagnostic de gestation est réalisé trois mois après insémination supposée fécondante. Un manque à gagner de deux mois peut être supprimé si l'éleveur possède un échographe. Ce modeste travail montre l'importance de la mise en place des bases d'un débat entre l'éleveur et les autres intervenants en élevage (techniciens, inséminateurs, vétérinaires) pour mettre en place des mesures correctrices adaptées à sa situation.

Revenu avant la mise en place du suivi

L'IV-IF moyen retrouvé durant la pré-enquête = 226 jours alors que, l'IV-IF recherché doit être ≤ 100 jours. Dans ce cas, il y a une perte de **126 jours** = 6 cycles

Chaque jour perdu = perte économique = frais d'alimentation + frais d'entretien (frais vétérinaire)

Revenu = montant des ventes de lait – cout de production

Economiquement, chaque fois que l'on retarde le vêlage d'un cycle (21 jours), on remplace 3 semaines de forte production par 3 semaines de faible production.

Dans cet élevage l'objet de notre suivi est :

En fin de lactation, la production laitière est en moyenne de 8Kgs/jour

En début de lactation la production laitière est en moyenne de 18Kgs/jour

Donc, le gain serait égal à : $8 \text{ Kg} \times 21 \text{ jours} = 168 \text{ Kg}$

La perte serait égale à : $18 \text{ Kg} \times 21 \text{ jours} = 378 \text{ Kg}$

D'où en final une perte de $(378 - 168) = 210 \text{ Kg}$

Soit à 35 DA le Kg de lait : $210 \times 35 = 7350 \text{ DA/ cycle de retard}$ ce qui représente 646800 DA pour 88 vaches et pour un seul cycle de retard.

Dans cet élevage il y a 6 cycles de retard

Donc la perte finale est de **3880800 DA**.

Amélioration du revenu après la mise en place du suivi (Gestion technico-économique)

Après la mise en place des mesures correctives nous avons pu diminuer l'IV-IF de 123 jours = 6 cycles mais sur un échantillon de 40 vaches

Après le calcul, nous avons trouvé:

Un gain estimé est de **1764000 DA**.

Evidemment, il faut déduire de cela les frais inhérent à l'alimentation nécessaire pour produire 18 Kgs de lait au lieu de 8 Kgs.

De plus, le cout de production = alimentation+travail+autres frais

Mais, il est évident que l'alimentation représente en effet plus de 80 % du cout total de la production de lait. Pour cela nous n'avons calculé que les frais de l'alimentation distribuée en plus pour avoir ce niveau de production.

Donc, pour produire 13 Kg de lait en plus, il faut en moyenne :

20 Kg de fourrage et 4 Kg de concentré

Le cout est donc 700 DA par vache et par jour, donc 28000 DA pour 40 vaches

Pour 40 vaches, il faut soustraire ce cout de gain enregistré ce qui conduit à un gain final de **1743600 DA/ AN.**

IV. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

A l'issue de l'étude rétrospective, nous pouvons énumérer un certain nombre de facteurs à même d'influencer la réussite de la conduite de la reproduction, à savoir : la mauvaise détection des chaleurs, le régime alimentaire, la mauvaise gestion du troupeau et d'autres problèmes qui sont loin d'être maîtrisés, non seulement dans les pays pauvres mais même dans les pays développés.

Pour faire face à ces problèmes, il est recommandé d'assurer une bonne gestion de la reproduction de troupeau basée sur :

- Un régime alimentaire équilibré car la reproduction est très sensible à toute erreur alimentaire (Brisson, 2005). Un rationnement rigoureux pendant la période du tarissement et au début de la lactation est impératif pour prévenir un amaigrissement excessif et une reprise tardive de l'activité ovarienne.

De plus, les productions animales n'ont cessé de connaître dans les pays industrialisés, durant les trente dernières années, une évolution considérable tant dans l'aspect quantitatif que qualitatif. Ces résultats sont le fruit de stratégies intervenant à différents niveaux de la chaîne de production, dont l'alimentation qui constitue un des piliers sur lesquels est basé tout cet effort d'amélioration, car à chaque cycle de la vie d'une laitière, les niveaux de protéine, énergie et minéraux conditionnent une bonne fertilité. Du chemin reste à parcourir pour ce qui concerne l'élevage qui a fait l'objet de notre suivi.

- Une bonne détection des chaleurs.
- Une bonne pratique d'insémination.
- La lutte précoce contre toutes les pathologies qui diminuent la fertilité et limitent la réussite de la reproduction au sein de l'élevage.
- Et enfin la nécessité de faire le suivi de l'état de chair à intervalles réguliers.

Ces recommandations sont bien établies par d'autres auteurs (Fergusson et *al.*, 2003 ; Brisson, 2005).

Les données rapportées dans l'étude ponctuelle démontrent qu'avec quelques améliorations de la gestion du troupeau, les bovins importés peuvent avoir des performances de reproduction comparables à celles observées dans leur milieu d'origine. Il n'est pas sûr, comme le rapportent certaines études, que des bovins importés puissent montrer des performances similaires dans les conditions de nos élevages. De nombreux champs d'investigation nécessitent cependant encore

des études. Plus on possédera de données à ce sujet, et plus il sera facile d'établir une stratégie d'action (traitements et sélection) adaptée et d'optimiser ainsi les performances de reproduction de cette race importée pour l'amélioration de la production laitière dans notre pays.

Enfin, la connaissance des facteurs qui sont à l'origine de la variation et/ou de la dégradation des performances de la reproduction permettra, par l'analyse des critères adéquats, de mettre au point des schémas et des protocoles afin d'améliorer ces dernières. De plus, l'analyse de tous ces paramètres permet de dégager des sous-populations de vaches concernées par le problème sélectionné. On recherche alors les caractéristiques communes à toutes les "pathologiques". Le numéro de lactation permet de distinguer les primipares des adultes. Le mois de vêlage permet de regrouper les vaches qui ont eu la même alimentation et les mêmes conditions d'élevage pendant leur début de lactation. Les difficultés au vêlage renseignent sur les risques de contamination bactérienne lors de l'intervention humaine. Il est alors plus facile de mettre en évidence les facteurs de risques des troubles observés, et ensuite de proposer des mesures correctives.

Le suivi de l'élevage par le vétérinaire, à travers des visites régulières de l'exploitation, tout en donnant des conseils en fonction de la volonté de l'éleveur et de ses possibilités d'action, permet à terme d'anticiper l'apparition des problèmes mais il faut qu'il y ait une participation active de la part de l'éleveur. Il est alors possible d'en réduire l'impact économique en préconisant des mesures préventives. En fait, l'objectif est de placer les animaux dans des conditions de confort optimales pour leur productivité, à travers un logement et une alimentation adaptés mais en analysant les résultats d'élevage. En observant le comportement des animaux, leur environnement et leur alimentation, nous avons pu déceler les domaines à risques dans l'élevage et définir les points à modifier dans la conduite de l'élevage. La mise en place des mesures correctives contribue à améliorer la rentabilité de l'exploitation.

L'analyse des résultats d'élevage permet dans un premier temps de confirmer les observations faites sur le troupeau et de quantifier les problèmes. Par la suite, elle offre la possibilité de démontrer l'amélioration des performances du point de vue de la reproduction. Elle permet également d'évaluer la pertinence des conseils dispensés au cours des visites précédentes. Finalement, un troupeau en bonne santé, bien nourri, une application adéquate de la technique d'insémination avec de la semence de qualité et un gérant de troupeau connaissant et notant bien les signes de chaleurs tout en prenant ses décisions avec confiance sont autant de facteurs à même de conduire à des résultats tout à fait satisfaisants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

1. ADAMOU-N'DIAYE M.; GBANGBOCHE A.B.; OGODJA O.J.; HANZEN C., 2002. Fécondité de la vache Borgou au Bénin : effet de l'âge au premier vêlage sur l'intervalle entre vêlages. Ressources animales. Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop., 2002, 55 (2) : 159-163.
2. ADAMOU-N'DIAYE M.; OGODJA O. J.; GBANGBOCHE A. B.; ADJOVI A.; HANZEN C.H., 2001. Intervalle entre vêlage chez la vache Borgou au Benin. Ann. Méd. Vét., 2001, 145: 130-136.
3. ADEM RACHID., 2003. Les exploitations laitières en Algérie: structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques. Communication aux quatrièmes journées de recherches sur les productions animales. Université mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 7-9 décembre 2003.
4. AGABRIEL J.; GIRAUD JM.; PETIT M., BARBOIRON C.; COULAUD G., 1986. Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 1986, 66 : 43-50.
5. ALKOIRET T.I.; GBANGBOCHE A.B., 2005. Fécondité de la vache Lagunaire au Bénin: Age au premier vêlage et intervalle entre vêlages. Ressources animales. Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop., 2005, 58 (1-2): 61-68.
6. ANDERSEN H.R.; JENSEN L.R.; MUNKSGAARD L.; INGVARTSEN K.L., 1997. Influence of floor space allowance and access sites to feed trough on the production of calves and young bulls and on the carcass and meat quality of young bulls. Acta Agric. Scand., Section A, Animal Science, 47: 48-56.
7. AYAD A.; SOUSA N.M.; HORNICK J.L.; TOUATI K.; IGUER-OUADA M.; BECKERS J.F., 2006. Endocrinologie de la gestation chez la vache : signaux embryonnaires, hormones et protéines placentaires. Ann. Méd. Vét., 2006, 150: 212-226.

B

- 8.** BARBAT A.; DRUET T.; BONAITI B.; GUILLAUME F.; COLLEAU J.J.; BOICHARD D., 2005. Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises. INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78352 Jouy-en-Josa. Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12: 137-140.
- 9.** BARIL G., 2003. L'ovulation : contrôle endogène et exogène. Méthodes de contrôle de l'oestrus et de l'ovulation chez les ruminants. Résumés des Communications. INRA, UMR 6073, Physiologie de la Reproduction et des Comportements (Inra/Cnrs/Université de Tours), Equipe "Follicule, ovocyte et développement", 37380 Nouzilly, France.
- 10.** BARONE R., 1976. Anatomie comparée des mammifères domestiques: appareil uro-génital, fœtus et ses annexes, Tome III, 272-445. 879 pages. 2^{ème} édition. Ed. Vigot.
- 11.** BARONE R., 1990. Anatomie comparée des mammifères domestiques, splanchnologie, Tome IV, Ed. Vigot : 505-671.
- 12.** BARRETEAU S.; SOULARD S.; HARNOIS G.; MONLOUIS J.D.; DRIANCOURT M.A., 2005. Efficacité de la combinaison de GnRH et d'un implant de Norgestomet pour la synchronisation des chaleurs chez les bovins. Intervet Pharma R&D, rue Olivier de Serres, BP 67131, 49071 Beaucozé cedex. Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12:166.
- 13.** BAZIN S., 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-Noires - Paris (France) : ITEB, RNED, 31 pages. Brochure rédigée par S. Bazin et éditée par l'Institut Technique de l'Élevage Bovin, 149, rue de Bercy – 75595, Paris Cedex 12.
- 14.** BEDOUEJ J., 1990. Suivi global du troupeau laitier. La dépêche vétérinaire, (Dépêche technique Suppl.), 14, 22 pages.
- 15.** BEDOUEJ J., 1994. La visite de reproduction en élevage laitier. Bull. Group. Tech. Vét., 5B, 489: 109-129.
- 16.** BIGOT C.E.; LANOT F.; PELOT J.; NABENEZA S.; TILLARD E., 2003. Le dispositif de suivi des performances de reproduction en élevages bovins à la Réunion. Les ruminants : élevage et valorisation. Résumés des présentations et posters du symposium régional interdisciplinaire, St-Denis de la Réunion, 10-13 juin 2003. [Online]. Montpellier : CIRAD. Symposium régional interdisciplinaire sur les ruminants, élevage et valorisation, 2003-06-10/2003-06-13, Saint-Denis, Réunion.

- 17. BLAIR MURRAY.; HURNIK FRANK.; KING GORDON., 1985.** Comment maximiser le taux de conception chez la vache laitière - détections des chaleurs. Fiche technique. ISSN : 1198-7138. Agriculture et affaires rurales. Ontario, 519: 826-4047.
- 18. BO G. A.; ADAMS G.P.; CACCIA M.; MARTINEZ M.; PIERSON R.A.; MAPLETOFT R.J., 1995.** Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. Anim. Reprod. Sci., 1995, 39:193-204.
- 19. BOICHARD DIDIER., 2002.** Production et fertilité chez la vache laitière. INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78352 Jouy-en-Josas. Pages : 33-34.
- 20. BONNIER PUCK.; MAAS ARNO.; RIJKS JOLIANNE., 2004.** L'élevage des vaches laitières. ISBN : 90-77073-76-0. NUGI : 835. Fondation Agromisa, Wageningen, 2004.
- 21. BOSIO LAURENT., 2006.** Relations entre fertilité et évolution de l'état corporel chez la vache laitière : Le point sur la bibliographie. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. Année 2006. Thèse N° 57 en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. 110 Pages.
- 22. BOUAICHI ILHEM., 2005.** Contribution à la régionalisation du débit pluvial dans la région de Tipaza. École nationale supérieure de l'hydraulique (ENSH-Blida). Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique.
- 23. BOUAZZA D., 1999.** Etude critique des élevages bovins laitiers dans les Wilaya d'El-Tarf et d'Annaba. Mémoire d'ingénieur agronome, Faculté des Sciences de la Terre et des Sciences Agronomiques. Université d'Annaba, Algérie, 1999. 80 pages.
- 24. BOUSSAHOVA BRAHIM.; BOUZIDA FETHI., 2004.** Les causes de l'infertilité chez la vache. Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'ENV d'Alger. 68 pages.
- 25. BOUZEBDA Z., BOUZEBDA-AFRI F.; GUELLATI ALA., 2003.** Evaluation des paramètres de la reproduction dans les régions d'El-Tarf et d'Annaba (Algérie). Renc. Rech. Ruminants., 10:143.
- 26. BOUZEBDA Z.; BOUZEBDA F.; GUELLATI MA.; GRAIN F., 2006.** Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du nord-est Algérien. Sciences & Technologie C – N° 24, Décembre (2006): 13-16. Université Mentouri Constantine, Algérie.
- 27. BRASSARD PIERRE.; MARTINEAU ROGER.; HERMENEGILDE TWAGIRAMU—NGU., 1997.** L'insémination à temps fixe : enfin possible. Symposium sur les bovins laitiers. CPAQ-1997. Pages: 78-92.

- 28.** BRAUN R.K.; DONOVAN G.; TRAN T.Q.; MOHAMMED H.O.; WEBB D.W., 1986. Importance of body condition scoring in dairy cattle. An. Assoc. Bovine., 1986, 19: 122. Pract Louis ville.
- 29.** BRESSOU C., 1978. Anatomie régionale des animaux domestiques. Tome II, les ruminants.
- 30.** BRISSON JEAN., 2005. Alimentation et reproduction : l'énergie en tête de liste. Le producteur de lait québécois. Pages: 20-21.
- 31.** BROUILLET P., 1990. Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait. Bull. Group. Tech. Vêt., 4B, 357: 13-35.
- 32.** BUTLER W.R.; SMITH R.D., 1989. Inter-relation ship between energy balance and post – partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy –Science, 72: 767-783.

C

- 33.** CALDWELL VINCENT.; FILTEAU VIRGINIE.; D.M.V.; M.SC.; D.E.S.; MEDECINE DE POPULATION ANIMALE., 2003. Symposium sur les bovins laitiers. La reproduction sans censure : La vision d'un vétérinaire de champ. Conférence déroulée au centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec.
- 34.** CAPDEVILLE J., 2005. Etat des lieux des bâtiments, des capacités de stockage des déjections, des types d'effluents produits et des pratiques d'épandage dans les exploitations bovines françaises. Dépouillement de l'enquête SCEES 2001. Collection Résultats, Institut de l'Elevage, 24 pages.
- 35.** CAUTY ISABELLE.; PERREAU JEAN-MARIE., 2003. La conduite de troupeau laitier : la reproduction. Edition France agricole. ISBN : 2-8557-081-6. : 288 Pages. Pages : 79-97.
- 36.** CECILE JULIEN., 2008. Vaches laitières : une fertilité à préserver. Journée technique : la reproduction des vaches hautes productrices le 15/01/2008. Source : TERRA. Article ref: B7AGPVZN.
- 37.** CHASTANT-MAILLARD S., 2004. Troubles de la reproduction lors du péri-partum chez la vache laitière. ENVA. 90 pages.
- 38.** CHEBALLAH HALIM.; KOUDRI LOTFI., 2004. Maîtrise du cycle sexuel chez les vaches laitières en vue de l'insémination artificielle. Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'école nationale vétérinaire d'Alger.48 pages.

- 39.** CHEMINEAU P.; BLANC M.; CARATY A.; BRUNEAU G.; MONGET P., 1999. Sous-nutrition, reproduction et système nerveux central chez les mammifères : rôle de la leptine. INRA-CNRS 1291. *Physiologie de la Reproduction des Mammifères Domestiques*. 37380 Nouzilly. INRA Prod. Anim., 1999, 12 (3): 217-223.
- 40.** CHEMINEAU P.; COGNIE Y.; HEYMAN Y., 1996. Maîtrise de la reproduction des mammifères d'élevage. INRA. Prod. Anim., hors série, 5-15.
- 41.** CHENAIS F., 1988. Besoins et appétit. La France agricole, ITEB. *Reproduction des mammifères d'élevage* (collection INRAP), pages : 6-7.
- 42.** CHEVALIER A.; COSQUER R.; GERMAIN S.; JEAGUYOT N.; HUMBLLOT P., 1998. Facteurs de variation de la cyclicité de femelles Charolaises et Limousine dans la région centre – Ouest. *Elevage et insémination*, 275: 3-14.
- 43.** CHICOTEAU P., 1989. Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins Baoulé au milieu tropical sud-soudanien. Thèse Doct. Sci., université Paris XII, France, 174 pages.
- 44.** CORI G., GRIMARD B.; MIALOT J. P., 1990. Facteur d'allongement de l'intervalle vêlage–vêlage chez les vaches charolaises primipares. *Rec. Méd. Vet.*, 1990, 166: 1147–1152.
- 45.** CORREA M.T.; CURTIS C.R.; ERB H.N.; SCARLETT J.M.; SMITH R.D., 1990. An ecological analysis of risk factor for post-partum disorders of Holstein–Friesian cows from thirty–two New-York farms. *J. Dairy Sci.*, 1990, 73: 1515–1524.
- 46.** COZZI G.; GOTTARDO F., 2005. Feeding behaviour and diet selection of finishing Limousin bulls under intensive rearing system. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 91: 181-192.
- 47.** CRAPELET C.; THIBIER M., 1973. La vache laitière. Edition Vigot Frère, Paris, pages : 359-360, 538-539, 560-579.
- 48.** CURTIS CR.; ERBHNSNIFFEN CJ., 1985. Path analysis of dry period nutrition, post partum metabolic and reproductive disorder, and mastitis in Holstein cows. *J. Dairy. Sci.*, 1985, 68:2347-2360.
- 49.** 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. *Renc. Rech. Ruminants.*, 2006, 13: 169-173, 269-272.

D

- 50.** DELETAND F., 2003. Influence de la conduite d'élevage sur la fertilité des génisses après traitement de synchronisation par la méthode Prid. Département technique. CEVA santé animal.

Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12.

- 51.** DERENSIS F.; BOTTARELLI E.; BATTIONI F.; CAPELLI T.; TECHAKUMPHU M.; GARCÍ-ISPIERTO I.; LOPEZ-GATIUS F., 2008. Reproductive performance of dairy cows with ovarian cysts after synchronizing ovulation using GnRH or HCG during the warm or cool period of the year. *Theriogenology*, 69, 2008: 481–484.
- 52.** DERIVAUX J.; ECTORS F., 1980. *Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire*, Faculté de médecine vétérinaire. Les Editions du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort, France, 1980 : 274 Pages.
- 53.** DESROCHERS ANDRE.; D.M.V.; MS., 2005. Symposium sur les bovins laitiers : de bons pieds vers l'avenir. Conférence sur le thème : Pieds et membres, cause et nature des maladies des onglons chez les bovins. Faculté de médecine vétérinaire. Université de Montréal (Québec). 14 pages.
- 54.** 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.*, 2005, 12 : 125-136.
- 55.** DOHOO I. R.; MARTIN SW., 1984. Disease, production and culling in Holstein – Friesian cows. 3 Disease and production as determinants of diseases rates. *Prev. Vet. Med.*, 1984, 2: 671–690.
- 56.** DOMEcq J.I.; SKIDMORE A.L.; LLOYD J.W.; KANEENE J.B., 1997. Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy. Sci.*, 1997, 80: 101-112.
- 57.** DORENLOR JEAN-CLAUDE., 2008. *Elevage : Bien élever les génisses allaitantes*. Chambre d'Agriculture de la Manche. *L'Agriculteur Normand - l'Eure Agricole*. Article ref: T762AW6X.
- 58.** DRAME E.D.; HANZEN C.; HOUTAIN J.Y.; LAURENT Y FALL. A., 1999. Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière. *Ann. Méd. Vét.*, 143: 265-270.
- 59.** DRIANCOURT M.A., 2001. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animal's implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology*, 55: 1211-1239.
- 60.** DRION P.V.; BECKERS J.F.; ECTORS F.J.; HANZEN C.; HOUTAIN J.Y.; LONERGAN P., 1996. Régulation de la croissance folliculaire et lutéale : 1. Folliculogénèse et atresie. *Le point Vétérinaire.*, vol. 28, numéro spécial: 881-891.

- 61.** DRION P.V.; ECTORS. F.J.; HANZEN C.; HOUTAIN J-Y.; LONERGAN P.; BECKERS J-F., 1996. Reproduction des ruminants. Le point vétérinaire, Vol. 28, numéro spécial, 49: (893) - 56(900).
- 62.** DRION P.V.; HANZEN CH.; LOURTIE O.; DEPIERREUX C., 1999. Reproduction des ruminants. Annales de médecine vétérinaire, 143: 179 – 189.
- 63.** DUDOUE T C., 1999. La production des bovins allaitants. Edition France Agricole, pages : 38- 40. 383 pages. France Agricole, 2^{ème} Édition. ISBN-10: 2855570913.
- 64.** DURFEE SARA M.; FRATES MARY C.; LUONG ANGELA.; BENSO CAROL B., 2005. L'échographie dans le diagnostic de rétention dans le post-partum. Journal mensuel. Analyse de l'étude de LIANG - JCU, Vol. 33, № 3, 2005: 156.
- 65.** DUROCHER JEAN.; ROY RENE., 2008. S'attaquer à l'intervalle de vêlage. Le producteur de lait québécois. Pages: 20-22.

E

- 66.** EDMONSON A.J.; LEAN I.J.; WEAVER L.D.; FARVER T.; WEBSTER G., 1989. A body condition-scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 1989, 72: 68–78.
- 67.** EL HASSANE DIOP PAPA.; MAZOUZ ABDELLAH., 1975. Reproduction et production laitière. III^{ème} Journées Scientifiques : Réseau thématique de recherche. Biotechnologies Animales de l'AUPELF-UREF«Reproduction et production laitière».Université des Réseaux d'Expression Française. Actualité scientifique. ISBN : 9973-9753-1-6.
- 68.** EL JAOUHARI MERYEM., 2007. Testage de proposition d'appui technique aux éleveurs de bovins laitiers dans le périmètre irrigué du tadla. Mémoire de 3^{ème} cycle pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie. Option : Productions Animales. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II rabat. Royaume du Maroc. 168 pages.
- 69.** ENNUYER M., 1994. Utilisation de courbes de lactation comme un élément de diagnostic en élevage laitier. Bull. Group. Tech. Vét., 5B, 488: 9-105.
- 70.** ENNUYER M., 1998. Le Kit Fécondité : un planning, une méthodologie. Bull. Group. Tech. Vét., 2B, 588: 5-15.
- 71.** ENNUYER M., 2000. Les vagues folliculaires chez la vache : Applications pratiques à la maîtrise de la production. Le point vétérinaire, Vol. 31, № 209 : 377-383.

- 72.** ENNUYER M., 2002. Le kit fécondité : pourquoi, quand et comment ? In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, 29-31 mai 2002: 191-201.
- 73.** ERB H.N.; SMITH R.D.; OLTENACU P.A.; GUARD C.L.; HILLMAN R.B.; POWERS I.P.A.; SMITH M.C.; WHITE M.E., 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 68: 3337-3349.
- 74.** ETHERINGTON W.G., 1991. Dairy herd reproductive health management: Evaluating dairy herd reproductive performance – part.1. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 1991, 13: 1491-1503.
- 75.** ETHERINGTON WG.; MARTIN SW.; DOHOG IR.; BOSU WT., 1985. Interrelationships between ambient temperature, age de calving post-partum reproductive events and reproductive performance in dairy cow. *Cand. j. Comp. Med.*, 43(3): 254-260.

F

- 76.** FABRE A., 1995. Bien-être des animaux dans les élevages: enjeux et perspectives d'une réglementation nationale et européenne. *Le point vétérinaire*, 27: 283-292.
- 77.** FAYE B., 1991. Interrelation between health status and farm management systems in French dairy herds. *Prev. Vet. Med.*, 1991, 12: 133–152.
- 78.** FERGUSON J-D., 2002. Body condition scoring. Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet 2005. Mid-South Ruminant Nutrition Conference 2002, Texas Animal Nutrition Council, USA [en ligne], adresse URL: <http://www.txanc.org>. Proceedings 2002. Online ISSN: 1525-318X.
- 79.** FERGUSON JAMES D.; D.M.V.; M.S.; GALLIGAN DAVID T., 2003. Symposium sur les bovins laitiers : Impact économique de la performance de reproduction du troupeau. Centre De Référence en agriculture et agro-alimentaire du Québec (CRAAQ). Page: 16.
- 80.** FERGUSON J.D.; OTTO K., 1992. Managing body condition in dairy cows. In (proceeding of Cornell nutrition conference for feed manufactures). Syracuse (New York). Pages: 75.
- 81.** FERNANDEZ LIMIA O.; ALONSO J. C.; BARBIER R.; FAURE R., 1990. Effect of summer on the corpus luteum and oocyte fertilization in Holstein cows in the tropics *revista*. 1990; 12, 50-54, cités par BOUSSAHOUA et BOUZIDA (2004) dans un Projet de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'ENV d'Alger intitulé sous le nom : les causes de l'infertilité chez la vache. 68 pages.

82. FERRE D., 2003. Méthodologie du diagnostic à l'échelle du troupeau, application en élevage bovin laitier. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul-Sabatier, Toulouse, 164 pages.

83. FIENI F.; TAINTURIER D.; BRUYAS J.F.; BATTU I., 1995. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. Pages (35-39).

84. FONTAINE M.; CADOR J. L., 1995. VAD-MECUM vétérinaire, 16^{ème} édition, Edition VIGOT, Paris. ISBN : 9782711419692. Nombre de pages : 1672.

85. FOSTIER B., 1990. Caractérisation de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage bovin. Rec. Méd. Vét., 166, 2: 113-118.

86. FOUQUET JEAN-FRANÇOIS., 1993. SIGAL: logiciel de suivi de troupeaux bovins allaitants. Ecole nationale vétérinaire d'Al Fort. 180 pages.

87. FREGONESI J.A.; LEAVER J.D., 2001. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in straw yard or cubicle systems. Livest. Prod. Sci., 68: 205-216.

88. FRERET S.; CHARBONNIER G.; CONGNARD V.; JEANGUYOT N.; DUBOIS P.; LEVERT J.; HUMBLLOT P.; PONSART C., 2005. Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12: 149-153

G

89. GAYRARD V., 2005. Physiologie de la Reproduction : Mémento des critères numériques de reproduction des mammifères domestiques. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse . Novembre 2005. Thèse pour obtenir le diplôme de docteur vétérinaire.

90. GEISERT R.D.; ZAVY M.T.; BIGGERS B.G.; GARRETT J.E.; WETTEMANN R.P., 1988. Characterization of the uterine environment during early conceptus expansion. In the bovine. Anim. Reprod. Sci., 16: 11 -25.

91. GERLOFF B. J., 1988. Body condition scoring dairy cattle. Agri. Practice. Pages: 31-36, cité par SEGHIEUR BRAHIM. et CAMEL NACER. (2007) dans un projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'ENSV d'Alger.

92. GILBERT B.; JEANINE D.; CAROLE D., 2005. Reproduction des mammifères d'élevage. Educ, Agri, Edition. 407 pages.

- 93.** GILBERT B.; JEANINE D.; DRAGOUL C.; GADOUD R.; JUSSIAU R.; LE L'OCH A.; MONTMEAS L.; ROBIN G., 1988. Reproduction des mammifères d'élevage. Edition foucher. 239 pages.
- 94.** GILBERT BONNES.; JEANNINE DESCLAUDE.; DROGOUL CAROLE.; RAYMOND GADOUD.; JUSSIAU ROLAND.; LE LOC'H ANDRE.; MONTMEAS LOUIS.; ROBIN GISELE., 2006. Reproduction des animaux d'élevage. Deuxième édition « livre ». 408 Pages. Pages : 201-205.
- 95.** GREGORY K. E.; ECHTERKAMP S. E.; DICKERSON G. E.; CUNDIFF L. V.; KOCH R. M.; VAN VLECK L. D., 1990. Twinning in cattle: Effects of twinning on distocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. J. Anim. Sci., 1990, 68: 3133–3144.
- 96.** GRIMARD BENEDICTE., 2000. Nutrition, production laitière et reproduction chez la vache laitière : aspects métaboliques. Commission Bovine. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. 24 et 25 octobre 2000. Pages : 35-38.
- 97.** GRIMARD BENEDICTE.; HUMBLLOT P.; THIBIER M., 1992. Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise: facteur de variation de la cyclicité. Elevage et insémination. 250, 5-17, cités dans un mémoire de magister réalisé par Si Salah Nadia. (2001) soutenue à l'ENV d'Alger sous le thème : production laitière et performances de la reproduction des vaches laitières améliorées importées par l'Algérie.
- 98.** GRIMARD BÉNÉDICTE.; HUMBLLOT P.; THIBIER M., MIALOT J.; GUYOT J.; SAUVAN T., 1997. Absence of response to oestrus induction and synchronisation treatment is related to lipid mobilisation in suckled beef cows. Reprod. Nutr. Dev., 37: 129-140.
- 99.** GRIMARD B.; HUMBLLOT 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., 2003, 16 (3): 211-227.

H

- 100.** HAGEN N.; GAYRARD V.; TOUTAIN P.L., 2000. L'échographie de l'appareil génital de la vache. Ecole Nationale Toulouse. Juin 2000. Thèse pour obtenir le diplôme de docteur vétérinaire. Pages : 31-32.

- 101.** HANZEN C., 1994. Etude des facteurs de mesure de l'infécondité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Cité par MOUHOUBI NABIL.; KHALFOUNE BOUZID. et HAMOUDI NABIL., dans un projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'ENV d'Alger (2003).
- 102.** HANZEN C., 1999. Propédeutique et pathologies de la reproduction de la femelle. Gestion de la reproduction. 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire. Université de Liège, 203 pages.
- 103.** HANZEN CH., 2000. Propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle, Biotechnologie de la reproduction et pathologie de la glande mammaire. 1^{ère} partie, 4^{ème} éd. Site Internet : www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/notes.html. Edition : Office des cours Cureghem.
- 104.** HANZEN CH., 2004. Propédeutique de l'appareil génital de la vache. Faculté de médecine vétérinaire. Service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs. Site Internet : www.fmv.ulg.ac.be/oga/sansframes/chap01/1-5-3-3a4.htm
- 105.** HANZEN CH., 2005. L'an-oestrus pubertaire et post-partum dans l'espèce bovine, 2^{ème} doctorat, chapitre 11. Site Internet : www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/Doc2Notes/Ch10.doc
- 106.** HANZEN CH., 2008. Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine. 13 Pages.
- 107.** HANZEN CH., 2009. La propédeutique de l'appareil génital femelle des ruminants. Année 2008-2009. 15 pages.
- 108.** HANZEN CH.; LOURTIE O.; DRION P.V., 2000. Le développement folliculaire chez la vache : Aspects morphologiques et cinétiques. Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire. Article publié dans les Annales de Médecine Vétérinaire, 2000, 144: 223-235.
- 109.** HANZEN CH.; LAURENT Y.; ECTORS F., 1990. Etude épidémiologique de l'infécondité bovine : L'évaluation des performances de reproduction. Ann. Méd. Vét., 134: 105-114.
- 110.** HANZEN CH.; HOUTAIN J.Y.; LAURENT Y.; ECTORS F., 1996. Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Faculté de Médecine Vétérinaire, Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction. B41 Sart Tilman, 4000 Liège. Ann. Méd. Vét., 1996, 140: 195-210.
- 111.** HASKOURI HICHAM., 2001. Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs. Insémination artificielle et détection des chaleurs chez la vache. Année académique : 2000-2001. Pages : 1-11.
- 112.** HATUNGUMUKAMA G.; HORNICK J.L.; DETILEUX J., 2007. Aspects zootechniques de l'élevage bovin laitier au Burundi : présent et futur. Ann. Méd. Vét., 2007, 151: 150-165.

- 113.** HAUGAN T.; REKSON O.; GRÖHN Y.T.; KOMMISRUUD E.; ROPSTAD E.; SEHESTED E., 2005. De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Anim. Reprod. Sci. In press, 2005, 12.
- 114.** HAUGUET E., 2004. Méthodologie des interventions s'intéressant à la gestion de la reproduction en élevage laitier. In élevage et insémination, 320 : pages: 3 -13.
- 115.** HUMBLLOT PATRICE., 1999. Utilisation de l'insémination artificielle et du transfert embryonnaire en France, leur impact sur la limitation des problèmes sanitaires. AFSSA - Colloque Biotechnologies de la reproduction animale et sécurité sanitaire des aliments. UNCEIA, 13, rue Jouet, BP 65, 94700, Maisons-Alfort. Pages : 11-14.
- 116.** HUMBLLOT P.; RODRIGUES J.L.; NIBART M.; SILVESTRINI TIEZZI F.L.; JEANGUYOY N.; THIBIER M., 1994. Effet du mode de synchronisation des cycles sexuels sur la réponse hypophysaire et la fonction ovarienne après superovulation chez la vache. Elev. Insem. 261: 7-18.
- 117.** HUMBLLOT P.; THIBIER M., 1981. Effect of gonad releasing hormon (GnRH) treatment during the mid luteal phase repeat breeder cows. Aprimilary report theriogenology, 16: 375 – 378.
- 118.** HUSZENICA G.Y.; FEKET S; MOLNAR L.; HARASZTI J.; SOLTI L.; BICSERDY G. Y.; CZABAIN I.; KORFFY K.; BULLA G.; YARD A. C.; ZWILLINGERA., 1987. Influence of the body condition; body mass changes and different levels of energy intake on the post partal ovarian activity of beef cows. Acta – Vterinaria Hungarica, 35: 359-372.

K

- 119.** KAIDI R.; KHALEF D.; KAIDI A.; MECHMECH M., 1998. Principales causes d'infertilité puerpérales chez la vache laitière. Première journée d'étude sur les applications des techniques nucléaires en ressources hydrique et en agriculture. Alger, 30 Nov-2 Dec 1998.
- 120.** KHANG'MATE A.B.; LAHLOU-KASSI A.; BAKANA B.M.; KAHUNGU M., 2000. Performances de reproduction des bovines N'Dama dans le diocèse d'Idiofa au Congo. Revue Méd. Vét., 2000, 151, 6: 511-516.
- 121.** KIRACOFÉ G.H.; WRIGHT J.M.; SCHALLES R.R.; RUDERC A.; PARISH S.; SASER R.G., 1993. Pregnancy specific protein B in serum of post-partum beef cows. J. Anim. Sci., 1993, 71: 2199-2205.

122. KONDO S.; SEKINE J.; OKUBO M.; ASAHIDA Y., 1989. The effects of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 24: 127-135.

L

123. LACERTE GUY.; BRYSON ALAN.; LORANGER YVON.; BOUSQUET DANIEL., 2003. La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Symposium sur les bovins laitiers. Question de reproduction. Pages : 1-13. Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec.

124. LAGNEAU F., 1981. Infertilité des vaches à chaleurs. *Rec. Med. Vet.*, 157: 117- 131.

125. LAIZEAU JEAN-SEBASTIEN., 2003. Facteurs de variation de la production d'embryons chez la vache laitière de race montbéliarde. Thèse Pour le doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Al Fort. 182 Pages.

126. LAMB G.C., 2002. Nutrition et reproduction : fragile équilibre. Bovins du Québec, décembre 2001-janvier 2002. Ce texte est traduit et adapté de " Delicate balance exists between nutrition, reproduction ", Feed-stuffs.

127. LAURENT GOBY., 1992. Effet des machines à traire sur les mammites. Traduit de : *Milking and Lactation*, Insight Books, pages: 355-368. www.nmconline.org.

128. LEBLANC STEPHEN.; B.SC.; D.M.V.; D.V.SC., 2003. Symposium sur les bovins laitiers. Question de reproduction. Outils de gestion de la reproduction. Département de médecine des populations. Université de Guelph (Ontario). 20 pages. Page: 4.

129. LEDOUX D.; TOUZE J-L.; LAIGRE P.; RICHARD C.; GRIMARD B., 2006. Relation entre chronologie des échecs de gestation et anomalies de reprise de cyclicité post-partum chez la vache laitière. *Renc. Rech. Ruminants.*, 2006, 13: 291.

130. LEONARD F.C.; O'CONNELL J. ET O'FARRELL K., 1994. Effects of different housing conditions on behaviour and foot lesions in Friesian heifers. *Vet. Rec.*, 134: 490-494.

131. LOISEL J., 1977. Analyse de l'ensemble des problèmes de fécondité dans un troupeau, journée d'information : physiologie et pathologie de la reproduction, pages : 140 -146.

132. LOUSSOUARN CLAUDE., 1999. Le diagnostic de (non gestation) chez les bovins : comparaison entre l'échographie et le dosage de la progestéronémie. Thèse numéro 81 pour le diplôme d'état de docteur vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire de nantes. 132 pages.

133. LUCY M.C., 2001. Bilan analytique de la fertilité sur la réussite de l'insémination artificielle chez les races montbéliarde, normande et prim'Holstein. *Dairy science*, 16: 1277-

1293, cité par LEGOUI MOHAMMED ABDELKARIM. ET SAADI SIHEM. (2007) dans un projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'université de Blida.

M

134. MACDOUGALL S.; BURKE C.R.; MACMILLAN K.L.; WILLIAMSON N.B., 1995. Patterns of follicular development during periods of anovulation pasture-fed dairy cows after calving. *Research in Veterinary Science*, 58: 212-216.

135. MARET H., 1997. Bilan et perspective des suivis en élevage bovin laitier en France. Thèse de doctorat vétérinaire, ENVA, Maisons-Alfort, 89 pages.

136. MARTIN C.; BROSSARD L.; DOREAU M., 2006. Mécanismes d'apparition de l'acidose ruminale latente et conséquences physiopathologiques et zootechniques. *INRA Prod. Anim.*, 19: 93-108.

137. MATARESE MÉLANIE., 2008. Étude sur les entraves de l'élevage bovin laitier : Les vaches laitières produisent de moins en moins. *El Watan - Vendredi 19 - Samedi 20 septembre 2008 – 17. N° 5436 - Dix-huitième année. ISSN : 1111-0333.*

138. MESSIOUD A., 2003. Analyse de la conduite de la reproduction en élevage bovin laitier (Wilaya de Guelma). Institut des sciences agronomiques .Centre universitaire d'El-Tarf (Algérie). *Sciences & Technologie C – N° 27 : 29-36.*

139. MICHEL A.; DELETANG F., 2005. Influence de la conduite d'élevage sur la fertilité des génisses après traitement de synchronisation par la méthode Prid. *Renc. Rech. Ruminants.*, 2005, 12: 167.

140. MICHEL A.; WATTIAUX PH.D., 1996. Système reproducteur du bétail laitier. L'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier. *Essentiels Laitiers.* Université du Wisconsin à Madison. 240 Agriculture Hall, 1450 Linden Drive Madison, WI 53706-1562 USA.

141. MONGET PHILIPPE.; FROMENT PASCAL.; MOREAU CECILE.; GRIMARDI BENEDECITE.; DUPONT JOËLLE., 2004. Les interactions métabolisme-reproduction chez les bovins : Influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne. *Physiologie de la Reproduction et des Comportements UMR 6175 INRA-CNRS-Université de Tours-Haras Nationaux, 37380 Nouzilly, France. 23rd World Buiatrics Congress, Québec City, Canada, 2004.7 pages.*

142. MONNIAUX DANIELLE.; MANDON-PEPIN BEATRICE.; MONGET PHILIPPE., 1999. L'atrésie folliculaire, un gaspillage programmé. Médecine/sciences; 15 : 157-166, m/s N° 2, Vol. 15, février 99.

143. MOREIRA F.; RISCO C.; PIRES M. F. A.; AMBROSE J.D.; DROST M.; Del ORENZO M.; THATCHER W;W., 2000. Effect of body condition of reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology, 53: 1305-1319.

144. MOUHOUBI NABIL.; KHALFOUNE BOUZID.; HAMOUDI NABIL., 2005. Etude de performances de reproduction de l'espèce bovine dans la vallée de la Soummam. Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. ENV d'Alger. 98 pages.

145. MOUNIER L.; MARIE M.; LENSINK B.J., 2007. Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Prod. Anim., 2007, 20 (1): 65-72.

N

146. NOAKES D., 1986. Fertility and obstetrics in cattle, Blackwell Scientific Publications, London. Page: 49.

O

147. OSTERGAARD S.; TIND SORENSEN J., 1998. Feeding-health-production complex. A review of the feeding-health-production complex in a dairy herd. Prev. Vet. Med., 36: 109-129.

148. OTZ PAULINE., 2006. Le suivi d'élevage en troupeau bovin laitier: approche pratique, Année 2006 - Thèse N° 65 en vue de l'obtention de diplôme de docteur vétérinaire à l'école nationale vétérinaire de Lyon. 112 pages.

149. OXENREIDER S.L.; WANGER W.C., 1971. Effect of lactation and energy intake on post-partum ovarian activity in the cow. Journal of animal science, 33: 1026-1031.

150. OZIL P.; LANCEAU., 1988. Reproduction des mammifères d'élevage, Paris, Les éditions Foucher, 1988, 237 pages.

- 151.** PACCARD P., 1977. L'alimentation et ses répercussions sur la fécondité. In : Physiologie et pathologie de la reproduction. Journées d'information ITEB-UNICEIA. Edition ITEB (Paris); pages:124-135.
- 152.** PAUL CHANTAL., 1998. Insémination artificielle et détection des chaleurs. Source : Advances in Dairy Technology, 1998, page : 195.
- 153.** PENNER P., 1991. Manuel technique d'insémination artificielle bovine. Association canadienne des éleveurs de bétail, Canada, première édition française. 111 pages.
- 154.** PERRY R.C.; CORAH L.R.; BEAL W.E.; STEVENSON J.S.; MINTON J.E.; SIMMS D.D.; BRETHOUR J.R., 1991. Influence of dietary energy on follicular. Development, serum gonadotropins and first post partum ovulation in suckled beef cows. J. Anim. Sci., 69: 3762-3773.
- 155.** PETERS A.R.; RILEY G.M., 1982. Milk progesterone profiles and factors affecting post partum ovarian activity in beef cows. Animal production, 34: 145.
- 156.** PETERS P.; BALL A., 1994. Reproduction in cattle. Butter worths. U .K. Pages: 1987-1994. Sevenoaks (England).
- 157.** PEYRAUD J.-L.; DELABY L., 2005. Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières : enjeux et outils. INRA Prod. Anim., 2005, 18 (4): 231-240.
- 158.** PICCARD-HAGGEN N.; BERGONNIER D.; BERTHELOT X., 1996. Maîtrise du cycle oestral chez la vache laitière. Point. Vét., 28: 89-97.
- 159.** PICHON E., 2006. Sols et surfaces : relation avec le mal-être des vaches laitières. In : Journées nationales des G.T.V., Le pré-troupeau : préparer à produire et reproduire, Dijon, France, 17-19 mai 2006, 429-433, cité par OTZ PAULINE. (2006) dans une thèse en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire à l'école nationale vétérinaire de Lyon.
- 160.** PIERRE ALICE.; FABRE STEPHANE.; MULSANT PHILIPPE.; ELSSEN JEAN-MICHEL.; PISSELET CLAUDINE.; MONNIAUX DANIELLE.; MONGET PHILIPPE., 2002. Ces bonnes morphogénétiques protéines qui règlent le quota ovulatoire. Cnrs-Inra UMR 6073, Université F. Rabelais de Tours, 37380 Nouzilly, France. monget@tours.inra.fr. M/S N° 12, Vol. 18, décembre 2002: 1195-1196.
- 161.** PITON ISABELLE., 2004. Canicule et reproduction chez la vache laitière : Résultats à partir d'une enquête dans des élevages du Rhône. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire de Lyon. Année 2004 - Thèse N° 141.

162. PLUVINAGE P.; HANZEN CHRISTIAN., 2007. Quand suspecter la machine à traire lors de mammites. PAGE : 24-26, hebdo vétérinaire, Volume 206, <http://hdl.handle.net/2268/9104>.

163. POINT FRANCK., 2007. Contribution à l'étude de la détection des chaleurs par vidéosurveillance chez la vache laitière. Comparaison avec les profils de progestérone. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 122 pages.

164. PONSART C., 2000. Elevage et Insémination, 298: 18 -24.

165. PRANDI A.; MESSINA M.; TONDOLO A.; MOTTA M., 1999. Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical index, and the body condition score in dairy cows. Theriogenology, 52: 1251-1265.

166. PURSLEY J.R., MEE M.O.; WILBANK M.O., 1995. Synchronisation of ovulation in dairy cows using PGF₂alpha and GnRH. Theriogenolgy, 44: 915-923.

Q

167. QUINTARET MARYSE., 1988. Contribution à l'étude des résultats de suivis de fécondité en élevage laitier dans le département de la somme. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Al Fort. 81 pages.

R

168. RAULINE A., 2002. Utilisation de la notion d'abord global dans l'enseignement ; un exemple : l'audit d'élevage appliqué à la filière lait au centre d'application de l'école nationale vétérinaire d'Al Fort à Champignelles (Yonne). Thèse de doctorat vétérinaire, ENVA, Maisons-Alfort, 268 pages.

169. REMY D.; PONTER A.A.; CHARPIGNY G.; GRIMARD B.; NUTTINCK F., 2005. Expression des ARN du système IGF dans le foie en début de lactation en relation avec la fertilité chez la vache laitière Prim'Holstein. UMR INRA/ENVA, Biologie du Développement et Reproduction, 94704 Maisons-Alfort et 78352 Jouy-en-Josas Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12: 175.

170. REUSSIR LAIT ELEVAGE/REUSSIR BOVIN VIANDE, 2003. Dossier spéciale : médicament vétérinaire, page : 45.

- 171.** RICE L., 1980. Reproductive health management in beef cattle .In (Current therapy in theriogenology) Ed. MORROW, pages: 534-545.
- 172.** RODENBURG J., 1996. Body condition scoring of dairy cattle – Site internet de l’Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, page consultée le 8 décembre 2005, [en ligne], adresse : URL : <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm>.
- 173.** ROSENBERG M.; HERZ Z.; DAVIDSON M.; FOLMAN Y., 1977. Seasonal variations in post-partum progesterone level and conception in primiparous and multiparous dairy cows. J. Reprod. Fert., 1977, 51: 363–367.

S

- 174.** SASSER R.G.; RUDER C.A.; IVANIK.A. BUTLER J.E.; HAMILTONW C., 1986. Detection of pregnancy by radio-immunoassay of a novel pregnancy-specific protein in serum of cows and a profile of serum concentrations during gestation. Biol. Reprod., 1986, 35: 936-942.
- 175.** SAUMANDE J., 2000. La détection électronique des chevauchements pour la détection des vaches en chaleur : possibilités et limites. INRA, F-37380 Nouzilly. Synthèse scientifique, Revue Méd. Vét., 2000, 151, 11: 1011-1020.
- 176.** SCAHAW (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare), 2001. The welfare of cattle kept for beef production. Report no. SANCO.C.2/AH/R22/2000, Health and Consumer Protection, Directorate C, Scientific Health Opinions, Unit C2 - Management of scientific committees, European Commission.
- 177.** SCHWARTZ DANIEL., 1993. Méthodes Statistiques à l’usage des médecins et des biologistes. 3^{ème} édition. 4, rue Casimier-Delavigne. Paris VI. ISBN 2-257-10326-2. 306 pages.
- 178.** SEEGERS H., 1998. Les performances de reproduction du bovin laitier : variations dues aux facteurs zootechniques autres que liées à l’alimentation. Journées nationales des G.T.V., 27-28 et 29 Mai 1998.
- 179.** SEEGERS H. et MALHER, 1996. Analyse des résultats de reproduction d’un troupeau laitier. Point .Vet., 1996, 28. (Numéro spécial): 117-126.
- 180.** SERIEYS F., 1997. Tarisement des vaches laitières. Edition France Agricole: 61-67.
- 181.** SILVA H.M.; WILCOX C.J.; THATCHER W.W.; BECKER R.B.; MORSE D., 1992. Factors affecting days open, gestation length calving interval in Florida dairy cattle. J. Dairy. Sci., 1992, 75: 288–293.

- 182.** SLAMA H.; WELLS M.E.; ADAMS G.D.; MORISSON R.D., 1976. Factors affecting calving interval in dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 59:1334-1339.
- 183.** SMITH R.D.; BRAUN R.K., ROUNSAVILLE T.R.; OLTENACU P.A., 1985. The incidence of reproductive disorders and their effects on reproductive performance in commercial dairy herd's .*J. Dairy. Sci.*,68, Suppl. 1: 205.
- 184.** SOLTNER DOMINIQUE., 1993. La reproduction des animaux d'élevage, livre, 2^{ème} éd: sciences et techniques agricoles, le doslorelle. 49130, Sainte-Gemmes-sur-loire. Pages : 24-39-41.
- 185.** SOLTNER DOMINIQUE., 2001. La reproduction des animaux d'élevage, livre, 3^{ème} édition sciences et techniques agricoles, Sainte – gemmes – sur- loire.
- 186.** SRAIRI MOHAMED TAHER., 2004. Situations d'élevage bovin laitier au Maroc : Diagnostic et perspectives d'amélioration des performances. Bulletin Mensuel de liaison et d'information du PNTTA. Transfert De Technologie En Agriculture. MADER / DERDN 114. PNTTA Département des Productions Animales. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. <http://doc.abhatoo.net.ma/doc/spip.php?article1579>.
- 187.** STEVENSON J.S.; SCHMIDT M.K.; CALL E.P., 1983. Factor affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum. *J. Dairy Sci.*, 1983, 66: 1148–1154.

T

- 188.** TAINTURIER D., 1999. Pathologie du col utérin. *Dep. Vét.*, 64 (N^o spécial): 41-42.
- 189.** TELEZHENKO E.; BERGSTEN C., 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 9: 183-197.
- 190.** THIBAUT CHARLES. ; LEVASSEUR MARIE-CLAIRE., 1991. Reproduction chez les mammifères et l'homme. Edition MORKETING, 769 pages. INRA Ellipse 1991.
- 191.** THIBAUT C.H., 1994. Abrégé de reproduction animal. Edition Intervet International B.V. 1994.
- 192.** THIBAUT C.H.; LEVASSEUR M.C., 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme INRA. 928 pages. Editions Quae, 2001.ISBN : 972729804176.

- 193.** TILLARD E.; COURTOIS V.; THONNAT J.; LECOMTE P., 2005. Elaboration d'un guide d'évaluation des performances de reproduction et des risques d'infertilité destiné aux éleveurs de bovins laitiers à la Réunion. Renc. Rech. Ruminants., 2005, 12: 171.
- 194.** TRAORE AMADOU.; TAMBOURA HAMIDOU H.; BAYALA BALE.; ROUAMBA DAVID W.; YAMEOGO NONGASIDA.; SANOU MOUMOUNI., 2004. Prévalence globale des pathologies majeures liées à la production laitière bovine en système d'élevage intra-urbain à Hamdallaye (Ouagadougou). Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 2004, 8: 3–8.
- 195.** TROLARD J., 2001. Logement du troupeau laitier. 1^{ère} Edition, France Agricole, pages : 30-87.

V

- 196.** VAGNEUR M., 1994. Relation nutrition fertilité chez la vache laitière. Bull. Group. Tech. Vét., 5B, 490: 133-140.
- 197.** VAGNEUR M., 1994. Recommandations pour le rationnement des vaches laitières : évolution et informatisation. Bull. Group. Tech. Vet., 5B, 491: 143-146.
- 198.** VAGNEUR M., 2002. La visite de l'élevage bovin laitier : de la méthode au conseil. In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, 29-31 mai 2002: 725-763.
- 199.** VEISSIER I.; CAPDEVILLE J.; DELVAL E., 2004. Cubicle housing systems for cattle: comfort of dairy cows depends on cubicle adjustment. J. Anim. Sci., 82: 3321-3337.
- 200.** VEISSIER I., DUBROEUCQ H., ANDANSON S.; POMIES D., 2006. Frustration of walking due to tethering in dairy cows. 40th International Congress of the International Society for Applied Ethology, page: 1.
- 201.** VOCORET J-M. ; SIMERMAN L.; THIBIER C., 2006. Aire d'exercice contre les glissades, tapis ou rainure. In: L'éleveur laitier, N° 135: 38-40.

W

- 202.** WALTNER-TOEWS D., MARTIN S.W.; MEEK A.H., 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. Association of management with morbidity. Prev. Vet. Med., 1986, 4: 137-158.

- 203.** WATHES D.C.; FENWICK M.; CHENG Z.; BOURNE N.; LLEWELLYN S.; MORRIS D.G.; KENNY D.; MURPHY J.; FITZPATRICK R., 2007. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68, 2007: 232–241.
- 204.** WATTIAUX MICHEL A., 1996. Nutrition et Alimentation. Chapitre 4: Les aliments pour vaches laitières. Guide Technique Laitier: Nutrition et Alimentation. Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier. Pages : 47-67.
- 205.** WATTIAUX MICHEL A., 2004. Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle : in essentiels laitiers: Reproduction et sélection génétique. Chapitre 09. Université du Wisconsin à Madison. Publication : DE-RG-2-011996-F.
- 206.** WATTIAUX MICHEL A., 2006. Essentiels laitiers. Chapitre 13 : gestion de la reproduction de l'élevage. Institut Babcock. Page : 4.
- 207.** WATTIAUX MICHEL A., 2006. Reproduction et sélection génétique : évaluation de la condition corporelle. L'institut Babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier F:\mimiro\Evaluation de la condition corporelle - Reproduction et Sélection Génétique.htm. Publication : TGD-RG-092995-F.
- 208.** WATTIAUX MICHEL A., 2006. Reproduction et sélection génétique : Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. L'institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier.

Z

- 209.** ZINZIUS NICOLAS., 2002. Mise en place d'un logiciel pour la gestion de la reproduction des troupeaux bovins laitiers. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. Thèse pour obtenir le diplôme de docteur vétérinaire. 119 pages.
- 210.** ZOLI A.P.; DEMEZ P.; BECKERS J.F.; REZNIK M.; BECKERS A., 1992. Light and electron microscopic immuno-localization of bovine pregnancy associated glycoprotein in the bovine placentome. *Biol. Reprod.*, 1992, 46: 623-629.

Annexes 1 :

I.2.3.1.1. Rappels anatomiques et physiologiques de l'appareil génital

I.2.3.1.1.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital

L'appareil génital femelle regroupe des organes qui ne sont pas simplement limités à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles mais qui sont également le siège de la fécondation. Il abrite en outre le fœtus dans un segment différencié qui est l'utérus et assure sa nutrition pendant la gestation. Il comporte trois grandes parties (figure № 1 et 2) :

I.2.3.1.1.1.1. Le sinus uro-génital

Il comprend une partie profonde formant le vestibule du vagin et une région orificielle qui constitue la vulve (Barone, 1990).

I.2.3.1.1.1.1.1. Le vestibule du vagin

C'est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10 cm, dans lequel s'ouvrent tout à la fois le vagin et l'urètre (ostium large de 2 cm). Orienté obliquement en direction dorso-crâniale, il possède, comme le vagin, des parois très extensibles.

Caudalement, à mi-longueur du vestibule, s'ouvrent les deux orifices des glandes vestibulaires majeures ou glandes de Bartholin. Leurs sécrétions auraient pour rôle de lubrifier les voies génitales externes et, de par leurs composants, attireraient les partenaires sexuels. Ce système se trouve complété par des glandes vestibulaires mineures. Le vestibule reçoit l'urètre en avant de l'hymen (Derivaux et Ectors, 1980).

I.2.3.1.1.1.1.2. La vulve

La vulve est la partie commune à l'appareil urinaire et génital. Elle est formée par le vestibule vaginal et l'orifice vulvaire délimité par les lèvres. Elle constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle occupe la partie ventrale du périnée. Elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire. Chaque lèvre de la vulve comporte une partie cutanée externe pourvue de poils fins et courts et de nombreuses glandes sébacées, une partie muqueuse interne et un muscle constricteur responsable de la coaptation parfaite des lèvres vulvaires (Barone, 1990).

I.2.3.1.1.1.2. La section tubulaire, constituée par les voies génitales proprement dite, présente trois étages bien différents par les fonctions comme par la conformation : les trompes utérines, l'utérus et le vagin (Barone, 1990).

I.2.3.1.1.1.2.1. L'oviducte (trompes de Fallope ou salpinx)

C'est un petit canal qui s'étend de l'utérus à l'ovaire, en décrivant de nombreuses flexuosités entre les deux lames du ligament large (Derivaux et Ectors, 1980). En effet, les oviductes sont deux tubes convolutés de plus de 20 cm de longueur et seulement de 0,6 cm de diamètre, qui

joignent chacune des cornes utérines à un ovaire (Michel et Wattiaux, 1996). Ce conduit est très mobile par rapport à l'ovaire qu'il contourne. Le conduit lui-même comprend trois parties :

I.2.3.1.1.2.1.1. Le pavillon (infundibulum ou bourse ovarique)

S'ouvre ventralement et un peu médialement à l'ovaire. En fait, c'est une membrane aux bords frangés recouvrant complètement l'ovaire. L'intérieur de cette membrane forme une sorte d'entonnoir. Il n'y a pas de liaison entre l'ovaire et le pavillon (Soltner, 2001).

I.2.3.1.1.2.1.2. L'ampoule

C'est la partie médiane de l'oviducte. Elle est le lieu de la fécondation (Soltner, 2001).

I.2.3.1.1.2.1.3. L'isthme

C'est la partie la plus rétrécie, à la base de l'oviducte, de diamètre de 2 mm (Soltner, 2001).

I.2.3.1.1.2.2. L'utérus ou matrice

Il comprend trois parties chez tous les ongulés : les deux cornes qui fusionnent sur une plus ou moins grande longueur pour former le corps de l'utérus et le col ou cervix situé sur le plancher de la cavité pelvienne (Wattiaux, 1996 et Dudouet, 1999).

I.2.3.1.1.2.2.1. Le col de l'utérus (cervix)

Le cervix est un muscle de 10 à 13 cm de longueur et d'un diamètre de 2,5 à 5 cm, étroit, à paroi épaisse et dure. Il est percé en son centre par un canal étroit qui est fermé, sauf pendant les chaleurs et pendant le vêlage (Bressou, 1978). A l'intérieur du cervix, des anneaux tissulaires forment une série de "culs de sac" qui ralentissent la progression des agents infectieux (Wattiaux, 1996).

I.2.3.1.1.2.2.2. Le corps utérin

Le corps utérin est court chez la vache (3 cm), aplati de dessus, horizontalement placé entre le rectum et la vessie. Sur ses bords latéraux se prolonge le ligament large (Bressou, 1978).

I.2.3.1.1.2.2.3. Les cornes utérines

D'une longueur de 35 à 40 cm, les cornes utérines se rétrécissent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S. Elles ont un diamètre de 3 à 4 cm à leur base et de 5 à 6 mm à leurs extrémités. Incurvés en spirale, leurs apex sont très divergents et situés latéralement à peu près dans l'axe de la spirale. Cette disposition positionne les ovaires à hauteur du col de l'utérus. Les deux cornes sont unies à leur base par deux ligaments inter-corneaux, l'un ventral et l'autre dorsal plus court que le précédent (Bressou, 1978).

I.2.3.1.1.2.3. Le vagin

Le vagin est un tube aplati, de 30 cm de longueur, qui repose sur l'os du pubis, prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin et ménageant ainsi

autour du col un cul de sac circulaire, plus ou moins profond selon les individus, appelé fornix du vagin (Barone, 1990 ; Wattiaux, 1996).

Il est en rapport en haut avec le rectum, en bas avec la vessie, par les côtés avec les parois latérales du bassin et présente au milieu le méat urinaire, alors qu'il présente de chaque côté du plancher les canaux de Gaerthner (Derivaux et Ectors, 1980).

I.2.3.1.1.1.3. La section glandulaire constituée par les ovaires (gonades)

Les ovaires sont des organes pairs, situés dans la cavité abdominale, de forme ellipsoïde, aplatie ou ovoïde en forme d'amande, de consistance ferme, de taille variable selon l'âge et le cycle œstral (Bressou, 1978 ; Wattiaux, 1996 ; Dudouet, 1999). Il comporte un bord libre et un bord sur lequel se fixe le mésovarium, zone du hile recevant une importante vascularisation (Barone, 1990; Thibault et Levasseur, 1991 et 2001).

I.2.3.1.1.1.4. Ligaments larges (Hanzen, 2000)

Chez la vache, ils se fixent en position ventrale et renferment les artères, veines et nerfs utérins. Ils comprennent :

- ✓ Le mésosalpinx soutenant l'ovaire et l'oviducte.
- ✓ Le mésomètre soutenant la corne utérine et la portion antérieure du vagin.

I.2.3.1.1.1.5. Les mamelles

Après la naissance, la nourriture du jeune étant assurée par la mamelle, cet organe fait partie de l'appareil reproducteur et cela d'autant plus que la lactation est sous la dépendance des hormones sexuelles sécrétées par l'ovaire, par l'utérus et par le cerveau.

I.2.3.1.1.2. Rappels physiologiques de l'appareil génital de la vache

I.2.3.1.1.2.1. Cycle de l'utérus

Durant la phase folliculaire du cycle œstral, c'est-à-dire la croissance folliculaire rapide, la vascularisation de l'utérus est augmentée par la stimulation œstrogénique. L'utérus devient engorgé de sang, surtout dans les zones caronculaires. Il est ferme et turgide.

A ce stade, les cellules à mucus du col utérin sont stimulées et un mucus d'apparence aqueuse est libéré du col utérin et expulsé par le vagin. Les glandes dans le vagin sont aussi stimulées pour la sécrétion du mucus. L'accroissement de la circulation sanguine dans la paroi vaginale provoquera un œdème léger. Les glandes dans les cornes utérines sont aussi stimulées mais à un degré moindre qu'en phase lutéale. A ce stade, sous l'influence de la progestérone, les glandes utérines atteignent un développement maximal et sécrètent activement. Chez la majorité des vaches et des génisses, des vaisseaux sanguins dans les zones caronculaires subiront une rupture à cause du changement brusque dans la balance hormonale provoquée lors de l'ovulation. Si la fécondation n'a eu pas lieu, les glandes cessent leur activité sécrétoire (Penner, 1991).

I.2.3.1.1.2.2. Cycle reproducteur

Les événements se produisant durant le cycle reproducteur (figure N° 3) de la plupart des animaux domestiques sont similaires, bien que la durée relative de chaque stade du cycle soit spécifique. Le cycle reproducteur comprend le cycle œstral, la gestation et la parturition (Penner, 1991).

I.2.3.1.1.2.3. Le cycle sexuel de la vache ou cycle œstral

Le cycle sexuel est le propre de la femelle après la puberté, il est seulement interrompu par la gestation, ce qui signifie qu'il se déroule toutes les saisons. Donc, la vache est une espèce poly-œstrienne de type continu. La durée du cycle est en moyenne de 20-21 jours chez la vache et de 20 jours chez la génisse (Derivaux et Ectors, 1980 ; Hagen et *al.*, 2000 ; Laizeau, 2003 ; Bosio, 2006). Il se traduit par l'ensemble des modifications structurales, fonctionnelles (de l'ovaire et du tractus génital) et comportementales qui se produisent à intervalles réguliers et dans un même ordre (Dudouet, 1999). Les cycles se divisent en deux phases : folliculaire (proœstrus et œstrus) et lutéale (metœstrus et dioœstrus) (Penner, 1991 ; Hagen et *al.*, 2000).

I.2.3.1.1.2.3.1. Phases du cycle œstral

On distingue dans ce cycle quatre phases (figure N° 4) :

I.2.3.1.1.2.3.1.1. Proœstrus

Période qui précède l'œstrus et qui correspond à la croissance terminale des follicules et à la sécrétion croissante d'œstrogènes. Le proœstrus dure en moyenne trois jours (Hagen et *al.*, 2000 ; Wattiaux, 2004). Synchrones du déclin d'activité du corps jaune, il débute vers le 17^{ème} jour du cycle sexuel et il est nettement précis au 19^{ème} jour avec le début de l'ascension du taux plasmatique des œstrogènes dû au développement d'un ou plusieurs follicules ovariens (Fontaine et Cador, 1995). Au cours de cette phase, l'épithélium de l'endomètre s'épaissit, se vascularise et se garnit d'abondantes glandes tubulaires. Il y a relâchement du col utérin, production de mucus par les cellules cervicales, vaginales et les glandes de l'utérus. Le mucus est habituellement fin et clair. Pendant le proœstrus, la paroi musculaire de l'utérus est parcourue de contractions qui deviennent maximales sitôt l'ovulation (Soltner, 1993).

I.2.3.1.1.2.3.1.2. Œstrus ou chaleurs

Correspond à la maturation du follicule et la sécrétion maximale d'œstrogènes. Période où la vache accepte le chevauchement. Elle dure en moyenne 12 à 22 heures. Au moment de l'œstrus, la congestion de l'utérus se poursuit, surtout au niveau des cotylédons. Le col s'ouvre davantage (2 cm environ) et le mucus cervical liquéfié apparaît à l'extérieur de la vulve de la vache en longs filaments (Soltner, 1993).

I.2.3.1.1.2.3.1.3. Metœstrus ou post-œstrus

Débuté par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de progestérone, hormone qui prépare la gestation. Cette phase dure 2 jours et correspond à la mise en place du corps jaune à partir du follicule qui a ovulé (Hagen et *al.*, 2000 ; Gayrard, 2005). A mesure que la progestérone prédomine sur les œstrogènes, les contractions de l'utérus se calment et disparaissent à la fin de la période, condition nécessaire pour une éventuelle nidation de l'embryon (Soltner, 1993).

I.2.3.1.1.2.3.1.4. Diœstrus

Correspond à la période de maturation et de régression du corps jaune (synthèse de progestérone) (Soltner, 2001). Sa durée, réglée par l'activité lutéale, est de 10 à 11 jours (6^{ème} au 17^{ème} jour) (Derivaux et Ectors, 1980), 13 jours (Wattiaux, 2004) voire 15 jours (Hagen et *al.*, 2000 ; Gayrard, 2005). La chute du taux de progestérone entraîne la régression de l'endomètre, mais sans rupture. Cette chute de la sécrétion de progestérone par le corps jaune est accentuée en fin de cycle par une décharge de prostaglandine F2 α sécrétée par l'utérus. Le col se ferme hermétiquement par un bouchon de mucus cervical épais, qui, en cas de gestation, prend la consistance du caoutchouc (Soltner, 1993).

I.2.3.1.1.2.3.2. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache

L'observation microscopique d'une coupe longitudinale de l'ovaire montre un remaniement cyclique des organisations cellulaires de la zone corticale, rythmé sur un évènement essentiel : l'ovulation (Figure N° 5).

I.2.3.1.1.2.4. Cycle de l'ovaire

I.2.3.1.1.2.4.1. L'ovaire avant l'ovulation

I.2.3.1.1.2.4.1.1. Ovogenèse

L'ovogenèse, débutée lors du développement embryonnaire, s'est arrêtée à la prophase méiotique, laissant les ovocytes I entourés de cellules folliculeuses. Le nombre de ces follicules primordiaux, 235.000 à la naissance chez la vache (Bosio, 2006), diminuera avec l'âge par dégénérescence. Seulement quelques centaines d'ovocytes primordiaux achèveront ainsi la première division de la méiose pour évoluer en ovocytes II avec émission du premier globule polaire, suivie de la seconde division méiotique. C'est au stade métaphase de cette division qu'a lieu l'ovulation, et la maturation finale se déroulera lors de la fécondation, avec émission du second globule polaire (Penner, 1991).

❖ **Les follicules à différents stades**

À la naissance, dans la zone corticale des ovaires, on observe un stock de follicules primordiaux. À partir de la puberté, cette réserve de follicules (et donc d'ovocytes) est mobilisée : des follicules à différents stades sont visibles sur des coupes d'ovaires.

I.2.3.1.1.2.4.1.2. Folliculogénèse

La folliculogénèse est un phénomène continu, succession des différentes étapes du développement du follicule, structure endocrine temporaire, depuis le moment où il sort de la réserve constituée lors du développement embryonnaire, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation (Hanzen et *al.*, 2000).

*** Aspect morphologique :**

La folliculogénèse est l'ensemble des phénomènes qui participent à la croissance et à la maturation des follicules (Alice et *al.*, 2002).

La croissance folliculaire résulte de trois phénomènes :

- ✓ L'augmentation de la taille de l'ovocyte,
- ✓ La multiplication des cellules de la granulosa,
- ✓ L'augmentation de la taille de l'antrum.

La maturation folliculaire commence à la mise en place de l'antrum. Pour conclure, on peut dire que la phase de croissance et de maturation folliculaire est concomitante de celle de l'ovocyte.

Elle se déroule en trois phases :

- La première phase conduit un grand nombre de follicules primordiaux au stade follicule pré-antral : c'est la croissance folliculaire basale.
- La deuxième phase commence avec la mise en place de l'antrum. À l'issue de cette phase, un certain nombre de follicules atteignent le stade pré-ovulatoire.
- La troisième phase est la croissance folliculaire terminale (durée : 4 à 5 jours). Elle débute au moment où les follicules pré-ovulatoires deviennent sensibles aux gonadotropines, et s'achève avec l'ovulation.

❖ **Aspect cinétique : Croissance folliculaire pré-antrale et dynamique folliculaire**

Chez la vache, la population de follicules ovulatoires se renouvelle au cours du cycle par une succession de croissance et de régression folliculaires appelées "vagues" ; la durée d'une vague est de 6 à 10 jours et il y a 2 ou 3 vagues pendant chaque cycle (figure N° 6).

Les follicules grandissant au cours de ces vagues sont identiques, morphologiquement et en termes de réceptivité, à LH du follicule ovulatoire. En revanche, l'aptitude de ces follicules à

produire de l'œstradiol est limitée soit par une insuffisance en précurseurs thécaux, soit à la suite d'une insuffisance de l'activité aromatasé (Thibault et Levasseur, 2001).

La croissance folliculaire terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH et FSH), c'est-à-dire au stade follicule 3 mm.

Ce phénomène continu démarre lors de l'entrée en croissance des follicules primordiaux, à partir de la sortie du stock, jusqu'à la taille de 5 mm. Les gonadotrophines ne sont probablement pas indispensables dans l'initiation de la croissance folliculaire, bien que les ARNm des récepteurs à FSH et à LH semblent apparaître précocement (Remy *et al.*, 2005 ; Bosio, 2006).

Elle se déroule en trois étapes qui durent 4 à 5 jours :

a) Recrutement

C'est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules gonado-dépendants (Fieni *et al.*, 1995 ; Laizeau, 2003). Sur le plan hormonal, il a été noté que l'amplification par les facteurs locaux de l'action de la FSH (aptitude à aromatiser les androgènes en œstrogènes) pourrait induire le recrutement chez la vache cyclée. Cependant, la présence d'un niveau basal de LH est indispensable car sa diminution freine l'action de la FSH (Thibault et Levasseur, 2001).

b) Sélection

Les follicules recrutés poursuivent leur croissance, mais une sélection se produit qui réduit la cohorte au nombre caractéristique de la race. Donc, c'est l'émergence parmi les follicules recrutés du follicule ovulatoire (Monniaux *et al.*, 1999 ; Fieni *et al.*, 1995). Les autres subissent l'atrésie (Laizeau, 2003). Lors de la sélection, l'augmentation de la fréquence des pulses de LH stimule la production d'œstradiol et d'inhibine par la granulosa des gros follicules. Œstradiol et inhibine agissent conjointement en réduisant progressivement la sécrétion de la FSH, réduction responsable de la sélection (Bosio, 2006). Sur le plan hormonal, on note :

- a. Une élévation de la production d'œstradiol qui accompagne le développement du follicule ; de plus l'augmentation des pulses de LH joue un rôle clé dans l'élévation de l'œstradiol.
- b. La réduction du niveau de concentration sanguine en FSH est aussi responsable de la sélection.
- c. Le follicule le plus gros sécrétant, au moment de la sélection, un composé protéique à action paracrine diminuant la réponse des autres follicules aux niveaux existants de FSH (Thibault et Levasseur, 2001).

c) Dominance

Correspond à l'amorce de régression des autres follicules recrutés et au blocage du recrutement des autres follicules (Laizeau, 2003). Ce phénomène est assuré par le follicule dominant. Seul le

follicule dominant est capable d'inhiber la croissance des autres follicules, et de survivre dans un milieu pauvre en FSH (Thibault et Levasseur, 2001).

Bien que la FSH diminue, le follicule dominant persiste car il a acquis un mécanisme d'autostimulation interne : l'œstradiol qu'il produit amplifie sa synthèse d'IGF-1 (Insulin-like Growth Factor 1) qui stimule sa synthèse d'œstradiol. La suite de l'évolution du follicule dominant dépend de l'évolution de la progestéronémie. Si la progestéronémie diminue, c'est-à-dire s'il y a lutéolyse, alors que le follicule dominant de la deuxième vague est en phase de croissance, il ovule. Si, à l'inverse, la progestéronémie se maintient à un niveau élevé après que le follicule dominant ait atteint sa taille maximale, il commence à régresser, et une autre vague de croissance apparaît (Drion et *al.*, 1996). Le ou les follicules destinés à ovuler sont appelés follicules dominants. Leur devenir dépend alors du moment du cycle où ils sont produits : pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation ; pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atrésie (Bosio, 2006).

d) L'atrésie folliculaire

L'atrésie correspond à la régression du follicule jusqu'à sa disparition complète dans le stroma ovarien. Plus de 99% des follicules primordiaux sont voués à l'atrésie (Laizeau, 2003). Mais en fait, elle intervient à tous les stades de croissance des follicules (Monniaux et *al.*, 1999 ; Gilbert et *al.*, 2005).

e) Ovulation

L'ovulation est la libération d'un ou plusieurs gamètes femelles, au stade ovocyte II, aptes à être fécondés, après rupture d'un ou plusieurs follicules pré-ovulatoires (Ozil et Lanceau, 1988).

C'est un mécanisme biochimique très complexe initié par les hormones reproductrices dans le sang. L'ovocyte est alors appelé ovule. Les connaissances actuelles suggèrent que le niveau élevé d'hormone lutéinisante LH stimule, dans la paroi du follicule, le plasminogène et le collagène qui participeront à la digestion du tissu conjonctif intercellulaire (Baril, 2003). Le résultat en sera la rupture de la paroi et la libération de l'ovule (Penner, 1991).

L'ovulation a lieu 6 à 14 h après la fin de l'œstrus et est suivie par la formation du corps jaune et l'installation d'un état pré-gravidique de l'utérus, correspondant à la période d'installation de la fonction lutéale (Ozil et Lanceau, 1988; Bosio, 2006).

I.2.3.1.1.2.4.2. L'ovaire après l'ovulation

Après l'ovulation, on observe des transformations morphologiques et fonctionnelles du follicule, qui conduisent à l'apparition du corps jaune (ou des corps jaunes si plusieurs follicules ont éclaté) (Gilbert et *al.*, 2005).

Le corps jaune fait saillie à la surface de l'ovaire, il a la forme d'un bouchon de champagne, présentant le plus souvent un sillon caractéristique à la surface de l'ovaire. Les corps jaunes

matures présentent un diamètre de 2 à 3 cm. Le corps jaune hémorragique est présent sur l'ovaire du 2^{ème} au 4^{ème} jour après l'ovulation. Il est difficilement palpable car il est très mou, petit et déprimé en son centre. Le corps jaune en régression est palpable du 17^{ème} au 21^{ème} jour et présente un diamètre de 1 cm en moyenne (Hagen et *al.*, 2000).

On distingue trois phases dans l'évolution du corps jaune (Ozil et Lanceau, 1988) :

a₁. La phase de croissance ou lutéogénèse

Après ovulation, la cavité folliculaire se remplit d'un caillot de sang. Les cellules de la granulosa encerclent le caillot, s'hypertrophient, leurs noyaux deviennent polyploïdes tandis que le tissu formé se vascularise abondamment.

a₂. La phase de maintien ou lutéotrophie

C'est la période pendant laquelle le corps jaune maintient son développement et son activité endocrine. Cette phase est longue chez la vache, 11 jours. Pendant cette période, le corps jaune est réceptif aux agents lutéolytiques, en particulier les prostaglandines (Gilbert et *al.*, 2005).

a₃. La phase de régression ou lutéolyse

Le corps jaune régresse rapidement mais reste cependant présent pendant plusieurs semaines sous la forme d'un organite de petite taille. Parallèlement, le taux de progestérone diminue brutalement (Chenais, 1988). S'il y a gestation, la lutéolyse n'aura pas lieu ; le corps jaune évoluera en corps jaune de gestation. La cyclicité est arrêtée par un signal provenant de l'utérus et indiquant la présence d'un embryon ; cette information est donnée entre le 15^{ème} et le 17^{ème} jour du cycle chez la vache. On admet que la lutéolyse est provoquée par des prostaglandines produites par l'utérus, notamment la PGF2 α .

I.2.3.1.2. Les hormones de la reproduction

Les hormones sont des agents chimiques synthétisés, sécrétés par des glandes spéciales et transportés par le sang dans d'autres parties du corps où ils agissent sur des tissus ou des organes spécifiques.

Dans la reproduction de la vache, trois différents types d'hormones retiennent principalement l'attention :

- ✓ Les hormones libératrices.
- ✓ Les hormones gonadotropes.
- ✓ Les hormones sexuelles stéroïdiennes.

Les hormones libératrices d'origine hypothalamique contrôlent la synthèse et/ou la libération des hormones de la partie antérieure de la glande pituitaire. L'hypothalamus fait partie du cerveau. Les hormones gonadotropes, produites par l'hypophyse, sont directement impliquées dans la maturation et la libération de l'ovule ; elles stimulent aussi la sécrétion des hormones sexuelles

stéroïdiennes depuis les ovaires. La glande pituitaire est localisée dans un sac sous le cerveau auquel elle est reliée par un pédicule de neurones et de vaisseaux sanguins. Les hormones sexuelles stéroïdiennes sont impliquées dans l'aspect comportemental de la reproduction, dans le développement et le maintien des caractères sexuels secondaires, dans le maintien des organes reproducteurs ainsi que dans la régulation du cycle reproducteur (figure № 7) (Penner, 1991).

Le tableau suivant présente les hormones directement impliquées dans le cycle reproducteur de la vache, leur origine et leur fonction.

Tableau № 26 : Origine et fonction des principales hormones impliquées dans le cycle reproducteur de la vache (Penner, 1991 ; Piton, 2004).

HORMONE	ORIGINE	FONCTION
GnRH (hormone relâchant des gonadotrophines) ou Growth releasing hormone	Hypothalamus	Stimulation de la libération de FSH et LH.
FSH (follicule stimulating hormone ou hormone qui stimule la production des follicules)	Hypophyse (antéhypophyse)	Stimulation de la folliculogénèse, la croissance des follicules et production des œstrogènes.
LH (hormone lutéinisante)	Hypophyse (antéhypophyse)	Entraîne la reprise de la division méiotique, maturation finale du follicule, l'ovulation, la formation du corps jaune (lutéinisation) et son maintien (lutéotropisme).
Œstrogènes (17β-œstradiol)	Follicules des ovaires	Croissance de l'utérus. Comportement en œstrus. Sécrétion du mucus cervical. Relâchement de LH pour l'ovulation.
Progestérone	Ovaire (corpus luteum)	Maintien de la gestation. Empêchement d'un cycle œstral.
Ocytocine	Ovaires-CL Hypothalamus (poste hypophyse)	Sécrétion lactée et synthèse de la prostaglandine.
Prostaglandine F2α	Utérus (endomètre)	Lyse du corps jaune, action stimulatrice sur la fibre utérine.

I.2.3.1.3. Contrôle du cycle sexuel

L'hormone de libération des gonadotropes, la GnRH venant de l'hypothalamus, induit la libération de FSH de la glande pituitaire (Penner, 1991 ; Piton, 2004). La FSH se rend aux ovaires par la circulation sanguine et stimule le développement des follicules. Les follicules dans les ovaires produisent l'œstradiol qui amène la vache en œstrus. Un follicule produit plus d'œstradiol que les autres sur les ovaires et croît plus rapidement. Le niveau d'œstradiol dans le sang augmente, causant une plus grande mise en liberté de GnRH par l'hypothalamus.

Un niveau plus élevé d'œstradiol provoque la sécrétion par la glande pituitaire d'une dose massive de LH en réponse à la stimulation fréquente par la GnRH. Environ 36 heures après le pic LH, ceci provoque la maturation finale du follicule qui se rompt pour expulser l'ovule, c'est l'ovulation. Sous le stimulus de la LH, les cellules folliculaires se transforment en cellules lutéiniques pour produire le corps jaune (Ozil et Lanceau, 1988) (Figures N° 8 et N° 9).

Si la gestation ne se produit pas, le corps jaune commence à régresser au 16^{ème} - 17^{ème} jour, à la suite de la production d'ocytocine produite par les cellules du CL et la prostaglandine F2 α lutéolytique sécrétée par l'utérus. Le niveau de progestérone dans le sang est abaissé, contraignant l'hypothalamus à produire plus de GnRH qui, avec le retrait de la progestérone, amène l'hypophyse à libérer la FSH et à commencer un nouveau cycle. S'il y a gestation, le CL demeure et continue à produire la progestérone jusqu'à la naissance du veau (Penner, 1991).

Tableau N° 27: Effectif bovin par catégorie (2007).

Catégorie	Effectif	%
Taureaux	1	0.39 %
Vaches laitières	105	40.86 %
Génisses	104	40.47 %
Taurillons	22	8.56 %
Veaux	19	7.39 %
Vêlles	6	2.33 %
Total	257	100 %

➤ Caractéristiques structurales des bâtiments

Tableau N° 28 : Caractéristiques structurales des bâtiments d'élevage.

Forme générale de la construction	bipente
Nature des matériaux	parpaings

Parties annexes

Zone réservée aux veaux, une réservée au troupeau de renouvellement ainsi qu'une salle de traite, un local de vêlage, un local d'isolement pour les animaux récemment introduits ou suspectés d'être atteints par la tuberculose.



Photo N° 15 : L'intérieur du bâtiment avec répartition des abreuvoirs



Photo N° 16 : Bâtiment pour les génisses



Photo N° 17 : Aire d'exercice pour les génisses



Photo N° 18 : Aire d'exercice souvent sale



Photos N° 19 et N° 20 : Les cornadis avec distribution de fourrage



Photo N° 25: Préparation locale de concentré	Photo N° 26 : Le stockage de foin	Photo N° 27 : Le Concentré près à utiliser	Photo N° 28: Distribution du concentré au moment de traite
--	---	--	---

Annexes N° 2 :

N° d'ordre	N° de Génisse	Date de naissance	Date de 1^{ère} IA	Age de la mise à la reproduction
1	2	15/05/2002	09/03/2004	22
2	3	29/06/2002	01/04/2003	9
3	5	05/07/2002	01/04/2003	9
4	6	07/07/2002	15/11/2003	17
5	12	14/07/2002	28/11/2003	17
6	14	22/07/2002	17/03/2004	20
7	18	02/08/2002	13/01/2004	18
8	22	03/08/2002	08/12/2003	16
9	27	10/08/2002	12/02/2004	18
10	30	11/08/2002	13/12/2003	16
11	31	12/08/2002	11/05/2004	21
12	32	12/08/2002	12/12/2003	16
13	36	14/08/2002	16/11/2003	15
14	44	21/08/2002	15/12/2003	16
15	49	24/08/2002	29/04/2004	20
16	52	25/08/2002	12/12/2003	16
17	65	30/08/2002	23/12/2003	16
18	68	02/09/2002	12/03/2004	19
19	71	05/09/2002	19/12/2003	16
20	72	06/09/2002	23/12/2003	16
21	78	08/09/2002	26/12/2003	16
22	86	12/09/2002	28/12/2003	16
23	89	14/09/2002	05/12/2003	15
24	103	22/09/2002	08/12/2004	27
25	130	18/10/2002	12/12/2004	26
26	133	20/10/2002	10/03/2004	17
27	153	09/11/2002	20/02/2004	16
28	158	08/12/2002	15/03/2005	28
29	193	15/09/2003	17/07/2005	22

30	194	16/09/2003	22/07/2005	23
31	195	16/09/2003	17/06/2005	21
32	200	24/09/2003	07/07/2005	22
33	202	30/09/2003	27/07/2005	22
34	206	07/10/2003	17/07/2005	22
35	210	11/10/2003	17/07/2005	22
36	216	20/10/2003	01/09/2005	23
37	222	29/10/2003	16/06/2005	20
38	224	02/11/2003	29/07/2005	21
39	231	05/12/2003	16/06/2005	19
40	233	22/12/2003	16/06/2005	18
41	234	25/12/2003	21/08/2005	20
42	238	06/01/2004	17/06/2005	18
43	239	06/01/2004	08/11/2005	22
44	240	09/01/2004	05/07/2005	18
45	242	17/01/2004	22/07/2005	18
46	243	19/01/2004	15/09/2005	20
47	244	25/01/2004	29/08/2005	19
48	245	28/01/2004	30/08/2005	19
49	252	07/02/2004	03/10/2005	20
50	254	17/02/2004	10/09/2005	19
51	256	24/02/2004	09/08/2005	18
52	257	05/03/2004	25/08/2005	18
53	261	24/03/2004	03/11/2005	20
54	264	06/06/2004	04/10/2005	16
55	265	09/06/2004	15/11/2005	17
56	269	27/06/2004	01/12/2005	17
57	270	03/07/2004	22/01/2006	19
58	271	06/07/2004	09/11/2005	16
59	273	09/07/2004	18/04/2006	22
60	281	10/08/2004	09/01/2006	17
61	282	10/08/2004	09/01/2006	17
62	283	10/08/2004	29/12/2005	17
63	284	15/08/2004	19/12/2005	16
64	286	16/08/2004	04/02/2006	18
65	292	27/08/2004	07/02/2006	18
66	294	28/08/2004	12/06/2006	22
67	296	01/09/2004	10/02/2006	18
68	308	20/09/2004	14/03/2006	18
69	311	25/09/2004	18/04/2006	19
70	315	02/10/2004	21/04/2006	19
71	316	06/10/2004	21/04/2006	19
72	317	07/10/2004	21/04/2006	19
73	318	08/10/2004	21/04/2006	19
74	319	11/10/2004	18/04/2006	18
75	321	14/10/2004	09/07/2006	21
76	322	17/10/2004	18/04/2006	18

77	323	21/10/2004	21/04/2006	18
78	324	22/10/2004	18/04/2006	18
79	325	22/10/2004	18/04/2006	18
80	326	23/10/2004	21/04/2006	18
81	329	24/10/2004	13/04/2006	18
82	330	04/11/2004	01/06/2006	19
83	332	09/11/2004	14/06/2006	19
84	333	14/11/2004	28/07/2006	21
85	344	07/12/2004	15/05/2006	17
86	346	11/12/2004	06/08/2006	20
87	348	14/12/2004	17/06/2006	18
88	349	16/12/2004	15/07/2006	19
89	350	16/12/2004	09/07/2006	19
90	352	19/12/2004	12/06/2006	18
91	353	22/12/2004	14/06/2006	18
92	366	03/02/2005	21/04/2006	15
93	390	10/06/2005	11/03/2006	9
94	411	12/02/2002	07/06/2003	16
95	451	12/11/2005	30/12/2007	26
96	494	12/03/2006	11/03/2008	24
97	497	21/03/2006	30/12/2007	22
98	500	29/03/2006	11/03/2008	24
99	504	09/07/2006	15/04/2008	22
100	515	11/06/2006	11/03/2008	21
101	518	17/06/2006	09/02/2008	20
102	519	21/06/2006	27/01/2008	20
103	523	29/06/2006	11/03/2008	21
104	526	16/07/2006	11/03/2008	20
105	529	24/07/2006	31/05/2008	23
106	530	03/07/2006	03/02/2008	19
107	532	02/08/2006	04/04/2008	20
108	538	19/08/2006	11/03/2008	19
109	539-B	25/09/2005	25/06/2008	33
110	540	31/08/2006	21/03/2008	19
111	541	02/09/2006	19/03/2008	19
112	542	04/09/2006	18/06/2008	22
113	544	09/09/2006	24/06/2008	22
114	546	14/10/2006	23/05/2008	20
115	547	18/10/2006	08/04/2008	18
116	548-B	04/12/2006	24/06/2008	19
117	549	04/11/2006	11/03/2008	16
118	552-B	05/01/2006	24/06/2008	30
119	553-B	23/01/2006	13/04/2008	27
120	554-B	26/02/2006	20/07/2008	29
121	555-B	11/03/2006	13/04/2008	25
122	556-B	21/08/2006	30/03/2008	20
123	557	22/11/2006	24/06/2008	19

124	560-B	20/09/2006	13/04/2008	19
125	567-B	27/09/2006	24/06/2008	21
126	568-B	29/09/2006	03/06/2008	20
127	570	02/03/2007	15/07/2008	17
128	572	08/03/2007	15/07/2008	17
129	573-B	30/09/2006	13/04/2008	19
130	575-B	18/10/2006	24/06/2008	21
131	578	09/06/2006	01/04/2008	22
132	580-B	25/09/2006	31/03/2008	18
133	581-B	25/06/2007	11/08/2008	14

Tableau № 31 : L'intervalle naissance-insémination fécondante, l'intervalle naissance-premier vêlage et l'âge moyen de premier vêlage.

№	№ Génisse	Date de naissance	IF	Intervalle naissance-IF	Age moyen au premier vêlage (mois)	Age moyen au premier vêlage (ans)
1	2	15/05/2002	09/03/2004	22	31	2,59
2	3	29/06/2002	01/06/2004	23	32	2,70
3	5	05/07/2002	14/03/2004	21	30	2,47
4	6	07/07/2002	15/11/2003	17	26	2,13
5	12	14/07/2002	28/11/2003	17	26	2,14
6	14	22/07/2002	17/03/2004	20	29	2,43
7	18	02/08/2002	04/03/2004	19	28	2,36
8	22	03/08/2002	08/12/2003	16	25	2,12
9	27	10/08/2002	12/02/2004	18	27	2,28
10	30	11/08/2002	13/12/2003	16	25	2,11
11	31	12/08/2002	11/05/2004	21	30	2,52
12	32	12/08/2002	28/05/2004	22	31	2,57
13	36	14/08/2002	12/01/2004	17	26	2,18
14	44	21/08/2002	15/12/2003	16	25	2,09
15	49	24/08/2002	29/04/2004	20	29	2,46
16	52	25/08/2002	12/02/2004	18	27	2,24
17	65	30/08/2002	23/12/2003	16	25	2,08
18	68	02/09/2002	12/03/2004	19	28	2,30
19	71	05/09/2002	20/02/2004	18	27	2,23
20	72	06/09/2002	28/01/2004	17	26	2,16
21	78	08/09/2002	26/12/2003	16	25	2,07
22	86	12/09/2002	03/02/2004	17	26	2,16
23	89	14/09/2002	05/12/2003	15	24	1,99
24	103	22/09/2002	08/12/2004	27	36	2,99
25	130	18/10/2002	12/12/2004	26	35	2,93
26	133	20/10/2002	10/03/2004	17	26	2,16
27	153	09/11/2002	20/02/2004	16	25	2,05
28	411	12/02/2002	29/06/2003	17	26	2,14
29	390	10/06/2005	12/05/2008	36	45	3,71
30	451	12/11/2005	30/08/2008	34	43	3,59
31	494	12/03/2006	13/08/2008	30	39	3,21

32	497	21/03/2006	30/12/2007	22	31	2,55
33	500	29/03/2006	11/03/2008	24	33	2,73
34	504	09/07/2006	04/08/2008	25	34	2,85
35	515	11/06/2006	11/03/2008	21	30	2,53
36	518	17/06/2006	29/06/2008	25	34	2,81
37	519	21/06/2006	21/05/2008	23	32	2,69
38	523	29/06/2006	25/07/2008	25	34	2,85
39	526	16/07/2006	08/04/2008	21	30	2,51
40	529	24/07/2006	19/08/2008	25	34	2,85
41	530	03/07/2006	11/03/2008	21	30	2,46
42	532	02/08/2006	04/04/2008	20	29	2,45
43	538	19/08/2006	08/05/2008	21	30	2,49
44	539-B	25/09/2005	26/07/2008	35	44	3,63
45	540	31/08/2006	21/03/2008	19	28	2,33
46	541	02/09/2006	08/04/2008	19	28	2,37
47	542	04/09/2006	18/06/2008	22	31	2,56
48	544	09/09/2006	25/06/2008	22	31	2,57
49	546	14/10/2006	25/05/2008	20	29	2,39
50	547	18/10/2006	08/04/2008	18	27	2,24
51	548-B	04/12/2006	25/06/2008	19	28	2,33
52	549	04/11/2006	27/07/2008	21	30	2,50
53	552-B	05/01/2006	25/06/2008	30	39	3,26
54	553-B	23/01/2006	06/08/2008	31	40	3,32
55	554-B	26/02/2006	12/08/2008	30	39	3,24
56	555-B	11/03/2006	13/04/2008	25	34	2,87
57	556-B	21/08/2006	30/03/2008	20	29	2,38
58	557	22/11/2006	25/06/2008	19	28	2,36
59	560-B	20/09/2006	13/04/2008	19	28	2,34
60	567-B	27/09/2006	25/06/2008	21	30	2,52
61	568-B	29/09/2006	08/08/2008	23	32	2,64
62	570	02/03/2007	15/07/2008	17	26	2,14
63	572	08/03/2007	29/08/2008	18	27	2,25
64	573-B	30/09/2006	13/04/2008	19	28	2,31
65	575-B	18/10/2006	25/06/2008	21	30	2,46
66	580-B	25/09/2006	19/08/2008	23	32	2,68
67	581-B	25/06/2007	11/08/2008	14	23	1,90

Tableau N° 32 : IV-V pour la campagne 02/03.

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	1737	09/07/2002	09/08/2003	396
2	2156	12/09/2002	29/07/2003	320
3	!	29/07/2003	25/09/2004	424
4	2346	07/07/2002	09/02/2004	582
5	2486	27/10/2002	25/01/2004	455
6	2620	15/09/2002	11/10/2003	391
7	2644	16/08/2002	15/09/2003	395
8	2662	21/08/2002	29/10/2003	434

9	2696	23/01/2002	27/08/2004	947
10	2699	20/10/2002	11/01/2004	448
11	2900	20/10/2002	21/07/2004	640
12	2972	08/08/2002	24/03/2004	594
13	3011	08/09/2002	12/06/2004	643
14	3142	17/09/2002	27/09/2004	741
15	3194	10/09/2002	07/10/2003	392
16	3209	16/08/2002	30/08/2003	379
17	3255	13/08/2002	25/08/2003	377
18	3281	15/10/2003	24/10/2004	375
19	3303	03/08/2002	08/07/2003	339
20	3304	22/07/2003	07/11/2004	474
21	3325	09/09/2002	04/10/2003	390
22	3332	21/09/2002	05/06/2003	257
23	3337	12/08/2002	05/12/2003	480
24	3363	10/07/2002	09/03/2004	608
25	3390	22/08/2002	06/09/2003	380
26	3416	08/09/2002	07/10/2003	394
27	3423	21/08/2002	07/07/2003	320
28	3427	05/10/2002	09/11/2003	400
29	3436	16/10/2002	17/02/2004	489
30	3441	23/10/2002	15/09/2003	327
31	3457	10/07/2002	30/07/2003	385
32	3458	09/11/2002	27/06/2004	596
33	3460	15/07/2003	20/09/2004	433
34	3464	03/08/2002	17/10/2003	440

Tableau N° 33 : IV-V pour la campagne 03/04.

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	0 36	08/10/2004	01/11/2005	389
2	0 44	19/09/2004	03/11/2005	410
3	0 68	07/07/2001	16/12/2004	1258
4	0 71	25/11/2004	05/01/2006	406
5	155	10/05/2005	07/04/2006	332
6	1737	09/08/2003	24/10/2004	442
7	1945	07/10/2003	25/09/2004	354
8	2156	27/08/2004	21/08/2005	359
9	!	29/07/2003	25/09/2004	424
10	2346	09/02/2004	20/02/2005	377
11	2486	27/10/2002	25/01/2004	455
12	2620	09/11/2004	14/11/2005	370
13	2644	15/09/2003	24/03/2005	556
14	2662	29/10/2003	16/11/2004	384
15	2696	27/08/2004	19/09/2005	388
16	2699	11/01/2004	25/08/2005	592
17	2900	20/10/2002	21/07/2004	640
18	2972	24/03/2004	11/03/2005	352

19	3011	08/09/2002	12/06/2004	643
20	3209	30/08/2003	09/09/2004	376
21	3241	22/08/2003	03/02/2005	531
22	3255	25/08/2003	28/06/2004	308
23	3281	24/10/2004	05/11/2005	377
24	3303	26/07/2004	03/07/2005	342
25	3304	22/07/2003	07/11/2004	474
26	3325	04/01/2003	23/02/2004	415
27	3332	05/06/2003	05/06/2004	366
28	3337	12/08/2002	05/12/2003	480
29	3363	09/03/2004	22/03/2005	378
30	3390	06/09/2003	10/08/2004	339
32	3416	07/10/2004	02/05/2005	207
33	3423	03/07/2004	19/07/2005	381
34	3425	20/07/2003	04/11/2004	473
35	3427	09/11/2003	19/10/2005	710
36	3436	16/10/2002	17/02/2004	489
37	3441	09/01/2005	02/12/2005	327
	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
38	3454	22/04/2004	05/10/2005	531
39	3457	30/07/2003	17/07/2005	718
40	3458	27/06/2004	11/06/2005	349
41	3460	20/09/2004	31/07/2005	314
42	3462	06/10/2003	28/01/2005	480
43	3464	03/08/2002	17/10/2003	440

Tableau № 34 : IV-V pour la campagne 04/ 05.

№	№ VL	vêlage suivant	vêlage	IV-V
1	0 2	21/06/2006	13/12/2004	555
2	0 5	26/01/2006	17/12/2004	405
3	0 6	31/03/2006	10/08/2004	598
4	0 14	21/12/2005	22/12/2004	364
5	0 18	06/12/2006	13/10/2004	784
6	0 27	17/01/2006	14/11/2004	429
7	0 36	18/08/2006	01/11/2005	290
8	0 44	13/11/2006	03/11/2005	375
9	0 68	20/01/2006	16/12/2004	400
10	0 71	11/01/2007	05/01/2006	371
11	0 91	22/01/2006	25/01/2005	362
12	103	09/03/2006	04/11/2004	490
13	130	09/02/2006	30/11/2004	436
14	133	03/11/2005	14/11/2004	354
15	155	07/04/2006	01/05/2005	341
16	158	17/01/2007	17/01/2006	365
17	410	12/12/2005	11/12/2004	366
18	411	24/07/2006	08/08/2005	350
19	1723	07/11/2006	02/03/2004	980

20	1737	16/09/2005	24/10/2004	327
21	1945	17/12/2005	25/09/2004	448
22	2156	02/08/2006	21/08/2005	346
23	!	12/09/2005	25/09/2004	352
24	2346	27/03/2006	20/02/2005	400
25	2486	20/02/2005	25/01/2004	392
26	2388	04/02/2005	25/01/2004	376
27	2620	22/11/2006	14/11/2005	373
28	2644	20/04/2006	24/03/2005	392
29	2662	03/01/2006	16/11/2004	413
30	2696	09/03/2007	19/09/2005	536
31	2699	02/09/2006	25/08/2005	373
32	2900	10/07/2005	21/07/2004	354
33	2972	12/03/2006	11/03/2005	366
34	3011	19/02/2006	12/06/2004	617
35	3142	27/09/2004	17/09/2002	741
36	3194	07/10/2003	10/09/2002	392
37	3209	07/12/2005	09/09/2004	454
38	3241	24/06/2006	03/02/2005	506
39	3255	07/02/2006	28/06/2004	589
40	3281	26/11/2006	05/11/2005	386
41	3303	26/09/2006	03/07/2005	450
42	3304	30/01/2006	07/11/2004	449
43	3325	26/01/2005	23/02/2004	338
44	3332	03/08/2005	05/06/2004	424
45	3337	24/08/2005	05/12/2003	628
46	3363	21/07/2006	22/03/2005	486
47	3386	11/06/2005	07/02/2004	490
48	3390	02/02/2006	10/08/2004	541
49	3416	16/11/2006	02/05/2005	563
50	3417	17/01/2006	02/05/2005	260
51	3419	10/12/2005	28/12/2003	713
52	3423	14/06/2006	19/07/2005	330
53	3425	02/03/2006	04/11/2004	483
54	3427	14/11/2006	19/10/2005	391
55	3436	16/03/2005	17/02/2004	393
56	3441	14/10/2006	02/12/2005	316
57	3454	27/11/2006	05/10/2005	418
58	3457	22/07/2006	17/07/2005	370
59	3458	27/06/2006	11/06/2005	381
60	3460	14/11/2006	31/07/2005	471
61	3462	07/02/2006	28/01/2005	375
62	3464	20/02/2005	17/10/2003	492

Tableau № 35 : IV-V pour la campagne 05/06.

Nº	Nº VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	0 14	22/12/2004	21/12/2005	364
2	0 36	01/11/2005	18/08/2006	290
3	0 44	03/11/2005	13/11/2006	375
4	0 68	16/12/2004	20/01/2006	400
5	0 91	25/01/2005	22/01/2006	362
6	103	04/11/2004	09/03/2006	490
7	130	30/11/2004	09/02/2006	436
8	133	14/11/2004	03/11/2005	354
9	135	21/03/2005	12/03/2006	356
10	155	10/05/2005	07/04/2006	332
11	410	11/12/2004	12/12/2005	366
12	411	08/08/2005	24/07/2006	350
13	1723	02/03/2004	07/11/2006	980
14	1737	16/09/2005	31/08/2006	349
15	1793-B	08/12/2005	11/06/2007	550
16	1945	17/12/2005	05/03/2007	443
17	2156	21/08/2005	02/08/2006	346
18	!	12/04/2005	03/07/2006	447
19	2346	20/02/2005	27/03/2006	400
20	2486	20/02/2005	29/07/2007	889
21	2388	04/02/2005	15/02/2006	376
22	2620	14/11/2005	22/11/2006	373
23	2644	24/03/2005	20/04/2006	392
24	2662	16/11/2004	03/01/2006	413
25	2696	19/09/2005	09/03/2007	536
26	2699	25/08/2005	02/09/2006	373
27	2900	10/07/2005	13/11/2006	491
28	2972	11/03/2005	12/03/2006	366
29	3011	12/06/2004	19/02/2006	617
30	3142	27/09/2004	24/10/2006	757
31	3209	07/12/2005	21/11/2007	714
32	3225	23/02/2004	20/09/2005	575
33	3241	03/02/2005	24/06/2006	506
34	3255	28/06/2004	07/02/2006	589
35	3281	05/11/2005	26/11/2006	386
36	3303	03/07/2005	26/09/2006	450
37	3304	07/11/2004	30/01/2006	449
38	3325	26/01/2005	29/06/2007	884
39	3332	03/08/2005	06/09/2007	764
40	3337	24/08/2005	08/08/2006	349
41	3363	22/03/2005	21/07/2006	486
42	3386	11/06/2005	14/07/2006	398
43	3390	02/02/2006	18/02/2007	381

44	3416	02/05/2005	16/11/2006	563
45	3417	02/05/2005	17/01/2006	260
46	3419	10/12/2005	24/02/2007	441
47	3423	19/07/2005	14/06/2006	330
48	3425	04/11/2004	02/03/2006	483
49	3427	19/10/2005	14/11/2006	391
50	3436	16/03/2005	09/03/2006	358
51	3441	02/12/2005	14/10/2006	316
52	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
53	3454	05/10/2005	27/11/2006	418
54	3457	17/07/2005	22/07/2006	370
55	3458	11/06/2005	27/06/2006	381
56	3460	31/07/2005	14/11/2006	471
57	3462	28/01/2005	07/02/2006	375
58	3464	20/02/2005	04/09/2006	561

Tableau N° 36 : IV-V pour la campagne 06/07.

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	0 2	21/06/2006	09/10/2007	475
2	0 5	26/01/2006	25/10/2007	637
3	0 6	31/03/2006	06/08/2007	493
4	0 14	21/12/2005	16/05/2007	511
5	0 18	06/12/2006	13/02/2008	434
6	0 27	17/01/2006	05/08/2007	565
7	0 36	18/08/2006	29/07/2007	345
8	0 44	13/11/2006	20/12/2007	402
9	0 68	20/01/2006	29/10/2007	647
10	0 71	11/01/2007	15/01/2008	369
11	0 91	22/01/2006	14/06/2007	508
12	103	09/03/2006	14/11/2007	615
13	130	09/02/2006	13/09/2007	581
14	133	03/11/2005	18/12/2007	775
15	135	21/03/2005	12/03/2006	356
16	155	10/05/2005	24/12/2007	958
17	158	17/01/2007	07/03/2008	415
18	194	27/06/2006	18/09/2007	448
19	206	01/08/2006	28/06/2007	331
20	224	06/06/2006	03/05/2007	331
21	231	21/03/2006	02/03/2007	346
22	238	31/03/2006	26/05/2007	421
23	244	01/06/2006	21/06/2007	385
24	245	05/06/2006	09/06/2007	369
25	254	26/05/2006	26/05/2007	365
26	256	25/05/2006	17/09/2007	480

27	271	04/08/2006	12/07/2007	342
28	281	19/08/2006	13/02/2008	543
29	327	28/01/2006	09/10/2007	619
30	410	12/12/2005	04/07/2007	569
31	411	24/07/2006	13/09/2007	416
32	1723	07/11/2006	18/01/2008	437
33	1737	16/09/2005	31/08/2006	349
34	1793-B	08/12/2005	11/06/2007	550
35	1945	17/12/2005	05/03/2007	443
36	2156	02/08/2006	01/09/2007	395
37	!	12/04/2005	03/07/2006	447
38	2346	27/03/2006	27/07/2007	487
39	2486	20/02/2005	29/07/2007	889
40	2388	04/02/2005	15/02/2006	376
41	2620	22/11/2006	19/12/2007	392
42	2644	20/04/2006	15/03/2007	329
43	2662	03/01/2006	08/12/2007	704
44	2696	09/03/2007	14/01/2008	311
45	2699	02/09/2006	06/04/2008	582
46	2900	10/07/2005	13/11/2006	491
47	2972	12/03/2006	20/10/2007	587
48	3011	19/02/2006	26/06/2008	858
49	3142	27/09/2004	24/10/2006	757
50	3194	07/10/2003	19/12/2004	439
51	3209	07/12/2005	21/11/2007	714
52	3225	23/02/2004	20/09/2005	575
53	3241	24/06/2006	12/06/2007	353
54	3255	07/02/2006	20/02/2007	378
55	3281	26/11/2006	15/11/2007	354
56	3303	26/09/2006	16/09/2007	355
57	3304	30/01/2006	19/02/2007	385
58	3325	26/01/2005	29/06/2007	884
59	3332	03/08/2005	06/09/2007	764
60	3337	24/08/2005	08/08/2006	349
61	3363	21/07/2006	28/12/2007	525
62	3386	11/06/2005	14/07/2006	398
63	3390	02/02/2006	18/02/2007	381
64	3416	16/11/2006	06/11/2007	355
65	3417	17/01/2006	02/12/2006	319
66	3419	10/12/2005	24/02/2007	441
67	3423	14/06/2006	28/07/2007	409
68	3425	02/03/2006	13/11/2007	621
69	3427	14/11/2006	22/11/2007	373
70	3436	16/03/2005	09/03/2006	358

71	3441	14/10/2006	25/12/2007	437
72	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
73	3454	27/11/2006	22/02/2008	452
74	3457	22/07/2006	01/08/2007	375
75	3458	27/06/2006	11/11/2007	502
76	3460	14/11/2006	25/09/2007	315
77	3462	07/02/2006	04/10/2007	604
78	3464	20/02/2005	04/09/2006	561

Tableau N° 37 : IV-V pour la campagne 02/03 (1^{ère} lactation).

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	1737	09/07/2002	09/08/2003	396
2	1945	07/10/2003	25/09/2004	354
3	2156	12/09/2002	29/07/2003	320
4	!	29/07/2003	25/09/2004	424
5	2346	07/07/2002	09/02/2004	582
6	2486	27/10/2002	25/01/2004	455
7	2620	15/09/2002	11/10/2003	391
8	2644	16/08/2002	15/09/2003	395
9	2662	21/08/2002	29/10/2003	434
10	2696	23/01/2002	27/08/2004	947
11	2699	20/10/2002	11/01/2004	448
12	2900	20/10/2002	21/07/2004	640
13	2972	08/08/2002	24/03/2004	594
14	3011	08/09/2002	12/06/2004	643
15	3142	17/09/2002	27/09/2004	741
16	3194	10/09/2002	07/10/2003	392
17	3209	16/08/2002	30/08/2003	379
18	3241	22/08/2003	03/02/2005	531
19	3255	13/08/2002	25/08/2003	377
20	3281	15/10/2003	24/10/2004	375
21	3303	03/08/2002	08/07/2003	339
22	3304	22/07/2003	07/11/2004	474
23	3325	09/09/2002	04/10/2003	390
24	3332	21/09/2002	05/06/2003	257
25	3337	12/08/2002	05/12/2003	480
26	3363	10/07/2002	09/03/2004	608
27	3390	22/08/2002	06/09/2003	380
28	3416	08/09/2002	07/10/2003	394
29	3419	28/12/2003	10/12/2005	713
30	3423	21/08/2002	07/07/2003	320
31	3425	20/07/2003	04/11/2004	473
32	3427	05/10/2002	09/11/2003	400
33	3436	16/10/2002	17/02/2004	489

34	3441	23/10/2002	15/09/2003	327
35	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
36	3457	10/07/2002	30/07/2003	385
37	3458	09/11/2002	27/06/2004	596
38	3460	15/07/2003	20/09/2004	433
39	3462	06/10/2003	28/01/2005	480
40	3464	03/08/2002	17/10/2003	440

Tableau N° 38 : IV-V pour la campagne 03/04 (2^{ème} lactation).

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IVV
1	1723	02/03/2004	07/11/2006	980
2	1737	09/08/2003	24/10/2004	442
3	1793-B	07/10/2003	25/09/2004	354
4	1945	29/07/2003	27/08/2004	395
5	2156	29/07/2003	25/09/2004	424
6	2346	07/07/2002	09/02/2004	582
7	2486	27/10/2002	25/01/2004	455
8	2496	25/01/2004	04/02/2005	376
9	2620	11/10/2003	09/11/2004	395
10	2644	15/09/2003	24/03/2005	556
11	2662	29/10/2003	16/11/2004	384
12	2696	27/08/2004	19/09/2005	388
13	2699	11/01/2004	25/08/2005	592
14	2900	20/10/2002	21/07/2004	640
15	2972	24/03/2004	11/03/2005	352
16	3011	08/09/2002	12/06/2004	643
17	3142	17/09/2002	27/09/2004	741
18	3194	07/10/2003	19/12/2004	439
19	3209	30/08/2003	09/09/2004	376
20	3225	23/02/2004	20/09/2005	575
21	3241	22/08/2003	03/02/2005	531
22	3255	25/08/2003	28/06/2004	308
23	3281	15/10/2003	24/10/2004	375
24	3303	08/07/2003	26/07/2004	384
25	3304	22/07/2003	07/11/2004	474
26	3325	09/09/2002	04/10/2003	390
27	3332	05/06/2003	05/06/2004	366
28	3337	12/08/2002	05/12/2003	480
29	3363	09/03/2004	22/03/2005	378
30	3386	07/02/2004	11/06/2005	490
31	3390	06/09/2003	10/08/2004	339
32	3416	07/10/2003	07/10/2004	366
33	3419	28/12/2003	10/12/2005	713
34	3423	07/07/2003	03/07/2004	362
35	3425	20/07/2003	04/11/2004	473
36	3427	09/11/2003	19/10/2005	710

37	3436	16/10/2002	17/02/2004	489
38	3441	15/09/2003	09/01/2005	482
39	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
40	3454	22/04/2004	05/10/2005	531
41	3457	30/07/2003	17/07/2005	718
42	3458	27/06/2004	11/06/2005	349
43	3460	15/07/2003	20/09/2004	433
44	3462	06/10/2003	28/01/2005	480
45	3464	17/10/2003	20/02/2005	492

Tableau N° 39 : IV-V pour la campagne 04/05 (3^{ème} lactation).

N°	N° de vaches	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	1723	02/03/2004	07/11/2006	980
2	1737	24/10/2004	16/09/2005	327
3	1793-B	08/12/2005	11/06/2007	550
4	1945	25/09/2004	17/12/2005	448
5	2156	27/08/2004	21/08/2005	359
6	!	12/04/2005	03/07/2006	447
7	2346	09/02/2004	20/02/2005	377
8	2486	25/01/2004	20/02/2005	392
9	2388	25/01/2004	04/02/2005	376
10	2620	09/11/2004	14/11/2005	370
11	2644	24/03/2005	20/04/2006	392
12	2662	16/11/2004	03/01/2006	413
13	2696	27/08/2004	19/09/2005	388
14	2699	11/01/2004	25/08/2005	592
15	2900	21/07/2004	10/07/2005	354
16	2972	24/03/2004	11/03/2005	352
17	3011	12/06/2004	19/02/2006	617
18	3142	27/09/2004	24/10/2006	757
19	3194	07/10/2003	19/12/2004	439
20	3209	09/09/2004	07/12/2005	454
21	3225	23/02/2004	20/09/2005	575
22	3241	03/02/2005	24/06/2006	506
23	3255	28/06/2004	07/02/2006	589
24	3281	24/10/2004	05/11/2005	377
25	3303	26/07/2004	03/07/2005	342
26	3304	07/11/2004	30/01/2006	449
27	3325	23/02/2004	26/01/2005	338
28	3332	05/06/2004	03/08/2005	424
29	3337	05/12/2003	24/08/2005	628
30	3363	09/03/2004	22/03/2005	378
31	3386	07/02/2004	11/06/2005	490
32	3390	10/08/2004	02/02/2006	541
33	3416	07/10/2004	02/05/2005	207
34	3417	07/10/2004	02/05/2005	207
35	3419	28/12/2003	10/12/2005	713

36	3423	03/07/2004	19/07/2005	381
37	3425	04/11/2004	02/03/2006	483
38	3427	09/11/2003	19/10/2005	710
39	3436	17/02/2004	16/03/2005	393
40	3441	09/01/2005	02/12/2005	327
41	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
42	3454	22/04/2004	05/10/2005	531
43	3457	17/07/2005	22/07/2006	370
44	3458	27/06/2004	11/06/2005	349
45	3460	20/09/2004	31/07/2005	314
46	3462	28/01/2005	07/02/2006	375
47	3464	20/02/2005	04/09/2006	561

Tableau N° 40 : IV-V pour la campagne 05/06 (4 ^{ème} lactation).				
N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	0 2	13/12/2004	21/06/2006	555
2	0 5	17/12/2004	26/01/2006	405
3	0 14	21/12/2005	16/05/2007	511
4	0 18	13/10/2004	06/12/2006	784
5	0 27	14/11/2004	17/01/2006	429
6	0 36	01/11/2005	18/08/2006	290
7	0 44	03/11/2005	13/11/2006	375
8	0 68	16/12/2004	20/01/2006	400
9	0 71	05/01/2006	11/01/2007	371
10	0 91	25/01/2005	22/01/2006	362
11	103	04/11/2004	09/03/2006	490
12	130	30/11/2004	09/02/2006	436
13	133	14/11/2004	03/11/2005	354
14	135	21/03/2005	12/03/2006	356
15	155	10/05/2005	07/04/2006	332
16	158	17/01/2006	17/01/2007	365
17	410	11/12/2004	12/12/2005	366
18	411	08/08/2005	24/07/2006	350
19	1723	02/03/2004	07/11/2006	980
20	1737	16/09/2005	31/08/2006	349
21	1793-B	08/12/2005	11/06/2007	550
22	1945	17/12/2005	05/03/2007	443
23	2156	21/08/2005	02/08/2006	346
24		12/04/2005	03/07/2006	447
25	2346	20/02/2005	27/03/2006	400
26	2486	20/02/2005	29/07/2007	889
27	2388	04/02/2005	15/02/2006	376
28	2620	14/11/2005	22/11/2006	373
29	2644	24/03/2005	20/04/2006	392
30	2662	16/11/2004	03/01/2006	413
31	2696	19/09/2005	09/03/2007	536

32	2699	25/08/2005	02/09/2006	373
33	2900	10/07/2005	13/11/2006	491
34	2972	11/03/2005	12/03/2006	366
35	3011	19/02/2006	26/06/2008	858
36	3142	27/09/2004	24/10/2006	757
37	3209	07/12/2005	21/11/2007	714
38	3241	03/02/2005	24/06/2006	506
39	3255	07/02/2006	20/02/2007	378
40	3281	05/11/2005	26/11/2006	386
41	3303	03/07/2005	26/09/2006	450
42	3304	07/11/2004	30/01/2006	449
43	3325	26/01/2005	29/06/2007	884
44	3332	03/08/2005	06/09/2007	764
45	3337	24/08/2005	08/08/2006	349
46	3363	22/03/2005	21/07/2006	486
47	3386	11/06/2005	14/07/2006	398
48	3390	02/02/2006	18/02/2007	381
49	3416	02/05/2005	16/11/2006	563
50	3417	17/01/2006	02/12/2006	319
51	3419	10/12/2005	24/02/2007	441
52	3423	19/07/2005	14/06/2006	330
53	3425	04/11/2004	02/03/2006	483
54	3427	19/10/2005	14/11/2006	391
55	3436	16/03/2005	09/03/2006	358
56	3441	09/01/2005	02/12/2005	327
57	3450	28/12/2003	01/09/2005	613
58	3454	05/10/2005	27/11/2006	418
59	3457	17/07/2005	22/07/2006	370
60	3458	11/06/2005	27/06/2006	381
61	3460	31/07/2005	14/11/2006	471
62	3462	28/01/2005	07/02/2006	375
63	3464	20/02/2005	04/09/2006	561

Tableau N° 41 : l'IV-V pour la campagne 06/07(5^{ème} lactation).

N°	N° VL	vêlage	vêlage suivant	IV-V
1	1723	07/11/2006	18/01/2008	437
2	1737	16/09/2005	31/08/2006	349
3	1793-B	08/12/2005	11/06/2007	550
4	1945	17/12/2005	05/03/2007	443
5	2156	02/08/2006	01/09/2007	395
6	!	12/04/2005	03/07/2006	447
7	2346	27/03/2006	27/07/2007	487
8	2486	20/02/2005	29/07/2007	889

9	2388	04/02/2005	15/02/2006	376
10	2620	22/11/2006	19/12/2007	392
11	2644	20/04/2006	15/03/2007	329
12	2662	03/01/2006	08/12/2007	704
13	2696	09/03/2007	14/01/2008	311
14	2699	02/09/2006	06/04/2008	582
15	2900	10/07/2005	13/11/2006	491
16	2972	12/03/2006	20/10/2007	587
17	3011	19/02/2006	26/06/2008	858
18	3142	27/09/2004	24/10/2006	757
19	3209	07/12/2005	21/11/2007	714
20	3241	24/06/2006	12/06/2007	353
21	3255	07/02/2006	20/02/2007	378
22	3281	26/11/2006	15/11/2007	354
23	3303	26/09/2006	16/09/2007	355
24	3304	30/01/2006	19/02/2007	385
25	3325	26/01/2005	29/06/2007	884
26	3332	03/08/2005	06/09/2007	764
27	3337	24/08/2005	08/08/2006	349
28	3363	21/07/2006	28/12/2007	525
29	3386	11/06/2005	14/07/2006	398
30	3390	02/02/2006	18/02/2007	381
31	3416	16/11/2006	06/11/2007	355
32	3417	17/01/2006	02/12/2006	319
33	3419	10/12/2005	24/02/2007	441
34	3423	14/06/2006	28/07/2007	409
35	3425	02/03/2006	13/11/2007	621
36	3427	14/11/2006	22/11/2007	373
37	3436	16/03/2005	09/03/2006	358
38	3441	14/10/2006	25/12/2007	437
39	3454	27/11/2006	22/02/2008	452
40	3457	22/07/2006	01/08/2007	375
41	3458	27/06/2006	11/11/2007	502
42	3460	14/11/2006	25/09/2007	315
43	3462	07/02/2006	04/10/2007	604
44	3464	20/02/2005	04/09/2006	561

Tableau N° 42 : Evolution des intervalles moyens de vêlages en fonction de numéro de lactation.

Numéro de lactation	La durée moyenne de l'IV-V (en jours)
1 ^{ère} lactation (2002/2003)	470±136jours
2 ^{ème} lactation (2003/2004)	466±151 jours
3 ^{ème} lactation (2004/2005)	459±146 jours
4 ^{ème} lactation (2005/2006)	467±158 jours
5 ^{ème} lactation (2006/2007)	485 ±161 jours
Moyenne des moyens de la durée d'IV-V en (J)	469±10 jours
Maximum	485 jours
Minimum	459 jours

Tableau N° 43 : Distribution des dates de vêlages en fonction de la saison. Période d'étude : 2002 à 2008. 282 animaux concernés.

N°	N° VL	DATES DES VELAGES				
1	2	09/10/2007	21/06/2006	13/12/2004		
2	5	25/10/2007	26/01/2006	17/12/2004		
3	6	06/08/2007	31/03/2006	10/08/2004		
4	12	02/10/2004				
5	14	16/05/2007	21/12/2005	22/12/2004		
6	18	13/02/2008	06/12/2006	13/10/2004		
7	22	05/09/2004				
8	23	31/10/2002				
9	27	05/08/2007	17/01/2006	14/11/2004		
10	31	24/07/2006	16/02/2005			
11	36	29/07/2007	18/08/2006	01/11/2005	08/10/2004	
12	44	20/12/2007	13/11/2006	03/11/2005	08/10/2004	
13	49	07/03/2006	04/02/2005			
14	52	21/09/2004				
15	56	01/09/2004				
16	65	23/12/2004				
17	68	29/10/2007	20/01/2006	16/12/2004	19/09/2004	
18	71	15/01/2008	11/01/2007	05/01/2006	07/07/2001	23/11/2004
19	83	03/08/2002	26/12/2003			
20	85	09/04/2006				
21	86	27/11/2007	18/10/2006			
22	89	23/08/2004				
23	91	14/06/2007	22/01/2006	25/01/2005	25/11/2004	
24	92	16/12/2004				
25	103	14/11/2007	09/03/2006	04/11/2004		
26	130	13/09/2007	09/02/2006	30/11/2004		
27	133	18/12/2007	03/11/2005	14/11/2004	04/11/2006	
28	135	12/03/2006	21/03/2005			
29	153	09/10/2004				
30	155	24/12/2007	10/05/2005	07/04/2006	10/05/2005	
31	158	07/03/2008	17/01/2007	17/01/2006		
32	194	18/09/2007	27/06/2006			
33	200	10/04/2006				
34	202	29/06/2006				
35	206	28/06/2007	01/08/2006	10/08/2004	17/07/2008	
36	207	25/02/2003				
37	210	26/05/2006				
38	213	14/02/2003				
39	216	30/10/2007	06/06/2006			
40	222	20/07/2007	29/03/2006			
41	224	03/05/2007	06/06/2006	16/06/2008		
42	231	17/04/2008	21/03/2006			
43	234	11/06/2006	04/07/2007			
44	238	26/05/2007	31/03/2006			
45	242	23/04/2006				

46	243	17/06/2006				
47	244	21/06/2007	01/06/2006			
48	245	09/06/2007	05/06/2006			
49	254	26/05/2007	26/05/2006			
50	255	12/02/2003				
51	256	17/09/2007	25/05/2006			
52	257	11/08/2006				
53	258	04/06/2006				
54	261	07/08/2006				
55	271	12/07/2007	04/08/2006			
56	274	10/08/2002				
57	281	13/02/2008	19/08/2006			
58	283	08/12/2002				
59	291	06/11/2002				
60	298	26/09/2002				
61	299	23/07/2002				
62	301	01/10/2002				
63	306	23/07/2002	24/09/2003			
64	316	30/09/2002	05/10/2007			
65	317	05/10/2007				
66	318	08/11/2002				
67	322	26/02/2003				
68	323	21/09/2007				
69	325	06/11/2007				
70	327	09/10/2007	28/01/2006			
71	330	28/07/2008				
72	333	17/08/2007				
73	342	19/09/2007				
74	350	12/10/2002				
75	352	22/10/2002				
76	357	15/09/2007	22/07/2008			
77	362	06/09/2007				
78	363	13/11/2007				
79	370	10/12/2007				
80	371	30/09/2007				
81	381	12/01/2008				
82	384	29/09/2007				
83	386	02/11/2002				
84	387	01/01/2008				
85	391	18/11/2007				
86	395	10/12/2007				
87	398	28/06/2008	08/10/2003			
88	404	10/12/2007				
89	408	17/01/2008				
90	410	04/07/2007	12/12/2005	11/12/2004		
91	411	13/09/2007	24/07/2006	08/08/2005	14/03/2004	
92	412	31/12/2007				
93	414	02/12/2008				
94	417	28/11/2007				
95	418	04/07/2008				
96	419	18/12/2007				
97	427	09/01/2008				
98	428	15/06/2008				
99	430	17/12/2007	07/01/2008			
100	432	06/07/2008				
101	435	24/01/2008				
102	436	22/12/2007				
103	437	26/02/2008				
104	438	07/01/2008				
105	442	14/01/2008				
106	448	20/01/2008				
107	457	14/12/2007				
108	458	24/12/2007				
109	467	18/01/2008				
110	468	24/01/2008				
111	471	22/03/2008				
112	481	17/04/2008				

113	983	05/11/2002					
114	478	26/01/2008					
115	1398	02/07/2002					
116	1450	17/09/2004	06/10/2002	02/11/2003			
117	1690	08/08/2002	03/08/2003				
118	1723	18/01/2008	07/11/2006	02/03/2004			
119	1737	31/08/2006	16/09/2005	24/10/2004	09/08/2003	09/07/2002	
120	1740	16/11/2					
121	1781	19/12/2007	05/12/2006	02/12/2004	23/09/2002		
122	1792	09/09/2006	11/10/2003				
123	1793-B	11/06/2007	08/12/2005	08/12/2004	25/10/2002		
124	1945	05/03/2007	17/12/2005	25/09/2004	07/10/2003		
125	1983	21/10/2004	05/11/2003				
126	1986	27/09/2002					
127	1997	01/11/2002					
128	2027	18/07/2002					
129	2071	02/08/2002					
130	2156	01/09/2007	02/08/2006	21/08/2005	27/08/2004	29/07/2003	12/09/2002
131	!	03/07/2006	12/04/2005	25/09/2004		29/07/2003	
132	2241	08/07/2006	04/03/2008	25/03/2004			
133	2252	05/09/2006	15/10/2002	09/06/2004			
134	2276	19/10/2002	23/08/2004				
135	2318	14/01/2005	29/06/2002				
136	2323	07/10/2002					
137	2346	27/07/2007	27/03/2006	20/02/2005	09/02/2004	07/07/2002	26/06/2008
138	2372	06/10/2002	16/02/2004				
139	2426	16/12/2004					
140	2427	24/10/2004					
141	2453	23/10/2004					
142	2486	29/07/2007	20/02/2005	25/01/2004	27/10/2002		
143	2493	28/03/2006	22/09/2002				
144	2388	15/02/2006	04/02/2005	25/01/2004			
145	2501	14/09/2004	16/08/2002	17/07/2003			
146	2519	25/10/2002					
147	2546	23/01/2008	03/10/2002	06/07/2004			
148	2567	06/10/2004	20/09/2002	25/09/2003			
149	2569	24/07/2004	09/08/2007	26/09/2002			
150	2574	19/08/2002					
151	2583	21/08/2002					
152	2620	19/12/2007	22/11/2006	14/11/2005	09/11/2004	11/10/2003	15/09/2002
153	2624	24/10/2004	23/08/2003	20/10/2002			
154	2644	15/03/2007	20/04/2006	24/03/2005	15/09/2003	16/08/2002	15/03/2008
155	2652	02/08/2003	16/09/2004	20/08/2002			
156	2653	17/10/2004	13/11/2003				
157	2654	10/08/2004	13/08/2002				
158	2662	08/12/2007	03/01/2006	16/11/2004	29/10/2003	21/08/2002	
159	2666	18/08/2002					
160	2695	25/10/2002					
161	2696	14/01/2008	09/03/2007	19/09/2005	27/08/2004	23/01/2002	
162	2699	06/04/2008	02/09/2006	25/08/2005	11/01/2004	20/10/2002	24/07/2003
163	2700	09/09/2002					
164	2789	20/10/2003					
165	2865	27/09/2002					
166	2869	28/10/2002					
167	2889	04/09/2004	30/09/2003				
168	2900	13/11/2006	10/07/2005	21/07/2004	20/10/2002	21/07/2004	20/10/2002
169	2901	12/08/2002					
170	2949	16/01/2005	08/11/2003	07/11/2002			
171	2951	23/08/2002	18/10/2003				
172	2953	20/05/2003	24/06/2004				
173	2955	22/09/2002	29/02/2004				
174	2952	05/11/2004	04/10/2002	30/09/2003			
175	2972	20/10/2007	12/03/2006	11/03/2005	24/03/2004	08/08/2002	
176	3004	22/10/2004	04/10/2002	07/11/2003			
177	3006	17/09/2002					
178	3011	26/06/2008	19/02/2006	12/06/2004	08/09/2002		
179	3017	23/11/2004	16/09/2002				

180	3021	04/08/2002	12/06/2004				
181	3024	03/07/2004					
182	3041	13/11/2004					
183	3048	09/01/2004	27/11/2002				
184	3075	12/11/2002					
185	3079	13/07/2002					
186	3081	05/02/2005	26/09/2002				
187	3085	16/09/2003	24/02/2004	08/02/2005			
188	3086	10/08/2002					
189	3103	15/07/2003	17/08/2004	10/07/2002			
190	3117	12/02/2005					
191	3119	16/08/2004					
192	3129	23/08/2002					
193	3133	11/09/2002					
194	3136	01/08/2004	11/08/2002				
195	3137	21/09/2002	18/12/2003				
196	3138	12/10/2004	26/10/2003				
197	3139	10/09/2004	16/10/2002				
198	3141	16/08/2002	30/08/2003				
199	3142	24/10/2006	27/09/2004	17/09/2002			
200	3147	12/08/2002					
201	3149	26/12/2004	14/09/2002	20/10/2003			
202	3150	20/09/2004	12/10/2002				
203	3151	25/09/2004	15/05/2002	30/05/2003			
204	3153	12/07/2002					
205	3158	22/09/2002					
206	3162	03/10/2002	21/10/2003	07/09/2003			
207	3165	15/07/2003					
208	3190	01/12/2004	04/08/2002	25/12/2003			
209	3193	05/10/2002					
210	3194	19/12/2004	07/10/2003	10/09/2002			
211	3197	14/09/2002	31/01/2004				
212	3199	03/08/2002	16/07/2003				
213	3209	21/11/2007	07/12/2005	09/09/2004	30/08/2003	16/08/2002	
214	3211	11/08/2002					
215	3213	13/11/2003	18/07/2002				
216	3220	26/05/2003					
217	3221	11/08/2002	13/02/2004				
218	3225	20/09/2005	23/02/2004				
219	3239	25/09/2002					
220	3241	12/06/2007	24/06/2006	03/02/2005	22/08/2003	02/11/2002	
221	3244	27/09/2004	16/09/2002	09/09/2003			
222	3251	16/07/2006	06/02/2005	06/01/2004			
223	3255	20/02/2007	07/02/2006	28/06/2004	25/08/2003	13/08/2002	28/01/2008
224	3274	12/07/2002					
225	3276	12/08/2003	19/03/2006	07/10/2002	09/07/2004		
226	3277	24/10/2003	22/10/2004	20/10/2002			
227	3279	05/03/2004					
228	3281	15/11/2007	26/11/2006	05/11/2005	24/10/2004	15/10/2003	
229	3283	07/07/2002					
230	3286	28/10/2002					
231	3287	09/10/2002					
232	3288	15/02/2006	04/02/2005	07/02/2004			
233	3290	16/01/2005	24/08/2003				
234	3294	14/07/2002	25/06/2004				
235	3303	16/09/2007	26/09/2006	03/07/2005	26/07/2004	08/07/2003	03/08/2002
236	3304	19/02/2007	30/01/2006	07/11/2004	22/07/2003		
237	3311	11/08/2002					
238	3325	29/06/2007	26/01/2005	23/02/2004	04/10/2003	09/09/2002	
239	3329	16/09/2003	07/12/2004	10/09/2002			
240	3330	02/08/2002					
241	3332	06/09/2007	03/08/2005	05/06/2004	05/06/2003	21/09/2002	
242	3337	08/08/2006	24/08/2005	05/12/2003	12/08/2002		
243	3363	28/12/2007	21/07/2006	22/03/2005	09/03/2004	10/07/2002	
244	3386	14/07/2006	11/06/2005	07/02/2004			
245	3390	18/02/2007	02/02/2006	10/08/2004	06/09/2003	22/08/2002	
246	3410	21/09/2002					

247	3412	28/08/2004	21/08/2003				
248	3413	08/09/2002					
249	3414	12/02/2005	29/08/2003	21/10/2002			
250	3416	06/11/2007	16/11/2006	02/05/2005	07/10/2004	07/10/2003	08/09/2002
251	3417	02/12/2006	17/01/2006	02/05/2005	07/10/2004	15/12/2007	
252	3419	24/02/2007	10/12/2005	28/12/2003			
253	3421	21/08/2002					
254	3423	28/07/2007	14/06/2006	19/07/2005	03/07/2004	07/07/2003	21/08/2002
255	3425	13/11/2007	02/03/2006	04/11/2004	20/07/2003		
256	3426	22/07/2002	15/03/2004				
257	3427	22/11/2007	14/11/2006	19/10/2005	09/11/2003	05/10/2002	
258	3428	09/09/2002	23/11/2004	24/10/2003			
259	3430	14/09/2002					
260	3431	29/10/2007	15/06/2006	28/01/2004	16/01/2005	19/09/2002	
261	3432	14/10/2004	21/07/2008	17/09/2002			
262	3436	09/03/2006	16/03/2005	17/02/2004	16/10/2002		
263	3437	08/09/2002					
264	3442	22/05/2003					
265	3446	20/09/2004	20/10/2003				
266	3447	03/07/2003	17/11/2004	05/07/2002			
267	3441	25/12/2007	14/10/2006	02/12/2005	09/01/2005	15/09/2003	23/10/2002
268	3449	15/09/2002	17/01/2004				
269	3450	01/09/2005	28/12/2003	24/09/2004			
270	3454	22/02/2008	27/11/2006	05/10/2005	22/04/2004		
271	3456	26/08/2007	15/10/2002	27/11/2004	21/10/2003		
272	3457	01/08/2007	22/07/2006	17/07/2005	30/07/2003	10/07/2002	22/08/2004
273	3458	11/11/2007	27/06/2006	11/06/2005	27/06/2004	09/11/2002	
274	3459	02/12/2007	28/08/2006	17/09/2003			
275	3460	25/09/2007	14/11/2006	31/07/2005	20/09/2004	15/07/2003	26/07/2002
276	3461	09/06/2004	27/10/2002				
277	3462	04/10/2007	07/02/2006	28/01/2005	06/10/2003		
278	3463	13/09/2004	10/08/2002	29/05/2003			
279	3464	04/09/2006	20/02/2005	17/10/2003	03/08/2002		
280	3466	21/08/2002					
281	3468	19/01/2004					
282	3723	07/12/2007					

Tableau N° 44 : Distribution des dates de vêlages en fonction de mois de l'année.

Période d'étude : 2002 à 2008. 303 animaux et 640 vêlages concernés.

Mois	Nombre de vêlages
Janvier	49
Février	41
Mars	32
Avril	12
Mai	18
Juin	38
Juillet	70
Août	86
Septembre	94
Octobre	89
Novembre	60
Décembre	51
Total de vêlages	640
Nombre moyen de vêlages/ mois	53±27
Maximum	94
Minimum	12

Tableau N° 45 : Dates des inséminations artificielles et l'IV-IF pour la campagne 04/05.									
N°	N° VL	Vêlage	N° L	1 ^{ère} IA	2 ^{ème} IA	3 ^{ème} IA	4 ^{ème} IA	5 ^{ème} IA	IV-IF
1	2	13/12/2004	2	16/07/2005	17/08/2005	08/09/2005			269
2	3	06/03/2005	1	21/06/2005					107
3	5	17/12/2004	1	11/03/2005	18/04/2005				122
4	6	10/08/2004	1	20/09/2004	25/11/2004	19/05/2005	10/06/2005		304
5	12	02/10/2004	1	04/01/2005	19/02/2005				140
6	14	22/12/2004	1	04/03/2005					72
7	22	10/09/2004	2	17/10/2005	06/11/2005				422
8	27	14/11/2004	1	09/04/2005					146
9	31	16/02/2005	1	30/09/2005	16/10/2005	12/12/2005			299
10	36	01/11/2005	2	06/12/2005					35
11	44	19/09/2004	1	02/12/2004	16/01/2005				119
12	49	04/02/2005	1	12/06/2005					128
13	52	12/06/2005	1	12/08/2005					61
14	56	01/09/2004	1	07/12/2004	20/12/2004	06/02/2005			158
15	65	23/12/2004	1	09/02/2005					48
16	68	16/12/2004	1	16/04/2005					121
17	71	24/11/2004	1	06/03/2005	30/03/2005				126
18	91	25/01/2005	2	10/04/2005					75
19	92	16/12/2004	1	08/04/2005	01/05/2005				136
20	103	04/11/2004	1	06/06/2005					214
21	130	30/11/2004	2	01/04/2005	21/04/2005				142
22	133	03/11/2005	2	10/12/2005					37
23	135	21/03/2005	1	11/05/2005	05/06/2005				76
24	153	02/11/2005	2	05/12/2005					33
25	155	10/05/2005	2	19/06/2005					40
26	410	11/12/2004	1	03/03/2005					82
27	411	08/08/2005	2	13/10/2005					66
28	1450	17/09/2004	1	30/11/2004					74
29	1690	29/08/2005	3	09/10/2005	29/11/2005				92
30	1723	02/03/2004	2	18/05/2004	09/06/2004	06/08/2004	20/01/2005		324
31	1737	16/09/2005	4	26/11/2005					71
32	1781	01/12/2004	2	14/01/2004	27/02/2005				88
33	1792	09/03/2005	3	01/05/2005	17/06/2005	20/08/2005	09/09/2005	30/09/2005	205
34	1793	07/12/2004	1	26/02/2005					81
35	1945	25/09/2004	3	24/12/2004	05/03/2005				161
36	1983	26/09/2005	4	26/10/2005					30
37	2156	21/08/2005	4	05/10/2005	29/10/2005				69
38	2241	12/04/2005	3	07/06/2005	08/08/2005	23/09/2005			164
39	2252	06/07/2006	4	09/09/2005	16/09/2005	01/10/2005	05/12/2005		152
40	2276	23/08/2004	2	14/10/2004	30/11/2004	20/01/2005	27/09/2005	17/10/2005	420
41	2346	0/02/2005	3	17/06/2005					117
42	2371	11/08/2005	3	25/09/2005					45
43	2493	23/10/2004	2	05/01/2005	02/03/2005	27/05/2005	06/06/2005		226
44	2567	06/10/2004	3	31/03/2005	04/04/2005				180
45	2569	03/09/2005	3	10/10/2005					37
46	2620	09/11/2004	3	10/02/2004					93
47	2644	24/03/2005	3	27/05/2005	09/07/2005				107

48	2654	03/08/2005	3	26/10/2005	15/12/2005	11/01/2006				161
49	2662	16/11/2004	3	27/12/2004	06/02/2005	26/02/2005	20/03/2005			124
50	2699	31/08/2005	4	26/10/2005	23/11/2005	25/11/2005				86
51	2789	20/10/2005	4	03/12/2005						44
52	2900	10/07/2005	3	19/09/2005						71
53	2949	16/01/2005	3	27/02/2005						42
54	2952	05/11/2004	3	01/02/2005						88
55	2972	11/03/2005	3	08/04/2005	27/05/2005					77
56	3004	22/10/2004	3	25/12/2004	04/03/2005					133
57	3011	12/06/2004	2	02/10/2004	06/05/2005					328
58	3017	23/11/2004	2	06/04/2005	17/04/2005					145
59	3024	31/07/2004	2	27/03/2005						239
60	3085	08/02/2005	3	13/06/2005	02/07/2005					144
61	3103	05/08/2005	4	09/09/2005	24/10/2005	21/11/2005				108
62	3138	12/10/2005	3	21/11/2005						40
63	3139	25/08/2005	3	30/09/2005	21/10/2005	15/03/2006				202
64	3141	18/08/2005	4	04/09/2005	26/09/2005	17/10/2005				60
65	3142	28/09/2004	2	19/12/2004						82
66	3149	26/12/2004	3	12/03/2005	06/04/2005	13/06/2005	22/01/2006			392
67	3194	19/12/2004	3	08/03/2005	11/03/2005	19/04/2005	18/05/2005	27/07/2005		220
68	3197	30/09/2004	2	27/04/2005	20/11/2005					416
69	3199	19/02/2005	4	14/03/2005	18/05/2005					88
70	3209	09/09/2004	3	30/09/2004	14/10/2004	26/10/2004	21/02/2005			165
71	3213	30/04/2005	3	15/09/2005	26/10/2005					179
72	3241	03/02/2005	3	09/05/2005	02/08/2005	16/09/2005				225
73	3251	06/02/2005	3	26/06/2005	11/10/2005					247
74	3255	28/07/2004	2	21/10/2004	04/05/2005					280
75	3277	22/10/2004	3	27/11/2004	20/12/2004					59
76	3281	24/10/2004	3	06/01/2005	06/02/2005					105
77	3288	03/02/2005	3	09/05/2005						95
78	3303	03/07/2005	4	09/09/2005	26/12/2005					176
79	3304	07/11/2004	3	31/01/2005	15/04/2005	22/04/2005				166
80	3325	26/01/2005	3	10/11/2005	16/06/2006					506
81	3329	02/12/2004	3	27/01/2005	17/04/2005					136
82	3337	24/08/2005	3	09/11/2005						77
83	3363	22/03/2005	3	23/06/2005	12/10/2005					204
84	3386	11/06/2005	3	06/10/2005						117
85	3390	10/08/2004	3	20/10/2004	07/12/2004	01/01/2005	06/04/2005	10/05/2005		273
86	3414	12/02/2005	3	25/03/2005						41
87	3417	19/01/2005	3	17/04/2005						88
88	3428	04/10/2005	3	20/12/2005						45
89	3423	19/07/2005	4	02/09/2005						186
90	3425	14/11/2004	3	09/01/2005	19/05/2005					366
91	3426	16/12/2004	3	09/04/2005	01/06/2005	24/06/2005	23/09/2005	17/12/2005		77
92	3431	16/01/2005	4	02/09/2005						229
93	3432	14/10/2004	2	25/11/2004	12/05/2005					210
94	3436	16/03/2005	3	29/04/2005	21/05/2005					66
95	3441	09/01/2005	3	18/02/2005						40
96	3447	13/10/2005	4	17/01/2006						96
97	3450	01/09/2005	4	04/10/2005	28/10/2005					57

98	3456	25/11/2004	3	13/01/2005					59
99	3457	17/07/2005	4	17/09/2005	09/10/2005				49
100	3454	05/10/2005	3	10/11/2005	03/12/2005				84
101	3458	18/06/2005	3	22/08/2005	13/09/2005				87
102	3459	12/09/2005	4	16/11/2005					65
103	3460	31/07/2005	4	18/11/2005					110
104	3462	28/01/2005	3	03/05/2005					95
105	3463	02/09/2005	4	27/10/2005	17/11/2005				76
106	3464	20/02/2005	3	14/06/2005	26/10/2005	23/11/2005			276
107	3468	20/02/2005	3	13/09/2005	28/10/2005	21/11/2005			274

Tableau N° 46 : IV-1^{ère} IA et le nombre des inséminations pour avoir une fécondation pour la campagne 04/05.

N°	N° VL	vêlage	N° L	1ère IA	IV-1 ère IA	Nombre d'IA pour IF
1	2	13/12/2004	2	16/07/2005	215	3
2	3	06/03/2005	1	21/06/2005	107	1
3	5	17/12/2004	1	11/03/2005	84	2
4	6	10/08/2004	1	20/09/2004	41	4
5	12	02/10/2004	1	04/01/2005	94	2
6	14	22/12/2004	1	04/03/2005	72	1
7	22	10/09/2004	2	17/10/2005	402	2
8	27	14/11/2004	1	09/04/2005	146	1
9	31	16/02/2005	1	30/09/2005	226	3
10	36	01/11/2005	2	06/12/2005	35	1
11	44	19/09/2004	1	02/12/2004	74	2
12	49	04/02/2005	1	12/06/2005	128	1
13	52	12/06/2005	1	12/08/2005	61	1
14	56	01/09/2004	1	07/12/2004	97	3
15	65	23/12/2004	1	09/02/2005	48	1
16	68	16/12/2004	1	16/04/2005	121	1
17	71	24/11/2004	1	06/03/2005	102	2
18	91	25/01/2005	2	10/04/2005	75	1
19	92	16/12/2004	1	08/04/2005	113	2
20	103	04/11/2004	1	06/06/2005	214	1
21	130	30/11/2004	2	01/04/2005	122	2
22	133	03/11/2005	2	10/12/2005	37	1
23	135	21/03/2005	1	11/05/2005	51	2
24	153	02/11/2005	2	05/12/2005	33	1
25	155	10/05/2005	2	19/06/2005	40	1
26	410	11/12/2004	1	03/03/2005	82	1
27	411	08/08/2005	2	13/10/2005	66	1
28	1450	17/09/2004	1	30/11/2004	74	1
29	1690	29/08/2005	3	09/10/2005	41	2
30	1723	02/03/2004	2	18/05/2004	77	1
31	1737	16/09/2005	4	26/11/2005	71	4
32	1781	01/12/2004	2	14/01/2005	44	2
33	1792	09/03/2005	3	01/05/2005	53	5
34	1793	07/12/2004	1	26/02/2005	81	1

35	1945	25/09/2004	3	24/12/2004	90	2
36	1983	26/09/2005	4	26/10/2005	30	1
37	2156	21/08/2005	4	05/10/2005	45	2
38	2241	12/04/2005	3	07/06/2005	56	3
39	2252	06/07/2005	4	09/09/2005	65	4
40	2276	23/08/2004	2	14/10/2004	52	5
41	2346	20/02/2005	3	17/06/2005	117	1
42	2371	11/08/2005	3	25/09/2005	45	1
43	2493	23/10/2004	2	05/01/2005	74	4
44	2567	06/10/2004	3	31/03/2005	176	2
45	2569	03/09/2005	3	10/10/2005	37	1
46	2620	09/11/2004	3	10/02/2005	93	1
47	2644	24/03/2005	3	27/05/2005	64	2
48	2654	03/08/2005	3	26/10/2005	84	3
49	2662	16/11/2004	3	27/12/2004	41	4
50	2699	31/08/2005	4	26/10/2005	56	3
51	2789	20/10/2005	4	03/12/2005	44	1
52	2900	10/07/2005	3	19/09/2005	71	1
53	2949	16/01/2005	3	27/02/2005	42	1
54	2952	05/11/2004	3	01/02/2005	88	1
55	2972	11/03/2005	3	08/04/2005	28	2
56	3004	22/10/2004	3	25/12/2004	64	2
57	3011	12/06/2004	2	02/10/2004	112	2
58	3017	23/11/2004	2	06/04/2005	134	2
59	3024	31/07/2004	2	27/03/2005	239	1
60	3085	08/02/2005	3	13/06/2005	125	2
61	3103	05/08/2005	4	09/09/2005	35	3
62	3138	12/10/2005	3	21/11/2005	40	1
63	3139	25/08/2005	3	30/09/2005	36	3
64	3141	18/08/2005	4	04/09/2005	17	3
65	3142	28/09/2004	2	19/12/2004	82	1
66	3149	26/12/2004	3	12/03/2005	76	4
67	3194	19/12/2004	3	08/03/2005	79	5
68	3197	30/09/2004	2	27/04/2005	209	2
69	3199	19/02/2005	4	14/03/2005	23	2
70	3209	09/09/2004	3	30/09/2004	21	4
71	3213	30/04/2005	3	15/09/2005	138	2
72	3241	03/02/2005	3	09/05/2005	95	3
73	3251	06/02/2005	3	26/06/2005	140	2
74	3255	28/07/2004	2	21/10/2004	85	2
75	3277	22/10/2004	3	27/11/2004	36	2
76	3281	24/10/2004	3	06/01/2005	74	2
77	3288	03/02/2005	3	09/05/2005	95	1
78	3303	03/07/2005	4	09/09/2005	68	2
79	3304	07/11/2004	3	31/01/2005	85	3
80	3325	26/01/2005	3	10/11/2005	288	2
81	3329	02/12/2004	3	27/01/2005	56	2
82	3337	24/08/2005	3	09/11/2005	77	1
83	3363	22/03/2005	3	23/06/2005	93	2
84	3386	11/06/2005	3	06/10/2005	117	1

85	3390	10/08/2004	3	20/10/2004	71	5
86	3414	12/02/2005	3	25/03/2005	41	1
87	3417	19/01/2005	3	17/04/2005	88	1
88	3428	04/10/2005	3	20/12/2005	77	1
89	3423	19/07/2005	4	02/09/2005	45	2
90	3425	14/11/2004	3	09/01/2005	56	5
91	3426	16/12/2004	3	09/04/2005	114	1
92	3431	16/01/2005	4	02/09/2005	229	1
93	3432	14/10/2004	2	25/11/2004	42	2
94	3436	16/03/2005	3	29/04/2005	44	2
95	3441	09/01/2005	3	18/02/2005	40	1
96	3447	13/10/2005	4	17/01/2006	96	1
97	3450	01/09/2005	4	04/10/2005	33	2
98	3454	05/10/2005	3	10/11/2005	36	2
99	3456	25/11/2004	3	13/01/2005	49	1
100	3457	17/07/2005	4	17/09/2005	62	2
101	3458	18/06/2005	3	22/08/2005	65	2
102	3459	12/09/2005	4	16/11/2005	65	1
103	3460	31/07/2005	4	18/11/2005	110	1
104	3462	28/01/2005	3	03/05/2005	95	1
105	3463	02/09/2005	4	27/10/2005	55	2
106	3464	20/02/2005	3	14/06/2005	114	3
107	3468	20/02/2005	3	13/09/2005	205	3

Tableau N° 47 : Dates des inséminations artificielles et le nombre des inséminations pour avoir une fécondation pour la campagne 05/06.

N°	N° VL	vêlage	N° L	1ère IA	2 ^{ème} IA	3 ^{ème} IA	4 ^{ème} IA	5 ^{ème} IA	6 ^{ème} IA	Nbre IA pour IF
1	5	26/01/2006	2	08/03/2006	17/03/2006	10/04/2006	17/05/2006			4
2	6	31/03/2006	6	26/07/2006	16/08/2006	08/11/2006				3
3	12	06/12/2005	2	03/03/2006	19/04/2006	11/05/2006				3
4	14	21/12/2005	2	15/03/2006	19/03/2006	20/04/2006	07/05/006	30/05/2006	16/07/2006	5
5	18	13/10/2004	1	28/06/2005	06/08/2005	15/09/2005	06/01/2006	10/02/2006	10/03/2006	6
6	27	17/01/2006	2	15/03/2006	19/07/2006					2
7	44	03/11/2005	2	03/12/2005	14/01/2006	04/02/2006				3
8	49	07/03/2006	2	18/05/2006						1
9	56	21/11/2005	2	13/04/2006						1
10	65	23/12/2004	1	01/04/2006						1
11	68	20/01/2006	2	05/03/2006	21/04/2006	26/06/2006				3
12	71	05/01/2006	2	22/02/2006	10/06/2006					2
13	86	20/07/2005	2	23/08/2005	08/10/2005	29/10/2005	21/11/2005	08/01/2006		5
14	92	07/02/2006	2	12/05/2006						1
15	103	09/03/2006	2	15/06/2006						1
16	130	09/02/2006	2	28/08/2006	22/09/2006					2
17	133	03/11/2005	2	10/12/2005	28/01/2006					2
18	135	21/03/2005	2	11/05/2005	05/06/2005					2
19	155	07/04/2006	2	05/11/2006	24/12/2006					2
20	158	17/01/2006	1	15/03/2006	13/04/2006	04/07/2006				3
21	200	10/04/2006	1	23/06/2006	04/07/2006					2
22	206	01/08/2006	1	19/08/2006						1
23	210	23/03/2006	1	30/05/2006						1
24	231	21/03/2006	1	29/05/2006						1

25	234	11/06/2006	1	14/07/2006							1
26	238	31/03/2006	1	21/05/2006							1
27	242	22/04/2006	1	02/07/2006							1
28	244	06/06/2006	1	18/09/2006							1
29	245	05/06/2006	1	05/09/2006	27/12/2006						2
30	254	26/05/2006	1	21/06/2006	27/08/2006						2
31	258	04/06/2006	1	15/07/2006							1
32	271	04/08/2006	1	15/10/2006							1
33	410	12/12/2005	2	20/01/2006	29/01/2006	06/02/2006	05/03/2006	22/03/2006	11/04/2006		6
34	1723	01/11/2005	3	02/02/2006	10/03/2006						2
35	1740	27/09/2005	3	24/10/2005	08/12/2005	23/01/2006	08/03/2006				4
36	1793	08/12/2005	2	11/05/2006							1
37	1945	17/12/2005	4	15/03/2006	03/05/2006	29/05/2006					3
38	2318	14/01/2005	2	02/05/2005	02/07/2005	16/10/2005	14/03/2006	27/04/2006			5
39	2346	27/03/2006	3	02/08/2006	26/10/2006	07/10/2005	28/04/2006	20/05/2006			5
40	2372	11/08/2005	3	25/09/2005	18/10/2005	03/12/2005	14/03/2006	14/04/2006			5
41	2486	20/02/2005	3	07/07/2005	31/07/2005	22/08/2005	07/10/2005	28/04/2006	20/05/2006		6
42	2546	12/11/2005	4	14/01/2006	02/02/2006	22/02/2006					3
43	2567	10/01/2006	3	15/03/2006							1
44	2569	03/09/2005	4	10/10/2005	23/12/2005	08/02/2006					3
45	2620	14/11/2005	4	09/01/2006	20/02/2006						2
46	2624	29/11/2005	3	02/01/2006	26/01/2006	26/02/2006	17/03/2006				4
47	2644	20/04/2006	4	18/05/2006							1
48	2652	30/10/2005	4	04/01/2006	04/04/2006						2
49	2653	09/10/2005	4	23/12/2005	20/01/2006						2
50	2654	03/08/2005	3	26/10/2005	15/12/2005	11/01/2006					3
51	2662	03/01/2006	4	15/03/2006	18/05/2006						2
52	2692	19/09/2005	4	15/03/2006	29/05/2006						2
53	2696	19/09/2005	3	15/03/2006							1
54	2900	10/07/2005	3	19/09/2005	09/01/2006	09/02/2006					3
55	2952	05/12/2005	4	21/03/2006							1
56	2953	04/08/2005	4	21/01/2006							1
57	2972	12/03/2005	4	24/05/2006	15/06/2006						2
58	3004	22/12/2005	4	10/03/2006	20/05/2006						2
59	3017	09/01/2006	3	02/06/2006							1
60	3024	31/07/2005	2	09/01/2006	05/02/2006						2
61	3081	05/02/2005	3	02/03/2005	08/04/2006	03/05/2005	08/02/2006	14/04/2006			5
62	3137	12/02/2005	3	08/01/2006							1
63	3139	25/08/2005	3	30/09/2005	21/10/2005	15/03/2006					3
64	3142	01/10/2005	3	12/01/2006	02/02/2006						2
65	3149	26/12/2004	3	12/03/2005	06/04/2005	13/06/2005	22/01/2006				4
66	3175	03/08/2005	3	10/02/2006	15/03/2006						2
67	3194	14/03/2006	4	15/07/2006	06/10/2006						2
68	3209	07/12/2005	4	15/03/2006	28/04/2006						2
69	3225	20/09/2005	3	02/02/2006	03/04/2006	10/12/2005	10/03/2006				4
70	3241	01/10/2005	3	12/01/2006							1
71	3244	04/11/2005	4	04/03/2006							1
72	3255	07/02/2006	3	19/05/2006	05/07/2006						2
73	3277	29/09/2005	4	02/01/2006	17/08/2006						2
74	3281	05/11/2005	4	20/02/2006							1
75	3288	15/02/2005	4	21/05/2006							1
76	3290	16/01/2005	3	26/07/2005	20/01/2006						2
77	3304	30/01/2006	4	15/03/2006	20/05/2006						2
78	3325	26/01/2005	3	10/11/2005	16/06/2006						2
79	3329	03/02/2006	4	13/04/2006	19/04/2006						2
80	3332	03/08/2005	3	05/09/2005	02/11/2005	18/12/2005	04/02/2006	23/03/2006	29/05/2006		6
81	3390	02/02/2006	4	19/04/2006	13/05/2006						2
82	3412	29/09/2005	4	31/12/2005	08/02/2006	21/03/2006	10/04/2006	18/04/2006			5
83	3414	27/11/2005	3	07/01/2006	30/01/2006	20/03/2006					3
84	3416	02/11/2005	4	09/01/2006	31/01/2006						2

85	3417	17/01/2006	4	27/02/2006						1
86	3419	10/12/2005	3	25/01/2006	20/03/2006	19/05/2006				3
87	3427	19/10/2005	4	25/11/2005	15/12/2005	31/01/2006				3
88	3441	02/12/2005	4	02/01/2006						1
89	3446	12/10/2005	4	02/02/2006	03/04/2006					2
90	3447	13/10/2005	4	17/01/2006						1
91	3454	05/10/2005	3	10/11/2005	03/12/2005	09/02/2006	06/03/2006			4
92	3456	01/11/2005	4	07/02/2006	22/03/2006	19/05/2006	26/06/2006			4
93	3457	17/07/2005	4	17/09/2005	09/10/2005	14/11/2006				3
94	3458	27/06/2006	4	04/12/2006						1
95	3459	12/09/2005	5	16/11/2005	02/02/2006					2
96	3460	31/07/2005	4	18/11/2005	03/02/2006					2
97	3462	07/02/2006	4	29/03/2006	28/04/2006					2
98	3463	02/09/2005	4	27/10/2005	17/11/2005	23/12/2005	11/01/2006	31/01/2006		5

Tableau N° 48 : IV-IF et IV-1ère IA pour la campagne 05/06.

N°	N° VL	vêlage	N° L	IF	IV-IF	IV-1ère IA
1	5	26/01/2006	2	17/05/2006	111,00	41
2	6	31/03/2006	6	08/11/2006	222,00	117
3	12	06/12/2005	2	11/05/2006	156,00	87
4	14	21/12/2005	2	16/07/2006	207,00	84
5	18	13/10/2004	1	10/03/2006	513,00	258
6	27	17/01/2006	2	19/07/2006	183,00	57
7	44	03/11/2005	2	04/02/2006	93,00	30
8	49	07/03/2006	2	18/05/2006	72,00	72
9	56	21/11/2005	2	13/04/2006	143,00	143
10	65	23/12/2004	1	01/04/2006	464,00	464
11	68	20/01/2006	2	26/06/2006	157,00	44
12	71	05/01/2006	2	10/06/2006	156,00	48
13	86	20/07/2005	2	08/01/2006	172,00	34
14	92	07/02/2006	2	12/05/2006	94,00	94
15	103	09/03/2006	2	15/06/2006	98,00	98
16	130	09/02/2006	2	22/09/2006	225,00	200
17	133	03/11/2005	2	28/01/2006	86,00	37
18	135	21/03/2005	2	05/06/2005	76,00	51
19	155	07/04/2006	2	24/12/2006	261,00	212
20	158	17/01/2006	1	04/07/2006	168,00	57
21	200	10/04/2006	1	04/07/2006	85,00	18
22	206	01/08/2006	1	19/08/2006	18,00	74
23	210	23/03/2006	1	30/05/2006	68,00	68
24	231	21/03/2006	1	29/05/2006	69,00	69
25	234	11/06/2006	1	14/07/2006	33,00	33
26	238	31/03/2006	1	21/05/2006	51,00	51
27	242	22/04/2006	1	02/07/2006	71,00	71
28	244	06/06/2006	1	18/09/2006	104,00	104
29	245	05/06/2006	1	27/12/2006	205,00	92
30	254	26/05/2006	1	27/08/2006	93,00	26

31	258	04/06/2006	1	15/07/2006	41,00	41
32	271	04/08/2006	1	15/10/2006	72,00	72
33	410	12/12/2005	2	11/04/2006	120,00	39
34	1723	01/11/2005	3	10/03/2006	129,00	93
35	1740	27/09/2005	3	08/03/2006	162,00	27
36	1793	08/12/2005	2	11/05/2006	154,00	154
37	1945	17/12/2005	4	29/05/2006	163,00	88
38	2318	14/01/2005	2	27/04/2006	468,00	108
39	2346	27/03/2006	3	20/05/2006	54,00	128
40	2372	11/08/2005	3	14/04/2006	246,00	45
41	2486	20/02/2005	3	20/05/2006	454,00	137
42	2546	12/11/2005	4	22/02/2006	102,00	63
43	2567	10/01/2006	3	15/03/2006	64,00	64
44	2569	03/09/2005	4	08/02/2006	158,00	37
45	2620	14/11/2005	4	20/02/2006	98,00	56
46	2624	29/11/2005	3	17/03/2006	108,00	34
47	2644	20/04/2006	4	18/05/2006	28,00	28
48	2652	30/10/2005	4	04/04/2006	156,00	66
49	2653	09/10/2005	4	20/01/2006	103,00	75
50	2654	03/08/2005	3	11/01/2006	161,00	84
51	2662	03/01/2006	4	18/05/2006	135,00	71
52	2692	19/09/2005	4	29/05/2006	252,00	177
53	2696	19/09/2005	3	15/03/2006	177,00	177
54	2900	10/07/2005	3	09/02/2006	214,00	71
55	2952	05/12/2005	4	21/03/2006	106,00	106
56	2953	04/08/2005	4	21/01/2006	170,00	170
57	2972	12/03/2005	4	15/06/2006	460,00	438
58	3004	22/12/2005	4	20/05/2006	149,00	78
59	3017	09/01/2006	3	02/06/2006	144,00	144
60	3024	31/07/2005	2	05/02/2006	189,00	162
61	3081	05/02/2005	3	14/04/2006	433,00	25
62	3137	12/02/2005	3	08/01/2006	330,00	330
63	3139	25/08/2005	3	15/03/2006	202,00	36
64	3142	01/10/2005	3	02/02/2006	124,00	103
65	3149	26/12/2004	3	22/01/2006	392,00	76
66	3175	03/08/2005	3	15/03/2006	224,00	191
67	3194	14/03/2006	4	06/10/2006	206,00	123
68	3209	07/12/2005	4	28/04/2006	142,00	98
69	3225	20/09/2005	3	10/03/2006	171,00	135
70	3241	01/10/2005	3	12/01/2006	103,00	103
71	3244	04/11/2005	4	04/03/2006	120,00	120
72	3255	07/02/2006	3	05/07/2006	148,00	101
73	3277	29/09/2005	4	17/08/2006	322,00	95
74	3281	05/11/2005	4	20/02/2006	107,00	107
75	3288	15/02/2005	4	21/05/2006	460,00	460
76	3290	16/01/2005	3	20/01/2006	369,00	191
77	3304	30/01/2006	4	20/05/2006	110,00	44

78	3325	26/01/2005	3	16/06/2006	506,00	288
79	3329	03/02/2006	4	19/04/2006	75,00	69
80	3332	03/08/2005	3	29/05/2006	299,00	33
81	3390	02/02/2006	4	13/05/2006	100,00	76
82	3412	29/09/2005	4	18/04/2006	201,00	93
83	3414	27/11/2005	3	20/03/2006	113,00	41
84	3416	02/11/2005	4	31/01/2006	90,00	68
85	3417	17/01/2006	4	27/02/2006	41,00	41
86	3419	10/12/2005	3	19/05/2006	160,00	46
87	3427	19/10/2005	4	31/01/2006	104,00	37
88	3441	02/12/2005	4	02/01/2006	31,00	31
89	3446	12/10/2005	4	03/04/2006	173,00	113
90	3447	13/10/2005	4	17/01/2006	96,00	96
91	3454	05/10/2005	3	06/03/2006	152,00	36
92	3456	01/11/2005	4	26/06/2006	237,00	98
93	3457	17/07/2005	4	14/11/2006	485,00	62
94	3458	27/06/2006	4	04/12/2006	160,00	160
95	3459	12/09/2005	5	02/02/2006	143,00	65
96	3460	31/07/2005	4	03/02/2006	187,00	110
97	3462	07/02/2006	4	28/04/2006	80,00	50
98	3463	02/09/2005	4	31/01/2006	151,00	55

Tableau N° 49 : Dates des inséminations et l'IV- IF pour la campagne 06/07.

N°	N° L	N° VL	Vêlage	1 IA	2 IA	3 IA	4 IA	5 IA	6 IA	7 IA	IV-IF
1	3	27	26/10/2007	12/11/2007							17
2	2	68	20/01/2006	05/03/2006	21/04/2006	26/06/2006	01/09/2006	16/10/2006	23/01/2007		368
3	3	91	12/10/2007	22/11/2007	17/12/2007						66
4	2	194	03/11/2007	12/11/2007	03/12/2007						30
5	2	206	28/06/2007	29/07/2007	22/09/2007						86
6	2	224	03/05/2007	06/07/2007	28/07/2007	08/09/2007					128
7	1	231	21/03/2006	29/05/2006							69
8	2	238	26/05/2007	25/10/2007	11/11/2007	14/11/2007	22/12/2007				210
9		245	09/06/2007	14/08/2007							66
10	1	256	26/05/2006	27/08/2006	24/11/2006	16/12/2006	06/01/2007				225
11	1	257	11/08/2006	27/12/2006	21/01/2007	30/01/2007	10/02/2007	08/03/2007	16/11/2007	21/04/2008	619
12	1	271	04/08/2006	19/09/2006	25/10/2007						447
13	1	281	19/08/2006	03/01/2007	25/01/2007	30/01/2007	17/02/2007	22/02/2007	19/03/2007		212
14		323	21/09/2007	07/11/2007	27/12/2007						97
15		330	01/06/2007	25/10/2007							146
16		333	17/08/2007	25/10/2007							69
17		358	14/01/2007	01/07/2007	03/10/2007	25/10/2007	26/12/2007				346
18	1	384	23/09/2007	10/10/2007	07/11/2007	29/11/2007					67
19		391	18/09/2007	14/11/2007	29/11/2007	15/12/2007					88
20		394-B	06/04/2007	01/12/2007							239
21	1	411	24/07/2006	06/09/2006	24/03/2007	06/04/2007					256
22		446-B	01/02/2007	14/09/2007							225
23		479-B	27/12/2006	14/09/2007							261
24	5	1737	17/08/2007	01/11/2007	27/11/2007	15/12/2007	26/11/2007				101
25	5	1781B	09/02/2007	14/09/2007							217
26	5	1945	05/03/2007	03/04/2007	21/08/2007	01/10/2007					210
27	6	2156	01/09/2007	02/11/2007							62
28	4	2486	20/02/2005	07/07/2005	31/07/2005	22/08/2005	24/03/2007	16/04/2007	05/06/2007	29/09/2006	586
29	4	2644	20/04/2006	18/05/2006	30/01/2007	31/01/2007	26/02/2007				312
30	5	2696	19/09/2005	15/03/2006	29/05/2006	05/04/2007					563
31	4	2699	02/04/2006	17/12/2006	02/02/2007	09/03/2007	05/04/2007				368

32	3	2972	12/03/2006	14/08/2006	13/10/2006	03/11/2006	06/01/2007					300
33	3	3011	19/02/2006	22/09/2006	04/03/2008	25/03/2008						765
34	3	3142	24/10/2006	31/12/2006	07/03/2007	19/06/2007	28/12/2007	04/03/2008	25/03/2008			518
35	3	3209	07/12/2005	04/11/2006	09/01/2007	07/02/2007	14/02/2007					434
36	4	3281	26/11/2006	27/12/2006	07/02/2007	02/04/2007						127
37	5	3304	20/02/2007	05/11/2007	26/12/2007							309
38	4	3325	29/06/2007	25/10/2007								118
39	4	3363	31/07/2006	16/12/2006	02/02/2007	18/03/2007	26/03/2007					238
40	4	3386	14/07/2006	16/04/2007								276
41	4	3419	24/02/2007	07/12/2007								286
42	6	3423	28/07/2007	08/08/2007	12/09/2007							46
43	4	3425	02/03/2006	27/12/2006	31/11/2007	14/02/2007						349
44	4	3441	02/07/2006	14/10/2006	04/08/2006	13/11/2006	12/02/2007					225
45	4	3464	26/04/2007	04/09/2007	18/08/2007							114

Tableau N° 50 : L'IV- 1^{ère} IA et le nombre des IA pour avoir IF pour la campagne 06/07. N : vêlage normale, D : vêlage dystocique.

N°	N° L	Type de vêlage	N° VL	VELAGE	1 IA	IV-1IA	Nombre IA pour IF
1	3	N	27	26/10/2007	12/11/2007	17	1
2	2	N	68	20/01/2006	05/03/2006	44	6
3	3	N	91	12/10/2007	22/11/2007	41	2
4	2	N	194	03/11/2007	12/11/2007	9	2
5	2	N	206	28/06/2007	29/07/2007	31	2
6	2	N	224	03/05/2007	06/07/2007	64	3
7	1	D	231	21/03/2006	29/05/2006	69	1
8	2	N	238	26/05/2007	25/10/2007	152	4
9		N	245	09/06/2007	14/08/2007	66	1
10	1	N	256	26/05/2006	27/08/2006	93	4
11	1	N	257	11/08/2006	27/12/2006	138	7
12	1	N	271	04/08/2006	19/09/2006	46	2
13	1	N	281	19/08/2006	03/01/2007	137	6
14	2	N	323	21/09/2007	07/11/2007	47	2
15	2	N	330	01/06/2007	25/10/2007	146	1
16	2	N	333	17/08/2007	25/10/2007	69	1
17	1	N	358	14/01/2007	01/07/2007	168	4
18	1	N	384	23/09/2007	10/10/2007	17	3
19	1	N	391	18/09/2007	14/11/2007	57	3
20	1	N	394-B	06/04/2007	01/12/2007	239	1
21	1	N	411	24/07/2006	06/09/2006	44	3
22	2	N	446-B	01/02/2007	14/09/2007	225	1
23	3	N	479-B	27/12/2006	14/09/2007	261	1
24	5	N	1737	17/08/2007	01/11/2007	76	4
25	5	N	1781B	09/02/2007	14/09/2007	217	1
26	5	N	1945	05/03/2007	03/04/2007	29	3
27	6	N	2156	01/09/2007	02/11/2007	62	1
28	4	N	2486	20/02/2005	07/07/2005	137	7
29	4	N	2644	20/04/2006	18/05/2006	28	3
30	5	N	2696	19/09/2005	15/03/2006	177	3
31	4	N	2699	02/04/2006	17/12/2006	259	4

32	3	N	2972	12/03/2006	14/08/2006	155	4
33	3	N	3011	19/02/2006	22/09/2006	215	3
34	3	N	3142	24/10/2006	31/12/2006	68	6
35	3	N	3209	07/12/2005	04/11/2006	332	4
36	4	N	3281	26/11/2006	27/12/2006	31	3
37	5	N	3304	20/02/2007	05/11/2007	258	2
38	4	N	3325	29/06/2007	25/10/2007	118	1
39	4	N	3363	31/07/2006	16/12/2006	138	4
40	4	N	3386	14/07/2006	16/04/2007	276	1
41	4	N	3419	24/02/2007	07/12/2007	286	1
42	6	N	3423	28/07/2007	08/08/2007	11	2
43	4	N	3425	02/03/2006	27/12/2006	300	2
44	4	N	3441	02/07/2006	14/10/2006	104	4
45	4	N	3464	26/04/2007	04/09/2007	131	2

Tableau N° 51 : Dates des inséminations artificielles et l'IV-IF pour la campagne 07/08.

N°	N° VL	vêlage	N°L	1 IA	2 IA	3 IA	4 IA	5 IA	6 IA	IV-IF
1	2	09/10/2007	3	20/12/2007	26/03/2008	19/04/2008				193
2	5	25/10/2007	3	20/12/2007	26/01/2008	12/04/2008	21/04/2008			179
3	6	06/08/2007	4	04/01/2008	11/01/2008					158
4	14	16/05/2007	3	22/12/2007	26/12/2007	17/01/2008	31/03/2008	24/04/2008		344
5	18	13/02/2008	3	24/03/2008	19/04/2008					66
6	44	20/12/2007	4	09/02/2008	22/03/2008	28/05/2008				160
7	71	15/01/2008	4	21/04/2008	31/05/2008	01/06/2008	21/06/2008			158
8	086-B	05/02/2007		10/02/2008	05/03/2008	26/03/2008	20/04/2008			440
9	103	14/11/2007	3	31/01/2008						78
10	130	13/09/2007	3	17/01/2008	12/02/2008	07/03/2008				176
11	133	18/12/2007	4	31/01/2008	24/02/2008	22/03/2008	15/04/2008			119
12	155	24/12/2007	3	15/03/2008	19/04/2008	07/06/2008	18/06/2008	23/06/2008		182
13	158	07/03/2008	2	22/04/2008						46
14	231	17/04/2008	3	25/05/2008						38
15	254	06/05/2008	2	01/06/2008						26
16	256	17/09/2007	2	04/01/2008	17/01/2008	05/02/2008	27/03/2008	29/04/2008	20/05/2008	246
17	257	11/08/2006	1	11/11/2007	12/11/2007	15/12/2007	22/12/2007	29/03/2008	25/05/2008	653
18	281	13/02/2008	1	15/03/2008	31/03/2008	29/04/2008				76
19	315-B	25/12/2007		02/03/2008	25/03/2008	13/04/2008				110
20	327	09/10/2007	1	16/11/2007	04/03/2008	15/03/2008	26/03/2008			169
21	342	18/09/2007	1	02/03/2008	03/03/2008	16/03/2008				180
22	357	15/09/2007	1	25/10/2007	08/01/2008					115
23	370	10/12/2007	1	26/03/2008	24/04/2008	23/05/2008	11/06/2008			184
24	371	30/09/2007	1	21/11/2007	22/12/2007	08/01/2008	15/03/2008			167
25	381	12/01/2008	1	16/03/2008						64
26	387	01/01/2008	1	26/01/2008	07/03/2008					66
27	395	18/11/2007	1	04/01/2008	22/05/2008					186
28	408-B	21/01/2007	1	27/03/2008	17/04/2008	31/05/2008				496

29	410	04/07/2007	1	03/02/2008	02/03/2008	19/04/2008				290
30	417	28/11/2007		09/01/2008	04/03/2008					97
31	419	18/12/2007	1	16/01/2008	22/01/2008	06/03/2008				79
32	420-B	21/03/2006		15/03/2008						725
33	430	07/12/2007		20/01/2008	02/03/2008	02/04/2008	26/04/2008			141
34	435	24/01/2008	1	02/03/2008	21/04/2008					88
35	437	26/02/2008	1	13/04/2008						47
36	438	07/01/2008		04/03/2008	19/03/2008					72
37	442	14/01/2008		02/03/2008	26/04/2008	08/05/2008	14/05/2008			121
38	448	24/01/2008		04/03/2008						40
39	455-B	03/01/2008	1	09/02/2008						37
40	457	14/12/2007	1	26/03/2008	02/04/2008					110
41	464-B	13/01/2007	1	14/09/2007	21/04/2008					464
42	467	18/01/2008	1	15/03/2008	24/04/2008	07/05/2008	29/05/2008			132
43	468	20/01/2008		15/03/2008	27/03/2008					67
44	471-B	22/03/2008		22/05/2008						61
45	478	26/01/2008	1	26/03/2008						60
46	480	15/03/2008	1	29/04/2008						45
47	2241B	04/03/2008		21/04/2008	31/05/2008					88
48	2486	29/07/2007	4	20/09/2007	26/12/2007	03/03/2008	04/03/2008			219
49	2662	08/12/2007	5	04/01/2008	25/01/2008					48
50	2696	14/01/2008	6	06/03/2008	25/05/2008					132
51	2972	20/09/2007	5	11/11/2007	15/01/2008	03/03/2008				165
52	3011	26/06/2006	4	02/03/2008	03/03/2008					616
53	3142	24/10/2006	4	31/12/2006	07/03/2007	19/06/2007	28/12/2007	04/03/2008		497
54	3175B	14/01/2007		14/09/2007	21/04/2008	23/04/2008	17/05/2008	25/05/2008		497
55	3209	22/11/2007	5	11/02/2008	25/05/2008					185
56	3225	29/06/2007	3	19/09/2007	11/03/2008					256
57	3241	12/06/2007	5	06/02/2008	29/02/2008	13/04/2008	24/05/2008			347
58	3255	28/01/2008	5	26/03/2008						58
59	3281	15/11/2007	6	21/12/2007	06/02/2008					83
60	3303	16/09/2007		11/03/2008						177
61	3332	13/09/2007	4	31/10/2007	11/11/2007	21/11/2007	06/01/2008	30/01/2008		139
62	3390	18/02/2007	5	31/01/2008	24/02/2008	29/04/2008				436
63	3416	06/11/2007	6	30/01/2008	07/04/2008	13/04/2008	23/04/2008	29/05/2008		205
64	3425	13/11/2007	5	13/01/2008	29/02/2008	25/03/2008				133
65	3441	25/12/2007	6	28/01/2008						34
66	3454	22/02/2008	4	22/04/2008						60
67	3457	01/08/2007	6	11/11/2007	03/12/2007	26/03/2008				238
68	3458	13/11/2007	7	26/03/2008						134
69	3459B	06/01/2008		05/03/2008						59
70	3460	25/09/2007	6	25/10/2007	18/11/2007	15/03/2008	26/03/2008			183
71	3462	04/10/2007	5	15/03/2008	26/03/2008	16/04/2008				195

Tableau N° 52 : L'IV-1^{ère} IA et le nombre des inséminations pour avoir une IF pour la campagne 07/08.

N°	N° VL	vêlage	N°L	1 IA	IV-1IA	Nbre IA pour IF
1	2	09/10/2007	3	20/12/2007	72	3
2	5	25/10/2007	3	20/12/2007	56	4
3	6	06/08/2007	4	04/01/2008	151	2
4	14	16/05/2007	3	22/12/2007	220	5
5	18	13/02/2008	3	24/03/2008	40	2
6	44	20/12/2007	4	09/02/2008	51	3
7	71	15/01/2008	4	21/04/2008	97	4
8	086-B	05/02/2007		10/02/2008	370	4
9	103	14/11/2007	3	31/01/2008	78	1
10	130	13/09/2007	3	17/01/2008	126	3
11	133	18/12/2007	4	31/01/2008	44	4
12	155	24/12/2007	3	15/03/2008	82	5
13	158	07/03/2008	2	22/04/2008	46	1
14	231	17/04/2008	3	25/05/2008	38	1
15	254	06/05/2008	2	01/06/2008	26	1
16	256	17/09/2007	2	04/01/2008	109	6
17	257	11/08/2006	1	11/11/2007	457	6
18	281	13/02/2008	1	15/03/2008	31	3
19	315-B	25/12/2007		02/03/2008	68	3
20	327	09/10/2007	1	16/11/2007	38	4
21	342	18/09/2007	1	02/03/2008	166	3
22	357	15/09/2007	1	25/10/2007	40	2
23	370	10/12/2007	1	26/03/2008	107	4
24	371	30/09/2007	1	21/11/2007	52	4
25	381	12/01/2008	1	16/03/2008	64	1
26	387	01/01/2008	1	26/01/2008	25	2
27	395	18/11/2007	1	04/01/2008	47	2
28	408-B	21/01/2007	1	27/03/2008	431	3
29	410	04/07/2007	1	03/02/2008	214	3
30	417	28/11/2007		09/01/2008	42	2
31	419	18/12/2007	1	16/01/2008	29	3
32	420-B	21/03/2006		15/03/2008	725	1
33	430	07/12/2007		20/01/2008	44	4
34	435	24/01/2008	1	02/03/2008	38	2
35	437	26/02/2008	1	13/04/2008	47	1
36	438	07/01/2008		04/03/2008	57	2
37	442	14/01/2008		02/03/2008	48	4
38	448	24/01/2008		04/03/2008	40	1
39	455-B	03/01/2008	1	09/02/2008	37	1
40	457	14/12/2007	1	26/03/2008	103	2

41	464-B	13/01/2007	1	14/09/2007	244	2
42	467	18/01/2008	1	15/03/2008	57	4
43	468	20/01/2008		15/03/2008	55	2
44	471-B	22/03/2008		22/05/2008	61	1
45	478	26/01/2008	1	26/03/2008	60	1
46	480	15/03/2008	1	29/04/2008	45	1
47	2241-B	04/03/2008		21/04/2008	48	2
48	2486	29/07/2007	4	20/09/2007	53	4
49	2662	08/12/2007	5	04/01/2008	27	2
50	2696	14/01/2008	6	06/03/2008	52	2
51	2972	20/09/2007	5	11/11/2007	52	3
52	3011	26/06/2006	4	02/03/2008	615	2
53	3142	24/10/2006	4	31/12/2006	68	5
54	3175-B	14/01/2007		14/09/2007	243	5
55	3209	22/11/2007	5	11/02/2008	81	2
56	3225	29/06/2007	3	19/09/2007	82	2
57	3241	12/06/2007	5	06/02/2008	239	4
58	3255	28/01/2008	5	26/03/2008	58	1
59	3281	15/11/2007	6	21/12/2007	36	2
60	3303	16/09/2007		11/03/2008	177	1
61	3332	13/09/2007	4	31/10/2007	48	5
62	3390	18/02/2007	5	31/01/2008	347	3
63	3416	06/11/2007	6	30/01/2008	85	5
64	3425	13/11/2007	5	13/01/2008	61	3
65	3441	25/12/2007	6	28/01/2008	34	1
66	3454	22/02/2008	4	22/04/2008	60	1
67	3457	01/08/2007	6	11/11/2007	102	3
68	3458	13/11/2007	7	26/03/2008	134	1
69	3459-B	06/01/2008		05/03/2008	59	1
70	3460	25/09/2007	6	25/10/2007	30	4
71	3462	04/10/2007	5	15/03/2008	163	3

Tableau N° 53 : Résultats des inséminations durant le premier semestre de l'année 2008.

N°	N° VL	Vélage	N°L	1IA	2IA	3IA	IA4	5IA	6IA	7IA	Nbre d'IA/IF	IV-IA1	IV-IF
1	00 2	09/10/2007	3	20/12/2007	26/03/2008	19/04/2008	20/04/2008	05/08/2008	09/09/2008	19/12/2008	7	72	437
2	00 5	25/10/2007	3	20/12/2007	26/01/2008	12/04/2008	21/04/2008	08/05/2008			5	56	196
3	00 6	06/08/2007	4	04/01/2008	11/01/2008	12/03/2008					3	151	219
4	0 14	16/05/2007	3	17/01/2008	31/03/2008	24/04/2008	23/06/2008	21/07/2008	23/07/2008		6	246	434
5	0 18	13/02/2008	3	24/03/2008	19/04/2008	08/05/2008					3	40	85
6	0 27	05/08/2007	3	26/10/2007	12/11/2007	26/12/2007					3	82	143
7	0 44	20/12/2007	4	09/02/2008	22/03/2008	28/05/2008	19/06/2008				4	51	182
8	0 68	29/10/2007	3	13/05/2008	02/10/2008	26/10/2008					3	197	363
9	0 71	15/01/2008	4	21/04/2008	31/05/2008	01/06/2008	21/06/2008	23/06/2008	07/07/2008	19/08/2008	7	97	217
10	86-B	05/02/2007	3	10/02/2008	05/03/2007	26/03/2008	20/04/2008	23/06/2008	17/07/2008		6	370	528
11	0 91	14/06/2007	4	12/10/2007	22/11/2007	17/12/2007	13/01/2008				4	120	213
12	103	14/11/2007	3	31/01/2008	24/02/2008	16/08/2008					3	78	276
13	130	13/09/2007	3	17/01/2008	12/02/2008	07/03/2008	09/08/2008				4	126	331

Annexes

14	133	18/12/2007	4	31/01/2008	24/02/2008	22/03/2008	15/04/2008	07/06/2008			5	44	172
15	155	24/12/2007	3	15/03/2008	19/04/2008	07/06/2008	18/06/2008	23/06/2008	26/06/2008	13/08/2008	7	82	233
16	158	07/03/2008	2	22/04/2008	22/05/2008						2	46	76
17	194	18/09/2007	2	03/11/2007	12/11/2007	03/12/2007	26/12/2007				4	46	99
18	231	17/04/2008	3	25/05/2008	12/06/2008	22/07/2008	23/07/2008	23/09/2008			5	38	159
19	256	17/09/2007	2	04/01/2008	17/01/2008	05/02/2008	27/03/2008	29/04/2008	20/05/2008	25/05/2008	7	109	251
20	281	13/02/2008	1	24/05/2008	23/07/2008	05/08/2008	01/09/2008	31/10/2008	10/11/2008	23/11/2008	7	101	284
21	315-B	25/12/2007	2	02/03/2008	25/03/2008	13/04/2008	25/05/2008				4	68	152
22	327	09/10/2007	1	16/11/2007	04/03/2008	15/03/2008	26/03/2008	21/04/2008			5	38	195
23	342	18/09/2007	1	02/03/2008	03/03/2008	16/03/2008	11/06/2008	06/08/2008	29/10/2008	26/12/2008	7	166	465
24	363	13/11/2007	1	15/03/2008							1	123	123
25	370	10/12/2007	1	26/03/2008	24/04/2008	23/05/2008	11/06/2008	12/06/2008			5	107	185
26	371	30/09/2007	1	21/11/2007	22/12/2007	08/01/2008	15/03/2008	19/04/2008			5	52	202
27	381	12/01/2008	1	16/03/2008	09/04/2008	23/07/2008	16/08/2008				4	64	217
28	384	23/09/2007	1	07/11/2007	10/11/07	29/11/2007	26/03/2008				3	45	185
29	387	01/01/2008	1	26/01/2008	07/03/2008	20/04/2008	11/10/2008				4	25	284
30	391	18/09/2007	2	14/11/2007	29/11/2007	15/12/2007	05/01/2008				4	57	109
31	394-B	06/04/2007	1	01/12/2007	14/01/2008						2	239	283
32	395	18/11/2007	1	04/01/2008	22/05/2008	23/05/2008					3	47	187
33	404	10/12/2007	1	04/01/2008							1	25	25
34	410	04/07/2007	3	03/02/2008	2/3/8	19/04/2008	06/06/2008				3	214	338
35	412	31/12/2007	1	15/03/2008	25/07/2008						2	75	207
36	414	02/12/2007	1	23/01/2008							1	52	52
37	417	28/11/2007	1	09/01/2008	04/03/2008	28/05/2008					3	42	182
38	419	18/12/2007	1	16/01/2008	22/01/2008	06/03/2008					3	29	79
39	427	09/01/2008	1	05/04/2008							1	87	87
40	430	07/12/2007	1	02/03/2008	02/04/2008	26/04/2008	17/05/2008	30/06/2008	24/07/2008		6	86	230
41	435	24/01/2008	1	02/03/2008	21/04/2008	17/05/2008					3	38	114
42	436	22/12/2007	1	15/03/2008	15/07/2008						2	84	206
43	437	26/02/2008	1	13/04/2008	58/5/8						1	47	72
44	438	07/01/2008	1	04/03/2008	19/03/2008	29/05/2008					3	57	143
45	439-B	21/04/2007		11/01/2008							1	265	265
46	442	14/01/2008	2	22/05/2008	06/10/2008	13/10/2008	27/10/2008	03/11/2008	14/11/2008	25/12/2008	7	129	346
47	446-B	01/02/2007	1	14/09/2007	01/03/2008						2	225	394
48	448	24/01/2008	1	04/03/2008	13/04/2008	24/07/2008	25/07/2008				4	40	183
49	450-B	21/03/2007	2	01/02/2008							1	317	317
50	455-B	03/01/2008	2	09/02/2008	02/03/2008						2	37	59
51	457	14/12/2007	2	26/03/2008	02/04/2008	10/05/2008					3	103	148
52	458	24/12/2007	1	12/03/2008							1	79	79
53	464	13/01/2007	2	14/09/2007	21/04/2008	29/05/2008					3	244	502
54	468	20/01/2008	1	15/03/2008	27/03/2008	20/04/2008					3	55	91
55	467	18/01/2008	2	15/03/2008	24/04/2008	07/05/2008	20/06/2008				4	57	154
56	471-B	22/03/2008	2	22/05/2008	21/06/2008	30/06/2008	24/07/2008	13/08/2008			5	61	144
57	478	26/01/2008	1	26/03/2008							1	60	60
58	479-B	27/12/2006	1	14/09/2007	01/04/2008						2	261	461
59	480	15/03/2008	1	29/04/2008	22/05/2008	15/07/2008	17/07/2008	27/08/2008	09/09/2008		6	45	178
60	481	17/04/2008	1	19/05/2008							1	32	32
61	1723	18/01/2008	1	26/03/2008	08/10/2008						2	68	264
62	2241-B	04/03/2008	6	21/04/2008	31/05/2008						2	48	88
63	2486	29/07/2007	5	20/09/2007	26/12/2007	20/01/2008	03/03/2008	24/12/2008			5	53	514

64	2662	08/12/2007	5	04/01/2008	25/01/2008	25/07/2008	14/08/2008				4	27	250
65	2699	06/04/2008	5	22/05/2008							1	46	46
66	2972	20/09/2007	6	11/11/2007	15/01/2008	02/03/2008					3	52	164
67	3011	26/06/2006	4	02/03/2008	03/03/2008						2	615	616
68	3142	24/10/2006	4	31/12/2006	07/03/2007	19/06/2007	28/12/2007	04/03/2008	25/03/2008		6	68	518
69	3175-B	14/01/2007	5	21/04/2008	23/04/2008	17/05/2008	25/05/2008	07/06/2008	03/07/2008	24/07/2008	7	463	557
70	3209	22/11/2007	5	11/02/2008	25/05/2008	23/09/2008					3	81	306
71	3241	12/06/2007	5	06/02/2008	24/05/2008	25/05/2008	21/07/2008	23/07/2008	02/09/2008		6	239	448
72	3255	28/01/2008	5	26/03/2008							1	58	58
73	3281	15/11/2007	6	21/12/2007							1	36	36
74	3325	29/06/2007	4	25/10/2007	15/03/2008	11/08/2008					3	118	409
75	3363	28/12/2007	5	07/03/2008							1	70	70
76	3390	18/02/2007	5	31/01/2008	22/05/2008	22/07/2008	17/09/2008	11/10/2008	05/11/2008		6	347	626
77	3416	06/11/2007	6	13/04/2008	23/04/2008	29/05/2008	19/06/2008	15/07/2008	03/08/2008		6	159	271
78	3419	24/02/2007	5	07/12/2007	14/01/2008						2	286	324
79	3425	13/11/2007	5	13/01/2008	29/02/2008	25/03/2008	19/04/2008				4	61	158
80	3427	21/11/2007	6	07/03/2008							1	107	107
81	3458	13/11/2007	7	26/03/2008	11/04/2008						2	134	150
82	3459-B	06/01/2008	7	05/03/2008	25/03/2008						2	59	79
83	3460	25/09/2007	6	25/10/2007	18/11/2007	15/03/2008	26/03/2008	05/04/2008			5	30	193
84	3462	04/10/2007	5	15/03/2008	26/03/2008	16/04/2008	04/06/2008	04/09/2008	06/10/2008		6	163	368
85	3464	04/09/2007	4	27/02/2008							1	176	176
86	3417	15/12/2007	6	06/02/2008							1	53	53
87	3441	25/12/2007	6	28/01/2008							1	34	34
88	3457	01/08/2007	6	11/11/2007	03/12/2007	26/03/2008	23/04/2008	05/08/2008			5	102	370

Tableau N° 54 : Distribution de l'IV-IA1, l'IV-IF et le nombre des inséminations pour avoir fécondation durant le deuxième semestre de l'année 2008.

N°	N°VL	Vêlage	N°L	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5	Nbre d'IA pour IF	IV-IA1	IV-IF
1	00 6	11/10/2008	5	27/12/2008					1	77	77
2	0 27	25/09/2008	4	17/11/2008	18/12/2008				2	53	84
3	0 91	20/09/2008	5	19/12/2008	02/02/2009				2	90	135
4	194	01/10/2008	3	03/12/2008					1	63	63
5	206	17/07/2008	3	25/09/2008	02/10/2008	10/11/2008			3	70	116
6	224	16/06/2008	2	11/08/2008	23/09/2008	24/09/2008	03/11/2008	25/11/2008	5	56	162
7	238	26/08/2008	3	08/10/2008	27/11/2008				2	43	93
8	254	06/05/2008	2	01/06/2008	21/06/2008	22/07/2008			3	26	77
9	271	25/08/2008	3	04/11/2008	16/12/2008				2	71	113
10	284-B	25/08/2008	1	06/10/2008	08/10/2008	27/10/2008	17/11/2008		4	42	84
11	316	27/09/2008	2	19/12/2008					1	83	83
12	323	02/10/2008	2	09/12/2008					1	68	68
13	330	28/07/2008	2	26/10/2008	06/01/2009				2	90	162
14	333	01/08/2008	2	26/10/2008					1	86	86
15	344-B	02/05/2008	1	02/07/2008	09/08/2008	11/10/2008	31/10/2008	01/11/2008	5	61	183
16	357	22/07/2008	2	24/11/2008					1	125	125
17	391	18/10/2008	2	31/12/2008					1	74	74

18	398-B	28/06/2008	2	27/10/2008					1	121	121
19	400-B	01/08/2008	2	09/10/2008	01/11/2008	09/12/2008			3	69	130
20	404	24/10/2008	2	22/12/2008					1	59	59
21	411	14/08/2008	4	30/09/2008					1	47	47
22	414	27/10/2008	2	02/12/2008					1	36	36
23	416-B	13/09/2008	2	21/11/2008					1	69	69
24	418-B	04/07/2008	2	23/09/2008	24/09/2008	12/11/2008			3	81	131
25	428-B	15/06/2008	1	26/10/2008	30/11/2008				2	133	168
26	432-B	06/07/2008	1	23/09/2008	24/09/2008				2	79	80
27	439-B	22/10/2008	1	02/02/2009					1	103	103
28	446-B	02/11/2008	1	02/02/2009					1	92	92
29	497	02/10/2008	1	17/12/2008					1	76	76
30	515	31/10/2008	1	10/12/2008					1	40	40
31	1737	27/08/2008	6	09/10/2008	02/11/2008				2	43	67
32	1793-B	21/09/2008	6	03/11/2008	29/12/2008	02/02/2009			3	43	134
33	1945	27/08/2008	6	18/12/2008					1	113	113
34	2346	26/06/2008	6	23/09/2008	02/01/2009				2	89	190
35	2644	15/03/2008	5	06/07/2008					1	113	113
36	3281	22/11/2008	7	30/12/2008					1	38	38
37	3386	28/07/2008	5	27/12/2008					1	152	152
38	3419	22/10/2008	6	02/02/2009					1	103	103
39	3423	02/08/2008	7	26/10/2008	20/11/2008				2	85	110
40	3432-B	21/07/2008	5	25/09/2008	06/10/2008	02/01/2009			3	66	165

Tableau N° 55 : Tableau recapitulatif de resultats de la prise du BCS et des examens rectaux.

		Examen rectal		Note d'état corporel		
N°	date de vèlage	premier examen	deuxième examen	tarissement	vèlage	mise à la reproduction à

						nouveau
0 27	25/09/2008	IOGD	FOG, IOD	4	3,5	3
0 91	20/09/2008	FOD, IOG	CJOD, IOG	3	2,5	2
316	27/09/2008	IOGD	CJOG	3,5	3	2
323	02/10/2008	CJOG, IOD	CJOG, IOD	3,5	3	2
357	22/07/2008	IOGD	IOGD	2,5	2	1,5
416	13/09/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	2,5	2	1,5
497	02/10/2008	FOG, IOD	CJOG, IOG	3	3	2,5
1945	27/08/2008	IOGD	IOGD	3,5	3	1
0 6	11/10/2008	CJG, IOD	FOG, IOD	3,5	3	2,5
194	01/10/2008	FOD, IOG	CJD, IOG	3	2,5	2,5
206	17/07/2008	FOD, IOG	CJD, IOG	3,5	2,5	2
224	16/06/2008	FOD, IOG	FOD, IOG	3,5	3	2,5
238	26/08/2008	CJOG, IOD	FOGIOG	3	2,5	2,5
254	06/05/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	3,5	2,5	2
271	25/08/2008	IOGD	IOGD	3	2,5	2
284-B	25/08/2008	IOGD	FOD, IOG	3	2	2,5
330	28/07/2008	CJOG, IOD	FOG, IOD	3,5	2,5	2
333	01/08/2008	IOGD	IOGD	3	2	1,5
344-B	02/05/2008	FOD, IOG	FOD, IOG	3	2	2
391	18/10/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	3	2,5	2
398-B	28/06/2008	IOGD	IOGD	3	2,5	1,5
400-B	01/08/2008	FOD, IOG	CJOD, IOG	3,5	2,5	1,5
404	24/10/2008	FOG, IOD	CJOG, IOD	3,5	2,5	2,5
411	14/08/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	3	2,5	2,5
414	27/10/2008	FOD, IOG	CJOD, IOG	4	3,5	3
418-B	04/07/2008	IOGD	IOGD	3	2	1,5
428-B	15/06/2008	IOGD	IOGD	2,5	2	1,5
432-B	06/07/2008	CJOG, IOD	FOG, IOD	3	2,5	2
439-B	22/10/2008	IOGD	IOGD	3	2	1,5
446-B	02/11/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	3	2,5	2
515	31/10/2008	CJG, FOD	CJD, IOG	3,5	2,5	2,5
1737	27/08/2008	CJOD, IOG	FOD, IOG	3,5	3	2
1793-B	21/09/2008	CJOG, IOD	FOG, IOD	2,5	2,5	2,5
2346	26/06/2008	IOGD	IOGD	3	2,5	2
2644	15/03/2008	CJOD, IOG	CJOD, IOG	3	2	1,5
3281	22/11/2008	FOD, IOG	CJOD, IOG	4	3,5	3
3386	28/07/2008	IOGD	IOGD	4	3	1,5
3419	22/10/2008	IOGD	IOGD	4	2,5	1,5
3423	02/08/2008	FOD, IOG	CJOD, IOG	3	2,5	2
3432-B	21/07/2008	IOGD	IOGD	3	2,5	2,5

Tableau N° 56 : Résultats des inséminations artificielles dans un élevage étatique (ETELV) dans la wilaya de sidi- belaabess.

N°	Date du vêlage	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5	Nombre IA/ gestation	IVI A1	IV IF	Vêlage suivant	IV-V
----	----------------	-----	-----	-----	-----	-----	----------------------	--------	-------	----------------	------

Annexes

220099619	19/09/2007	23/11/2007	24/02/2008	19/05/2008				3	65	243		
220000643	22/04/2008	13/06/2008						1	52	52		
220000654	06/07/2007	23/11/2007	24/01/2008	13/02/2008	14/04/2008	11/06/2008		5	140	341		
220000655	07/08/2007	12/01/2008						1	158	158	14/10/2008	434
220000655	14/10/2008	16/12/2008						1	63	63		
220001670	23/04/2008	22/06/2008	14/07/2008					2	60	82		
220001674	15/04/2008	03/12/2008						1	232	232		
220001675	16/07/2008	29/08/2008						1	44	44		
220001676	22/07/2007	06/02/2008	03/04/2008	22/04/2008	03/07/2008			4	199	347		
220001677	30/08/2008	03/12/2008						1	95	95		
220001685	29/09/2007	22/04/2008						1	206	206	11/01/2009	470
220001687	18/05/2007	24/01/2008	13/02/2008	29/03/2008				3	251	316	23/01/2009	616
220001690	21/11/2007	30/12/2007	20/05/2008					2	39	181	16/01/2009	422
220001691	14/10/2007	14/04/2008						1	183	183		
220002700	03/10/2007	20/12/2007	16/04/2008	25/05/2008				3	78	235		
220002701	23/02/2008	25/06/2008						1	123	123		
220002715	28/12/2007	12/01/2008	08/05/2008					2	15	132	05/12/2008	343
220002723	13/12/2007	12/01/2008	25/02/2008					2	30	74		
220003743	20/03/2008	24/06/2008	27/08/2008					2	96	160		
220003744	27/09/2007	19/05/2008						1	235	235		
220003751	14/06/2007	16/04/2008						1	307	307	20/01/2009	586
220003754	28/12/2007	21/05/2008						1	145	145		
220003758	07/07/2008	29/08/2008	05/10/2008					2	53	90		
220003763	30/05/2008	18/12/2008						1	202	202		
220003765	14/07/2007	12/04/2008						1	273	273	19/01/2009	555
220003769	22/12/2007	09/05/2008	22/06/2008	03/07/2008	02/09/2008			4	139	255		
220004794	02/08/2007	12/04/2008						1	254	254	24/01/2009	541
220004800	17/05/2008	05/07/2008						1	49	49		
220004823	17/10/2007	16/04/2008						1	182	182	20/01/2009	461