



091THV-2

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO VETRINIARES

Département des Sciences Vétérinaires

Mémoire de Fin d'études

Sujet

Contribution à l'étude des vaches infertiles  
Cas de la ferme « Ezzraimi Mohamed »  
Chiffa - Wilaya de Blida

Par : LAFRI Ismail

Devant le jury composé de :

Mr KAIDI R	Professeur	Université de Blida	Président
Mr BERBER A	Maître de conférences	Université de Blida	Examineur
Mr GHARBI S	Maître Assistant	Université de Blida	Examineur
Mr LAFRI M	Maître de conférences	Université de Blida	Promoteur

Année universitaire : 2006/2007

## RESUME

Notre étude a consisté a cerner les facteurs susceptibles d'être responsables des retours en chaleurs après plusieurs inséminations artificielle et l'absence des chaleurs chez certains sujets au niveau d'une exploitation laitière composée de 110 têtes bovines.

Un questionnaire préétabli a permis de mettre en évidence d'une part la composition, le mode et la conduite d'élevage et d'autres part la conduite de la reproduction au niveau de cette exploitation.

Après analyse et calcul des paramètres de reproduction ,nous remarquons que le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> insémination, l'intervalle entre vêlages ,l'intervalle velage-1<sup>ère</sup> IA, l'intervalle velage-IAF dépassent largement les normes d'élevage reconnus.

Ceci nous a emmené a procéder à d'autres investigations sur un lot de 21 vaches présumées infertiles sur lesquels nous avons réalisé deux explorations rectales et une prise de sang pour le diagnostic de l'activité ovarienne.

Les résultats trouvés du point de vue clinique ont montré que plus de 50% des animaux sont considérés comme vaches a problèmes.

Le dosage de la progestérone sérique nous a permis de confirmer avec exactitude les résultats des explorations rectales.

Plus de 40% des vaches atteintes d'anoestrus sont souvent associées a d'autres pathologies récurrentes, et plus de 50% sont infertiles suite a la mauvaise détection des chaleurs.

Les facteurs mis en cause seraient principalement les défauts de gestions et de conduite d'élevage, surtout la mauvaise détection des chaleurs. La non maîtrise de l'insémination artificielle et les infections intercurrentes.

## DEDICACES

Je dédie ce travail en signe de reconnaissance,

A ceux aux quels je dois ma réussite :

A vous mes parents, pour avoir toujours été un soutien irréprochable tout au long de ma vie ,merci de m'avoir apporté chère père et ma chère mère chacun de votre façon une belle idée de ce que pourrait être le bonheur et l'accomplissement ;très chanceux de vous avoir comme parents.

A mon frère Lyes, mes deux sœurs Asma et Imane, mon cousin Fethi.

Specialement pour Dr Djeziri Abdennour, qui m'a transmis l'amour de cette médecine, que Dieux te garde pour ta famille mon frère,

Remerciements pour Hamza le propriétaire de l'étable et le gérant Haouari qui étaient mon soutien permanents

A mes amis intimes de ma promotion : ma sœur Yamina qu'elle trouve tous le respect de ma part, Amine pour son aide précieux, Meriem , Hamza, Nassima, Rafik, Kaouther .

A mes amis d'enfance :Abderrahmen ,Athmane,Yacine,Fouad et Djilali

A la mémoire de mes deux grands pères et ma grande mère maternelle.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier très profondément Mr LAFRI .M d'avoir proposé et diriger ce travail, ses conseils avisés, sa rigueur et sa compétence. Qu'il sache que je lui suis très reconnaissant.

C'est un grand honneur pour moi que le Mr KAIDI.R accepte de présider le jury.

Je tiens a remercier vivement Mr BERBER.A et Mr GHARBI.S d'avoir accepté de participer au jury de ce mémoire. Qu'ils trouvent ici mes sentiments les plus sincères.

Je remercie très vivement Dr REGUIEG .A qui m'a été un très grand aide pour la réalisation de la partie expérimentale, ainsi que Dr HARKAT S.

Mon respects aux enseignants du département des sciences vétérinaires .Blida.

# SOMMAIRE

## Première partie : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### Chapitre I : RAPPELS PHYSIOLOGIQUES

I. Anatomie de l'appareil reproducteur de la vache.....	1
I.1. Les caractères physiques.....	1
I.1.1. Taille et volume.....	1
I.1.2. Couleur.....	1
I.1.3. Consistance.....	1
I.1.4. Dimension.....	1
I.2. Conformation.....	1
I.2.1. Le col.....	1
I.2.2. Le corps.....	1
I.2.3. Les cornes.....	1
I.2.4. Les ovaire.....	2
I.3. Les voies génitale.....	2
I.3.1. Les voies génitales internes.....	2
A- L'oviducte.....	2
B- Le pavillon.....	2
C- L'ampoule.....	3
D- L'isthme.....	3
I.3.2. Les voies génitales externes.....	3
A- Le vagin.....	3
B- La vulve.....	3
II. Le cycle oestral.....	4
II.1. Introduction.....	4
II.2. Les phases du cycle oestral.....	4
II.2.1. Proestrus.....	4
II.2.2. Oestrus.....	4
II.2.3. Metoestrus.....	4
II.2.4. Dioestrus.....	4
II.3. La Folliculogenese.....	6
II.3.1. Caracteristiques et régulation du stock folliculaire.....	6
II.3.2. Définition.....	6
II.3.3. Aspect morphologique de la croissance folliculaire.....	6
II.3.4. Durée de la folliculogénese.....	7
II.3.5. Notion de vague folliculaire.....	7
II.5.1. Notion de recrutement, sélection, dominance.....	8
A- Recrutement.....	8
B- Sélection.....	8
C- Dominance.....	8
II.3.6. Le follicule ovulatoire.....	9
II.3.7. L'atresie.....	9
II.3.8. Regulation hormonal du développement folliculaire.....	9
II.3.8.1. Phase gonadotrope indépendante.....	9
II.3.8.2. Phase gonadotrope dépendante.....	9

II.4.L'oestrus.....	10
II.4.1.Définition.....	10
II.4.2.Durée de l'oestrus.....	10
II.4.3.Signes de l'oestrus.....	13
II.4.3.1.L'ovulation.....	13
II.4.3.2.Le corps jaune.....	13
II.4.3.3.La lutéolyse.....	13
III. L'insémination artificielle.....	14
III.1.Généralités.....	14
III.2.Avantages de l'insémination.....	14
III.3.Moment de l'insémination.....	15
III.4.Téchnique de l'insémination.....	15

## **Chapitre II : LA FERTILITE CHEZ LA VACHE**

I. Définition de la fertilité.....	16
I.1. Définition de la fécondité.....	16
II. L'évaluation des performances de reproduction.....	17
II.1.Donnes générales.....	17
II.2.Dangers lies à l'interprétation des paramètres de reproduction.....	17
II.2.1.La moyenne.....	17
II.2.2.La période.....	17
II.2.3.Le délai d'obtention d'un résultat.....	17
II.2.4.Les biais.....	18
III. Les paramètres de performances.....	18
III.1.Définition.....	18
III.2.Parametrs généraux.....	18
III.2.1.Pourcentage de vaches gestantes.....	18
III.2.2.Jours moyens du post-partum.....	18
III.2.3.Durée du tarissement.....	19
III.3.Parametres spécifiques.....	19
III.3.1.Parametres structurels.....	19
A- Composition du troupeau.....	19
B- Distribution des vêlages.....	19
III.3.2.Parametres de fécondité.....	19
III.3.2.1. Age du premier vêlage.....	19
III.3.2.2. Intervalle naissance insémination fécondante.....	19
III.3.2.3. Intervalle entre vêlage.....	20
III.3.2.4.Intervalle entre vêlage et la première chaleur.....	20
III.3.2.5. Intervalle entre vêlage et la première insémination...	20
III.3.2.6.Intervalle entre la 1ere IA et l'insémination Fécondante.....	20
III.3.2.7.Intervalle entre vêlage et l'insémination fécondante...	20
III.3.3.Parametres de fertilité.....	21
III.3.3.1. Cas d'élevage intensif.....	21
III.3.3.2. L'index de fertilité et de gestation.....	21
III.3.3.3. Cas de troupeau utilisant la monte naturelle.....	21

## Chapitre III : L'INFERTILITE CHEZ LA VACHE

I. Introduction générale.....	22
II. Définition de l'infertilité.....	23
II.1. Les facteurs individuels.....	23
II.1.1. L'âge.....	23
II.1.2. La génétique.....	23
II.1.3. La production laitière.....	24
II.1.4. Le vêlage et la période périnatale.....	24
II.1.5. L'accouchement dystocique.....	24
II.1.6. La gémellité.....	25
II.1.7. La mortalité périnatale.....	25
II.1.8. La rétention placentaire.....	25
II.1.9. La fièvre vitulaire.....	25
II.2. Les affections du tractus génital.....	26
II.2.1. La vaginite.....	26
II.2.2. La vulvo-vaginite pustuleuse infectieuse.....	26
II.2.3. Le prolapsus vaginal.....	26
II.2.4. Les kystes des conduits de Gartner.....	26
II.2.5. Le vaginisme.....	26
II.2.6. Pneumo et uro-vagin.....	27
II.3. Les anomalies du tractus génital.....	27
II.3.1. L'hypoplasie ovarienne et /ou utérine.....	27
II.3.2. La maladie des génisses blanches.....	27
II.3.3. Les pathologies de la différenciation sexuelle.....	28
II.3.4. Le free martinisme.....	28
II.4. Repeat Breeding.....	29
II.4.1. Introduction.....	29
II.4.2. Etiologies.....	29
II.4.2.1. Facteurs étiologiques confirmés cliniquement	
Identifiables.....	30
A- Les infections utérines.....	30
1- L'endométrite aiguë.....	31
2- L'endométrite chronique.....	31
- L'endométrite du premier degré.....	31
- L'endométrite du second degré.....	31
- L'endométrite du troisième degré.....	32
3- Relation entre l'infection et le cycle.....	32
B- Défaut de détection des chaleurs.....	32
C- Autres anomalies du tractus génital.....	33
D- L'équilibre alimentaire.....	34
E- La nymphomanie.....	35
II.4.2.2. Facteurs étiologiques confirmés pas toujours	
Identifiables Cliniquement.....	36
A- Facteurs génétiques et héréditaires.....	36
1- Les anomalies chromosomiques.....	36
2- Les facteurs héréditaires.....	36
B- Qualité de la paille, moment et technique de	
L'insémination.....	36

II.4.2.3.Facteurs étiologiques suspects.....	38
A- Trouble de la croissance folliculaire.....	38
B- Anomalies de l'ovulation.....	38
C- Absence de l'ovulation.....	38
D- L'absence de fécondation.....	38
E- La mort de l'ovule.....	38
F- La mort de l'embryon.....	39
G- Les ovaires kystiques.....	39
H- Le milieu utérin.....	39
I- Le niveau hormonal.....	40
G- L'Anoestrus.....	40
K- Les facteurs immunitaires.....	41
II.4.2.4.Autres facteurs disposants de l'infertilité.....	41
A- La macération du fœtus.....	41
B- La momification du fœtus.....	41
C- Les infections spécifiques.....	41
1- La brucellose.....	41
2-Lestrichomonas.....	41
3-La vaginite catarrhale.....	41
4-La rhino-tracheite infectieuse.....	41
III. Le diagnostic .....	42
III.1.Principe de l'approche globale.....	42
III.2.L'approche au sein de l'élevage.....	43
III.2.1.L'analyse des documents d'élevage.....	43
III.2.2.La visite des élevages.....	43
III.2.3.L'examen individuel des femelles R-B.....	44
III.2.3.1.Examen vaginal.....	44
III.2.3.2.Palpation transrectale.....	44
III.2.4.Les examens complémentaires.....	45
III.3.Points forts a retenir.....	46
III.4.Conclusion.....	47

## Deuxième partie : ETUDE EXPERIMENTALE

I. Objectifs.....	48
II. Matériels et méthodes.....	49
1 <sup>ère</sup> partie	
II.1. Matériels.....	49
II.1.1. Présentation de la zone d'étude.....	49
II.1.2. Caractéristiques climatiques.....	49
II.1.3. Protocole d'enquête.....	50
II.2. Méthodes.....	52



<u>2<sup>ème</sup> partie</u>	54
II.1. Matériels.....	55
II.2. Méthodes.....	56
II.2.1. Techniques de prélèvement du sang.....	57
II.2.2. Méthodes du dosage de la progestérone.....	57
A. Domaines.....	57
B. Principes.....	57
C. Les réactifs utilisés.....	58
III. Résultats et discussions.....	58
<u>1<sup>ère</sup> partie</u>	58
III.1. Calcul des objectifs de reproduction.....	58
III.1.1. Taux de gestation.....	58
III.1.2. Taux de réussite dans la 1 <sup>ère</sup> IA.....	59
III.1.3. Pourcentage des vaches inséminées plus de 3 fois.....	59
III.2. Principaux critères liés a la fécondité.....	59
III.2.1. Intervalle entre vêlage.....	59
III.2.2. Intervalle velage-1 <sup>ère</sup> IA.....	60
III.2.3. Intervalle velage-insemination fécondante.....	60
III.2.4. Intervalle velage-1 <sup>ère</sup> chaleur.....	60
III.2.5. Les retours décalés.....	61
III.3. Facteurs d'élevage impliqués.....	61
<u>2<sup>ème</sup> partie</u>	62
III.1. Résultats obtenus après les explorations rectales.....	63
III.2. Résultats obtenus après dosage de progestérone.....	63

## Liste des illustrations : Figures Photos et Tableaux

### I. Listes des Figures et photos

Photo .1 : Morphologie de l'utérus non gravide de la vache.....	2
Figure .2 : Anatomie de l'appareil génital femelle.....	3
Figure .3 : Follicule de Degraaf.....	7
Figure .4 : Cycle oestral de la vache avec un profil hormonal sérique.....	8
Photo .5 : La glaire cervicale pendant les chaleurs.....	11
Photo .6 : Glaire séro-sanguinolante après les chaleurs.....	11
Photo .7 : L'activité de monte.....	11
Photo .8 : Le corps jaune.....	13
Photo .9 : Kystes des canaux de Gartner.....	26
Photo .10 : Le Free martinisme.....	28
Photo .11 : Le pyometre.....	31
Photo .12 : Hydrosalpinx.....	33
Photo .13 : Adhésion ovarienne.....	33
Photo .14 : Les kystes ovariens.....	39
Photo .15 : La vaginoscopie.....	39
Photo .16 : Aperçu général de l'étable.....	44
Photo .17 : Vue générale de l'exploitation.....	50
Photo .18 : L'exploration rectale.....	51
Photo .19 : Vacutainer et un tube sous vide.....	53
Photo .20 : Tube sec.....	54
Photo .21 : Centrifugeuse de paillasse.....	54
Photo .22 : Présentation du vacutainer et son tube.....	54
Photo .23 : Matériel préparé.....	55
Photo .24 : Préhension de la queue.....	55
Photo .25 : Introduction de l'aiguille dans la veine.....	55
Photo .26 : Récolte du sang.....	55
Photo .27 : Préparation des tubes pour la centrifugation.....	56
Figure .28 : Séparation du sérum après centrifugation.....	56
Photo .29 : Récolte du sérum.....	56
Photo .30 : Sérums recueillis dans des tubes secs.....	56
Photo .31 : L'état d'embonpoint.....	32
Photo .32 : Technique de l'insémination artificielle.....	15

## II. Listes des Tableaux

Tableau.1 : Rappel des principales caractéristiques et fonctions des hormones impliquées dans la régulation du cycle oestral de la vache.....	5
Tableau.2 : Pourcentage des vaches laitières en oestrus heures spécifiques.....	10
Tableau.3 : Les signes des chaleurs.....	12
Tableau.4 : L'utilisation de l'insémination artificielle chez les vaches laitières et les viandeuses.....	14
Tableau.5 : Fréquences des pertes embryonnaires précoces après l'insémination artificielle.....	29
Tableau.6 : Effet de l'apport de protéines de qualité.....	32
Tableau.7 : Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs.....	34
Tableau.8 : Incidence de l'insémination artificielle chez la vache à un mauvais moment Par rapport aux chaleurs.....	37
Tableau.9 : Facteurs individuels et collectifs responsables des problèmes de reproduction.....	42
Tableau.10 : Les objectifs de reproduction.....	52
Tableau.11 : Les résultats obtenus.....	58
Tableau.12 : Résultats obtenus après les explorations rectales.....	62
Tableau.13 : Résultats du dosage de la progestérone.....	63

## Liste des abréviations et symboles utilisés

GnRH: Gonado liberin Relasing Hormon.

FSH: Folliculo-Stimulatig Hormon.

LH : Luteotropin Hormon.

Coll : Collaborateurs.

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

Ng : Nanogramm.

ml : Millilitre.

U : Micron.

PGF2 : Prostaglandine

IA : Insémination Artificielle.

IF: Insémination fécondante.

I: Intervalle.

R-B: Repeat Breeding.

H: Holstein.

F: Fleckvieh.

V: Vêlage.

**PARTIE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAPITRE I

## RAPPELS PHYSIOLOGIQUES

### **I. Anatomie de l'appareil reproducteur de la vache :**

L'utérus ou matrice est un viscère creux, appendu de chaque coté a la région lombaire par un fort méso, appelé ligament large.

#### **I.1. Les caractères physiques**

##### I.1.1. Taille et volume :

En raison de ces fonctions l'utérus présente sur un même individu de grandes variations au cours de la vie : il est petit a la naissance et reste de faible volume jusqu'à la puberté.

Chez l'adulte, il subit des changements de consistance et de volume au cours des cycles sexuelles ; puis il régresse dans la vieillesse.

Au cours de la gestation le poids est compris entre 400gr et 7kg donc le volume s'accroît de plus de 150 fois, la longueur 5 fois (50).

##### I.1.2. Couleur :

En dehors de la gestation, la couleur utérine est jaune rosée, parfois rougeâtre (50).

##### I.1.3. Consistance :

À l'exclusion du col qui est plus compact, l'utérus est plus souple, et de consistance molle. Cette consistance varie avec les périodes du cycle: Il est plus ou moins turgescence et de consistance ferme lors de l'oestrus, sur le cadavre l'organe est ferme et élastique (50).

##### I.1.4. Dimensions :

Sont nettement plus grandes chez les multipares que chez les nullipares (50)..

#### **I.2. Conformation :**

Sur le plan anatomique, l'utérus de la vache est de type bicornes (51) ; bipartius : muni d'un corps court qui communique avec le vagin par le biais du col et se prolonge cranialement par de très longues cornes, ces derniers forment la majeure partie de l'organe (50).

##### I.2.1. Le col (cervix) :

Conduit long de 7 à 8 cm (52) 10cm d'après (50), il peut atteindre après plusieurs gestations 15cm (53) ; sa paroi est ferme et compacte délimite une très étroite cavité : le canal cervical qui communique avec la cavité du corps utérin par l'endocol et débouche au fond du vagin par l'exo- col.

##### I.2.2. Le corps (corpus uteri) :

Court de 2 à 5 cm de long (52), cylindroïde son extrémité craniale n'est reconnaissable que par une simple dépression médiane qui marque sur chaque face la limite des cornes (50).

### I.2.3. Les cornes (corua uteri) :

Elles prolongent le corps et divergent en direction craniale d'une longueur 25a45 cm (53), (54) et d'épaisseur de 7a8cm (52). Chaque corne est cylindroïde, incurvée présentant une petite courbure lisse et convexe, son apex est progressivement rétréci, ou il s'effile (50).

A la palpation, les cornes sont consistants, douces, lisses, replies en bas, puis en arrière de chaque cote du corps (53).

### I.2.4. Les ovaires :

Situation dans la région lombaire, volume d'une amande ; les deux ovaires sont loges dans une dépendance du péritoine et suspendus a la région lombaire par le ligament large. A l'age adulte, l'ovaire pèse environ 10 à 20 gr chez la vache (55).

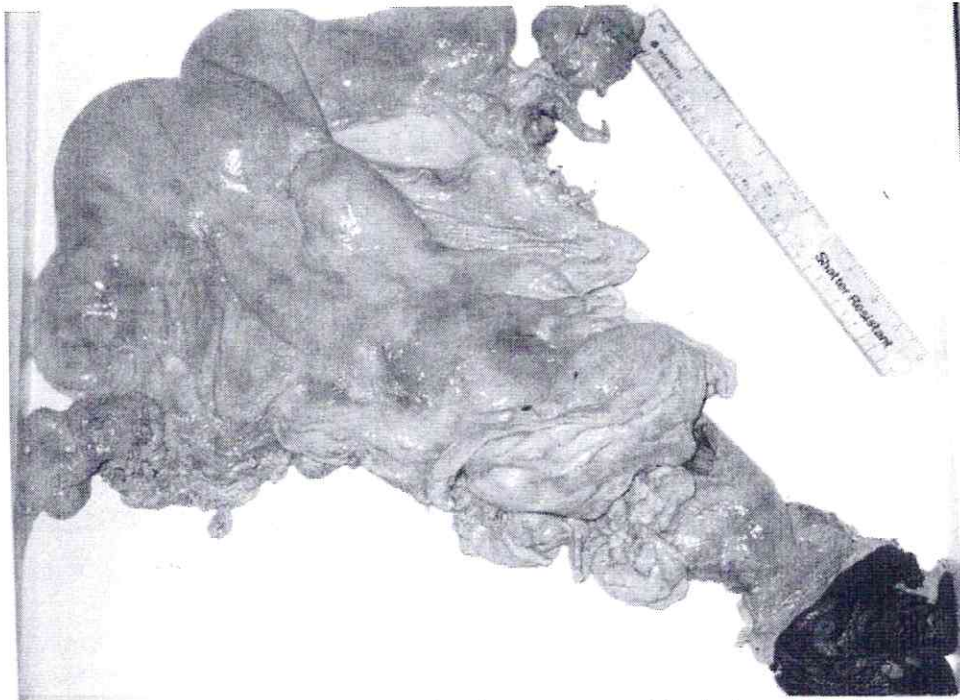


Photo.1 : Morphologie de l'utérus non gravide de la vache.(84)

Moyens de fixité : l'ovaire est solidement fixe à sa partie caudale par sa continuité avec le vagin et attache d'autre a la paroi dorsale de l'abdomen et du bassin par une paire de vastes et épais méso appelées ligaments larges.

Les ligaments larges sont obliques en direction ventro-mediale, chacun d'eux porte aussi bien l'utérus et les glandes génitales.

### I.3. Les voies génitales :

#### I.3.1. Les voies génitales internes :

##### A. L'oviducte ou trompes de Fallope (salpinx) :

Petit canal flexueux de 20 à 30cm logé dans le ligament large (55); chaque oviducte comprend :

##### B. Le pavillon ou bourse ovarique:

Est membrane a bords franges recouvrant complètement l'ovaire. L'intérieur forme une sorte d'entonnoir ou s'introduiront l'ovocyte et le liquide folliculaire lors de l'ovulation (55).

C. L'ampoule :

Partie médiane de l'oviducte : lieux de rencontre des spermatozoïdes avec l'ovule : fécondation (55).

D. L'isthme :

Partie la plus rétrécie, à la base de l'oviducte jouerait un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule (55).

I.3.2. Les voies génitales externes :

A. Le vagin :

C'est un conduit musculo-membraneux de 30cm de long (55) ; ses parois minces et plissées, en contact l'une avec l'autre, peuvent se dilater considérablement au moment de la mise bas et sont lubrifiées par un abondant mucus.

B. La vulve :

C'est le lieu où débouche l'urètre par le méat urinaire, ainsi que les canaux excréteurs des glandes de Bartholin, sécrétant un liquide lubrifiant plus abondant lors de l'oestrus.

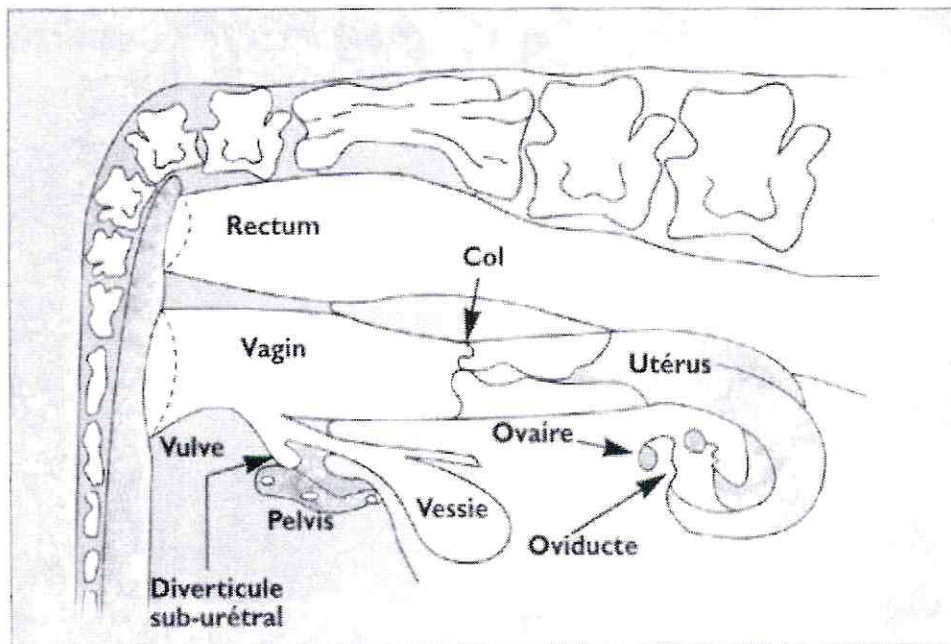


Figure. 2 : Anatomie de l'appareil génital de la vache.



## **II. Le cycle oestral de la vache :**

### **II.1. Introduction :**

Le déroulement harmonieux de la sexualité chez la vache repose sur l'intégrité anatomique et histologique des structures ovariennes, hypothalamiques, hypophysaires et utérines impliqués ; ainsi que sur le subtil dosage des différentes hormones, facteurs protéiques et biochimiques intervenants dans la régulation (56).

Le cycle oestral est une période délimitée par deux oestrus, sa durée est variable d'un individu à un autre, mais reste identique pour chaque vache en moyenne de 21 jours (entre 18a 25 j), concernant les génisses 20jours (14 à 22j) dans les conditions physiologiques (57).

### **II.2. Phases du cycle oestral :**

Le cycle œstral est divisé en 4 phases distinctes :

#### **II.2.1. Proestrus :**

Est la période de transition entre la fin d'un cycle et le commencement du cycle suivant. Cette phase dure un à trois jours (les jours 20 et 21 jours).

Elle est caractérisée par la régression du corps jaune du cycle précédent et la croissance folliculaire. L'utérus s'hypertrophie ; l'endomètre est congestionné et oedomateux, les glandes utérines augmentent leurs activités sécrétoires. La muqueuse vaginale devient hyperhémique de développement ; plusieurs couches cellulaires de l'épithélium, et des couches superficielles se cornifient.

#### **II.2.2. Oestrus :**

La période des chaleurs est la période de réceptivité sexuelle qui dure en moyenne 15 heures (2-30h maximums) et qui marque le 1<sup>er</sup> jour d'un cycle. Les glandes utérines, cervicales et vaginales sécrètent des quantités importantes de mucus, l'épithélium vaginal et endométrial devient hyperhémique et congestionné, le cervix se relâche ; l'ovulation s'effectue 12h après la fin de l'œstrus ; le proestrus et l'œstrus sont appelés en générale la phase folliculaire.

#### **II.2.3. Metroestrus :**

C'est la phase qui succède l'œstrus pendant laquelle les cellules de la granulosa du follicule ovulatoire subissent une lutéinisation responsable de la formation du corps jaune ; caractérisé par la diminution de la sécrétion des glandes utérines cervicales et vaginales. Cette phase dure plus ou moins trois jours (2-5j du cycle).

#### **II.2.4. Dioestrus :**

Durant cette phase le corps jaune est en plein fonctionnement (sécrétion accrue de la progestérone), les glandes utérines subissent une hyperplasie et hypertrophie, les sécrétions du tractus génital sont rares et se collent ; La muqueuse vaginale devient pâle. Le dioestrus dure 12 à 15 jours (les jours 6 à 18 du cycle) . Cette phase est appelée phase lutéale (ou le corps jaune est fonctionnel), pour la différencier de la phase folliculaire.

Ces différentes étapes sont sous la dépendance de plusieurs hormones de régulation qui seront représentées dans le tableau suivant :

Tableau .1 : Rappel des principales caractéristiques et fonctions des hormones impliquées dans la régulation du cycle d'après Brassard et Coll.

Hormones	Description
FSH	Secrétée par l'hypophyse. Il y'a un pic avant l'ovulation Essentielle à la survie et la croissance du follicule Permet la conversion des androgènes en oestrogenes
GNRH	Secrétée de façon pulsatile par l'hypothalamus Induit la sécrétion de FSH par l'hypophyse
LH	Secrétée de façon pulsatile par l'hypophyse Il y'a un pic avant l'ovulation Luteinise les cellules du follicule Stimule le follicule la progestérone et les androgènes
Oestrogene	Secrétée par le follicule dominant Stimule la lutéolyse en augmentant le nombre des récepteurs a l'ocytocine Stimule la sécrétion de la GNRH par l'hypothalamus Stimule la sécrétion de la LH par l'hypophyse Augmente la sensibilité du follicule à la FSH Augmente la réponse à la LH
Ocytocine	Secrétée par le corps jaune Induit la sécrétion de la prostaglandine par l'endomètre Déclanche la luteolyse
Progestérone	Secrétée par le corps jaune Inhibe la libération de la LH par l'hypophyse
Prostaglandine	Secrétée par les cellules de l'utérus Lyse le corps jaune

### **II.3. La Folliculogénèse :**

#### **II.3.1 Définition:**

Se définit comme étant la succession des différents étapes du développement du follicule ou il sort de la réserve 'jusqu'à l'ovulation ou l'atrésie.

#### **II.3.2. Caractéristiques et régulation du stock folliculaire :**

Chez la vache la période de la division mitotique des ovogonies s'étend du 45 au 150<sup>ème</sup> jours de la vie intra utérine (59). Les ovaires de la jeune femelle peuvent contenir 2 millions d'ovogonies durant la vie fœtale (60), si tôt terminée cette phase, ces dernières entament le processus de méiose qui s'interrompt en prophase I et deviennent ovocytes I.

De ces ovocytes seuls qui s'entourent de cellules folliculaires et d'une lame basale persistent pour former le follicule primordial.

Ce phénomène explique que si le nombre d'ovocyte1 cumule durant la vie utérine, il n'en reste qu'un bien moins grand nombre à la naissance.

La phase d'entrée en méiose des ovogonies se produit bien avant la naissance et se fait de manière spontanée sous l'influence d'un facteur meiosis inducing substance (61) produit par les cellules du bord interne de l'ovaire.

Un autre facteur «Ovocyte meiosis inhibitor » constitue le facteur responsable de l'arrêt de la méiose provenant des cellules granuleuse des follicules (62).

#### **II.3.3. Aspects morphologiques de la croissance folliculaire :**

La phase de croissance folliculaire est concomitante de la croissance de l'ovocyte que le follicule contient.

La nomenclature reprend les termes de follicules primordiaux, secondaires pour les follicules preantraux, tandis que les follicules tertiaires représentent les follicules cavitaires (63) ; le terme follicule de DEGRAF s'applique au follicule mur.

**-Le follicule primordial** a un diamètre compris entre 30 et 40 Um et contient un ovocyte de 20 à 25 Um de diamètre entouré de quelques cellules folliculaires aplaties.

L'ovocyte contenu dans le follicule primaire est entouré d'une couche complète de cellules cuboidales, la prolifération des cellules folliculaires et leurs organisation en couches successives résulte en la formation du :

**-Follicule secondaire** dans lequel l'ovocyte occupe toujours une position centrale : à ce moment, la membrane entourant les cellules folliculaires se transforme en membrane de Slavjensky. De même, les thèques se différencient en même temps qu'après la zone pellucide.

### II.3.3.1.Remarque:

Le follicule secondaire présente ultérieurement des récepteurs à la LH dans la thèque interne et la FSH dans la granulosa (capable de répondre à une stimulation gonadotrope).

Le diamètre maximal atteint par le follicule secondaire est de 200 à 300 µm (1), progressivement apparaissent entre les cellules folliculaires des espaces liquidiens qui confluent pour donner naissance à l'antrum :

**-Le follicule est qualifié de tertiaire** contenant un ovocyte dont le diamètre est de 130 µm

Le développement de l'antrum permet la ségrégation des cellules de granulosa en Cumulus, celles-ci se différencient en corona radiata, couche entourant directement l'ovocyte et lui envoyant de fins prolongements.

L'accumulation de liquide dans l'antrum provoque une augmentation de taille :

Le follicule cavitaire se transforme en follicule mur encore dit **follicule de DEGRAAF**.

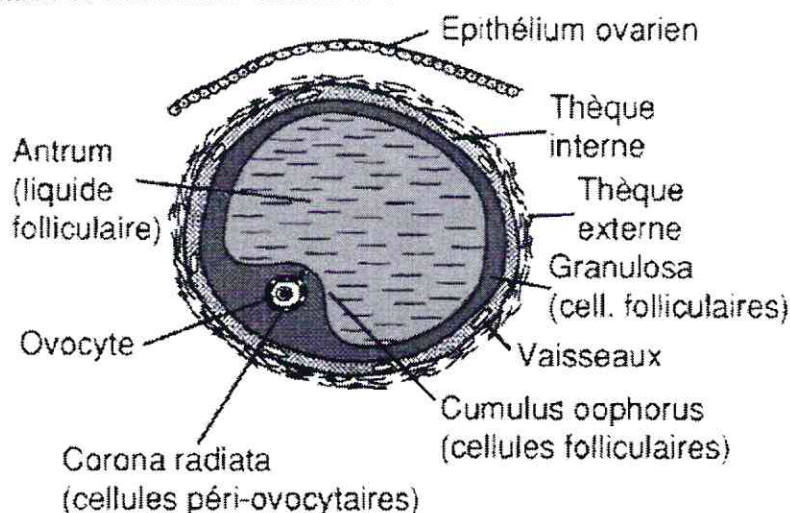


Figure .3 : Le follicule de Degraaf.

### II.3.4.Durée de la Folliculogénèse :

Seule une très faible proportion des follicules stockés dans l'ovaire entamera sa croissance, plus de 99 % des follicules primordiaux seront voués à l'atrésie : dégènereront sans avoir pu évoluer jusqu'à l'ovulation ce qui ne signifie pas qu'ils n'entament pas leur croissance. L'âge, l'espèce et l'importance de la réserve influencent le nombre de follicules quotidiennement la réserve (64).

Chez le bovin, peu après la naissance 50 à 80 follicules primordiaux quittent la réserve chaque jour. Ce nombre augmente alors jusqu'à 120 par jour puis décline par la suite pour se stabiliser aux alentours de 80 par jour à la puberté (65).

### II.3.5.Notion de vague folliculaire :

De nombreuses études échographiques ont confirmées la théorie des vagues selon laquelle le développement folliculaire apparaît non pas de manière aléatoire mais sous forme de croissance et de régression successives de plusieurs follicules (66) appelées vagues. Chaque vague consiste en l'émergence tous les 7 à 9 jours plusieurs follicules.

Chez la vache habituellement, un cycle ne comporte que 2 à 3 vagues avec des extrêmes de 1 à 4 vagues, le follicule ovulatoire étant issu de la dernière vague (67). Si trois vagues sont observées et chaque vague comporte un follicule dominant, elles débutent en règles générale aux jours : 2, 9 et 16 du cycle, si celui-ci ne comporte que deux, elles apparaissent alors aux jours 2 et 11 du cycle (68).

### II.3.5.1. Notion de recrutement, sélection, dominance :

#### A. Recrutement :

C'est l'entrée en croissance terminale de groupes de follicules gonadodépendantes.

#### B. Sélection :

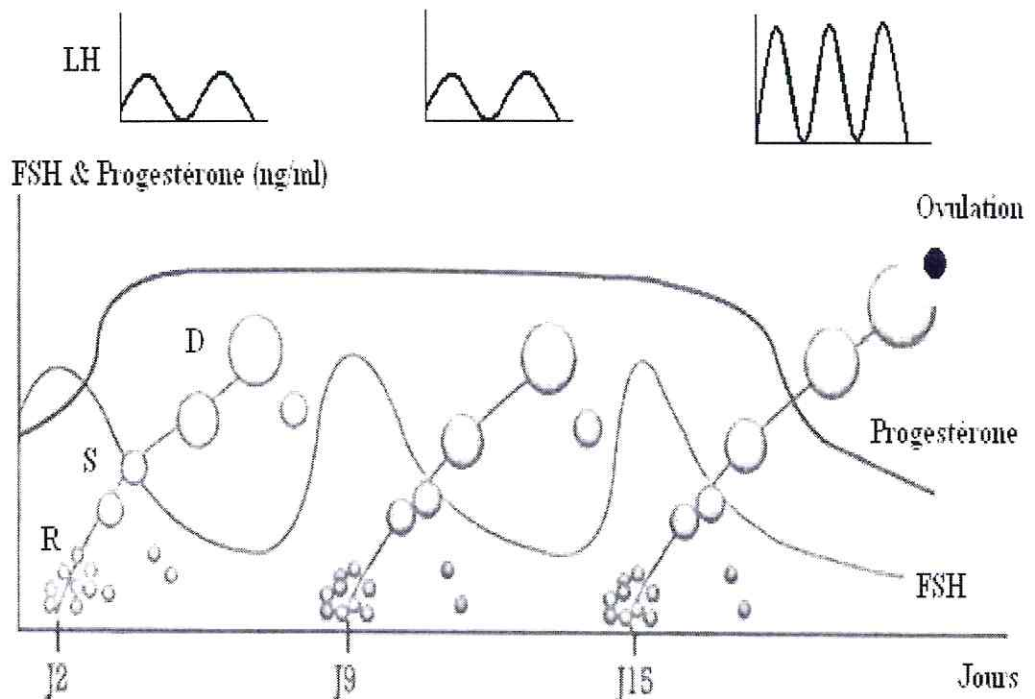
C'est un processus par laquelle parmi les nombreux follicules recrutés, seuls un nombre de ces derniers arriveront au stade pré ovulatoire. Il correspond à la taille où apparaissent les récepteurs à la LH sur la granulosa (Monniaux. et al.1993).

#### C. Dominance :

Correspond à la régression de follicule en croissance (recrutés) et le blocage de recrutement d'autres follicules (ces effets sont exercés par le follicule dominant) (69).

L'intégration des notions de recrutement, sélection, dominance à celle de vagues de croissance folliculaire permet de répartir les follicules d'une même vague en 4 classes :

- 1<sup>er</sup> Concerne les follicules recrutés, pendant les 2 au 3 premiers jours d'une vague.
- 2<sup>ème</sup> concerne les follicules sélectionnés qui peuvent devenir le follicule ovulatoire la granulosa de ces follicules ne possèdent pas les récepteurs à la LH ; avec une taille de 6 à 9mm.
- 3<sup>ème</sup> classe concerne le follicule dominant, vers le 4ème jour de la vague avec une taille comprise entre 10-15mm, sa granulosa possède des récepteurs à la LH et il est capable d'ovuler.
- 4<sup>ème</sup> classe concerne le follicule pré ovulatoire de taille supérieure à 15mm.



R = Recrutement, S = Sélection, D = Dominance.

Figure .4 : Cycle oestral de vache avec un profil hormonal sérique.

### II.3.6. Le follicule ovulatoire :

Les follicules ovulatoires sont ceux qui sont arrivés à un stade final de leur croissance et sont susceptibles d'ovuler jusqu'à la décharge gonadotrope ovulante. Les caractéristiques physiologiques sont :

- Le rapport E2/Androgènes et où E2/P4 élevé dans le liquide folliculaire, ce rapport est faible dans les follicules atreétiques (arrêt de l'aromatase de la testostérone).
- Présence de récepteurs à la LH sur la granulosa, une production d'inhibine élevée.
- Le flux sanguin plus élevé que celui parvenant aux follicules atreétiques.

### II.3.7. L'atrésie : (Involution folliculaire) :

Cytologiquement, elle n'est identifiée que chez les follicules primaires, secondaires et tertiaires par mise en évidence de pycnose dans les cellules de la granulosa avec dégénérescence de l'ovocyte. Biochimiquement ; augmentation des concentrations d'enzymes lysosomiales glycosaminoglycans et une diminution des E2 (concentration en oestradiol).

- Stade ultime ; disparition de la granulosa, écrasement et invasion de l'antrum par des fibres conjonctives. Cumulus dissocié avec ovocyte dégénéré.

### II.3.8. Régulation hormonale du développement folliculaire :

#### II.3.8.1. Phase gonadotrope indépendante:

Dans cette phase le développement d'un follicule primordial de 30 µm de diamètre jusqu'à un follicule recruté de 5mm de diamètre dans une vague dure plus de 6 mois (71).

#### II.3.8.2. Phase gonadotrope dépendante: (Folliculogénèse tonique).

Le follicule devient recruté quand il est capable de répondre à la stimulation par les gonadotrophines.

La gonadolibérine (GNRH) est le régulateur principal de la fonction de la reproduction, il provoque la synthèse et la libération des gonadotrophines LH et FSH par les cellules gonadotropes de l'antéhypophyse (71).

La sélection du follicule dominant se produit lors du déclin des pulses de FSH, ce dernier est capable de synthétiser les oestrogènes et induire donc un comportement oestral.

La première vague est influencée par l'état de chair de l'animal qui reflète son état d'embonpoint (72).

Si le corps jaune est luteolysé par l'apport exogène de prostaglandine (73), les oestrogènes spécialement (oestradiol 17 B) sont les premiers signaux pour l'hypothalamus inducteur de l'oestrus en l'absence de progestérone (74).

## **II.4. L'oestrus:**

### **II.4.1. Définition :**

C'est la période de l'activité sexuelle de la vache ou elle accepte le chevauchement par le male ou d'autres congénères (75).

Il est important que les vaches puissent avoir la possibilité d'interagir avec le taureau ou leurs congénères pour l'extériorisation de l'oestrus.

Si l'acceptation du chevauchement est la traduction la plus évidente des chaleurs, elle ne concerne pas toute les vaches, elle ne se produit en moyenne qu'une heure toute les 8 heures ; cependant il faut savoir que l'acceptation du chevauchement n'est pas le seul signe a rechercher car les chances de l'observer sont faibles du fait d'une fréquence assez limitée, c'est l'ensemble de modification comportementale qu'il faut identifier (76).

### **II.4.2. Durée de l'oestrus :**

La détection des chaleurs est devenue une tache importante aux éleveurs qui veulent obtenir des résultats satisfaisants.

Selon (77) la durée moyenne de l'oestrus des vaches Holstein est de 7.1 heures dont 25 % des vaches ont des chaleurs de courte durée : moins de 7 heures.

Le chevauchement et l'acceptation du chevauchement sont des signes associés pour la détection des chaleurs (1), il représente 30 % des signes, chez la génisse leurs durée cumulée est de 2,7 heures.

Le moment le plus opportun de l'expression de l'oestrus est tôt la matinée et tard le soir dans les élevages laitiers en pâturage avec une possibilité de détection a 3 périodes d'observation de 4a 5 heures d'intervalles permettant la détection de 90% des oestrus (78).

Pour d'autres auteurs (80) le moment idéal de la détection est durant la nuit et tôt dans la matinée.

Tableau .2 : Pourcentage des vaches laitières en oestrus (heures spécifiques). D'après Wattiaux.

Heures (h)	07 :00	10 :00	13 :00	16 :00	22 :00
Pourcentage de détection (%)	40	5	7	18	30

### **II.4.3. Signes de l'oestrus :**

Une vache ne peut pas être détectée en chaleur en absence de ces congénères, son activité est stimulée par l'oestrogène et inhibée par la progestérone (1).

L'effet de l'environnement peut stimuler ou restreindre l'interaction entre vaches et l'expression des chaleurs (81), la plupart des vaches en oestrus acceptent le chevauchement par leurs congénères, et ceci ne dure que pendant 8 heures en moyenne (77).

La vache en oestrus manifeste un intérêt souvent pour la zone arrière en reniflant ou en posant leurs tête sur la croupe des autres, et en léchant leurs vulves ; Ce type de comportement est considère s'il est répète plusieurs fois.

Chez 50% des vaches et 85% des génisses : 1a 3 jours après l'oestrus apparaît entre les lèvres vulvaires un écoulement séro-sanguinolent et même sur la queue (82), ce signe inconstant ne signifie pas une fertilisation (84) mais du au phénomène de diapédèse suite a la vasoconstriction après hyperhémie lors des chaleurs (83) : l'animal a termine son cycle.

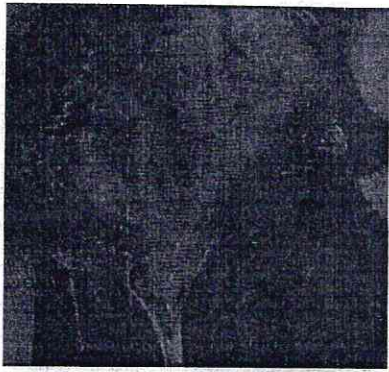


Photo .5 : Glaire cervicale (84).

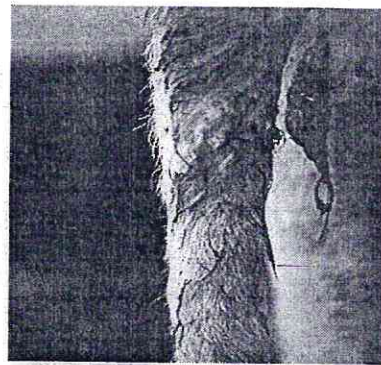


Photo.6 : Glaire séro-sanguinolante (84).

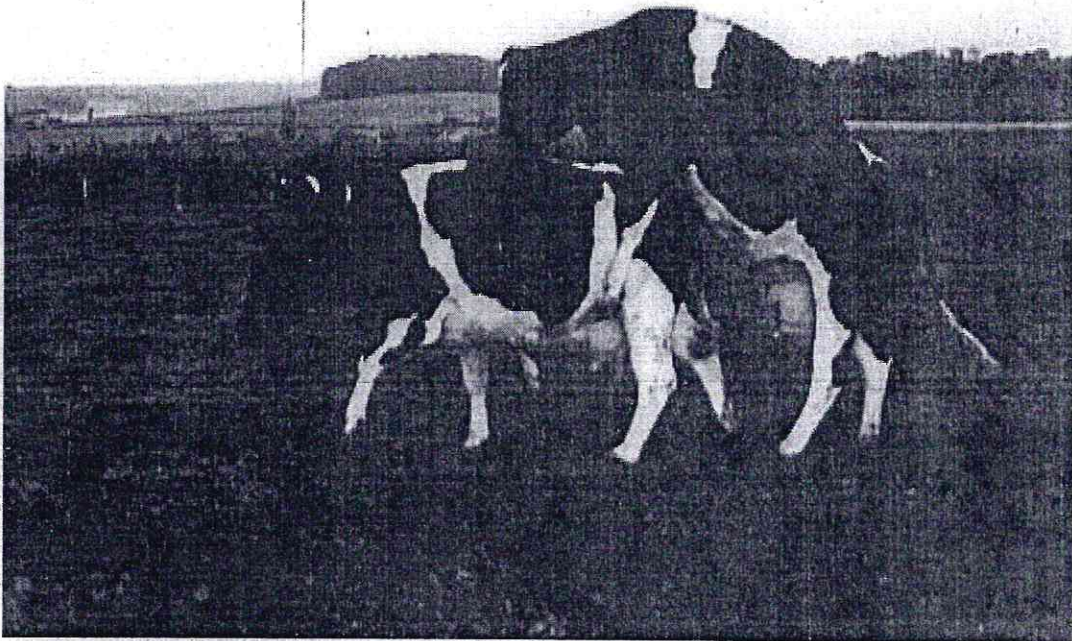


Photo .7 :L'activité de monte d'après Hanzen.



Tableau. 3: Signe de chaleurs (C.IA du Québec) d'après Lacerte.

Période de cycle	Pro-oestrus	Oestrus : vraie chaleur	Post oestrus : après chaleurs						
Durée Période	5-15 h Moyenne : 10h	6-24h Moyenne : 18h	72-96h Ovulation : 12h Moyenne : 72h						
Signes Externes	-Agitation de l'animal -Crainte des autres vaches -Tentatives de monte chez les autres vaches -Vulve congestionné humide légèrement rosée -Mucus -Beuglement -Moins d'appétit	-Vulve très congestionnée -Vulve rougeâtre -Mucus très filant et clair -Vache nerveuse aux agents -Beuglement fréquent, peu retenir le lait -La vache se laisse monter sans se dérober seul signe fiable de rut -La montée dure 10-12 secondes et ceci tout le long de l'oestrus	-La vache ne se laisse plus monter -Ne fait que sentir les autres -Peut parfois monter les autres -Plus souvent redevient calme -Mucus visqueux d'apparence laiteuse -Ovulation non visible mais se fait : 10-12h après début de cette période : ovule fiable fertile vers la 6 <sup>ème</sup> h -Saignement survient de 24-48h après le début et est observe chez environ 50% des vaches						
Heures après début D'oestrus	ovulation								
Taux conception	0	9	12	16	20	24	27	30	
	négligeable	pauvre	moyen	Bon	<b>Très Bon</b>	Bon	moyen	pauvre	Négligé

#### II.4.3.1. L'ovulation:

C'est un phénomène mécanique de rupture de la paroi folliculaire, il est déclenché par le pic de LH.

#### II.4.3.2. Le corps jaune:

Le follicule rompu est le siège des remaniements cytologiques et biochimiques qui conduisent à la formation du tissu lutéal. Il se réalise en 3 temps :

- Une période, de croissance de 4-5 jours ; et il est insensible à l'action des prostaglandines.

- Un temps de maintien d'activité pendant 8-10 jours.

- En fin la luteolyse.

Histologiquement on a deux types de cellules :

- Petites cellules lutéales (naissant des cellules de la thèque) dépendant de LH pour la sécrétion de  $p4$ .

- Grandes cellules lutéales (à partir de la granulosa) insensible aux variations de la concentration en LH (86).

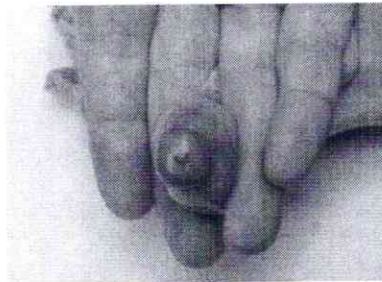


Photo 8 : Le corps jaune.(84)

N.B : Enfin de la phase lutéale les grandes cellules lutéales synthétisent l'ocytocine (impliqué dans la luteolyse).

#### II.4.3.3. Lutéolyse:

La luteolyse se réalise sur plusieurs modalités (87).

- Indirectement ; l'ocytocine et la  $PGF2\alpha$  (ovarienne) entraînent une vasoconstriction provoquant une ischémie du corps jaune.
- Directement ; la  $PGF2\alpha$  fixe des récepteurs dans le corps ; elle diminue l'action lutéotrope de LH par blocage de l'activité adényl-cyclase, d'autre la  $PGF2\alpha$  entraîne l'augmentation du  $Ca^{++}$  et activation de la phosphocréatine-kinase.

### **III. L'insémination Artificielle :**

#### **III.1. Généralités :**

L'insémination est le dépôt de spermatozoïdes dans les voies génitales femelles, elle est naturelle lorsqu'il y'a accouplement, elle est artificielle lorsque des techniques appropriées permettent ce dépôt sans qu'il y'ait accouplement.

L'insémination artificielle est la biotechnologie de la reproduction la plus largement utilisée dans le monde, elle consiste a déposer le sperme dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelles et au moment le plus opportun sans qu'il y'ait un acte sexuelle.

Les critères caractérisent l'infertilité dans un troupeau selon JONDET .1964 :

- Le % de réussite en 1ere IA est inférieur a 50%.
- Le % de vaches avec 3 IA est supérieur a 20%.
- Le % de vaches avec un écart vêlage/1ere chaleur supérieur a 60J est de 25%.
- Le % de vaches avec un écart vêlage/1ere IA supérieur a 90j est de 20%.
- Le % de vaches au moins un retour tardif supérieur a 15%.
- Le % de vaches a limite supérieure à 20%.

Tableau .4 : L'utilisation de l'IA dans le troupeau laitier et de boucherie d'après Duplan.

Utilisation de l'insémination artificielle	Pourcentage
Troupeau laitier	85%
Troupeau viandeux	30%

#### **III.2. Avantages de l'insémination artificielle :**

Les principaux avantages de l'insémination artificielle se résument ainsi :

- Permet, pour le taureau éprouvé moyen une production de semence pouvant se situer entre 500000 et 800000 doses par années grâce a l'accroissement du volume total de la masse spermatique.
- Permet une utilisation maximale des taureaux d'élite dont l'épreuve est connue.
- Diminue les risques de propagation des maladies contagieuses et vénériennes transmissibles par le mâle.
- Elimine les soins et l'entretien d'un taureau a la ferme ainsi que les risques de blessures dont il peut être responsable.
- Rend possible l'utilisation de taureaux adultes de poids élevé pour l'insémination de jeunes vaches.
- Permet a l'éleveur, par l'entremise de la semence congelée, l'utilisation du taureau de son choix en tout temps et même longtemps après la mort de ce dernier.

#### **III.3. Moment de l'insémination :**

Il est en fonction des paramètres suivants :

- Le moment de l'ovulation de la femelle est d'environ 14h après fin des chaleurs.
- La durée de fécondation de l'ovule est d'environ 5h.
- Temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle est entre 2a8h.
- La durée de fécondabilité des spermatozoïdes est d'environ 20h.

### **III.4. Technique de l'insémination artificielle :**

-La dose de semence congelée, choisie dans le récipient de transport a (-196c°) est immédiatement immergée dans une bouteille thermos de l'eau a la température de 34c°,la semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes (température de la semence après décongélation :15a20c°) pour éviter le choc thermique ultérieur.

- La dose essuyée, elle est ensuite introduite dans le pistolet, une gaine plastique jetable assure la protection sanitaire et l'étanchéité de l'appareil prêt a l'emploi.

-L'inséminateur introduit le pistolet d'insémination dans la vulve et le fait pénétrer dans le vagin et le col de l'utérus pour entrer dans le corps. Pour s'aider, une main doit pénétrer au préalable dans le rectum et manipuler délicatement les structures internes pour permettre a l'autre main d'introduire le pistolet d'insémination doucement vers le lieu de dépôt. A cet endroit, l'inséminateur dépose la semence et après 3a5 secondes, il tire le pistolet puis masse légèrement l'utérus.

De la, les spermatozoïdes vont se déplacer jusqu'à l'oviducte ou aura lieu la fécondation.



Photo .32 : Technique de l'insémination artificielle.(84)

## CHAPITRE II

### LA FERTILITE CHEZ LA VACHE

#### **I. Définition de la fertilité:**

La fertilité est caractère composite difficile à mesurer et qui implique des processus Physiologiques variées.

Appréciée par la probabilité de réussite lors d'une mise à la reproduction, ou pour un lot homogène : le pourcentage des femelles fécondées.

Quelques soient les conditions : monte naturelle ou insémination artificielle, les deux sexes doivent participer à la fécondation, de tel sort que l'expression de la fertilité pour un animal dépend aussi fortement de la fertilité de son ou de ces conjointes.

La fertilité des vaches représente un enjeu majeur pour l'exploitation laitière. Les effets négatifs d'une baisse de fertilité ou déjà décrits dans nombreuses études.

En dépit de l'importance de ce caractère, une baisse de la fertilité est observée en race Holstein dans de nombreux pays, caractère dont la corrélation génétique avec la fertilité est négative (Broichard et al, 1998)

#### **I.1. La fécondité :**

Se définit par le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau. L'index de fécondité doit être égal à 1. Une valeur inférieure traduit la présence d'infécondité. La fécondité est le plus habituellement exprimée chez la vache multipare par l'intervalle entre vêlages (en jours) ou chez la vache primipare et multipare par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (en jours).

Chez la génisse, la fécondité est le plus souvent exprimée par soit l'âge du premier vêlage (intervalle entre la naissance et le premier vêlage en mois) soit par l'intervalle entre la naissance et l'insémination fécondante. On le constate, d'une manière générale, 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.

#### **II. L'évaluation des performances de reproduction :**

##### **II.1. Données générales :**

Le bilan de reproduction est l'élément complémentaire du suivi de reproduction. Il a pour but de définir l'importance et la nature du problème, de proposer si nécessaire des examens complémentaires et de formuler des recommandations spécifiques. Il a pour objet de préciser pour des systèmes d'élevage donnés, dans des conditions d'environnement particulières, les niveaux de performances considérés comme normaux c'est-à-dire des objectifs mais également des niveaux de performances au-dessous desquels se trouveraient justifiées des interventions plus spécifiques (prélèvements...).

La définition et la réalisation d'un bilan de reproduction présupposent la formulation de quatre questions fondamentales relatives à la nature du problème, la période sur laquelle l'analyse va être effectuée, la population concernée par l'analyse et enfin la définition spécifique du critère étudié. La nature du problème sera déterminée de manière plus ou moins spécifique. Un problème de rétention placentaire ne se quantifie pas et ne s'analyse pas de la même manière qu'un problème d'allongement de l'intervalle entre vêlages.

La période d'évaluation revêt également une importance certaine car sa durée dépend de la spécificité du problème étudié, de la nature du paramètre d'évaluation envisagé voire du nombre d'animaux concernés. Plus la période d'évaluation est longue et plus les tendances à court terme risquent de ne pas être mises en évidence mais par contre plus le nombre d'animaux concernés par l'évaluation sera grand ce qui constitue un intérêt non négligeable pour les petits troupeaux. (84).

## **II.2. Dangers liés à l'interprétation des paramètres de reproduction :**

### **II.2.1. La moyenne (Average) :**

Elle ne représente néanmoins que la valeur centrale d'un type de distribution de valeurs individuelles et n'attire donc pas l'attention du clinicien sur le type de distribution ni sur les valeurs extrêmes observées. Ainsi, la valeur moyenne de l'intervalle entre vêlages peut être identique dans deux exploitations mais la distribution des valeurs individuelles tout à fait différente.

Ce paramètre est par ailleurs extrêmement dépendant de la taille de l'élevage c'est-à-dire du nombre d'individus concernés. Si ce nombre est réduit, la moyenne sera beaucoup plus sensible à des valeurs extrêmes observées. A l'inverse dans les grands troupeaux, la valeur moyenne observée peut masquer des valeurs individuelles anormales et maintenir dans le troupeau des animaux anti-économiques. (84).

### **II.2.2. La période (Momentum effect) :**

Cet effet peut se manifester lorsque l'on tient compte d'évènements qui se sont passés un temps certain avant le moment d'évaluation. Cet effet concerne par exemple des paramètres tels que l'intervalle entre vêlages ou l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante. Un tel effet peut masquer une situation ou une tendance actuelle. (84).

### **II.2.3. Le délai d'obtention d'un résultat :**

Il peut également exister un certain délai entre un événement et l'obtention d'un résultat. L'exemple le plus classique est celui d'une insémination dont le résultat ne peut être connu au minimum que 21 jours plus tard (dosage de progestérone) et plus souvent encore beaucoup plus tardivement (diagnostic tardif par palpation manuelle). (84).

### **II.2.4. Les biais :**

Ils consistent en l'introduction systématique d'une erreur soit dans la sélection des animaux considérés pour le calcul du paramètre soit dans l'utilisation d'une information erronée ou physiologiquement impossible. Ils contribuent à donner une fausse idée de la réalité. Quelques exemples peuvent en être donnés.

Le calcul de l'index de fertilité sans prendre en considération les inséminations réalisées sur les animaux réformés non gestants contribue à surévaluer la fertilité du troupeau.

Le calcul de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante peut être réalisé sur les seuls animaux dont la gestation a été confirmée ou en supposant que les animaux ré inséminés sont gestants (cette situation se rencontre fréquemment dans les centres d'insémination pour évaluer la fertilité des taureaux : taux de non-retour).

Le recours fréquent aux prostaglandines et la non élimination des cycles dont la longueur a pu être modifiée par ces injections fausse l'évaluation de la qualité de la détection des chaleurs. Le calcul de la période moyenne de contact entre le taureau et les femelles constituerait une méthode alternative plus précise. (84).

### **III. Les paramètres de performances :**

#### **III.1. Définition :**

D'une manière générale, on ne peut que constater d'une part la multiplicité des paramètres d'évaluation proposés dans la littérature et d'autre part leur manque de définition ou de méthode d'évaluation. Certains efforts d'harmonisation ont été proposés.

En général, ils sont encore peu généralisés ce qui rend difficile les comparaisons et la proposition d'objectifs de reproduction standard applicables à toutes les situations d'élevages laitiers et viandeux qu'ils soient de type extensif ou intensif.

#### **III.2. Paramètres généraux :**

Divers paramètres offrent la possibilité d'avoir une idée générale des performances de reproduction d'un troupeau. Ils offrent l'avantage de ne requérir pour leurs calculs qu'un nombre minimal de données mais le désavantage de ne pouvoir procéder à une interprétation et à un diagnostic étiologique des contre-performances éventuellement observées : le pourcentage d'animaux gestants, le nombre moyen de jours du post-partum et le Herd Reproductive Status (HRS). Ces paramètres ont surtout une valeur relative. Aussi leur évaluation régulière (mensuelle) est-elle recommandée, leur évolution au cours du temps ayant davantage de signification que leur valeur absolue à un moment donné. (84).

##### **III.2.1. Pourcentage des vaches gestantes :**

Compte tenu du fait que l'intervalle entre vêlages doit être autant que faire se peut le plus proche de 365 jours et que la gestation représente 9 mois de cette période, 60 % des vaches du troupeau doivent idéalement à tout moment être gestantes (18 % de vaches gestantes et tarées et 42 % de vaches gestantes et en lactation) et 40 % doivent être inséminées ou en voie de l'être. (84).

##### **III.2.2. Jours moyens du post-partum :**

Ce paramètre représente le nombre de jours moyen écoulé entre le moment de l'évaluation et le dernier vêlage pour l'ensemble des vaches encore présentes (gestantes et non gestantes) dans le troupeau. Si les vêlages sont régulièrement répartis toute l'année et que l'intervalle moyen entre vêlages est de 365 jours, cet index doit être de 180 jours. Une valeur inférieure ou supérieure à 180 jours peut traduire une saisonnalité des vêlages du troupeau ou la présence de problèmes d'infécondité.

##### **III.2.3. Durée du tarissement :**

Une période minimale de 40 jours est à respecter. Une période trop courte risque d'entraîner une sous-production laitière. Une période trop longue est souvent révélatrice de problèmes de fécondité. Quelques valeurs de référence ont été proposées. Normalement en cas de vêlages non saisonniers, 12 à 17 % des vaches doivent être en phase de tarissement. Aucune ne doit avoir une durée de tarissement inférieure à 40 jours. 10 % maximum peuvent avoir une durée de tarissement supérieure à 90 jours. (84).

### **III.3. Paramètres spécifiques :**

#### **III.3.1. Paramètres structurels :**

##### **III.3.1.1. Composition du troupeau :**

L'analyse de la distribution numérique des animaux du troupeau permet indirectement d'identifier la présence éventuelle de problèmes de reproduction mais aussi les potentialités d'amélioration génétique. Ainsi l'intervalle entre vêlages influence-t-il le nombre de génisses disponibles (l'allongement d'un mois de l'intervalle entre vêlage réduit de 8 % le nombre de veaux produits par le troupeau). De même, le taux de réforme annuel et l'âge du premier vêlage influencent-ils le nombre de génisses de remplacement. (84).

##### **III.3.1.2. Distribution des vêlages :**

La saison du vêlage peut avoir un effet direct (photopériodisme, température) ou indirect (nutrition, nature de la stabulation) sur les potentialités de reproduction du cheptel. Une distribution saisonnière des vêlages peut être volontairement adoptée par l'éleveur pour des raisons sanitaires ou pour lui permettre une meilleure commercialisation de sa production laitière ou viandeuse. Elle sous-entend une période de non reproduction plus ou moins longue de 2 à 3 mois.

A l'inverse, un étalement annuel des vêlages peut refléter l'absence d'une politique de mise à la reproduction ou l'impossibilité pour l'éleveur de la respecter pour cause d'infertilité. La distribution annuelle des vêlages est présentée par numéro de vêlage et par mois. (84)

#### **III.3.2. Paramètres de fécondité:**

##### **III.3.2.1. Age du 1<sup>er</sup> vêlage ou intervalle naissance-1<sup>er</sup> vêlage :**

L'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation. En effet, la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois, objectif considéré comme optimal, permet de réduire la période de non productivité des génisses, d'en diminuer le nombre nécessaire au remplacement des animaux réformés et d'accélérer le progrès génétique par une diminution de l'intervalle entre générations.

Il représente l'intervalle moyen exprimé en mois des intervalles entre le vêlage et la naissance des primipares qui ont accouché au cours de la période concernée par le bilan.

L'objectif d'un âge au premier vêlage de 24 mois en élevage laitier notamment fait toujours l'objet de discussions entre les pour et les contre. Trois paramètres sont en considération : la croissance des génisses, les frais engendrés et les moyens de gestion. On ne peut se contenter d'inséminer les génisses plus tôt pour abaisser l'âge du premier vêlage. (84).

##### **III.3.2.2. Intervalle naissance- insémination fécondante :**

Par rapport au précédent, ce paramètre est plus actuel, les événements susceptibles de l'influence étant plus proche du moment de l'évaluation et il revêt une valeur prospective.

En effet il est calculé sur les génisses ayant eu une insémination fécondante (confirmée par un diagnostic précoce ou tardif) au cours de la période d'évaluation. (84).

##### **III.3.2.3. Intervalle vêlage- vêlage :**

L'index de vêlage représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents. Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre. Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau. (84).



#### III.3.2.4. Intervalle entre le vêlage et la première chaleur :

L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance et la fréquence de l'anoestrus du post-partum. Elle est importante car la fertilité ultérieure de l'animal dépend en partie d'une reprise précoce de l'activité ovarienne après le vêlage.

La valeur moyenne est déterminée à partir des intervalles entre chaque première chaleur détectée par l'éleveur au cours de la période du bilan et le vêlage précédent observé ou non au cours de cette période. Elle constitue une première méthode d'appréciation de la qualité de la détection des chaleurs.

Une autre méthode d'évaluation consiste à déterminer le % d'animaux détectés en chaleurs par l'éleveur au cours des 50 à 60 premiers jours suivant le dernier vêlage. L'une et l'autre méthode ne reflètent qu'imparfaitement cependant la durée exacte de l'anoestrus du post-partum. En effet, leurs valeurs dépendent étroitement du niveau de détection des chaleurs par l'éleveur. L'interprétation de ces deux paramètres suppose donc un diagnostic différentiel entre l'anoestrus physiologique (la vache est en cause) et l'anoestrus de détection (l'éleveur est en cause). Ce diagnostic repose sur l'analyse des structures ovariennes relevées à l'occasion de l'examen des animaux non détectés en chaleurs par l'éleveur.

Le recours à un dosage hebdomadaire de la progestérone constitue une alternative intéressante. Le pourcentage d'animaux en anoestrus fonctionnel est évalué en divisant le nombre d'animaux sans signes d'activité ovarienne tels un corps jaune par le nombre total d'animaux examinés pour chaleurs non détectées. Normalement, dans les troupeaux de vaches non allaitantes, moins de 20 % de l'ensemble des animaux examinés et moins de 30 % des primipares peuvent présenter de l'anoestrus fonctionnel 50 à 60 jours après le vêlage. Des délais moyens de retours en chaleurs après le vêlage de 35 jours pour la vache traite et de 60 jours pour la vache allaitante ainsi que la détection endéans les 50 jours après le vêlage de 70 % des chaleurs constituent des objectifs normaux.(84).

#### III.3.2.5. Intervalle entre le vêlage et la première insémination :

Encore appelée par les auteurs anglo-saxons Waiting period (période d'attente), ce paramètre est important car il détermine 27 % de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante mais seulement 5 % du taux de gestation.

Il est exprimé par l'intervalle moyen entre les premières inséminations réalisées au cours de la période du bilan et le vêlage précédent.

Il est normal de respecter une période d'attente 50 jours environ avant de réaliser une première insémination c'est à dire de n'inséminer les animaux que lors des chaleurs observées après le 50<sup>ème</sup> jour du post-partum. (84).

#### III.3.2.6. Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante :

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

Le calcul de cette période peut être réalisé à partir des seules inséminations reconnues comme fécondantes ou sur toutes les inséminations effectuées. Les critères de choix seront précisés. Ce calcul ne concernera l'ensemble des animaux ou plus spécifiquement ceux qui ont été inséminés plus d'une fois. (84).

### III.3.2.7. Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante :

Encore appelé par les auteurs anglo-saxons Calving-conception interval ou encore deys open (DO) cet intervalle revêt une valeur essentiellement prospective puisqu'il fait référence aux animaux inséminés qui n'ont pas encore mis bas. Ce paramètre a une valeur moins historique que l'intervalle de vêlage et pour cette raison il lui est souvent préféré. Il est par ailleurs plus complet que l'intervalle de vêlage puisqu'il tient compte des performances des primipares. A l'inverse, il ne tient pas compte des animaux réformés avant ou après une insémination non fécondante.

Un intervalle moyen de 85 jours est habituellement proposé comme objectif. Par ailleurs, certains considèrent que les troupeaux laitiers dans lesquels l'insémination fécondante de plus de 10 à 15 % des vaches est obtenue plus de 5 mois après le vêlage ne peuvent maintenir un niveau de production laitière économiquement rentable.(84).

### III.3.3. Paramètres de fertilité :

#### III.3.3.1. Les cas de troupeaux en élevage intensif :

Cette appellation fait référence notamment au fait que ces élevages disposent le plus souvent de données en nombre suffisant que pour évaluer les paramètres habituels utilisés pour évaluer la fertilité ce qui n'est pas le cas des élevages dits extensifs.(84).

#### III.3.3.2. L'index de fertilité et l'index de gestation :

-L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation. Son évaluation précise requiert l'utilisation de plusieurs paramètres.

-L'index de gestation (conception rate des anglo-saxons) est égal à l'inverse de l'index de fertilité correspondant. Il s'exprime sous la forme d'un pourcentage.

La sélection des animaux pris en compte dans le calcul de cet index revêt ici aussi une importance certaine de nature à surévaluer la fertilité. Une diminution de la fertilité du troupeau se traduit habituellement par une augmentation du nombre d'animaux qualifiés de repeat-breeders (RB) c'est-à-dire inséminés plus de deux fois. La littérature renseigne des pourcentages d'animaux repeat-breeders compris entre 10 et 24 %. (84).

#### III.3.3.3. Le cas de troupeaux utilisant la monte naturelle :

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

La comparaison des pourcentages de gestation obtenue par saillie naturelle et par insémination artificielle permet si le second est nettement insuffisant par rapport au premier d'évoquer la possibilité d'une insuffisance de la détection des chaleurs ou de la technique d'insémination.

## CHAPITRE III

### L'INFERTILITE CHEZ LA VACHE

#### **I. Introduction :**

Diverses études ont mis en évidence tant dans les élevages laitiers que viandoux l'impact économique négatif exercé par les problèmes de reproduction. Ils constituent une part importante des frais vétérinaires au cours du post-partum et représentent 15 à 52 % des causes de réforme. Des études plus spécifiques ont précisé l'importance économique de l'identification précoce des animaux non gestants, de la détection des chaleurs, de la rétention placentaire, des kystes ovariens et des suivis de reproduction.

Ces changements ont progressivement induit un changement d'attitude vis à vis de l'animal de production qui est de moins en moins considéré comme un individu que comme un élément d'un ensemble à savoir le troupeau femelle bovine faisant partie d'un troupeau est destinée à assurer une production laitière et /ou viandouse maximale au cours du temps passé dans l'exploitation. Cette production ne peut idéalement être optimisée que si l'animal franchit dans un délai normal les principales étapes de sa vie que sont la puberté, la gestation, le vêlage, l'involution utérine, l'anoestrus du post-partum et la période d'insémination.

Les facteurs de nature alimentaire, thérapeutique, pathologique ou de gestion susceptibles de modifier l'évolution normale de chaque femelle depuis sa naissance jusqu'au moment de sa réforme présentent plusieurs caractéristiques. Ils concernent l'individu ou le troupeau. Ils sont directement ou indirectement responsables de leur fertilité et/ou de leur fécondité. Leurs effets se manifestent de manière isolée ou synergique. Ils concernent aussi bien les animaux que ceux qui en ont la responsabilité sanitaire ou de gestion. Ils sont de nature anatomique, infectieuse, hormonale, thérapeutique ou zootechnique. La multiplicité de ces caractéristiques en rend difficile la présentation exhaustive d'autant que ces facteurs ont faite l'objet de multiples analyses descriptives et relationnelles précisant leur fréquence et leurs effets sur les paramètres de fertilité ou de fécondité.

-La **période d'attente** se définit comme la période comprise entre la naissance et la première insémination de la génisse ou chez la vache comme la période comprise entre le vêlage et la première insémination du post-partum.(84).

-La **période de reproduction** se définit comme la période comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante. (84).

-La **période de gestation** se définit comme la période comprise ente l'insémination fécondante et le vêlage suivant. (84).

## **II. Définition de l'infertilité :**

L'infertilité est un problème important sur le plan économique, non seulement dans les races laitières, mais aussi dans les races de viandes.

Ce problème est étudié depuis longtemps, il continue à l'être intensivement. On a eu tendance à essayer d'établir une cause spécifique générale de l'infertilité. Alors que même certains chercheurs faisant autorité pensent que les infections spécifiques ou non spécifiques entraînent la plus grande proportion des cas d'infertilité, on peut dire avec certitude si les causes nutritionnelles, fonctionnelles ou infectieuses qui sont prépondérantes.

L'infertilité peut se définir par l'absence de fécondation après un service normal. En pratique, on considère comme infertiles les vaches qui sont toujours vides après trois services. Les causes fondamentales sont :

1. l'absence d'oestrus ;
2. l'absence de maturation de l'ovule ;
3. l'absence de l'ovulation ;
4. l'ovulation retardée ;
5. l'absence de fécondation ;
6. la mort de l'ovule ;
7. la mort de l'embryon.

Les facteurs qui entraînent l'infertilité d'une vache donnée ou d'un effectif sont nombreux et variés. Ils comprennent les méthodes d'élevage, les troubles fonctionnels, la nutrition, les infections, les maladies organiques et certainement d'autres facteurs qui sont encore inconnus. Des facteurs individuels peuvent influencer sur l'apparition de l'infertilité, parmi eux :

### **II.1. Les facteurs individuels :**

#### **II.1.1. L'âge :**

L'accouchement dystocique, le risque de mortalité périnatale et l'anoestrus du post-partum caractérisent davantage les primipares. A l'inverse, on observe une augmentation avec l'âge de la majorité des autres pathologies telles que les gestations gémellaires, les rétentions placentaires, les retards d'involution utérine, les métrites, les fièvres vitulaires et les kystes ovariens. (84).

#### **II.1.2. La génétique :**

Indépendamment de la méthodologie utilisée et des facteurs de correction appliqués, l'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0.01 et 0.05. Etant donné ces valeurs et la faible répétabilité des paramètres étudiés (<0.03 à 0.13), il semble illusoire dans l'état des connaissances actuelles de vouloir envisager un programme de sélection basé sur ces paramètres. (84).

### II.1.3. La production laitière :

Les études relatives aux effets de la production laitière sur les performances et les pathologies de la reproduction sont éminemment contradictoires. Le manque d'harmonisation relative aux paramètres d'évaluation retenus n'est pas étranger à cette situation. Celle-ci est également déterminée par les relations complexes existant entre la production laitière et la reproduction influencée l'une comme l'autre par le numéro de lactation, la gestion du troupeau ou la politique de première insémination menée par l'éleveur, la nutrition, la présence de pathologies intercurrentes ou, et davantage dans le premier cas que dans le second, par la génétique. (84).

Des conclusions opposées ont été émises à l'égard de l'effet de la production laitière sur les pathologies du post-partum. Alors que pour les uns, le risque de métrite et d'accouchement dystocique, d'acétonémie, de fièvre vitulaire et de kystes ovariens augmente avec le potentiel laitier de l'animal, pour d'autres au contraire ce facteur est sans influence sur le risque de rétention placentaire, de métrite, de kystes ovariens, d'acétonémie et de fièvre vitulaire.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation des intervalles entre le vêlage et la première chaleur, la première insémination, l'insémination fécondante et par une réduction de la fertilité. (84).

### II.1.4. Le vêlage et la période périnatale :

Le vêlage et la période périnatale constituent des moments préférentiels d'apparition de pathologies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsables d'infertilité et d'infécondité. Leur description a fait l'objet de revues exhaustives mettant en évidence leur caractère relationnel, leur influence variable mais également la nature des facteurs déterminants et prédisposant qui en sont responsables. (84).

### II.1.5. L'accouchement dystocique :

La fréquence des dystocies en élevage bovin est comprise en spéculation laitière entre 0.9 et 32 % et en spéculation viandeuse entre 3.8 et 81.2 %. Leurs causes et conséquences ont fait l'objet de plusieurs synthèses.

L'accouchement dystocique est dû dans la majorité des cas, à une disproportion foeto-pelvienne résultant de l'influence de facteurs fœtaux et maternels.

Au nombre des premiers, il faut mettre en exergue l'influence négative exercée par la taille, la conformation ou le poids du veau, la naissance de jumeaux et le sexe mâle.

Au nombre des seconds, il faut souligner l'influence de l'âge. En effet, la fréquence des accouchements dystociques et des césariennes est plus élevée chez les primipares que chez les pluripares. L'influence de la race de la mère est également bien réelle, étant donné la fréquence différente entre les races laitières et viandeuses. La fièvre vitulaire peut également contribuer à augmenter le risque de dystocie. L'effet de la saison sur le risque d'accouchement dystocique est discutable. Si pour certains la saison n'exerce aucune influence, pour d'autres, le risque de dystocie est augmenté pendant la saison de pâture ou au contraire en automne et en hiver. L'effet de la nutrition au cours des derniers mois de gestation est controversé. La sous-alimentation en fin de gestation augmente diminue ou n'influence pas la fréquence des dystocies. Elle contribue à augmenter la fréquence des pathologies du post-partum et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux. (84).

#### II.1.6. La gémellité :

La fréquence de la gémellité dans l'espèce bovine est comprise entre 0.4 et 8.9 %.

Les facteurs qui en sont responsables ainsi que ses conséquences sur l'avenir reproducteur à court et moyen terme de la mère, sur sa productivité et le développement des nouveau-nés ont fait l'objet de différentes synthèses. Il est unanimement admis que la gémellité dépende de la race, augmente avec l'âge et varie avec la saison. Elle est habituellement plus élevée chez les vaches dont la production laitière est supérieure à la moyenne.(84).

#### II.1.7. La mortalité périnatale :

D'une fréquence moyenne évaluée à 4.1 %, la mortalité périnatale résulte plus fréquemment d'un état corporel excessif de la mère au moment du vêlage, d'une augmentation du poids du fœtus et d'une gémellité c'est-à-dire d'une manière générale du degré de dystocie du vêlage. Sa fréquence diminue avec l'âge de la mère et l'augmentation de la durée de la gestation simple ou multiple. Elle concerne davantage les veaux de faible poids chez les pluripares et les veaux de poids élevé chez les primipares. Le sexe du veau n'a pas d'influence significative bien que le taux de mortalité des veaux femelles soit moins élevé. La césarienne en réduit l'incidence. (84).

#### II.1.8. La rétention placentaire :

Les facteurs pré disposants et déterminants de la rétention placentaire ont été analysés dans différentes publications de synthèse. L'avortement, l'accouchement dystocique ou la césarienne, la race, la gémellité, l'augmentation de l'âge de l'animal, la réduction de la longueur de la gestation ou du poids du veau, la naissance de veaux mâles ou mort-nés, la fièvre vitulaire constituent parmi d'autres des facteurs prédisposant à la rétention placentaire.

La rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrites, d'acétonémie et de déplacement de la caillette voire selon certains de kystes ovariens. Ses effets sur la production laitière sont controversés. Elle augmente le risque de réforme et entraîne de l'infertilité et de l'infécondité. (84).

#### II.1.9. La fièvre vitulaire :

La fièvre vitulaire aussi appelée parésie ou hypocalcémie de parturition, affecte 1.4 à 10.8 % des vaches laitières.

Les auteurs sont unanimes pour conclure à l'augmentation du risque de fièvre vitulaire avec l'âge de l'animal. Des différences entre races ont été constatées, en parties imputables aux différences de production laitière dont l'association avec le risque de fièvre vitulaire a été reconnu par plusieurs études. (84).

## **II.2. Les Affections du tractus génital :**

### **II.2.1. Vaginite:**

Les vaginites simples sont dues à l'action de germes saprophytes (streptocoques, colibacilles...) dont l'action pathogène s'exerce à la suite de manipulations non hygiéniques lors de l'accouchement, d'examen vaginaux, de saillies ou d'inséminations artificielles. Certaines peuvent être nécrosantes. Le plus souvent les symptômes sont locaux. L'exploration vaginale est douloureuse. La muqueuse est congestionnée. La muqueuse peut dans les cas les plus anciens présenter des granulations translucides correspondant à des amas lymphocytaires. Des détergers émoullissants (eau oxygénée diluée au quart) ou antiseptiques sont indiqués.

### **II.2.2. Vulvo-vaginite pustuleuse infectieuse :**

La vulvo-vaginite pustuleuse infectieuse (IPV : Infections pustular vulvovaginitis) est une pathologie éminemment contagieuse provoquée par l'hépes-virus bovin 1 (BoHV-1) également responsable de la rhino trachéite infectieuse bovine (IBR et de la balanoposthite infectieuse (IBP). L'hyperémie vulvaire et vaginale se complique de décharges purulentes. Apparaissent ensuite des vésicules circulaires, légèrement surélevées en surface de la muqueuse. (84).

### **II.2.3. Prolapsus vaginal :**

Le prolapsus vaginal se rencontre le plus fréquemment chez la vache avant ou après l'accouchement. S'il n'est pas trop important, il peut se résoudre de lui-même après le vêlage. Certains cas doivent être réduits par vaginopexie ou la mise en place d'une suture de Büchner.

### **II.2.4. Kystes des conduits de Gartner :**

Les kystes des conduits de Gartner (vestiges des conduits mésonéphrotiques) doivent être distingués des kystes des glandes de Bartholin (glandes vestibulaires). Les premiers ont localisés sur le plancher du vagin, les seconds dans le vestibule vulvaire. (84).



Photo .9 : Kystes des conduits de Gartner(84)

### **II.2.5. Vaginisme :**

Le vaginisme désigne un état morbide caractérisé par une hyperesthésie souvent douloureuse de la vulve et du vagin. Elle entraîne une contracture réflexe et spasmodique du sphincter vulvaire gênant et empêchant la saillie. Elle résulte d'une pathologie vaginale où peut parfois être d'origine idiopathique. (84).

### II.2.6. Pneumo et Uro-vagin :

Les déformations acquises de la vulve et du vagin résultent d'un relâchement des muscles et ligaments, la vulve et le vagin se trouvent inclinés vers la cavité pelvienne et prennent une position de plus en plus horizontale. (84).

#### -Diagnostic :

Peut être posé par palpation manuelle du tractus génital. Celui-ci se trouve déplacé vers le haut ou latéralement. Une pression exercée sur le plancher rectal entraîne l'expulsion de l'air qui s'accompagne d'un bruit caractéristique. Si la distension du vagin est importante, lors de la marche ou au trot, la jument fait entendre également un bruit caractéristique particulièrement manifeste si le déplacement est brusque et rapide. Chez la jument cette pathologie a été associée avec une réduction de la fertilité.

#### -Pronostic :

Est le plus souvent favorable. Il l'est moins en cas de fistule recto vaginale ou d'urovagin.

### **II.3. Les anomalies du tractus génital :**

#### II.3.1. L'hypoplasie ovarienne et /ou utérine :

L'hypogonadisme femelle peut être acquis (passage d'une alimentation hivernale à la mise en pâture) ou congénital. Conditionnée par un gène autosomal récessif en association avec le ou les gènes responsables de la décoloration du pelage, une forme d'hypoplasie ovarienne a été décrite dans le bétail Highland suédois. Semblable manifestation a été rapportée dans la race Bleu Blanc Belge.

Les ovaires sont de taille réduite. Ils sont qualifiés de petits et lisses (OPL). La principale anomalie se situe au niveau de l'épithélium germinatif, il n'y a pas de développement d'ovogonies ni de follicules primordiaux. L'hypoplasie ovarienne est uni ou bilatérale (9% des cas), l'ovaire gauche étant inexplicablement plus fréquemment atteint que le droit. En cas de bilatéralité, l'hypoplasie s'accompagne d'une insuffisance de développement du tractus génital. Les tétons sont petits et de consistance dure. Le bassin est étroit. La confirmation du diagnostic requerra deux examens à un mois d'intervalle. La réforme des individus atteints est conseillée. Le recours à des traitements inducteurs des chaleurs (progestagènes, oestrogènes) a été proposée mais s'avère le plus souvent décevante. La correction de la ration s'avère le plus souvent nécessaire. (84).

#### II.3.2. La maladie des génisses blanches :

Encore appelée par les Anglo-saxons White Heifer Disease (WHD), cette pathologie ne concerne que les diverses parties du tractus génital dérivées des conduits de Müller (paramésonephrotique) c'est-à-dire l'oviducte, l'utérus et le vagin. Cette pathologie a particulièrement été étudiée dans le bétail Shorthorn. Elle a fait également l'objet de nombreuses descriptions et recherches dans le bétail Blanc Bleu Belge. (84).



### II.3.3. Les pathologies de la différenciation sexuelle :

Certains animaux sont dits **intersexués** car ils présentent en même temps des caractéristiques mâle et femelle. De telles anomalies sont d'ordre génétique ou chromosomique ou imputable à une exposition hormonale anormale lors de la différenciation sexuelle. Le terme **hermaphrodite** est plus spécifiquement réservé aux animaux dotés des deux sexes anatomiques et fonctionnels

Les animaux intersexués sont classés en **hermaphrodites vrais** et en **pseudo-hermaphrodites**. Les premiers se caractérisent par la présence chez un même individu de gonades des deux sexes, isolées ou associées en une glande unique : l'ovotestis. Les seconds se caractérisent par la présence de gonades d'un sexe et de voies génitales ou d'organes génitaux des deux sexes ou du sexe opposé. On parle de **pseudohermaphrodisme mâle** quand les glandes sexuelles sont des testicules et de **pseudohermaphrodisme femelle** si les gonades sont des ovaires. (84).

### II.3.4. Free martinisme :

90 à 95 % des veaux femelles co-jumelles d'un veau mâle présentent une masculinisation de leur tractus génital et sont stériles. Cette pathologie est pratiquement spécifique de l'espèce bovine. Son appellation dériverait du dialecte écossais. Le terme « free » signifie stérile et le terme « martin » se rapporte sans doute au fait que les animaux stériles étaient le plus souvent abattus à la fête de la Saint Martin (11 novembre).

*L'animal femelle* concerné présente les caractéristiques suivantes : (1) Les gonades sont de volume réduit et ne présentent aucune structure ovarienne. La glande peut être une structure testiculaire mais la spermatogenèse en est absente. (2) Les structures provenant des canaux de Müller sont sous-développées et celles dérivant des canaux de Wolff sont anormales. (3) Les organes génitaux externes sont de type femelle mais le périnée est allongé, la vulve petite et garnie de poils à la commissure inférieure, le clitoris plus ou moins hypertrophié, saillant et renfermant parfois l'urètre. La glande mammaire est atrophiée. (84).

Le diagnostic peut être posé au cours du 1<sup>er</sup> mois suivant la naissance au moyen d'un fin spéculum vaginal voire plus simplement avec un tube à prise de sang (Test tube). Chez le veau normal, âgé de 12 à 28 jours, le vagin a une longueur de 12 à 15cm (5 à 6inches) alors que le vagin du free-martin est borgne et que sa longueur est de 4 à 5cm (2 à 3inches).

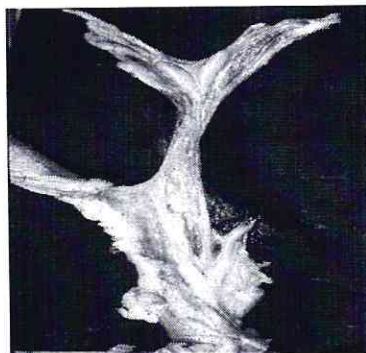


Photo .10 : Le Free martinisme.

Parmi tous ces éléments cités précédemment il existe un syndrome qui regroupe plusieurs facteurs responsables de l'infertilité, ce syndrome appelé Repeat-breeding.

## II.4. Repeat Breeding : (un signe d'alerte pour l'éleveur et un casse tête pour le clinicien)

### II.4.1. Introduction :

Le syndrome des vaches infécondes à chaleurs régulières, le Repeat-breeding des Anglo-Saxons, constitue un signal d'alerte pour un éleveur confronté à un problème d'infertilité dans son troupeau. Les causes possibles sont nombreuses et, dans bon nombre de cas, les signes cliniques sont frustrés. Aussi, il convient d'examiner chaque cas individuel avec minutie tout en effectuant en parallèle une approche globale du troupeau.

En 1995, le centre d'insémination artificiel de la Mayenne (CEIAM) et le GTV 53a lancé "l'opération IA 3 stop" pour tenter d'enrayer la baisse de la fertilité constatée lors d'une étude statistique sur les résultats des inséminations artificielles (IA) pratiquées dans ce secteur. Ce protocole de collaboration a été établi pour inciter les éleveurs à faire procéder à un examen gynécologique sur toutes les vaches demeurées non gravides après trois IA (13).

Le syndrome des vaches infécondes ou Repeat-breeding, malgré trois IA et des cycles réguliers est donc une difficulté économique au sein des élevages (3) mais également, comme le montre cette initiative mayennaise, un problème économique pour toute la filière bovine. Il est cependant difficile d'évaluer l'incidence de ce syndrome. Pour le seul secteur couvert par le CEIAM, il devrait représenter près de 14000 vaches sur les 200 000 inséminées chaque année (13). Il est également difficile de cerner, comme l'ont montré un certain nombre de revues bibliographiques sur le sujet (7, 8, 23, 24, 27), l'ensemble des causes possibles de ce trouble.

Ceci rend donc la démarche diagnostique et l'approche thérapeutique éventuelle délicates.

Cet article fait une mise au point dans une première partie sur les facteurs étiologiques du syndrome "Repeat-breeding".

L'approche diagnostique est abordée dans une deuxième partie. Enfin, les conduites thérapeutiques à adopter sont traitées dans un second article.

### II.4.2. Etiologie :

En faisant référence à la définition de syndrome "vaches infertiles à chaleurs régulières", il est possible d'admettre a priori que le déroulement des cycles œstraux, avec alternance de sécrétions œstrogéniques et progestatifs, et lyse du corps jaune par la prostaglandine F2a, n'est pas altéré.

L'infécondité de ces animaux est donc plutôt à rattacher, **soit à une absence de fécondation**, soit à une **mortalité embryonnaire** survenant précocement, avant le 16<sup>ème</sup> jour du cycle, comme le soulignait Humblot (18,19).

Tableau .5 : Fréquences des pertes embryonnaires précoces après IA estimées par le rapport du nombre d'embryon trouvés en formation de la date post chaleur d'après Ayalon.1978.

Jours d'abattage après IA	Vache normale Nombre total	% d'embryons Non dégénères	Vache Repeat Breeders Nombre total	% d'embryons Non dégénères
4-5	25	88	25	75
6-7	12	83	12	32
8-10	18	72	18	50

Cependant, pour beaucoup de facteurs, il est souvent difficile de dire :

- Si ces facteurs sont responsables de non fécondation ou plutôt de mortalité embryonnaire précoce.
- Quelle est leur incidence respective.

Parmi ces facteurs étiologiques, il est possible de distinguer trois catégories :

- Ceux qui ont un rôle certain et dont l'implication peut être cliniquement mise en évidence ("diagnosticables") ;
- Ceux qui ont un rôle confirmé dans ce syndrome mais qui sont peu ou pas facilement mis en évidence ;
- Ceux qui ont un rôle seulement fortement suspecté.

#### II.4.2.1. Facteurs étiologiques confirmés et cliniquement identifiables :

Les infections utérines et les défauts de diagnose de l'œstrus représentent les deux facteurs étiologiques majeurs responsables du syndrome repeat-breeding. Peuvent également être mis en évidence des anomalies ou des lésions de l'appareil génital des femelles atteintes, ainsi que des défauts d'apport alimentaire.

##### A- Les infections utérines :

La première cause d'infécondité à chaleurs régulières qu'il convient de rechercher systématiquement, car elle est la plus fréquente, est représentée par les infections utérines. En effet, lors de métrites du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>ème</sup> degré, la cyclicité ovarienne n'est pas perturbée, mais les lésions inflammatoires utérines s'opposent :

- Soit à la fécondation, en détruisant les spermatozoïdes,
- Soit au développement embryonnaire précoce en raison du milieu utérin dysgénésique qu'elles créent.

Dans différents résultats d'enquêtes portant sur l'épidémiologie et les conséquences des métrites (39, 46), il apparaît clairement que le taux de vaches nécessitant trois IA ou plus est augmenté lorsque les animaux ont présenté auparavant une métrite, par rapport aux animaux sans métrite : 17,6 % contre 12,6 % dans une étude de Vallet et coll. (46), et 27,7% contre 13,2 % dans une enquête de Steffan (39).

En revanche, lorsque le diagnostic et le traitement de ces endométrites sont envisagés précocement, leur influence sur les risques d'infécondité est moindre. Ainsi, les vaches qui ont été atteintes de métrites dépistées précocement ne présenteraient que peu de risques supplémentaires d'être des futures Repeat-breeders par rapport aux vaches non atteintes (24 % contre 16 % de risques) (44).

Cependant, chez les animaux atteints d'une endométrite catarrhale (1<sup>er</sup> degré), le diagnostic n'est souvent établi que très tardivement et ils sont fréquemment mis à la reproduction et inséminés régulièrement sans succès (8) ; les différents types de métrites sont les suivants :

##### 1- L'endométrite aigue:

Elle définit une infection utérine se manifestant au cours des 14 premiers jours du post-partum. Encore appelée lochiomètre, métrite septicémique, métrite aiguë, métrite toxique, métrite puerpérale aigue (MPA) ou endométrite suraiguë, elle fait le plus souvent mais pas nécessairement suite à une rétention placentaire ou à un accouchement dystocique et se traduit habituellement par des symptômes généraux (perte d'appétit, diminution de la production laitière, maintien ou augmentation de la température au-dessus de 39.5°C, acétonémie, arthrites, déplacement de la caillette...) et/ou locaux.

L'écoulement brunâtre au début, devient nettement purulent blanc jaunâtre, épais et malodorant (sanies) voire couleur lie de vin en cas de métrite gangréneuse. Rarement discret, il attire très vite l'attention de l'éleveur car il souille la région génitale et s'accumule en plaques

en arrière de la vache. Le frémus de l'artère utérine persiste le plus souvent jusqu'à l'expulsion du placenta. L'utérus involue lentement, reste distendu pendant plusieurs jours voire semaines. Dans certaines exploitations, les endométrites aiguës revêtent un caractère enzootique ce qui en aggrave nettement le pronostic. La connotation gangréneuse de l'endométrite est plus souvent observée en cas de présence de *Clostridium perfringens*.

## 2- L'endométrite chronique :

Elle définit une infection utérine se manifestant après le 14<sup>ème</sup> jour du post-partum. Ce type d'infection utérine se caractérise par l'absence habituelle de symptômes généraux. L'involution utérine et cervicale est ou non complète. Ce type d'infection s'accompagne d'écoulements purulents, mucopurulents ou de flocons de pus voire de mucus trouble. Classiquement depuis Richter, l'endométrite chronique se présente selon 3 degrés d'intensité. A chacun d'entre eux correspondent des symptômes cliniques, comportementaux et anatomopathologiques différents.

### - L'endométrite du premier degré :

Au cours de l'œstrus, on constate la présence de quelques flocons purulents au sein de l'écoulement muqueux caractéristique de cette phase. La palpation de l'utérus est normale. Ce type d'endométrite ne modifie pas la régularité du cycle. L'examen histologique renseigne l'infiltration du stroma conjonctif par des polynucléaires ou des lymphocytes. L'épithélium ne présente que peu ou pas de lésions.

### - L'endométrite du second degré :

Au cours de l'œstrus et parfois en phase diœstrale, les écoulements deviennent mucopurulents à purulents ou séro-hémorragiques. A la palpation, l'utérus est induré et épaissi. Le cycle sexuel est raccourci. Le stroma endométrial est envahi massivement par des polynucléaires et des lymphocytes et présente des lésions de fibrose. L'épithélium montre des zones de desquamation avec atteinte dégénérative des zones glandulaires.

### - L'endométrite du troisième degré :

Elle correspond à l'accumulation de pus dans la cavité utérine (pyomètre) associée dans la plupart des cas à un corps jaune fonctionnel et à une fermeture complète ou partielle du col utérin. L'utérus est distendu et le devient progressivement plus de façon uni ou bilatérale. L'écoulement purulent est plus ou moins permanent. L'animal présente de l'anœstrus. L'épithélium et les glandes sont fibrosés. Dans de plus rares cas, le pyomètre peut s'accompagner de répercussions sur l'état général (amaigrissement, péritonite...).



Photo .11 : Le pyometre.(84)

### 3- Relation entre infection et cyclicité :

Les relations entre les infections utérines et l'activité ovarienne ont fait l'objet de diverses études. L'endométrite puerpérale peut entraîner une réduction de la folliculogénèse au cours des 12 premiers jours du post-partum.

Les auteurs supposent que la libération de cortisol induite par le traitement inhibe la synthèse d'œstradiol et contribue à augmenter la fréquence de follicules kystiques, la libération normale de la LH étant empêchée. Semblable relation positive entre endométrites chroniques et kystes ovariens a également été observée dans le cadre d'une étude épidémiologique.

La présence de lésions endométriales d'origine bactérienne peut également être responsable d'un raccourcissement du cycle, phénomène imputée à une libération prématurée de prostaglandines au cours du cycle sous l'effet des endotoxines bactériennes. Cette synthèse de prostaglandines peut également entraîner une dépression temporaire de la synthèse de progestérone suffisante pour induire dans certains cas une mortalité embryonnaire précoce ou tardive voire un avortement.

A l'inverse, dans les cas graves c'est-à-dire s'accompagnant d'une absence presque totale de cellules endométriales, la synthèse de prostaglandines n'est plus possible, l'animal présente alors de l'œstrus résultant de la persistance du corps jaune. En effet la concentration utérine en prostaglandines de type F ou E et plasmatique en métabolites des prostaglandines de vaches atteintes de pyomètre est plus élevée que chez des vaches normales.

### B- Défaut de détection des chaleurs :

La seconde cause d'infertilité chez les bovins réside dans une mauvaise maîtrise de la part de l'éleveur de la diagnose des chaleurs. L'ensemble des revues sur les facteurs de risque du syndrome du Repeat-breeding soulignent également l'incidence des mauvais diagnostics d'œstrus sur l'infécondité des vaches trouvées "à chaleurs régulières" (7, 8, 23,24).

En effet, dans les troupeaux à niveau de reproduction bon ou moyen, on peut estimer que 5 à 10 % des vaches présentent, le jour de l'IA, des taux sanguins de progestérone anormalement élevés. Pour les troupeaux "à problèmes" ce taux serait de 15 à 20 voire 30 % (34).

En outre, il est également possible de constater sur le terrain que lorsque les documents d'élevage sont analysés, beaucoup d'animaux présentés pour Repeat-breeding par leurs propriétaires, apparaissent comme ayant des cycles non réguliers (32). En fait, il s'agit alors souvent d'erreurs dans la diagnose des chaleurs (32).

Cet élément explique, sans doute en partie, pourquoi le taux de Repeat-breeding semble souvent directement proportionnel avec la taille des troupeaux (23). Dans les grands élevages, la détection de l'œstrus est souvent moins bonne. De la même manière, les conditions d'entretien, c'est-à-dire la nature et la conception des locaux plus le type de la stabulation, en favorisant ou non l'expression des chaleurs, peut modifier de manière indirecte les taux de vaches infécondes (23).

Tableau .6 : Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs d'après Bearden.1956.

Conduite du troupeau	% De non retour
Pas de sortie	64,1
1 sortie par jour	69,5
2 sorties par jour	70,4
Stabulation libre	68,3

### C- Autres anomalies du tractus génital :

Certaines femelles sont infertiles car elles présentent :

- Une anomalie congénitale,
- Des lésions acquises du tractus génital qui s'opposent soit à la captation de l'ovocyte par le pavillon de la trompe utérine (de l'oviducte) ou à la rencontre des gamètes.

Toutes les études (5,12, 16, 27) menées à l'abattoir sur des animaux Repeat-breeder confirment ce fait.

Les anomalies congénitales classiquement décrites, comme les ovaires encapsulés, l'aplasie d'oviducte ou d'une partie de l'une ou des deux cornes utérines, sont à l'origine d'infertilité chez des génisses qui sont normalement cyclées.

Selon les constatations d'autopsie (5, 12, 16, 27), il y aurait 4 à 20 % de vaches réformées pour infécondité à chaleurs régulières, qui le serait à cause de lésions des trompes utérines. Les principales anomalies rencontrées sont :

- Des adhérences entre les ovaires et la bourse ovarienne.
- Des obstructions uni ou bilatérales des oviductes.
- À un moindre degré, des hydrosalpinx.



Photo .12 : Hydrosalpinx (84)



Photo .13 : Adhésion ovarienne (84)

L'origine des adhérences ovariennes peut être inflammatoire (périsalpingite, péritonite) mais elle semble souvent être traumatique, par exemple à la suite d'énucléation manuelle du corps jaune, quand elle est encore pratiquée, ou d'opérations césariennes. Ces adhérences, empêchant le déploiement total de la bourse ovarienne et du pavillon, peuvent être à l'origine de la non captation des ovocytes au moment de l'ovulation. Dans l'étude de Graden et coll. (16), 2 % des Repeat-breeders présentaient ce type d'adhérences.

L'obstruction des oviductes qui intéressait, dans la même étude (16), 8,7 % des vaches à problèmes paraît avoir une origine essentiellement inflammatoire : infections ou irrigations utérines irritantes.

Alors qu'une atteinte bilatérale entraîne la stérilité de l'animal, des adhérences ou une obstruction unilatérale ne font que réduire d'environ 50 % la fertilité de la vache, ce qui explique bien un syndrome Repeat-breeding.

### D- L'équilibre alimentaire : Energie, Azote, Fibre :

Le rôle de l'alimentation sur la fertilité des vaches est toujours évoqué. Il faut cependant rester prudent devant les positions et les conclusions très tranchées de beaucoup de publications et de travaux de recherche sur le sujet qui soulignent un effet majeur de l'excès ou du déficit d'apport de tel ou tel élément sur la fertilité des bovins. Il convient de garder, comme le souligne en particulier Paragon (35) ou Vagneur (47), une interprétation plus réservée car l'analyse du rôle des facteurs alimentaires sur l'infertilité n'est pas chose aisée. En effet, ils

insistent sur le fait qu'un déséquilibre nutritionnel (pas forcément d'un seul élément) est souvent associé à une autre cause, non nutritionnelle, et ce n'est que l'ensemble de ces facteurs qui engendre des troubles de la fertilité.

Il n'y aurait vraisemblablement en fait que certains déséquilibres dans les apports énergétiques, protéiques et en fibres qui interviendraient de manière nette et certaine sur l'infécondité des vache).

En pratique, l'infertilité semble essentiellement constatée lorsqu'une vache maigrit, alors qu'une vache maigre qui a cessé de perdre du poids semble avoir une fertilité normale. La fertilité serait seulement perturbée pendant l'existence du déficit énergétique. Dès que l'apport est correct, la reproduction redevient normale.

De plus, les apports énergétiques chez la vache laitière dépendent essentiellement de la production des acides gras volatils par la microflore du rumen, dont le métabolisme a comme principal facteur limitant l'azote sous forme ammoniacale. Ainsi les apports et les métabolismes énergétiques, protéiques et en fibre sont étroitement liés chez la vache. Un déficit azoté entraîne un déficit énergétique, mais un excès azoté n'améliore pas le rendement microbien et provoque une hyperurémie (47).

Ainsi, lorsqu'une ration de vache en lactation renferme moins de 13 % de Matière azotée totale (MAT), cela entraîne de l'infertilité car la non couverture des besoins azotés des bactéries du rumen est à l'origine d'une réduction de la digestibilité des fourrages, de l'ingestion et de l'apport énergétique (47). A l'inverse, un excès protéique augmente de manière importante le nombre d'IA nécessaires pour obtenir une gestation (indice coïtal) (23,35). En effet, toute surcharge azotée est, dans un contexte énergétique insuffisant, convertie en acide alphacétonique, en ammoniacque et en urée. Par ailleurs, lors d'apport azoté important, il convient également de tenir compte des éventuels dysfonctionnements hépatiques (stéatose en post-partum, distomatose) qui réduisent les capacités de détoxification de cet organe.

Un taux sanguin anormalement élevé en urée et en ammoniacque n'est pas sans conséquence puisque l'urée est reconnue pour être toxique pour le sperme et les ovocytes (35). Une élévation du taux plasmatique d'urée serait ainsi corrélée à de l'infertilité (35,47). Il existerait une corrélation encore plus étroite entre cette infertilité et le taux d'urée du mucus cervical. Carroll et coll. (35).

Les déficits énergétiques, les excès azotés, voire les cas d'acidose (surtout responsable de retard d'involution utérine et donc d'infections utérines) sont les principales raisons de l'infertilité d'origine nutritionnelle (47).

Le métabolisme minéral, d'ailleurs dépendant en grande partie de cet équilibre, interviendrait de manière beaucoup plus atténuée. De la même manière des revues bibliographiques (8, 23, 35) rapportent que seules des carences nettes en minéraux, oligo-éléments ou vitamines pourraient jouer un rôle dans le déterminisme des troubles de la fertilité. Dans ce sens d'ailleurs, il existe bon nombre d'études aux conclusions contradictoires.

Tableau .7 : Effet de l'apport de protéine de qualité d'après Eouzan2000.

	Témoin	Témoin+ protéines de qualité
% de vaches cyclées au 35 <sup>ème</sup> jour	36	73
Intervalle :vêlage- IAF(jours)	117	106

#### E- La Nymphomanie :

C'est un syndrome neuroendocrinien qui se définit par trois critères :

- Une prolongation de l'oestrus au- delà des limites normales jusqu'à devenir pratiquement continu.

- Exagération de l'impulsion sexuelle.

- Modifications de l'appareil génital qui correspondent à un état d'hyperoestrogénémie.

##### -> Etiologie :

Elle intéresse les vaches adultes et de bonne production laitière. Cette anomalie est observée pendant la phase intensive de la lactation et elle est conditionnée par une prédisposition héréditaire.

##### -> Symptômes :

- La vache nymphomane est généralement très agitée et accepte le mâle à tout moment.

- Le cycle oestral se raccourcit de plus en plus si bien que les chaleurs finissent par devenir permanente et augmente d'intensité.

- Absence d'ovulation qui ne permet pas une insémination fécondante.

- L'hyper oestrus va aboutir à une diminution de la production laitière.

##### -> Diagnostic :

La palpation rectale permet de mettre en évidence un kyste folliculaire sur l'un des deux ovaires ; l'examen de l'appareil génital permet de révéler une congestion vaginale, l'écoulement vaginal et un col ouvert (signe d'hypér-oestrus). (84).

#### II.4.2.2. Facteurs étiologiques confirmés et pas toujours identifiables cliniquement :

Alors que les facteurs étiologiques précédents se traduisent par d'autres signes cliniques que l'infécondité, des facteurs génétiques et/ou héréditaires et des défauts relatifs à la qualité de la semence ou à sa mise en place est également responsable d'infécondité. Cependant, leur mise en évidence est pratiquement impossible.

#### A. Facteurs génétiques et héréditaires :

##### 1. Les anomalies chromosomiques :

En médecine humaine, on sait que la moitié voire 60 % des conceptions aboutissent à un échec dans les premières semaines de grossesse (6) et que 60 % des avortements du premier trimestre sont dus à des anomalies génétiques du zygote (36).



## 2. Les facteurs héréditaires :

Il est bien établi qu'il existe chez les bovins une corrélation entre la fécondité des mâles et celle de leurs descendants, aussi bien mâles que femelles, ce qui souligne que la fécondité est un caractère doté d'une héritabilité non négligeable.

La fécondité propre du taureau utilisé peut également être en cause. Si cela semble évident en monte naturelle, il convient également de l'évoquer dans le cadre de l'insémination artificielle. Il existe des différences significatives de fertilité entre les taureaux des centres d'IA, malgré leur sélection préalable sur ce critère (18, 19). Une vache Repeat-breeder ayant le plus souvent été inséminée par des doses provenant du même taureau, il convient de prendre en compte cette donnée.

### B. Qualité de la paillette, moment et technique de l'insémination :

-La qualité de la semence subissant des variations non négligeables d'un éjaculat à l'autre, il est certain que la capacité à féconder des doses de semence congelée varie, pour un même taureau, d'un lot de paillettes à un autre (malgré les examens sous microscope que subit un échantillon de paillettes de chaque lot avant sa diffusion). Une vache peut donc ne pas être fécondée ou présenter une mortalité embryonnaire sur plusieurs cycles de suite si elle est à chaque fois inséminée avec des paillettes de semence issues d'un même lot de moindre capacité fécondante (2).

-Le moment même de l'IA, chez certaines femelles Repeat-breeder, peut être responsable de la faible fertilité. En effet, il est admis que les meilleurs taux de gestation sont obtenus lorsque les vaches sont inséminées au cours des six dernières heures de l'œstrus, les résultats étant encore satisfaisants dans les six heures qui suivent la fin des chaleurs. En revanche, les taux de gestation obtenus avec des IA plus précoces ou plus tardives sont insuffisants. Lors de récolte d'embryons dans les oviductes de vaches Repeat-breeders, le taux de fécondation est significativement plus faible si les femelles sont inséminées au cours des huit premières heures, par rapport à celles inséminées 16 heures après le début de l'œstrus (16).

Il existe donc une difficulté sur le choix du moment de l'IA pour les vaches à chaleurs particulièrement courtes. Chez près de 25% des vaches, l'œstrus dure en effet moins de six heures. Pour ces animaux, le délai généralement pris en compte pour la réalisation de l'IA devrait alors sans doute être raccourci !

Un réel problème pratique se pose également pour les vaches qui manifestent leur œstrus le samedi soir ou le dimanche matin et qui ne sont inséminées que le lundi matin, à cause du repos hebdomadaire des inséminateurs (lorsqu'il n'existe pas de tour de garde entre les inséminateurs du département). Si en plus, ces vaches sont parfaitement cyclées (tous les 21 jours), elles peuvent constituer d'excellentes Repeat-breeders alors que leur fertilité est peut être tout à fait normale.

Le vieillissement des ovocytes dans les voies génitales femelles avant la fécondation a des conséquences très néfastes, aussi bien sur les chances de succès de la fécondation que sur celles d'un développement embryonnaire normal. Il conviendrait donc d'inséminer les femelles avant l'ovulation (22).

-Concernant le lieu d'insémination, il existe des différences, parfois importantes, de l'ordre de 10 %, entre les taux de réussite des IA en fonction des centres de remise en place et surtout des techniciens qui la pratiquent (2,8). En particulier, Peters et coll. (2,8) ont effectué des contrôles radiographiques du positionnement du pistolet au moment de l'IA. Ils ont montré qu'il y a une grande différence d'habileté parmi les techniciens inséminateurs : plus de 80 % des inséminateurs étaient incapables de déposer la semence dans le corps utérin dans plus de

40 % des IA. Or, il y a une réduction du taux de conception de 22 % si l'inséminateur ne dépose pas la semence dans l'utérus, mais uniquement dans l'exocol ou le canal cervical (17). Ainsi, des vaches ou des génisses peuvent apparaître comme infertiles parce qu'elles posent des problèmes lors des tentatives de cathétérisme de leur canal cervical et que la semence ne peut être déposée dans le corps utérin. En outre, si le cathétérisme cervical est réellement difficile sur certaines vaches, il est possible qu'aucune des inséminations successives ne se fasse dans le corps utérin ce qui limite les chances de fécondation.

Tableau .8 : Incidence de l'insémination chez la vache a un mauvais moment par rapport aux chaleurs d'après Pacard1991.

Effectif	% valeurs anormales (progestérone du lait)	Références
4898	22,4	Gunzler et Coll ; 1979.
67	19,4	Foote et Coll ; 1979.
96	8,3	Mc Ccaughey, Cooper 1980.
1177	7,7	Mc Ccaughey, Cooper 1980.
1038	4,0	Oltner et Edigvist ; 1981.
513	12,2	Oltner et Edigvist ; 1981.
102	16,0	Thibier et Rakotonanahary; 1982.
200	14,7	Oltner et Edigvist ; 1981.
141	21,3	Oltner et Edigvist ; 1981.
530	10,2	Thibier et Rakotonanahary ; 1982.
532	31,2	Oltner et Edigvist ; 1981.

#### II.4.2.3. Facteurs étiologiques suspects :

Parmi les causes d'infécondité à chaleurs régulières (et à côté des facteurs cités précédemment) sont également fréquemment évoquées des hypothèses étiologiques dont la véracité est difficile à confirmer. Il s'agit en particulier d'éventuels troubles de la croissance folliculaire, de potentielles anomalies de l'ovulation, de perturbations possibles du milieu utérin, de dysfonctionnements hormonaux en début de gestation ou de phénomènes immunitaires susceptibles de s'opposer à la fécondation ou au développement embryonnaire précoce.

##### A. Troubles de la croissance folliculaire :

Des anomalies du recrutement folliculaire précédant l'ovulation sont considérées comme pouvant être responsables de Repeat-breeding. Les vaches infécondes à chaleurs régulières subiraient vers le 12<sup>ème</sup> jour du cycle un recrutement inadéquat des follicules (21, 42, 43). Ces derniers présenteraient alors des anomalies qui conduiraient :

- Soit à des troubles de la séquence ovulation-captation du gamète.
- Soit à des défauts de la maturation ovocytaire à l'origine de non fécondations ou de développements embryonnaires anormaux,
- Soit à des défauts d'élaboration et de maturation du tissu lutéal.

### B. Anomalies de l'ovulation :

Différents troubles de l'ovulation sont également souvent évoqués comme hypothèse étiologique du syndrome. Il pourrait se produire :

- Des absences d'ovulation (8, 16).
- Des irrégularités dans l'enchaînement de la séquence œstrus-ovulation, avec en particulier des ovulations anormalement tardives (8, 24, 25), voire des ovulations prématurées conduisant à la libération d'ovocytes immatures.
- Des troubles fonctionnels du pavillon des trompes utérines (42) au moment de la capture de l'ovocyte.
- Un asynchronisme entre l'ovulation et le mécanisme de captation tubaire.

### C. L'absence d'ovulation :

Peut expliquer un certain nombre de cas. On ne pourra cependant pas apprécier exactement l'importance de l'ovulation retardée ou de l'absence d'ovulation, tant qu'on ne possèdera pas le moyen de déterminer le moment où se produit l'ovulation chez la vache. Pour le moment, le seul moyen précis de connaître le moment de cette ovulation est la palpation transrectale des ovaires à intervalle rapproché. On a reconnu l'existence d'une rupture folliculaire retardée notamment chez les génisses.

### D. L'absence de fécondation :

Le pouvoir fécondant des SPZ n'a pas été formellement étudié mais son absence doit pouvoir expliquer certains échecs. L'absence de fécondation a été envisagée en tant qu'une cause d'infertilité ou même de stérilité bovine.

Les travaux ont porté sur 150 vaches qui avaient été couvertes au moins trois fois sans conception, alors qu'elles présentaient des cycles œstraux normaux et que l'exploration rectale ne décelait rien d'anormal chez elles.

Lorsque les chaleurs apparaissent, les vaches étaient saillies précocement ou tardivement, certaines étaient couvertes de 2 façons, puis elles étaient abattues 2 et 5 jours après le coït. Les ovules recueillies par lavage dans une solution physiologique. Sur 104 ovules découvertes chez 150 vaches, il y avait 55.8% qui étaient effectivement fécondées. Le taux de fécondation était moins élevé chez les vaches saillies dans les 8 premières heures de l'œstrus que chez celles qui l'avaient été 10 h plus tard. L'absence de fécondation peut être la conséquence de :

- ✓ L'absence de l'ovulation dans 8.7% ;
- ✓ Adhérences ovariennes 2% ;
- ✓ Endométrite 3.3% ;
- ✓ Obstruction de l'oviducte 6.7% ;
- ✓ Absence de l'ovule chez 17% des vaches alors qu'aucune anomalie ne pouvait venir expliquer leur absence.

### E. La mort de l'ovule :

Peut se produire avant la nidation ou après celle-ci. L'œuf peut ne pas se fixer suite à une affection pathologique de l'endomètre, spécialement la desquamation de l'épithélium.

L'incidence de l'absence de nidation ou de l'absence de développement embryonnaire dû à un déséquilibre hormonal ou à un manque de progestérone.

### F. La mort de l'embryon : dans 15 à 45 j.

Montre le rôle et l'importance du déséquilibre hormonal ou nutritionnel, de certaines infections bactériennes spécifiques et autres infections considérées comme non spécifiques n'ont pas été définies. Le rôle de la Vitriose et du Trichomonas dans la destruction de

l'embryon et du fœtus est bien connu. Mais la mortalité embryonnaire est courante même en dehors de l'existence de ce type d'infection.

#### G. Les ovaires kystiques :

Résultent probablement d'une carence en hormone luteinisante au moment de l'ovulation. On connaît 2 types de kystes folliculaires. Dans le plus commun, L'ovisac mûr ne se rompt pas, il continue donc à se croître en volume, ainsi D'ailleurs que d'autres follicules pour former un ou plusieurs kystes sur l'un des ovaires ou sur les deux ovaires. L'exploration rectale révèle l'existence d'un ovaire augmenté de volume ainsi la présence de kystes qui ont une paroi mince et remplie de liquide. Ceci s'accompagne généralement des signes de la nymphomanie. Le second type est le kyste luteinique. A la suite d'une absence d'ovulation, le follicule subit une luteinisation partielle : sa paroi est épaisse, elle est formée de cellules lutéales et le centre, creux, est rempli de liquide folliculaire. Les kystes luteiniques sont généralement uniques et siègent sur un seul ovaire. La palpation rectale révèle : un ovaire plus gris que la normale, la paroi kystique paraît ferme avec une fluctuation interne nette.

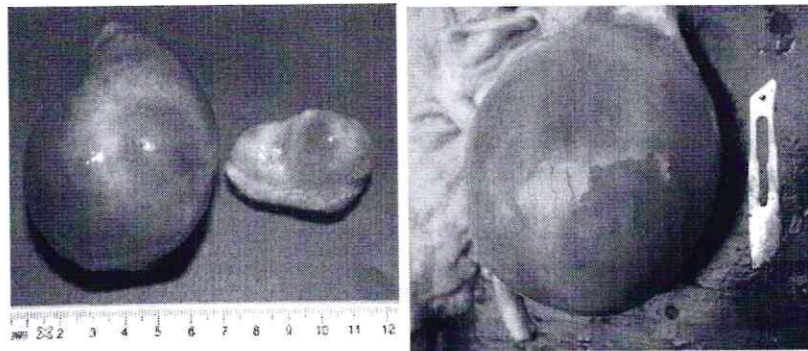


Photo .14 : Les kystes ovariens.(84)

#### H. Le milieu utérin :

Une autre hypothèse à l'origine de la mortalité embryonnaire précoce est que le milieu utérin serait défavorable au développement normal des embryons. Différentes expériences de transplantations embryonnaires ont été réalisées (7, 8, 27). Les résultats obtenus sont contradictoires : alors que certains auteurs ne trouvent aucune différence entre les taux de gestation obtenus après transfert dans l'utérus de femelles témoins saines et dans celui de femelles Repeat-breeders, d'autres soulignent un taux de gestation plus faible chez les Repeat-breeders ce qui semblerait indiquer que l'environnement utérin des vaches Repeat-breeders serait peu favorable au déroulement d'une gestation.

De la même manière, les études portant sur la composition du milieu utérin ou sur l'analyse histologiques de l'endomètre livrent des résultats très contradictoires. Il est donc extrêmement difficile de conclure sur l'existence ou non de différences dans les sécrétions utérines de vaches Repeat-breeders (8, 19, 24, 27).

### I. Le niveau hormonal :

Une autre hypothèse est que certaines femelles Repeat-breeders présenteraient des taux circulants de progestérone significativement plus faibles que les vaches fertiles, essentiellement en début de phase lutéale (8, 27). Cette moindre sécrétion progestéronique (peut-être liée à un défaut dans la mise en place ou la maturation du tissu lutéal) serait responsable de mortalité embryonnaire précoce (8, 27). Cependant, même si des différences statistiques concernant les progestéronémies sont observées entre des groupes de vaches fertiles et des lots de vaches Repeat-breeders, il n'existe pas pour autant de valeurs seuils des taux progestéroniques qui permettraient de discerner en début ou en milieu de phase lutéale, une vache fertile d'une Repeat-breeder.

### J. L'Anoestrus :

Peut être dû à une déficience de fonction hypophysaire, à un mauvais fonctionnement de l'ovaire ou de l'utérus. C'est une cause importante et courante de retard dans la fécondation. Il peut s'agir d'un anoestrus faux ou d'un anoestrus vrai.

#### 1. L'Anoestrus apparent ou faux :

Est dû à un manque de précision dans l'observation des animaux. De nombreuses vaches qui sont examinées parce qu'on ne les voit jamais en chaleur ont un tractus génital normal. Ce qui est démontré par la présence d'un tonus utérin normal et l'existence d'un corps jaune actif ou d'un follicule en cours de développement dans l'ovaire. Dans ce groupe entrent les vaches à chaleur silencieuse qui ne peuvent être décelées que par une observation très minutieuse.

#### a-2 L'Anoestrus vrai = Anoestrus véritable ou pathologique :

C'est un état de frigidité de durée anormale au niveau ovarien, il va y avoir soit absence ou insuffisance du développement folliculaire qui n'est pas suivi par l'apparition d'un corps jaune... on l'appelle aussi l'Anaphrodisie fonctionnelle.

#### → Etiologie :

Est très variée, mais ces causes semblent exercer leur action sur l'axe Hypothalamo-Hypophysaire qui s'accompagne d'un hypofonctionnement de cet axe. Parmi les facteurs importants, il faut retenir :

- Alimentation protidique et minérale déséquilibrée.
- Parasitisme intense.
- Les conditions climatiques : les basses températures et l'intensité lumineuse.
- La consanguinité trop étroite.
- Fréquence élevée en hiver : mauvaise condition alimentaire et le surmenage mammaire dû à la lactation.

#### → Symptômes :

On note l'absence des 3 composantes d'un cycle normal.

- Composante du comportement = chaleur : c'est la composante de l'éleveur puisque c'est ce dernier qui l'observe.
  - Composante ovarienne : c'est la composante du clinicien qui par palpation explore le fonctionnement de l'ovaire (follicule, corps jaune)
  - Composante hormonale : c'est la composante de laboratoire (progestérone).
- Il y a toujours un taux très faible de la progestérone < 1 ng / nl de plasma.

→ Diagnostic :

Se base sur l'examen transrectal, échographie. Soit en faisant appel au laboratoire pour le dosage d'hormone.

- L'examen rectal se fait 2 fois séparé d'une semaine
  - Le dosage de la progestérone sur le plasma sanguin ou du lait.
- Généralement, on fait deux prélèvements espacés de 11 jours.

K. Facteurs immunitaires :

Un phénomène de production locale d'anticorps anti-spermatiques dans les voies génitales femelles constituerait aussi une cause d'infertilité.

En médecine humaine, une étude sur les différents aspects de ce type d'immunisation souligne qu'elle peut entraîner une diminution de la fertilité des femmes atteintes (11).

Cette hypofertilité serait due :

- À une réduction du nombre de spermatozoïdes atteignant le site de fécondation à la suite d'une phagocytose et/ou d'une immobilisation de ces spermatozoïdes.
- À un blocage de l'interaction ovocyte- spermatozoïde qui conduit à la fécondation.
- À une mort embryonnaire précoce, le zygote ou le jeune embryon étant porteur à leur surface d'antigènes spermatiques.

II.4.2.4. Autres facteurs disposants de l'infertilité :

A- La macération du fœtus :

Elle consiste en une accumulation de substance purulente et d'os dans la matrice. A l'exploration rectale, les os peuvent être perçus dans l'utérus, on peut même amener leur crépitation. Les femelles concernées sont en Anoestrus par suite de la persistance d'un corps jaune progestatif.

B - la momification du fœtus :

Est due à la séparation des membranes foetales et de l'utérus et des hémorragies qui en résultent. Les liquides utérins sont alors résorbés et l'utérus se resserre autour du fœtus desséché. La vache n'a pas de signes de chaleur grâce à la persistance d'un corps jaune progestatif.

Lors de l'exploration rectale, on trouve l'utérus en avant du bassin sous la forme d'une masse ferme. Dans la plupart des cas, la momification se produit au cours du 3ème et du 4ème mois de la gestation. Un fœtus momifié peut être expulsé un mois ou 2 mois après, lorsque l'oestrus survient, il peut aussi bien être conservé pendant 1 ou 2 ans en tout cas Tant qu'il n'est pas diagnostiqué et traité.

C- Les infections spécifiques :

De nombreuses infections spécifiques sont invoquées dans l'étiologie de l'infertilité bovine. Divers micro-organismes, bactériens ou viraux, peuvent infecter l'appareil génital et amener à une infertilité secondaire ou primitive.

1- La Brucellose :

Elle s'accompagne d'un % élevé d'infertilité dans les troupeaux infectés. La métrite et la rétention placentaire faisant suite à l'avortement brucellaire peuvent provoquer des lésions à l'endomètre pour que la fertilité soit compromise. Donc, l'efficacité reproductrice dans un effectif infecté de brucellose est toujours inférieure à ce qu'elle serait dans un effectif sain.

## 2 - Les Trichomonas :

Peut être aussi une cause d'infertilité d'endométrite, d'avortement ou de mort de fœtus avec formation de pyomètre.

## 3 - La vaginite catarrhale ou vaginite virale :

Le virus causal est isolé à partir des sécrétions vaginales des sujets infectés naturellement.

La vaginite catarrhale est enzootique et elle abaisse la fertilité, mais généralement les sujets infectés sont fécondés 2 à 3 mois après le début de la maladie.

## 4- La rhino -trachéite infectieuse:

Elle donne des avortements qui se produisent sans autres signes de maladies volontairement aux alentours du 6ème mois de gestation. Il semble que l'agent causal est une cause probable d'infertilité dans certains effectifs notamment ceux dans lesquels les infections post-partum sont surtout les vaginites et des endométrites.

Tableau .9 : Facteurs individuels et collectifs responsables de problèmes de reproduction

Facteurs individuels	Facteurs collectifs
Age	Politique d'I.A au cours du post-partum
Génétique	Détection des chaleurs
Production laitière	Moment d'insémination pendant les chaleurs
Type de vêlage	Nutrition
Gémellité	Saison
Mortalité périnatale	Type de stabulation
Rétention placentaire	Taille du troupeau
Fièvre vitulaire	Qualité du sperme
Involutions cervicale et utérine	Technicité de l'inséminateur
Infection du tractus génital	Aspects sociologiques
Activité ovarienne	

### **III. Le Diagnostic :**

Tous les facteurs de baisse de la fertilité globale au sein d'un troupeau entraînent une augmentation du nombre d'animaux considérés comme Repeat-breeders. Un simple calcul de probabilité, comme le suggérait Bouisset (7), permet de le montrer. Une étude rétrospective récente (15) menée en Grande-Bretagne souligne que la fécondité moyenne est très variable d'un troupeau à l'autre (de 29 à 61 %), ce qui correspond à une incidence du syndrome variant entre troupeaux de 35,8 à 5,9 %.

Ainsi l'appel d'un éleveur pour un problème de Repeat-breeding peut parfois révéler un problème plus général de fécondité dans le troupeau. Les premiers appels d'un l'éleveur pour Repeat-breeding, doivent constituer pour le praticien un signe d'alerte qui doit motiver l'établissement d'un diagnostic global de fertilité du troupeau. C'est d'ailleurs dans cette optique d'alerte qu'a été mise en place l'opération "3 IA stop" en Mayenne.

### **III.1.Principe de l'approche globale :**

L'approche globale du troupeau a plus de chance de réussite et elle est plus efficace en terme de réduction de coût de production que l'approche individuelle. Dans cette optique, il convient par conséquent de suivre la démarche proposée par Bouisset (7) :

- Tenter de cerner à la fois l'élevage et le problème, et situer les animaux Repeat-breeders dans ce contexte.
- Seulement à ce stade, effectuer un examen clinique des animaux éclairés par une bonne connaissance de la physiologie de la reproduction ;
- Conclure, après avoir hiérarchisé de manière réfléchie (sans précipitation), les facteurs de risque, sans perdre de vue qu'il s'agit d'un problème économique.

### **III.2.L'approche au sein de l'élevage :**

#### **III.2.1.Analyse des documents d'élevage :**

L'approche globale du troupeau doit être une véritable visite reproduction de l'élevage, telle que la présente Bedouet (4).

L'analyse des bilans annuels du contrôle laitier et de la coopérative d'insémination permet d'évaluer assez rapidement les performances de reproduction et de production (quantitative et qualitative) du troupeau et de situer ainsi le niveau moyen et habituel de l'élevage. Ainsi il est, en particulier, possible de connaître :

- Le taux moyen de conception par cycle à travers le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> insémination.
- L'incidence apparente du Repeat-breeding en fonction du rang de lactation.

Dans les conditions normales, seules 6 à 15 % (23,28) des vaches d'un troupeau nécessitent plus de trois inséminations artificielles (IA). Si ce taux est anormalement élevé, il est important de contrôler les conditions de conduite, d'entretien, d'alimentation, voire d'état sanitaire (éventuelle épizootie d'une maladie d'élevage tel que la Chlamydia) du troupeau.

Si l'élevage a recours à la monte naturelle, un taux important de non gestation peut être le révélateur d'une hypofertilité du taureau.

On peut aussi évaluer la technicité et le sérieux de l'éleveur, notamment pour la détection des chaleurs, la mise à la reproduction et la conduite des inséminations. L'existence d'un grand nombre de dates d'œstrus aberrantes (cycles extrêmement courts, cycles très irréguliers), l'absence de dépistage des chaleurs en post-partum, ou la réalisation d'inséminations trop tôt après la mise bas sont autant de paramètres qui permettent de déceler des erreurs dans la conduite et la surveillance des animaux. En particulier, l'intervalle qui sépare le vêlage et la mise en évidence des premières chaleurs est souvent un bon paramètre de la compétence de l'éleveur en matière de diagnose de l'œstrus.

Pour chaque animal, les commémoratifs individuels livrés par l'éleveur d'une part et par les documents individuels (bulletins d'IA, de contrôle laitier, remarques notées sur le planning d'élevage) d'autre part, permettent de vérifier l'existence d'une réelle infécondité à chaleurs régulières : inséminations non réalisées à chaque cycle, date d'œstrus très irrégulières. Parfois, des anomalies individuelles ou quelques détails caractéristiques (repeat-breeders "de week-end", par exemple) peuvent être décelés. La connaissance des performances de production de la vache (quantité de lait produit, taux protéique et taux butyreux) situe l'animal par rapport au niveau moyen du troupeau, ce qui peut révéler des animaux dont la productivité dépasse le niveau de compétence de l'éleveur.



### III.2.2. La visite d'élevage :

La visite de l'élevage peut permettre de révéler des anomalies de conception ou d'utilisation des bâtiments. Une surface de repos ou d'exercice trop faible est ainsi à l'origine de troubles du comportement alimentaire et sexuel comme des défauts d'apports alimentaires, pour les animaux dominés du troupeau, ou une mauvaise extériorisation des chaleurs, donc un défaut de dépistage des œstrus (4). L'observation du comportement des animaux au repos et lors de la prise d'aliments peut également conduire à la mise en évidence d'anomalies de conduite ou de conception de l'élevage.

Enfin, l'examen de l'état de l'ensemble des animaux peut révéler :

- Une hygiène insuffisante, qui favorise les infections utérines (mauvais état de propreté des animaux).
- Des défauts d'ordre alimentaire : animaux maigres, au poil terne ce qui peut refléter, en le corrélant au stade de lactation, un déficit énergétique important.

### III.2.3. L'examen individuel des femelles Repeat-Breeding :

Après le recueil des commémoratifs (dates d'œstrus et d'insémination), il convient de vérifier par un examen minutieux de la femelle l'absence de lésion ou d'anomalie génitale. Cet examen doit être impérativement réalisé au moment de l'œstrus.

#### A. Examen vaginal :

Il est primordial de rechercher la cause majeure de l'infécondité : l'infection utérine d'évolution chronique. En principe, ce type d'affection est, dans le cadre des suivis de troupeaux, diagnostiqué et traité précocement. Comme les animaux sont présentés pour Repeat-breeding, ils ont vélé depuis plus de trois mois et logiquement ont été observés, vus en chaleurs et inséminés, aucun symptôme de métrite grave n'a alors été noté. Il convient de suspecter et de rechercher essentiellement des métrites du premier degré, c'est-à-dire des endométrites catarrhales dont les seuls signes cliniques sont détectables pendant l'œstrus.

A ce stade du cycle, l'examen attentif des glaires œstrales permet de constater un aspect un peu trouble, quelques rares grumeaux de pus ou des flammèches de fibrine. Une inspection vaginoscopique le jour des chaleurs est conseillée. Cet acte offre la possibilité, tout d'abord, de vérifier que l'animal est réellement au stade œstral et surtout de noter une éventuelle légère cervicite (congestion du col utérin un peu plus intense que physiologiquement). Puis, en retirant l'instrument des voies génitales, il est possible de recueillir des sécrétions œstrales entraînées avec le vaginoscope et de les observer par transparence, en face d'une source lumineuse.

De fines et discrètes flammèches ou un léger piqueté de fibrine ou de pus sont alors facilement visibles et ne laisse aucun doute sur l'existence d'une infection utérine à l'origine des non gestations. Ce minutieux examen vaginal au moment des chaleurs est le seul moyen diagnostic de ces endométrites catarrhales.



Photo.15 : La vaginoscopie.(84)

#### B. Palpation transrectale :

Des anomalies du tractus génital chez des génisses Repeat-breeders, comme des lésions des trompes utérines et de la bourse ovarique, peuvent être décelées par palpation transrectale. En revanche, l'examen des ovaires par voie transrectale (même complété d'un examen échographique) n'a aucun intérêt (9) :

- Lors d'un examen en milieu de cycle, comme cela est trop souvent réalisé, la palpation ovarienne devrait révéler la présence d'une structure lutéale et d'un follicule volumineux de taille préovulatoire ;
- Un examen, au moment de l'œstrus permet de vérifier que la femelle est réellement en phase œstrale : elle doit présenter un follicule ovarien de taille préovulatoire et une tonicité caractéristique de l'utérus.

La seule "anomalie" qui pourrait être éventuellement décelée grâce à des examens ovariens répétés en fin de phase œstrale serait un retard d'ovulation. Pour réaliser un tel diagnostic, il faudrait envisager au minimum une palpation toutes les six heures pour pouvoir constater un retard de rupture du follicule préovulatoire. Economiquement et techniquement, ces examens ne sont pas envisageables.

Chez les génisses parfaitement cyclées, mais infécondes en raison d'une anomalie congénitale de l'appareil reproducteur, il est possible par un examen minutieux de l'utérus de mettre en évidence une aplasie ou une hypoplasie partielle ou totale d'une ou des cornes utérines.

Chez les animaux Repeat-breeders, l'examen par voie transrectale de la bourse ovarique et des trompes utérines permet de diagnostiquer les adhérences entre l'ovaire et la bourse ovarique. Des examens systématiques d'appareils génitaux de bovins réalisés à l'abattoir dans le cadre de travaux dirigés, avec des étudiants vétérinaires ou des praticiens en formation post-universitaire, révèle une fréquence non négligeable de telles lésions.

Dawson (10) rapporte que 42 des 180 vaches qu'il a examinées à l'abattoir présentaient ce type d'affection sur au moins un des ovaires et, par palpation, il en a fait un diagnostic correct dans 97,2 % des cas.

Pour mettre en évidence ces adhérences, il convient de réaliser une exploration de la bourse ovarique en essayant de la déployer. Plusieurs techniques propédeutiques sont proposées avec différentes variantes (9). Dawson (10) utilise la méthode dite de "Williams", mais il semble que le procédé dit de "Derivaux" soit plus facile à réaliser. Cette technique permet également de mettre en évidence des lésions cicatricielles des trompes utérines ou des hydrosalpinx.

Il est possible d'affiner ce tableau clinique par quelques examens complémentaires qui peuvent aider à révéler des lésions génitales ou à préciser l'existence de certains troubles hormonaux ou biochimiques.

#### III.2.4. Les examens complémentaires :

-Tester la perméabilité des trompes utérines est le premier des examens complémentaires à effectuer. Chez les bovins, deux techniques simples de réalisation sont proposées (9, 30). Le procédé le plus efficace consiste à injecter, grâce à une sonde placée dans l'utérus, un indicateur coloré, la Phényl Sulphone Phtaléine (PSP) sous une légère pression dans l'extrémité de la corne utérine. Si l'oviducte est perméable, le colorant arrive très rapidement jusqu'au pavillon, se répand dans la cavité abdominale, est très vite éliminé par voie urinaire. Des recueils d'urine vésicale sont effectués toutes les trois minutes grâce à une autre sonde de Folley laissée à demeure dans la vessie, le temps du test. Très rapidement, l'urine alcalinisée présente une coloration rouge. Si au bout de vingt minutes, il n'y a pas de coloration rouge des urines alcalines, il est possible de considérer que l'oviducte a une perméabilité réduite, voire absente. Cet examen se révèle être d'un intérêt certain pour mettre en évidence des lésions des trompes utérines.

La réalisation d'une biopsie de l'endomètre, comme cela est effectué classiquement chez les juments infécondes qui ont développé des infections utérines, ne constitue pas chez les vaches un apport diagnostique évident, étant donné le peu de corrélations qui semble exister entre l'intensité des éventuelles lésions de l'endomètre et la fertilité (9).

Certains dosages hormonaux peuvent, en revanche, aider le clinicien :

-La mise en évidence du pic pré-ovulatoire de LH : des kits de dosage de la LH commercialisés depuis peu, peuvent être intéressants pour confirmer ou infirmer l'existence d'une asynchronie entre l'œstrus et le pic de LH. Ces kits sont fiables (26, 38) et ils permettent de réaliser les dosages à la ferme. Les animaux Repeat-breeders qui ont des absences ou des survenues de pic préovulatoire de LH plus précoces ou plus tardifs que normalement sont ainsi dépistés. Cependant, le coût de ces dosages et la contrainte due au rythme de prélèvements de sang qu'ils imposent (toutes les quatre heures) fait que cet examen complémentaire doit être réservé à certains animaux de haute valeur génétique ;

-La mesure de la progestéronémie (9) peut être réalisée par les kits de dosages semi quantitatifs de la progestérone, par immuno-enzymologie dans le sang ou dans le lait. Ils ont montré leur efficacité pour le diagnostic de non gestation chez les vaches non revues en chaleur le 23 ou le 24<sup>ème</sup> jour post-insémination. Dans les cas d'infertilité, des estimations de la progestéronémie seraient intéressantes à réaliser lorsque les vaches considérées comme Repeat-breeders sont vues en œstrus par l'éleveur. Si, au moment du diagnostic de chaleurs, le taux de progestérone n'est pas faible (progestéronémie  $>$  ou  $=$  1 ng/ml), il s'agit d'une mauvaise détection de chaleurs. Une progestéronémie faible montre que la vache est en œstrus ou qu'elle l'a été dans les 48 à 60 heures précédentes, ou qu'elle le sera dans les 48 à 60 heures qui viennent (1). Ces tests peuvent donc être mis en œuvre lors de suspicion d'anomalies comportementales individuelles. Mais surtout, ils permettent au sein d'un élevage de démontrer une mauvaise détection de l'œstrus par l'éleveur et de le lui prouver concrètement. Cependant, l'éleveur, afin d'essayer de pallier sa défaillance, ne doit pas utiliser par la suite ces kits de dosage pour dépister l'œstrus de manière systématique sur tous ses animaux, car, comme l'ont bien montré Humblot et coll.(20), une telle démarche est totalement "antiéconomique" .

-Des dosages biochimiques, notamment le dosage de la glycémie et de l'urémie (voire simplement du taux d'urée dans le lait (4), peuvent être utilisés pour révéler des erreurs alimentaires (35, 47). Cependant, ils doivent s'inscrire dans la démarche diagnostique complexe du nutritionniste qui est fondée sur un faisceau d'indices tels que les variations de l'état d'embonpoint, l'état du poil, les variations de la quantité et de la qualité du lait produit, la glycémie, l'urémie, la détermination de la quantité d'aliments réellement ingéré, le type d'aliments distribués (47).

Par cette méthode d'approche, le praticien envisage la quasi-totalité des facteurs étiologiques liés à la conduite de l'élevage et peut mettre en évidence chez un individu des troubles qui s'accompagnent de signes cliniques.

Cependant, chez certaines femelles infécondes, dites "sine materia" (sans signe clinique), pour lesquelles des facteurs étiologiques variés peuvent être impliqués : femelle sans trouble (risque statistique de non fécondation calculé plus haut), facteurs génétiques ou héréditaires, facteurs tenant à l'insémination. La détermination du caryotype de ces animaux permettrait de reconnaître les femelles portant des tares génétiques (translocations de chromosomes, par exemple). Mais, on peut s'interroger sur le bien-fondé (essentiellement économique) d'une telle recherche.

En tout état de cause, l'existence de ces femelles infécondes complique la conduite thérapeutique à mettre en œuvre.

### **III.3. Points forts à retenir :**

- Le Repeat-breeding peut correspondre à un signal d'alerte d'un défaut global de fécondité, de Conduite (en particulier diagnose de l'œstrus) ou d'alimentation du troupeau, de conception ou d'entretien de l'élevage.
- L'étiologie du syndrome de Repeat-breeding est très variée, c'est l'une des causes de l'infertilité précédemment citée. Les principaux facteurs identifiés sont par ordre d'importance
  - Les infections utérines.
  - Un défaut de détection des chaleurs.
  - Des lésions et des anomalies de l'appareil génital.
  - Des facteurs génétiques, héréditaires, ou liés à l'insémination.
- L'approche globale du troupeau a plus de chance de réussite et elle est plus efficace en terme de réduction de coût de production que l'approche individuelle.
- L'absence de lésion ou d'anomalie génitale doit être vérifiée lors d'un examen vaginal qui doit être impérativement réalisé au moment de l'œstrus.
- Certains examens complémentaires comme le test de la perméabilité des trompes utérines, la mesure de la progestéronémie ou encore le dosage de la glycémie et de l'urémie (erreurs alimentaires) peuvent aider à l'établissement du diagnostic.

### **III.4. Conclusion :**

L'infertilité est un syndrome complexe, en raison de la multitude de facteurs étiologiques possibles, elle doit être abordée par le clinicien de manière raisonnée. Il convient de vérifier s'il n'est pas à un signal d'alerte d'un défaut global de fécondité, ou de conduite (en particulier diagnose de l'œstrus) ou d'alimentation du troupeau, de conception ou d'entretien de l'élevage. Pour les individus inféconds à chaleurs régulières, un examen clinique complet doit être réalisé au moment de l'œstrus afin de dépister les éventuelles lésions de l'appareil génital (en particulier les endométrites catarrhales, première cause de ce type d'infécondité). Le plus délicat reste alors la conduite à tenir face aux animaux sans signe clinique.

**PARTIE**

**EXPERIMENTALE**

## **I. Objectifs :**

A l'instar de cette recherche bibliographique, et à la prise de conscience que les performances de reproduction du cheptel bovin algérien sont médiocres par rapport aux objectifs, un rapport du ministère de l'agriculture en 2002 montrait que l'intervalle entre vêlage était de 24 mois au lieu de 12 mois. L'optimisation de cet objectif est intimement liée à la réduction de l'écart vêlage IAF. Kaidi et Coll. (2002).

C'est dans cette optique, que nous nous sommes intéressés aux facteurs liés à cette infertilité responsable de tout résultat des performances de reproduction décevant et la productivité médiocre du cheptel, donc elle a une incidence même sur le plan économique. Pour cela nous avons arrêtés dans notre étude les objectifs suivants :

Notre étude concernait une récolte de données à travers un protocole d'enquête regroupant l'ensemble des paramètres de reproduction, faire une analyse de ces données, ceci nous a permis de définir les facteurs directs et indirects qui sont susceptibles d'influencer le bon déroulement du processus de la reproduction à savoir la fécondité. Cibler ou encore mettre l'accent sur les facteurs déterminants qui pourraient être responsables de l'infertilité.

L'étude portait sur les différents paramètres ou critères qui permettent le suivi de la reproduction et par conséquent sa gestion. L'approche de ce problème de reproduction est complexe, car il s'agit de plusieurs facteurs et problèmes dont on signale des vaches infertiles à cyclicité normale avec des chaleurs régulières, d'autres qui n'expriment pas les chaleurs donc le déroulement du cycle oestral comprend des modifications, des vaches qui présentent pendant la période du post-partum différentes infections tel que les métrites.

Enumérer les causes de l'infertilité chez les vaches concernées de notre étable. par la suite proposer un tableau prophylactique de prévention en s'appuyant sur des outils tel que planning d'étable.

## **II. Matériels et méthodes :**

### **1<sup>ère</sup> partie : Approche globale**

#### **II.1. Matériels :**

Le questionnaire constitue la première étape de notre travail, dont les principaux points mettent en évidence d'une part la composition, le mode et la conduite d'élevage (taille du troupeau, alimentation, état sanitaire.....etc.).

Et d'autre part la conduite de reproduction par la mise en évidence de la date du vêlage, 1<sup>ère</sup> chaleurs, 1<sup>ère</sup> IA.

##### **II.1.1. Présentation de la zone d'étude :**

Pour la réalisation de notre travail, nous avons opté pour la région de Blida. C'est une région à vocation maraîchère principalement agrume et fourragère qui permet le développement de l'élevage bovin laitier et l'amélioration de la quantité du lait par l'insémination artificielle.

Blida est située à 50km au sud de la capitale, se trouve au nord du pays.

##### **II.1.2. Caractéristiques climatiques :**

Blida est située sur la zone de contact entre les masses d'air polaire et tropical, on retrouve d'octobre jusqu'au mois d'avril une saison froide et pluvieuse. En été, c'est plutôt un climat chaud et sec et les pluies atteignent entre 600 et 1000mm par an.

Les neiges peuvent exister sur Chréa.

La région de Blida se trouve influencée par un climat méditerranéen caractérisé par :

- La sécheresse de la saison estivale.
- Des hivers relativement humides.
- Un faible nombre de jours pluvieux.
- L'écart de la température entre le mois le plus chaud et le plus froid est de 17C°.
- L'humidité relative oscille autour de 80% en moyenne annuelle.

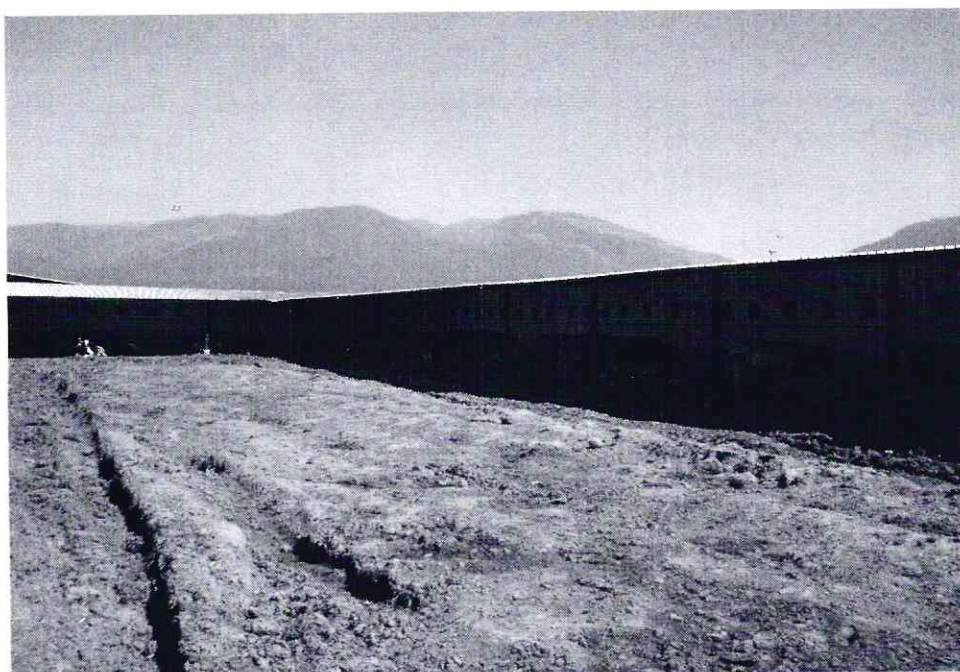


Photo .16 : Aperçu général de l'étable

### II.1.3. Protocole d'enquête :

#### Eleveur

Nom	EZZRAIMI Mohamed
Région	Sidi Yahia. Mouzaia .Blida
Période d'étude	Du 15 mars au 01 juin 2007
Saison	Printemps
Type d'élevage	Laitier intensif

#### Etable

Superficie	41m*120m
Température	27c°
Hygrométrie	Normale
Gaz ammoniac	-----
Aération	Bonne aération
Hygiène	Conditions convenables
Condition d'entretien	Bonne

#### Alimentation

Constituants de l'alimentation	Quantité en Kg	Origine
Paille –Foin	10kg/vache/j	Produit local
Fourrage vert	Hiver : trèfle : 30kg/j Eté : sorgho : 30kg/j	Culture au sein de l'exploitation
Concentre	Mais+soja+son+Cmv+calcaire	Préparation au sein de l'exploitation
Pierre à lécher	2fois /an	-----



### Elevage

Effectif général	200 Têtes
Effectif des vaches	180 vaches (vêles, génisses, vaches)
Race des vaches	Holstein, Brune des alpes, Flekvieh, Simentale
L'état de santé en général	Bon
Condition de chair en général	La plupart des vaches sont grasses
Type de stabulation	Stabulation entravée
Production laitière globale	1400L/j
Productivité du troupeau	Excellente
% des retentions dans le troupeau	10%
Pâturage libre	Pendant le printemps
Nombre de distribution /j	2fois

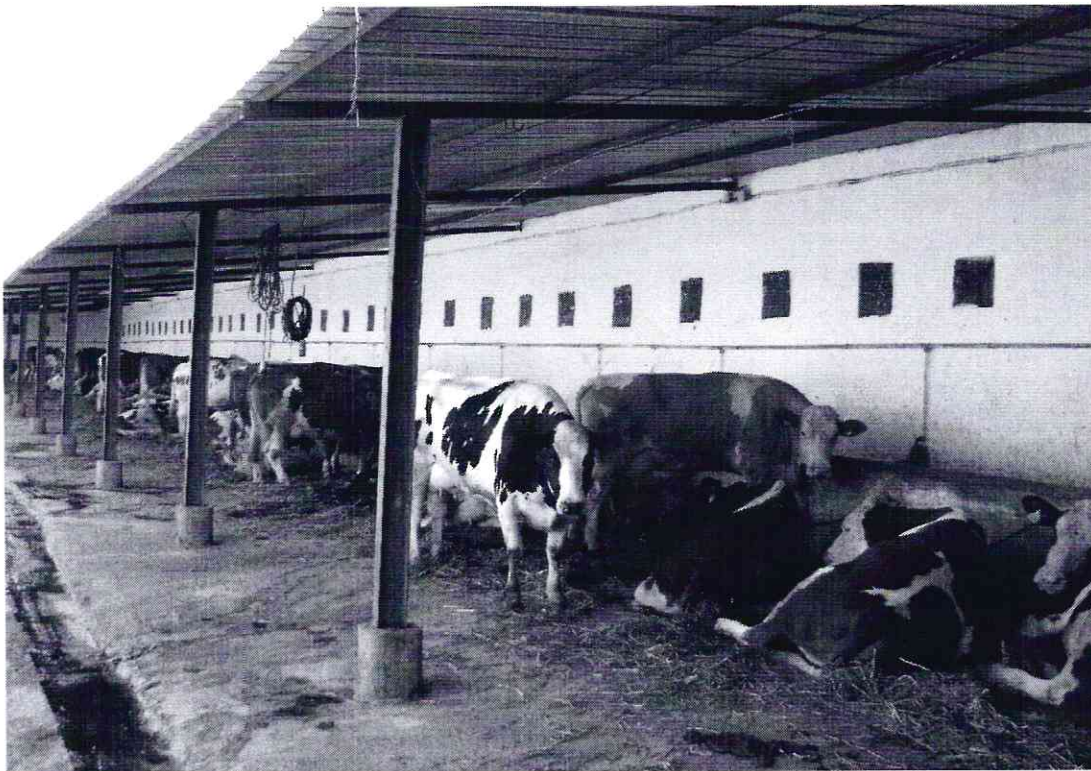


Photo .17 : Vue générale de l'étable.

### Produit

Qui précède eaux /produit	Eaux dans 80%
Présentation	Antérieur dans 80%
Position	Eutocique dans 65%
Détachement du cordon ombilical	Seul et facile
Saignement après détachement	A faible %
Longueur du cordon/produit	8cm
Poids	35kg
Sexe	Femelle a un % élevé
Etat général	Bonne santé
Viabilité	97%

## II.2. Méthode :

Pour quantifier les performances de la fécondité et de la fertilité de notre troupeau composé de 110 vaches laitières regroupant 3 races : Holstein, Flekvieh, la Brune des Alpes; nous nous sommes inspirés des travaux entrepris par Etherington et al (1991), Hanzen (1996), Upham (1991), Vallet (1997) dont les objectifs à atteindre sont représentés dans le Tableau suivant.

Tableau. 10 : Paramètres de reproduction d'après (Vallet (1997)).

Critères	Valeurs Objectives	Seuil d'alerte
<b>TG</b> : taux de gestation (taux réel de mise bas)	90%	<85%
<b>TR-IA1</b> : taux de réussite de gestation après la 1 <sup>ère</sup> IA	55%	<50%
<b>% IA3+</b> : % animaux ayant eu au moins 3 IA	<20%	<25%
<b>V-IA fécondante</b> : intervalle moyen vèlage IA fécondante	<95j	100j

Les bilans de reproduction sont établis à partir de données collectées de fiches individuelles de chaque vache ou du planning d'étable. (Voir Tableau annexe).

Les données de base sont : les dates de vèlages, dates des premières chaleurs, observations enregistrées pendant la période du post-partum et les dates des IA.

A partir de ces données, sont calculés des paramètres individuels, puis du troupeau appréciant le délai de la mise à la reproduction, la fertilité et la fécondité.

A partir des données d'élevage concernant l'ensemble du troupeau, à savoir 110 vaches, nous avons ciblé les vaches à problèmes autrement dit : les vaches infertiles du troupeau qui présentent des allongements dans pratiquement tous les intervalles de reproduction surtout l'intervalle entre vèlage qui dépasse largement les normes.

21 vaches ont été ainsi identifiées, dans lesquelles elles étaient regroupées en deux classes :

- Classe 1 : vaches présumées infertiles sans problème pathologique récurrent (associé).
- Classe 2 : vaches présumées infertiles associées à un ou plusieurs problèmes pathologiques.

Nous avons procédé à d'autres investigations qui nous permettraient de poser un diagnostic individuel pour chaque cas et un diagnostic de groupe selon le protocole suivant :

- Deux explorations rectales espacées de 11j afin de déterminer la consistance de la matrice ainsi que les différentes structures au niveau des ovaires. (Voir figure. 18).
- Deux prises de sang espacé de 11j. (Voir figure.26).

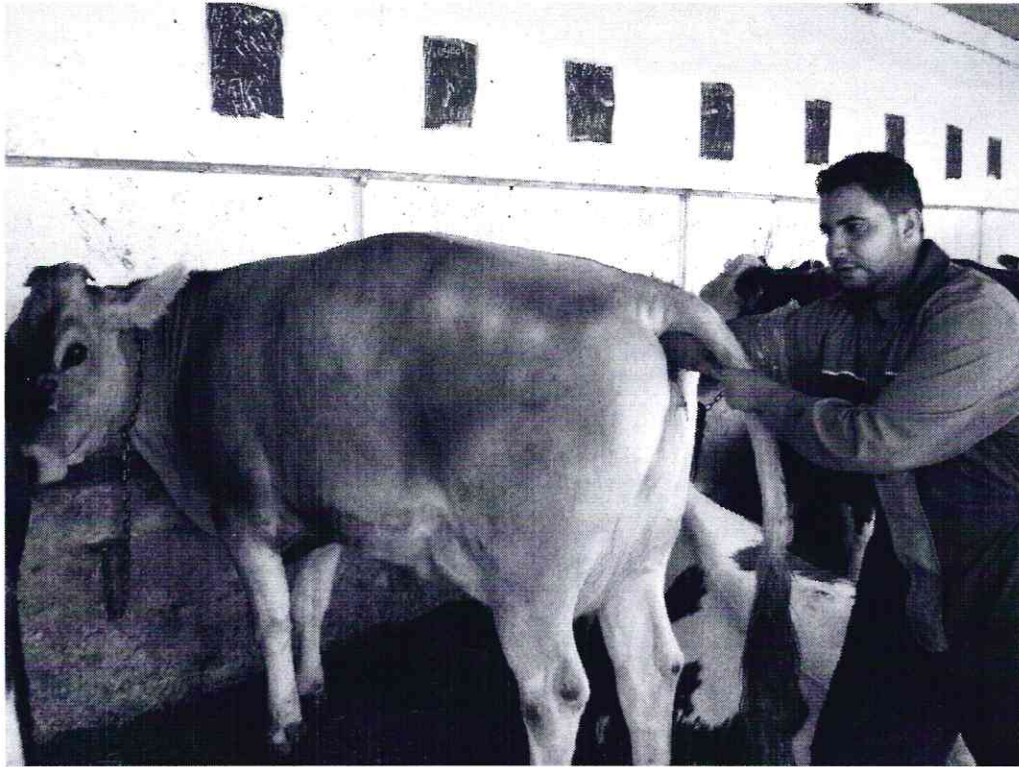


Photo .18 :l'exploration rectale.

## **2<sup>ème</sup> partie : Approche individuelle**

**II.1. Matériels utilisés :** (Voir figures .19, 20, 21).

Pour les prélèvements de sang nous avons utilisés :

- Tube vacutainer sous vide non hépariné (pour recueillir le sérum)
- Aiguille de prélèvement stérile à usage unique.
- Alcool chirurgical, gant chirurgical.
- Glacière.
- Tube en plastique & Porte tube.
- Pipette pasteur.
- Centrifugeuse.
- Poire.
- Marqueur.

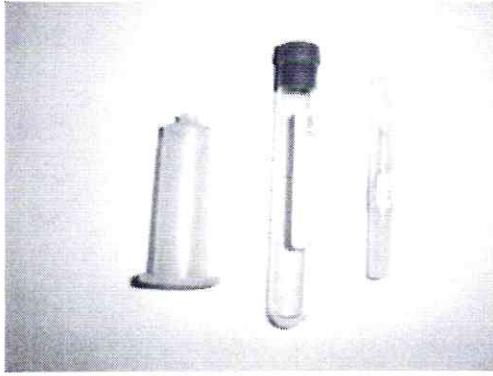


Figure. 19 : Vacutainer, tube sous vide.

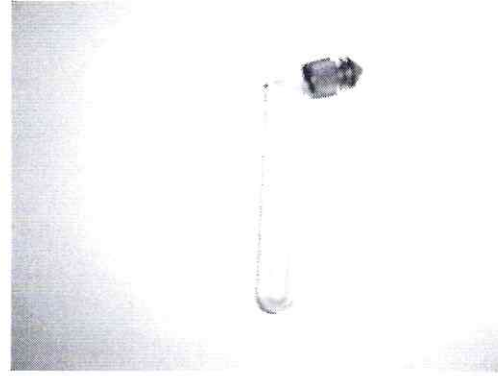


Figure. 20 : Tube sec.



Figure. 21 : centrifugeuse de paillasse.

## **II.2. Méthodes :**

### **II.2.1. Technique de prélèvement :** Voir figures (22 à 30).

- Contention du sujet par un aide.
- Préhension de la queue par la main gauche en la basculant vers le haut (pour les droitiers).
- Désinfection du lieu de la prise du sang par un antiseptique externe.
- Placer l'aiguille dans le vacutainer tous en tenant le tube sous vide par la main droite.
- Introduction de l'aiguille dans le lieu de la prise, une fois le sang coule, introduire le tube dans l'aiguille.
- Préservation du prélèvement sous froid de réfrigération, jusqu'à la centrifugation.
- La prise de sang centrifuger à 3000 tours/minutes/15minutes.
- Une fois la centrifugation réalisée, procéder au pipetage du sérum avec une pipette pasteur qui sera bien nettoyé après chaque prélèvement.
- Transvaser le sérum dans le tube en plastique préalablement identifié ensuite congeler pour le dosage de la progestérone sous (-20c°). (Voir figures : 27 à 30)

Les prélèvements ont été effectués dans des tubes vacutainer de 5ml sous vide non hépariné muni d'une aiguille a usage unique au niveau de la veine coccygienne.



Figure .22 : présentation du tube et Le vacutainer.



Figure .23 : matériel préparé.



Figure. 24 : Préhension de la queue.



Figure. 25 : Introduction de l'aiguille Dans la veine Coccygienne.



Figure. 26 : récolte du sang veineux Dans les tubes.



Figure. 27 : Préparation des tubes pour La centrifugation.

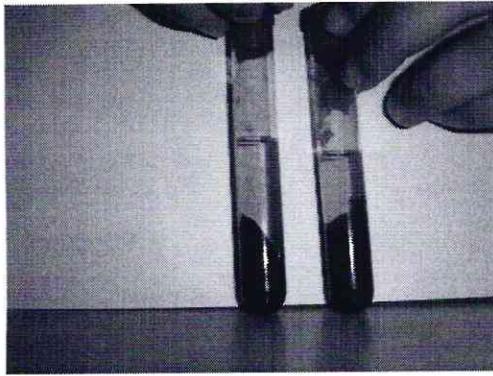


Figure.28 : Séparation du sérum après Centrifugation.



Figure.29 : Récolte du sérum.



Figure. 30 : sérums de vaches recueillis dans tubes secs.

### **II.2.2. Méthode du dosage de la progestérone :**

#### **A. Domaine d'utilisation:**

Test immunologique pour la détermination quantitative in vitro de la progestérone dans le sérum ou le plasma. Ce test par Electro-Chimi-Luminescence (E.C.L.I.A) s'utilise sur les analyseurs Elecsys 1010/2010 et Modular Analytics E170 (module Elecsys) de Roche.

#### **B. Principe :**

Principe de compétition, durée totale du cycle analytique : 18 minutes.

-1<sup>ère</sup> incubation : une prise d'essai de 30UI est mise en présence d'un anticorps monoclonale anti-progestérone spécifique marquée à la biotine et d'un peptide -progestérone marqué au ruthénium, et incubée avec le Danazol pour libérer la progestérone sérique.

La progestérone endogène et la progestérone exogène entrent en compétition vis a vis des sites de liaison de l'anticorps.

-2<sup>ème</sup> incubation : les microparticules tapissées de streptavidine sont ajoutées dans la cuvette réactionnelle.

Le complexe immunologique est fixé à la phase solide par une liaison streptavidine-biotine. La quantité de progestérone fixée à la phase solide est inversement proportionnelle à la concentration en progestérone dans l'échantillon.

-Le mélange réactionnel est transféré dans la cellule de mesure, les microparticules sont maintenues au niveau de l'électrode par un aimant.

L'élimination de la fraction libre est effectuée par le passage de ProCell.

Une différence de potentiel appliquée à l'électrode déclenche la production de luminescence qui est mesurée par un photomultiplicateur.

-Les résultats sont obtenus à l'aide d'une courbe de calibration. Une courbe de référence est mémorisée dans les code-barres du réactif et est réajustée, pour l'analyseur utilisé, par une calibration en deux points.

#### C. Les réactifs utilisés :

Coffret : Elecsys progestérone : Réf.12145383 pour 100 tests.

M : Microparticules tapissées de streptavidine.

R1 : Anticorps anti-progesterone biotine.

R2 : Peptide progesterone.

### III. Résultats et Discussions :

#### 1<sup>ère</sup> partie : Résultats obtenus à partir des observations

III.1. Calcul des objectifs de reproduction : D'après VALLET 1997(Voir Tableau 10).

Critères	Valeurs Objective	Seuil d'alerte
<b>TG</b> : taux de gestation (taux réel de mise bas)	90%	<85%
<b>TR-IA1</b> : taux de réussite de gestation après la 1 <sup>ère</sup> IA	55%	<50%
<b>% IA3+</b> : % animaux ayant eu au moins 3 IA	<20%	<25%
<b>V-IA fécondante</b> : intervalle moyen vélage IA fécondante	<95j	100j

#### III.1.1. Taux de gestation :

Lors de notre étude, 87 sur 110 vaches sont considérées comme gestantes, ceci représente un pourcentage de vaches pleines de 79% (Voir Tableau11).

Tableau .11 : Résultats obtenus à partir de nos observations

Paramètres de reproduction	Moyennes Obtenues	Normes selon Vallet	Seuil d'alerte selon Vallet
Taux de gestation	79 %	90 %	< 85 %
I V – IA1	123 j	60 j	> 60 j
Taux de réussite après la 1 <sup>ère</sup> IA	39 %	55 %	< 50 %
Taux de réussite après la 2 <sup>ème</sup> IA	10 %		
% des animaux nécessitant plus de 3 IA (Taux de R B)	22 %	<20 %	< 25 %
I V –If	143 j	< 95 j	100 j

Ceci reste loin d'atteindre la valeur objective soit 90% selon Vallet (1997). Pour cela nous considérons que ce taux fait partie du seuil d'alerte. (Voir Tableau Annexe).

#### III.1.2. Taux de réussite de la 1<sup>ère</sup> IA :

Celui de notre troupeau était de 43 sur 110 vaches, ce qui signifie un pourcentage de 39%, ce qui est loin de la valeur objective (normes de reproduction, Vallet, 1997) (Voir Tableau.11). Exprimé en taux réel d'obtenir une gestation à la suite d'une seule IA, critère souvent utilisé. Dans ce cas, une mauvaise observation des chaleurs, une mortalité précoce, des chaleurs silencieuses pourrait fausser ce critère.

Il sera très intéressant de s'assurer des valeurs à obtenir par le biais du diagnostic de gestation précoce soit à l'aide de l'échographe ou le palper rectal.



Remarque : la plupart des vaches ont un état d'embonpoint excellent, c'est-à-dire vaches grasses dû à l'alimentation un peu excessivement énergétique.

### III.1.3. Pourcentage des vaches inséminées trois fois ou plus :

Celui de notre troupeau est de 23 sur 110 vaches ce qui signifie un pourcentage de 20% (Voir Tableau.11). On peut affirmer que nous sommes dans les limites reconnues comme objectives (20%) selon Vallet (1997).

Des vaches considérées comme non satisfaisantes pour des raisons de production laitière, des raisons médicales ou dont la période du vêlage serait trop décalée.

Un point à signaler : on a remarqué que la plupart des vaches nécessitant plus de 3 IA était des Holstein. (Voir Tableau Annexe) et qui représentent le syndrome Repeat Breeding.

## **III.2. Principaux critères liés à la fécondité :**

### III.2.1. Intervalle vêlage- vêlage :

L'objectif classique des troupeaux est que l'intervalle vêlage-vêlage dépasse les 365J représente un pourcentage égal/inférieur à 15%.

Celui de notre troupeau est de l'ordre de 85 sur 110vaches; la valeur 77,27% indique que cet intervalle capital n'est d'autant plus respecter ceci est du a la mauvaise gestion de nos élevages. (Voir Tableau Annexe).

Très facile à obtenir, ce critère global présente aussi une forte signification économique. C'est la raison pur laquelle il est largement utilise.

Il est évidemment sensible au taux de réforme puisque les résultats ne concernent que les vaches qui vêlent a nouveau.

### III.2.2. Intervalle vêlage-1ère IA:

Celui de notre troupeau est respecté correctement à l'exception de quelques sujets inséminés accidentellement trop tôt ou trop tard, il est de l'ordre de 123 j qui dépasse largement les normes (Voir Tableau .11).

Les causes de ce retard de mise à la reproduction peuvent avoir comme origines les mauvaises performances des vaches avec la restauration de l'activité cyclique post-partum.

### III.2.3. Intervalle vêlage- IA fécondante :

Ce paramètre est calculé en fonction de la durée de gestation, il est exprimé en jours; on distingue le % de vaches fécondées ayant un V-IF supérieur à 110j normalement de l'ordre de 20%.

Celui de notre troupeau étant de 54 sur 110 vaches, ce qui signifie 49% (Voir Tableau 11); donc ceci représente un résultat acceptable par rapport au seuil d'alerte où il dépassait les 25% d'après Vallet (1997) représenté par 143 j.

Ceci est dû toujours à la stratégie d'élevage recommandée : stabulation entravée qui empêche l'expression des chaleurs de certains vaches, l'alimentation excessivement énergétique surtout pendant le tarissement.

### III.2.4. Intervalle velage-1<sup>ère</sup> chaleur :

C'est un critère précoce et intéressant pour sa signification étiologique, il est rarement disponible parce qu'il nécessite un enregistrement fiable de la part de l'éleveur.

Dans notre cas, cet élément est respecté sans faute de la part du gérant, a la différence des données à partir des IA qui sont fournis par les bordereaux d'IA, les déclarations de vêlage et les saisies du contrôle laitier.

### III.2.5. Les retours décalés :

L'étude de la répartition des retours des chaleurs après IA a permis de mettre en évidence une fréquence supérieure des retours entre 25 et 35j post IA qui est en moyenne dans notre troupeau de 15%, comparable à celui apporté par Humblot (1985).

Ce résultat permet de supposer qu'il y'a dans notre élevage une fréquence non négligeable de mortalité embryonnaire responsable de ce retour de 25 à 35j. De même le taux élevé au-delà de 40j est attribué à une mauvaise et non détection des chaleurs ou anoestrus allongé.

### III.3. Facteurs d'élevage impliqués :

Dans les mauvais résultats d'IA et de reproduction, lors d'une enquête menée sur 483 troupeaux laitiers français d'après VALLET, une dizaine de facteurs d'élevage sont fortement liés à des résultats de reproduction médiocre ou défectueuse. Selon leur performance (V-IF et TR-1IA), les 483 troupeaux ont été classés en 3 groupes : bon résultats (55), défectueuse (250) et intermédiaire (178).

Leur comparaison montre clairement l'influence de mauvaises conditions d'IA et d'élevage, la très grande influence de l'alimentation et des pathologies ovariennes et utérines. Celui de notre troupeau les résultats obtenus sont défectueux un peu loin des valeurs objectives.

Les mauvaises conditions d'IA sont affectées par le fait que l'éleveur puisse avoir des tâches extérieures à son élevage qui le distraient notamment de bonnes observations des chaleurs.

Une bonne fertilité repose d'abord sur une bonne fécondité, c'est-à-dire sur l'aptitude d'un animal à la fécondation, mais aussi une bonne conduite de la reproduction : repérage des chaleurs et mise à la reproduction au moment opportun.

Les vêlages étalés ne sont pas non plus favorables au meilleur suivi des animaux. L'organisation du travail avec regroupement des vêlages est pratiquée dans 32% des troupeaux à bons résultats, contre 14% des troupeaux aux résultats défectueux et dans 23% des intermédiaires.

Dans notre élevage, les vêlages ne sont pas regroupés ou étudiés, elles sont menées de façon anarchique. Le maintien des animaux à l'attache toute la journée apparaît très défavorable dans les troupeaux ayant les moins bons résultats, il a pour conséquence la non expression des chaleurs chez certaines vaches ou les chaleurs sont silencieuses.

C'est une lourde tâche dont il faut signaler car c'est l'une des causes des vaches Repeat-breeders (vaches à chaleurs régulières infertiles).

Le mauvais état des bâtiments avec luminosité et renouvellement d'air insuffisants caractérisent les troupeaux à mauvaises performances.

Un facteur primordial pour la réussite de l'IA est la satisfaction des besoins énergétiques et minéraux au moment du pic de lactation, ce critère étant respecté dans notre élevage car l'alimentation risque parfois d'être excédentaire, donc on aura plus recours à la sous alimentation. Mais en revanche elle est importante aussi durant le tarissement ou ce critère n'est plus respecté, car toutes les vaches sont exposées à l'excès d'énergie quelque soit leur stade.

La perte de poids et d'état des vaches laitières au cours des deux premiers mois de lactation affecte nettement les résultats de l'IA surtout à grande fréquence dans notre troupeau chez l'Holstein, par contre rarement signalée chez la Fleckvieh qui est moins performante dans la production laitière que la précédente.

Les pathologies utérines sont très liées aux vêlages difficiles qui favorisent les métrites, malheureusement fréquentes dans notre élevage. Elles sont récidivantes et sont dues aussi aux mauvaises conditions d'hygiène d'une part et le manque d'exercice (cas de stabulation entravée) signalée précédemment. Ces paramètres ont une relation avec la non optimisation de la fonction ovarienne, car les vaches ne disposent pas d'un local pour vêlages isolé du reste du bâtiment dans le but d'éviter toutes sources de contamination.

Bilan de reproduction des génisses : signalement excellent d'apparition des premières chaleurs chez la plupart des génisses qui n'ont même pas atteint les 2/3 de leurs poids, après IA il y'aura gestation dans de très bonnes conditions (génisses de l'étable).

Remarque : toutes les données ont été extraites à partir Tableau (joint en Annexe).  
L'évaluation des différents paramètres de reproduction montre que, l'infécondité exprimée par l'allongement de l'intervalle vêlage IA est due à de faibles taux de conception et un nombre élevé des IA par gestation qui se traduit par un allongement de l'intervalle entre la première IA et IA- fécondante (Williamson.1987)

L'infertilité des troupeaux résulte principalement de leur mauvaise surveillance impliquant de faibles fréquences des détections des chaleurs (Dohoo.1985) et du moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs (Rankin et al, 1992). D'autre part, cette infertilité pourrait être liée à d'autres facteurs tels que, la nutrition (Badinand.1983, Ducker.1985) essentiellement durant la période du tarissement et celle allant du vêlage au tarissement.

Compte tenu de ces résultats, et de cette grande variation de fertilité au cours des années, on a constaté que le taux de fertilité est en moyenne de 62,9% d'où un déficit de 37,1%, soit pour 100 vaches mises à la reproduction on n'aura que 60 naissances. Or les taux de fertilité admis dans les élevages modernes, sont proches de 80%.

L'estimation de ce déficit permet d'évaluer la situation de la conduite d'élevage en général, et particulièrement la conduite de la reproduction dans nos élevages.

## 2<sup>ème</sup> partie : Résultats obtenus après exploration rectale et le dosage de la Progesterone sérique.

### III.1. Résultats concernant le diagnostic par palpation rectale :

Les deux explorations rectales ont donné les résultats suivants : (Tableau 12).

Tableau.12 : Résultats des explorations rectales.

N° de vaches	1 <sup>ère</sup> exploration Rectale	2 <sup>ème</sup> exploration rectale	Diagnostic clinique	Catégorie (1) ou (2)
53-53	Ov.Lisses	Ov.Lisses	Ovaires lisses	(1)
59-00	Ov.Lisses	Ov.Lisses	Ovaires lisses	(2)
40-61	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(2)
040-29	Fol	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
59-42	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale persistante	(2)
07-57	Corps .Jaune	Fol.	Cyclique	(1)
10-80	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale persistante	(2)
35-40	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale persistante	(1)
95-93	O.L	Ov.Lisses	Ovaires lisses	(2)
20-99	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
34-46	Ov.Lisses	Ov.Lisses	Ovaires lisses	(2)
60-907	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale persistante	(2)
93-10	Ov.Lisses	Ov.Lisses	Ovaire lisse	(1)
68-76	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
27-33	Ov.Lisses	Ov.Lisses	Ovaires lisses	(2)
53-34	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
17-96	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale permanente	(2)
93-072	Corps .Jaune	Corps .Jaune	Structure lutéale persistante	(2)
46-772	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
15-34	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)
01-13	Fol.	Corps .Jaune	Cyclique	(1)

#### Remarques :

Les vaches suivantes ont été éliminées pour les raisons suivantes :

- 02-142: atteinte par le champignon de la teigne (Trychophitose).
- 03-06: tuberculose (abattus).

Classement des vaches par catégorie :

- Catégorie 1 : vaches présumées infertiles sans problème pathologique récurrent (associé).
- Catégorie 2 : vaches présumées infertiles associées à un ou plusieurs problèmes pathologiques.

D'après les résultats fournis concernant le stade physiologique de chaque vache à partir de deux explorations espacées de 11j, et tenant compte de l'état général de la matrice et des structures de l'ovaire : nous avons regroupé ces résultats en trois catégories d'animaux :

- La première catégorie contient des vaches dont les 2 explorations confirment que les ovaires sont lisses ; c'est-à-dire que ces vaches sont non cycliques avec un pourcentage de 28%.

- La deuxième catégorie est représentée par des vaches normalement cycliques puisque les deux explorations ont révélé deux structures ovariennes différentes : une structure lutéale et une folliculaire, leur nombre est 9/21 soit un pourcentage de 44 %.
- La troisième catégorie comporte des vaches dont l’ovaire expose durant les 11j la même structure lutéale ; c’est-à-dire les vaches sont en Anoestrus permanent, leur nombre est de 06/21 soit un pourcentage de 28 %.

En regroupant les résultats, nous pouvons affirmer que plus de 50% des animaux de l’étable sont considérées comme vaches à problèmes mise a part nos 21 vaches présentent dans le Tableau.12.

Pour se rassurer de nos résultats obtenus après les explorations rectaux, le seul recours est le dosage de la progestérone.

### III.2. Résultats concernant le dosage de la progestérone dans le sang :

Tableau.13 : Les résultats du dosage de la progestérone sérique chez un lot de 21 vaches.

N° d'ordre	N° de vaches	1 <sup>er</sup> prélèvement (ng/ml)	2 <sup>ème</sup> prélèvement (ng/ml)	Diagnostic	Catégorie (1) ou (2)
1	53-53	0,03	0,46	NC (-)	(1)
2	59-00	1,33	0,97	NC (-)	(2)
3	40-61	1,66	5,44	C	(2)
4	040-29	0,34	4,51	C	(1)
5	59-42		4,49	NC (+)	(2)
6	07-57	6,73	0,32	C	(1)
7	10-80	12,27	11,18	NC (+)	(2)
8	35-40	6,25	7,59	NC (+)	(1)
9	95-93	0,30	0,27	NC (-)	(2)
10	20-99	0,30	6,03	C	(1)
11	34-46	0,24	0,25	NC (-)	(2)
12	60-907	7,45	11,69	NC (+)	(2)
13	93-10	0,75	0,36	NC (-)	(1)
14	68-76	0,41	3,59	C	(1)
15	27-33	0,26	0,41	NC (-)	(2)
16	53-34	1,16	4,46	C	(1)
17	17-96	4,04	2,39	NC (+)	(2)
18	93-072	5,98	6,30	NC (+)	(2)
19	46-772	0,83	4,81	C	(1)
20	15-34	0,35	10,23	C	(1)
21	01-13	0,49	9,08	C	(1)

Légendes : N.C (+) = Non cyclique avec un corps jaune persistant.

NC (-) = Non cyclique avec un des ovaires lisses.

C = Animal cyclique.

Classement des vaches par catégorie :

- Catégorie 1 : vaches présumées infertiles sans problème pathologique récurrent (associé).
- Catégorie 2 : vaches présumées infertiles associées à un ou plusieurs problèmes pathologiques.

Les résultats trouvés du point de vue clinique ont été confirmés avec exactitude après le dosage de la progestérone pour chaque vache tout en précisant les différents stades physiologiques et la confirmation de la cyclicité ou la non cyclicité à partir du taux de la progestérone sérique.

Face à ce problème d'élevage, il est temps d'éclaircir les causes aux conséquences multiples :

- Reforme précoce de vache a bon potentiel.
- Pertes financières a cause des traitements décevants.
- L'allongement de l'intervalle entre vêlage dont l'idéal est d'avoir un veau /vache/an.

Nous remarquons d'après le Tableau 13, que plus de 40% des vaches atteintes d'Anoestrus sont souvent associées à d'autres pathologies récurrentes.

Autres remarques : Plus de 50% du troupeau ayant des problèmes de reproduction sont souvent associés aux mauvaises détection des chaleurs ou autres problèmes liées à une mauvaise conduite de l'élevage.

## CONCLUSION

Les problèmes de fertilité en élevages laitiers sont considérés comme des phénomènes complexes étant donné que leur manifestation est souvent sub-clinique et leur origine multifactorielle.

Ce sont des pathologies économiques qu'il est important de prévoir et traiter si l'on veut apporter une rentabilité de l'acte médical à l'éleveur.

L'étude entreprise dans cette exploitation laitière a permis de cerner les quelques facteurs mis en cause pour la détérioration des paramètres de fertilité et de fécondité.

L'approche globale que nous avons entreprise a permis de relever les limites de la conduite de reproduction caractérisées principalement par l'enregistrement défaillant des événements du troupeau et les infections intercurrentes.

L'approche individuelle entreprise sur un échantillon assez représentatif a abouti aux résultats. Que plus de 40% des vaches atteintes d'anoestrus sont souvent associées à d'autres pathologies récurrentes, et plus de 50% sont infertiles suite à la mauvaise détection des chaleurs.

Les facteurs mis en cause seraient principalement les défauts de gestions et de conduite d'élevage, surtout la mauvaise détection des chaleurs. La non maîtrise de l'insémination artificielle et les infections intercurrentes.

## RECOMMANDATIONS

L'optimisation des résultats de la reproduction passe :

1-Par une bonne conduite de l'élevage avec les moyens suivants :

- Un planning d'étable permanent.
- Une conduite de l'alimentation.

2-Par un programme d'investigation des pathologies de reproduction qui est une tâche systématique partagée par :

- Le vétérinaire
- L'inséminateur
- L'éleveur.



## REFERENCES

- (1): Allrich.1993.Eostrus behaviour and detection in cattle. The veterinary clinics of North America.
- (2): Barth.1993.Factors affecting fertility with artificial insemination. The veterinary clinics of North America.
- (3): Bartlett, Kirk, Mather.1986.Repeat insemination in Michigan Holstein-friescan.
- (4):Bedouet.1994.La visite reproduction en élevage laitier.
- (5): Bertrand, Deshanel, Zarkechvari.1987.Les adhérences tubaires chez la vache facteurs de stérilité. Bulletin de la société des sciences vétérinaires.
- (6) :Boue.1977.Le rôle des anomalies chromosomiques dans les échecs de la reproduction.
- (7) :Bouisset.1985.Repeat breeding in compte rendu du congrès.
- (8), (9) : Bruyas, Fieni, Taintenier.1993.analyses bibliographiques du syndrome Repeat Breeding.
- (10):Dawson.1975.Accuracy of rectal palpation in the diagnostic of ovarian function.
- (11) : De Almeida.1990.Anticorps anti-spermatozoïdes et infertilité.
- (12): De kru if.1976.Repeat Breedrs a survey and study of cows upon fourth IA.
- (13) :Dedet.1996.Un a deux motifs d'appel par semaine.
- (14) : Deletang, Laugueux, Chaffaux.1983.Applications thérapeutiques de la GNRH.
- (15): Dhaliwal, Murray, Downham.1996.Significance of pregnancy rates to successive services to assess the fertility pattern of individual dairy.
- (16) :Enjabert.1994.Relation alimentation reproduction chez la vache laitière.
- (17) : Gary, Berland, Berthelot.1991.La translocation robertsonienne 1/29 chez les bovins.
- (18): Graden, Olds, Mochow.1968.Causes of fertilisation failure in Repeat cattle.
- (19): Gwasdaukas, Lineweaver.1981.Rates of conception by artificial insemination of dairy cattle.
- (20), (21), (22): Humblot.1985.La mortalité embryonnaire chez les bovins.
- (23):Thibier.1981.Effect of gonadotropin relasing hormone treatment during the mid luteal phase in R-B.
- (24):Hunter.1992.Vieillessement in vitro ou in vivo de l'ovocyte ou du spermatozoïde et aptitude au développement.
- (25): Lafî, Kannene.1988.Risk factors and associated economic effects of the R-B syndrome in dairy cattle
- (26): Lagneau.1981.Infertilité des vaches a chaleurs normales.
- (27): Mac Millan, Taufa.1986.Effects of an agonist of gonadotrophin releasing hormone.
- (28):Maurel.1991.Developpement of an ELISA kit for the determination of LH.
- (29): Maurer, Echternkamp.1985.R-B femeles in beef cattle. Influences and causes.
- (30):Mayer.1985.Approche pratique de l'infécondité de la vache laitière haute productrice.
- (31): Mee, Stevenson, Alexander.1993.Administration of GNRH at oestrus influences pregnancy rates.
- (32):Monet.1986.Contribution a l'étude de la perméabilité tubaire par le test P.S.P. Incidence économique
- (33): Morgan, Lean.1993.GNRH treatment in cattle.
- (34):O'FARREL, Langley.1983.Fertilization and embryonic survival rates in dairy cows culled as R-B.
- (35): Oxander, Bradley.1976.Bovine intrauterine therapy.
- (36):Paccard.1985.La détection des chaleurs .Société française de Buitrie
- (37):Paragon.1988.Qualite alimentaire et fécondité chez la génisse et la vache adulte.
- (38): Salat-Baroux.1988.Les avortements spontanés a repetition.
- (39):Sheldon.1994.Clinical effect of buserlin on pregnancy rates in cattle.
- (40): Slimane, Humblot, Jeanguyot.1994.Detection par dosage enzymo-immunologique, de la décharge LH.
- (41):Stefan.1987.Les mérités en élevage bovin laitier.
- (42): Steffan, Humblot.1985.Relation entre pathologies du post-partum, age, état corporel, niveau de production laitière et recueil de médecine vétérinaire.
- (43): Swanson, Young.1990.Failure of GNRH or human chorionic gonadotropin to enhance the fertility of R-B.
- (44): Thibier. Le recours a la gonadoliberine en médecine vétérinaire.

- (45): Gouffe, Jean, Valognes.1985.Enhancing the rate of recovery and quality of the embryos in R-B cows by using a GnRH injection at mid luteal phase.
- (46): Thibier, Stephan.1985.Les métrites dans les pathologies du post partum. Epidémiologie
- (47):Turmel.1981.Examen clinique de l'utérus.
- (48): Vallet, Carreau, Salmon.1987.Epidémiologie des endométrites des vaches laitières.
- (49):Vagneur.1994.Relation nutrition fertilité chez la vache laitière.
- (50):Barrone.1990.Anatomie comparée des mammifères Domestiques, splanchnologie, Tome4, ed igot
- (51): Vaissaire.1JP.1977.Anatomie de l'appareil reproducteur des mammifères
- (52):Tavernier.1954.Guide de pratique obstétricale chez les grandes femelles domestiques.
- (53):Craplet.1952.Reproduction normale et pathologies des bovins .VIGOT frères éditions.
- (54): JF Bruyas, Coll.1998.L'insémination artificielle chez les vaches, pathologies de reproduction, ENV de Nantes.
- (55): D Soltner.1997.
- (56)Brassard, Martineay. L'insémination artificielle a temps fixe enfin possible.Symposium sur les bovins laitiers.CPRQ-1997.
- (57): Adams, Pierson, Tribulo. Wave's dynamics after oestradiol-17B treatment of heifers with or without progesterone implement.
- (58): Brassard, L'insemination artificielle a temps fixe.
- (59): Drion. Influence of prostaglandine on ovarian function .1983.
- (60): Houtain. Outils de gestion de reproduction.2003
- (61) : Westergaard, Callens, Hyttel .Estrus and related behaviours in postpartum.1975
- (62): Sirard, Florman, Leiberied
- (63): Adams, Rawling.Follicular waves dynamics after oestradiol-17B traitement.1994
- (64): Pierson, Ginther. Intraovarian effects of the corpus luteum on ovarion follicles during early pregnancy in heifers.1987
- (65): Evans, Adams. Endocrine and ovarian follicular changes loading up to the first ovulation in prepubertal heifers.
- (65): Loussouarn:Lediagnostic de non gestation bovine comparaison enter l'echotomographie et le dosage de progesterone
- (67): Fortune, Sirois, Col, Allrich: The growth and differentiation of ovarian follicle during the bovine oestrus cycle. Theriogenology 1988.
- (68): Coe, Allrich: Relationships be twin endogenous estradiol and 17-B and estrus behaviour in heifer.1989.
- (69): Monniaux, 1993:
- (70): Driancourt, 1991
- (71): Ennuyer.Les vagues folliculaires chez la vache application pretique a la maitrise.2000.
- (72): Gutierrez, Burke. Control of ovarian function in cattle.1995.
- (73): Evans. Follicular and hormonal development in prepubertal heifers from 2 to 36weeks of age.1994.
- (74): Hansel. Physiologie of the estrus cycle.1983.
- (75): Phillips: Cattle behaviour farming .press 1993
- (76): Pascal: L'eleveur laitier .Avril 2003.
- (77): Dransfield: Timing of IA for dairy cows identified in estrus by radio telemetric estrus detection system.1988.
- (78): Diskin: Expression and detection of estrus in cattle repro nutria Dev.2000.
- (79): Wattiaux: Guide technique laitier.1995.
- (80): Hurnik, King, Robertson: Estrus and related behaviour in postpartum Holstein cows.1975.
- (81): Stevensen: Luteolysis during two stages of oestrus cycle.1998.
- (82): Cluston: Manuel technique IA .1991.
- (83): Boichard, All.1998
- (84) : Hanzen :Faculté de médecine veto service d'obstetrique et de pathologie des ruminants,équides ,porcs .1995.
- (85) : Lacerte : La détection des chaleurs et le moment d'IA .centre IA Qubec.2003.
- (86): Niswender, Nett, Ursely, Leymere.Body condition scoring.1992.
- (87): Leymeri, Martal.1991.Managing body condition in dairy cows.1989.

## Annexe

### Caractéristiques du cheptel

N° des vaches	AGE (an)	Race	Date vêlage	Production laitière (Kg/J)	Période Post-partum	Date 1 <sup>ères</sup> chaleurs	1 <sup>ère</sup> IA	Observations
3540	5	Holstein	10-10-05	40	Normal	20-11-06	28-07-06 07-10-06 15-12-06 05-04-07	Non retour des chaleurs durant 1 an, puis retour irrégulier des chaleurs avec échec de l'IA
0075	5	H	10-05-06	35	N	25-06-06	16-07-06	Rien n'a été signalé
34655	3	H	05-02-06	25	Rétention	15-04-06	15-05-06 04-11-06	Echec des IA du aux mauvaises détections des chaleurs, gestation
67141	5	H	13-05-06	30	Rétention	Synchronisée PGF2&	08-06-06	Mauvaises détections des chaleurs, gestation
3446	6	H	22-10-06	35	N	Aucune		Non retour des chaleurs avec hypocalcémie après part
49054	5	H	23-03-06	30	N	20-05-06	10-06-06	Gestation
60907	4	H	20-01-06	22	Rétention	Aucune		Non retour des chaleurs. Intoxication par le plomb après le part
52684	6	H		35	N	Synchronisée Le : 30-04-06 02-08-06	12-05-06 06-06-06 05-08-06 24-09-06	Mauvaises détections des chaleurs accompagnées aux échecs des IA, gestation
9310	6	H	05-08-06	35	N	Aucune		Plusieurs entités pathologiques après part
1080	6	H	24-02-06	28	N	Aucune		Chaleurs silencieuses
0760	7	H	22-03-06	25	Rétention	04-08-06	04-08-06	Inséminée 3fois, gestatnte
72489	6	H	15-02-07	45	N			
4672	4	FLEKVIE H	15-09-05	22	N	17-06-06	17-06-06	Chaleurs silencieuses non detectees, gestatnte
91229	4	H	05-01-06	28	Rétention	11-04-06	11-04-06	Inséminée 3 fois, gestatnte
0673	5	H	22-05-06	35	N	11-07-06	31-07-06	Gestation
0074	5	H	27-07-06	40	N	10-09-06	02-10-06	Gestation
0928	4	F	02-08-06	25	N	05-11-06	07-12-06	Mauvaise detection, gestation
5900	4	H	20-01-06	30	N	31-03-06	31-07-06	Inséminée 4 fois
0113	5	H	31-07-05	35	N	Synchronisée Le : 15-11-05	29-11-05 13-03-06	Inséminée 4 fois
6879	4	H	11-11-05	35	N	18-01-06	09-02-06 14-08-06	Inséminée 6 fois après expression de chaleur, gestation
5583	5	H	08-11-05	35	N	10-02-06	01-03-06 10-10-06	Inséminée 7 fois après expression de chaleur, gestation
02142	4	H	17-06-06	22	N	Aucune		Chaleurs silencieuses
30176	4	H	25-05-05	30	N	16-08-05	18-08-05 08-07-06	Inséminée 8 fois, gestation

6823	5	H	27-03-05	30	N	20-08-05	20-08-06	Chaleurs silencieuses non exprimées, gestation
02062	4	H	06-09-05	30	N	02-10-05	02-10-05	Diagnostic de gestation négatif le : 14-01-06 Synchronisée le : 23-01-06 Inséminée 3 fois dont la dernière le : 26-10-06, gestation
7164	5	H	13-12-05	35	N	19-01-06	10-02-06	Inséminée 2 fois, gestation
2393	4	F	15-08-06	10	N	21-09-06	18-10-06	Reformée
9493	5	H	14-10-06	30	N	07-12-06	25-12-06	Gestation
0915	5	H	25-06-06	35	N	16-08-05	24-09-06	Gestation
5353	5	H	11-10-05	28	N	28-07-06	28-07-06	Non retour des chaleurs ,pas de gestation
6091	4	F	05-02-07	20		Synchronisée Le : 27-11-05 Le : 23-01-06	04-02-06	Inséminée 3fois puis avortement
2099	7	H	05-11-04	20	Mérite	10-02-05	6 saillies naturelles, Puis IA	Plusieurs chaleurs et plusieurs IA La 1ere IA : 04-01-06,21-04-06, 25-10-06
5835	6	H	06-12-05	25	N	11-02-06	31-07-06	Chaleurs silencieuses, gestation
4963	5	H	29-05-06	22	N	17-06-06	23-07-06	Rien n'a signalé
7608	5	H	15-02-06	35	N	15-03-06	18-05-06	Diagnostic de gestation négatif Inséminée 3fois dont la dernière le : 15-11-06, gestation
3659	4	H	19-01-06	35	N	25-02-06	18-05-06	Diagnostic de gestation négatif Inseminée 4fois dont la dernière le:30-10-06, gestation
58775	5	H	28-07-05	30	N	Synchronisée le : 27-11-05 23-01-06	30-11-05 04-02-06	Diagnostic négatif le : 29-10-06 gestation
7391	6	H	15-08-06	45	N	08-10-06	25-10-06	Gestation
0393	6	H	10-03-06	45	N	11-05-06	27-05-06 29-10-06	Inséminée 5 fois, gestation
6876	6	H	15-07-06	40	Rétention	15-09-06		Non retour suite aux chaleurs silencieuses et la mauvaise détection
3903	5	H	10-11-06	35	N	25-12-06	16-01-07	Gestation
2733	5	H	28-10-06	25	N	Aucune		Non retour de la cyclicité plus un problème locomoteur après part
5543	5	H	21-03-06	35	N	22-05-06	13-09-06	Mauvaise detection
61928	5	H	08-01-07	38	N	Aucune		Mauvaise détection, gestation
5334	5	H	15-08-06	35	Rétention	Aucune		Non retour de la cyclicité plus une hypocalcémie sévère après part
06006	6	H	11-03-06	30	N			Anoestrus physiologique
2637	3	F	14-03-07	20	N			Anoestrus physiologique
4092	3	F	14-03-07	20	N			Anoestrus physiologique

2662	3	Brune alpes	30-02-07	39	N	15-03-07	15-03-07	Cyclicité normale
1796	3	F	13-06-06	25	N	23-07-06		Mérite
85209	5	H	15-07-05	25	N	Synchronisée Le : 19-11-05	29-06-06	Chaleurs silencieuses et mauvaise détection de chaleurs, gestation
1534	4	F	17-06-06	22	N	31-07-06	14-08-06	Diagnostic négatif, chaleurs régulières Avec échecs des IA
5481	4	F	11-06-06	24	N	20-08-06	24-09-06	Gestation
5591	5	F	15-05-06	22	N	28-07-06	04-08-06	Gestation
3931	4	F	19-05-06	24	N	16-08-06	26-10-06	Mauvaise détection de chaleurs puis ; avortement le : 05-03-07
8731	4	F	12-07-06	23	N	23-07-06	16-08-06	Gestation
8769	4	F	23-07-06	22	N	22-08-06	09-10-06 13-01-07	Diagnostic de gestation négatif
3873	4	F	18-07-06	28	N	28-07-06	17-12-06	Mauvaises détection plus chaleurs silencieuses, gestation
38703	5	H	25-01-06	15	N	18-05-06	05-03-07	Vêlage dystocique avec traumatisme de l'appareil génital suivi de troubles digestifs et locomoteurs
0284	4	F	15-06-06	28	N	13-07-06	11-08-06	Gestation
8333	4	F	24-06-06	25	N	28-07-06	31-08-06	Gestation
1402	4	F	26-06-06	24	N	04-08-06	22-08-06	Gestation
90075	5	H	15-03-06	35	N	18-04-06	05-07-06	Mauvaise détection de chaleur, gestation
1974	4	F	25-06-06	25	N	02-08-06	13-09-06 08-12-06	Echec de la 1ere IA, gestation
46772	5	H	10-11-05	23	N	17-01-06	13-04-06 06-05-06 04-11-06	Mauvaises détections de chaleurs
0883	4	F	28-06-06	24	Rétention	14-08-06	08-10-06	Mauvaises détection ; avortement le : 15-01-07
0545	5	H	15-10-06	40	N	24-11-06	13-01-06	Diagnostic de gestation négatif
93072	5	H	22-10-06	35	N	25-11-06		Mauvaises détections accompagnées de chaleurs silencieuses
04029	3	H	17-03-06	28	N	28-07-06	14-08-06	Non retour de la cyclicité ; diagnostic negetif
1427	4	F	21-07-06	45	Rétention	30-10-06	07-12-06	Allongement de l'anoestrus ; diagnostic négatif
5467	4	F	30-08-06	25	N	02-10-06	25-10-06	Gestation
9693	4	F	19-07-06	25	N	27-09-06	13-10-06	Gestation
8753	4	F	15-06-06	25	N	31-07-06	16-08-06 30-10-06	Echec de l'IA, gestation
4888	4	F	12-06-06	25	N	22-08-06	22-08-06	Gestation
8263	4	F	16-06-06	25	N	28-07-06	14-08-06	Gestation
6919	4	F	23-07-06	25	N	16-08-06	24-09-06 13-10-06 04-11-06 24-11-06	Echecs des IA et retour regulier des chaleurs gestation

							25-12-06 14-03-07	
1697	4	F	03-07-06	25	N	31-08-06	04-11-06	Chaleurs silencieuses, gestation
0960	4	F	14-08-06	22	N	24-09-06	13-10-06	Gestation
9654	4	F	17-06-06	23	N	31-07-06	20-08-06	Gestation
6463	4	F	25-07-06	25	N	24-09-06	13-10-06	Mauvaise détection de la 1ere chaleur, gestation
3873	4	F	15-06-06	25	N	28-07-06	10-10-06 07-12-06	Chaleurs silencieuses plus mauvaise détection ; échec de la 1ere IA
96019	5	H	15-02-07	35	N			
7759	4	F	26-07-06	25	N	11-08-06	24-10-06	Gestation
4246	4	F	02-08-06	25	N	24-09-06	07-12-06	Mauvaise détection, gestation
4963	4	F	29-07-06	25	N	12-09-06	26-10-06	Gestation
4059	4	F	11-06-06	15	N	27-07-06	14-08-06 24-11-06	Diagnostic de gestation négatif, gestation
0757	5	H	18-05-06	40	N	03-07-06	31-07-06 30-03-07	Echec de la 1ere IA ; mauvaise détection ; chaleurs silencieuses
4623	5	H	23-07-06	35	N	19-09-06	25-10-06 29-03-07	Echec de la 1ere IA ; mauvaise détection ; chaleurs silencieuses, gestation
0034	6	H	14-08-06	45	N	09-10-06	09-10-06 30-03-07	Echec de la 1ere IA ; mauvaise détection ; chaleurs silencieuses, gestation
9593	6	H	14-08-06	35	N			Aucune chaleur n'a été exprimée après le part
6879	5	H	21-02-06	30	N	09-03-06 21-04-06	20-05-06 29-03-07	Diagnostic de gestation tardif ; mauvaise détection des chaleurs, gestation
49329	5	H	01-10-05	30	N	Synchronisée Le : 27-11-05 05-08-06	01-12-05 23-01-06 14-04-06 27-05-06 05-08-06 24-09-06	Gestion anarchique de son 1 <sup>er</sup> propriétaire ; diagnostic positif, gestation
8106	6	H	07-01-06	35	N	09-03-06	21-04-06 04-08-06 23-08-06 15-11-06	Allongement de l'anoestrus ; mauvaise détection ; diagnostic de gestation tardif, gestation
3704	5	H	13-04-06	30	N	14-05-06	15-06-06 04-08-06	Gestation
9793	3	F	29-06-06	25	N	17-08-06	15-11-06	Chaleurs silencieuses accompagnées du type de stabulation et la mauvaise détection, gestation
8487	3	F	20-02-07	25	N			
44416	5	H	18-06-05	25	N	Synchronisée Le : 19-11-05	22-11-05 28-05-06	Mauvaise gestion du 1 <sup>er</sup> propriétaire concernant tous les paramètres, gestation
54215	6	H	02-05	25	Rétention	07-10-06	07-10-06	Chaleurs silencieuses ; mauvaise détection ; échec des IA, gestation
7047	5	H	23-10-05	35	Retention	19-01-06	19-01-06 25-02-06 21-04-06	Chaleurs regulieres non fécondantes, gestation

							25-10-06	
83658	5	H	16-01-06	35	N	21-02-06	08-12-06	Vache ecartee de la reproduction suite a son Etat décroissant apres part.non retour apres l'IA
8334	5	H	29-05-06	40	N	23-07-06	23-07-06 13-10-06 15-11-06	Mauvaise detection .non retour apres l'IA, gestation
1426	5	H	17-11-04	30	Métrite	04-01-05	23-01-05 26-02-05 02-10-06	Allongement des intervalles suite a l'infection,gestation
1748	5	H	22-11-05	40	N	31-12-05	19-01-06 06-11-06	Mauvaise detection ;diagnostic tardif ; le Type de stabulation, gestation
0306	3	F	31-07-06	30	Métrite			Anoestrus pathologique suite a l'infection
9881	5	H	29-11-06	40	N	30-12-06	02-02-07	
427	5	F	18-07-06	20	N	20-09-06	30-09-06 15-11-06 13-01-07 04-02-07	des IA au mauvais moment,vache trop grasse, gestation
4061	5	H	02-05	35	N	12-10-05	02-10-05 06-11-05 29-05-06	Vache grasse.mauvaise detection des chaleurs
43710	4	H	15-02-06	25	N	13-10-06	13-10-06	Anoestrus pathologique Pendant la Periode d'intoxication par le plomb
39541	5	H	22-12-06	35	N	16-01-07	14-03-07	

Les vaches suivantes ont été éliminées pour les raisons suivantes :  
02-142 : atteinte par le champignon de la teigne.  
03-06 : tuberculose (abattus).