

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE-ALGER
المدرسة الوطنية للبيطرة- الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES FACTEURS D'INFLUENCE
SUR LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE POST PARTUM
CHEZ LES BOVINS Cas DE LA STATION DE BABA ALI

Présenté par :

KAMEL NACER.

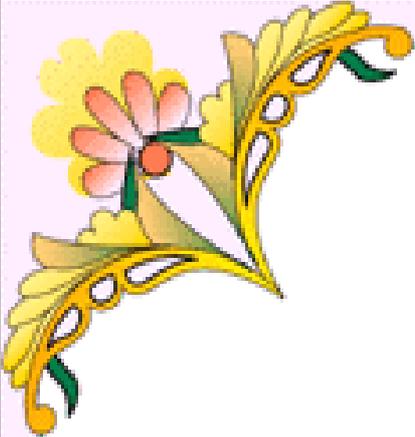
SEGHIOUR BRAHIM.

Soutenu le: 16/06/2007

Le jury :

Présidente :	Mme. TEMIM S.	Maître de conférence.
Promotrice :	Mme. BERRAMA Z.	Maître assistante.
Co-promoteur:	Mr. SOUAMES S.	Chargé de cours.
Examinatrice :	Melle. ILES I.	Chargée de cours.
Examineur :	Mr. ADJERAD O.	Maître assistant.

Année universitaire : 2006/2007



Dédicace

*A vous mes très chères parents : **ABDELKADER, MEBARKA**, je ne pourrais jamais assez exprimer mon éternel amour, respect et gratitude. Pour votre amour, vos sacrifices, patience et tendresse, je vous dédie ce modeste travail qui n'est que le fruit de votre aide, conseils et encouragements.*

*A mes chers frères : **AMAR, KAKEL**.*

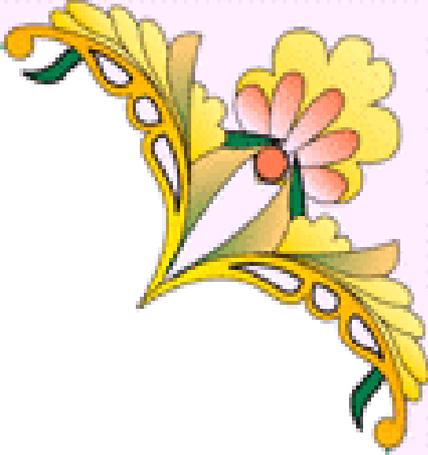
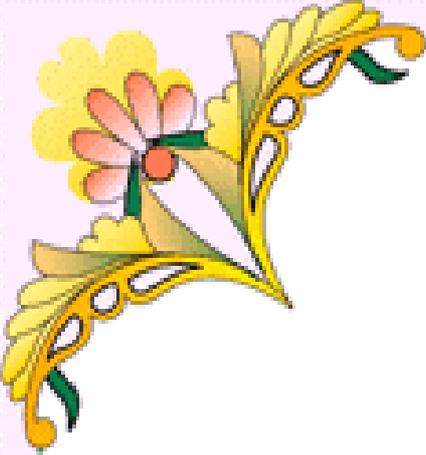
A mes chères sœurs, mes neveux et mes nièces.

A ma grande famille.

A tous mes amis, pour les moments inoubliable passés ensemble et ceux à venir.



-BRAHIM-



Remerciements

On remercie en premier lieu dieu le clément et miséricordieux qui par sa grâce, nous avons réalisé ce modeste travail.

A notre président de jury de thèse : Mme. TEMIM S.

A notre jury de thèse : Mlle. ILES I., Mr. ADJRAD O.

A notre promotrice : Mme. BERRAMA Z.

A notre co-promoteur: Mr. SOUAMES S.

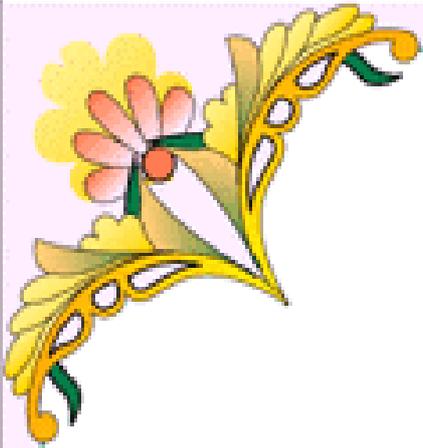
A tout le personnel de l'ENV particulièrement : Melle. AISSI M., Mme. GAOUAS Y., Mme. ZOUAMBI, Mr. DALIL K.

A toute l'équipe de l'ITELV: Mr. Zadi M., Mr. Raouane B., Mme. Bouzerd S., Mme. Cheragui N., Mr. Atif M., Mr. Lyes ...etc.

A tout les vétérinaires : Mr. BELABAS H., Mr. CHANOUFFI H., Mr. ZEGHAD H.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail





Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers grands parents

A mes parents, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir permis de réaliser ces longues études pour exercer le métier que j'avais choisi. Je ne vous le dirai jamais assez : merci pour tout !

A mes frères et mes sœurs

À mes oncles, mes tantes et leurs familles

A tous mes proches et à tous mes amis

A tous mes frères de l'École Nationale Vétérinaire sans exception.



-Nacer-

LISTE DES ABREVIATIONS

BCS: Body condition score.

CL: Corpus Luteum.

CJ : Corps jaune.

CJOD : Corps jaune ovaire droit.

CJOG : Corps jaune ovaire gauche.

ELISA: Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay.

FOD : Follicule ovaire droit.

FOG : Follicle ovaire gauche.

FSH: Folliculo Stimulating Hormone.

GnRH: Gonadotropine Releasing Hormone.

INRA: Institut National de la Recherche Agronomique.

ITELV : Institut Technique d'Élevage.

IOGD : Inactivité ovarienne gauche/droite.

J₀ : Le jour de vêlage.

J30 : jour 30 post partum.

LH : Hormone Luteinisante.

MAD : Matière azotée Digestible.

MS : Matière sèche.

N° : Numéro.

P4 : Progestérone.

PGF2 α : Prostaglandine F2 α .

RP: Rétention placentaire.

UF: Unité Fourragère

UFL : Unité Fourragère Lait

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1: Coupe médiane du bassin d'une vache.....	3
Figure 2 : Conformation intérieure de l'appareil génital d'une vache.....	5
Figure 3 : Cycle sexuel de la vache.....	7
Figure 4 : Structures ovariennes à travers le cycle oestral.....	9
Figure 5: Les vagues folliculaires chez la vache.....	12
Figure 6 : Contrôle hormonal du cycle sexuel.....	13
Figure 7: L'involution utérine après la mise bas chez la vache, exprimée par son poids, sa longueur et le diamètre de la corne précédemment gravide.....	16
Figure 8 : Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière post partum	18
Figure 9: Les différentes causes des métrites provoquant l'infécondité chez la vache.....	22
Figure 10 : Relations nutrition-reproduction : effet du déficit énergétique sur les métabolites et hormones impliquées dans la régulation de la fonction de reproduction.....	28
Figure 11: évolution de la concentration de la progestérone dans le plasma et dans le lait (ng/ml) au cours du cycle d'une vache.....	32
Figure 12: Effet de l'âge et parité sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne	42
Figure 13: Effet de la saison sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne	43
Figure 14: Effet des conditions de vêlage sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.....	44
Figure 15: Effet de l'état d'embonpoint au tarissement sur la reprise de l'activité ovarienne.....	45
Figure 16: Effet d'état d'embonpoint au vêlage sur la reprise de l'activité ovarienne.....	46
Figure 17 : Effet d'état d'embonpoint au pic de lactation sur la reprise de l'activité ovarienne.....	47
Figure 18 : Effet du bilan énergétique (au pic de lactation) sur la reprise de l'activité ovarienne.....	49
Figure 19 : Effet d'état de santé sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.....	50
Figure 20: Effet de la PGF2 α sur les complications post partum.....	51
Figure 21: Effet de la PGF2 α sur l'involution utérine et l'activité ovarienne.....	52

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1: Evolution de la longueur, du diamètre et du poids de l'utérus après le vêlage.....	14
Tableau 2 : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction	26
Tableau 3 : La détection des chaleurs.....	33
Tableau 4: Effet du nombre d'observation sur le taux de détection des chaleurs.....	34
Tableau 5: Interprétation des signes cliniques d'évaluation de l'état corporel.....	38
Tableau 6 : Calendrier fourrager 2006-2007 (ITELV).....	49
Tableau 7 : Résultats d'analyses chimique des aliments.....	40
Tableau 8 : Effet de l'âge et parité sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.....	42
Tableau 9 : Effet de la saison sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.....	43
Tableau 10 : Effet des Conditions de vêlage sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne	44
Tableau 11 : Effet de l'état d'embonpoint au tarissement sur la reprise de l'activité ovarienne	45
Tableau 12 : Effet de l'état d'embonpoint au vêlage sur la reprise de l'activité ovarienne.....	46
Tableau 13 : Effet de l'état d'embonpoint au pic de lactation sur la reprise de l'activité ovarienne	47
Tableau 14 : Le bilan énergétique et la production laitière	48
Tableau 15 : Effet du bilan énergétique (au pic de lactation) sur la reprise de l'activité ovarienne.....	49
Tableau 16 : Effet de l'état de santé sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.....	50
Tableau 17 : Effet de la PGF ₂ α sur les complications post partum.....	51
Tableau 18 : Effet de la PGF ₂ α sur l'involution utérine et l'activité ovarienne.....	52

TABLE DES MATIERES

Première partie : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

	Pages
INTRODUCTION	1
I. Rappels anatomiques et physiologiques de l'appareil génital de la vache	
I.1. Rappels anatomiques	
I.1.1. Le sinus uro-génital.....	2
I.1.1.1. Le vestibule du vagin	2
I.1.1.2. La vulve	3
I.1.2. La section tubulaire.....	3
I.1.2.1. L'oviducte.....	3
I.1.2.2. L'utérus	4
I.1.2.3. Le vagin	4
I.1.3. La section glandulaire.....	6
I.1.3.1. Les ovaires	6
I.2. Rappels physiologiques	
I.2.1. Cycle oestral	7
1. Le pro-œstrus.....	7
2. L'œstrus.....	8
3. Le metœstrus.....	8
4. Le di-œstrus.....	8
I.2.2. Les modifications cycliques de l'ovaire	9
I.2.2.1. L'ovaire avant l'ovulation.....	9
a- Les follicules à différents stades.....	9
b- La folliculogenèse.....	9
c- L'atrésie folliculaire.....	10
I.2.2.2. L'ovulation.....	10
a. Le moment de l'ovulation.....	10
I.2.2.3. L'ovaire après l'ovulation.....	11

a- Le corps jaune.....	11
a ₁ . La phase de croissance ou lutéogénèse.....	11
a ₂ . La phase de maintien ou lutéotrophie.....	11
a ₃ . La phase de régression ou luteolyse.....	11
I.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel	12
II. Le post-partum physiologique	
II.1. Expulsion des annexes fœtales.....	14
II.2. Involution utérine	14
-Modifications anatomiques.....	15
-Modifications histologiques	15
-Modifications bactériologiques.....	16
II.3. La reprise de l'activité ovarienne.....	17
II.3.1. Les vagues folliculaires.....	17
II.3.2. Contrôle hormonal de l'activité ovarienne post partum	18
III. Les facteurs influençant la reprise de l'activité ovarienne	
III.1. Facteurs propres à l'animal.....	20
1- Type de production.....	20
2- Age et parité.....	21
3- Condition de vêlage.....	21
a. Dystocies.....	21
b. Rétentions placentaires.....	21
4- Etat d'embonpoint.....	23
5- Etat de santé.....	23
III.2. Facteurs d'environnement.....	23
1. Saison.....	23
2- Effet mâle.....	24
3. Mode de stabulation.....	24
4. Alimentation.....	24
a. La période du tarissement.....	25
b. Début de lactation.....	25
b1. Effet de la production laitière sur la reprise de l'activité ovarienne.....	26

5. Traitement hormonal (la PGF ₂ α).....	26
---	----

IV. Etude clinique

IV.1. Examen clinique	29
a. Période de 15 à 45 jours post partum	29
b. Période de 45 à 60 jours	29
IV.2. Examens complémentaires	30
1. Echographie	30
2. Dosage de progestérone dans le sang	30
3. Dosage de progestérone dans le lait	31
IV.3. Détection des chaleurs.....	33
a. Importance.....	33
b. Manifestations comportementales.....	33
c. Facteurs d'influences des manifestations comportementales.....	34
- Le mâle.....	34
- Le climat.....	34
- Le rythme circadien.....	35
- La stabulation.....	35
- Le post-partum.....	35

Deuxième partie : ETUDE EXPERIMENTALE

I. Objectif de travail.....	36
II. Matériel et méthodes.....	37
III. Résultats.....	42
IV. Discussion.....	53

Conclusion

Annexe

INTRODUCTION

Chaque femelle bovine faisant partie d'un troupeau est destinée à assurer une production laitière et/ou viandeuse 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 de reproduction que sont la puberté, la gestation, le vêlage, l'involution utérine, la reprise de l'activité ovarienne post partum et la période d'insémination.

De puis, de nombreuses années, les éleveurs cherchent à optimiser le potentiel de production de leur troupeau, notamment par une réduction de l'intervalle vêlage-vêlage.

La reprise de l'activité ovarienne après le part chez l'espèce bovine représente un des facteurs essentiels d'obtention d'une fécondité et d'une fertilité normale. Elle conditionne en effet, l'obtention d'un intervalle normal entre le vêlage et la conception.

Plusieurs facteurs peuvent influencer la reprise de l'activité ovarienne après le part et augmentent l'intervalle vêlage conception telle que, l'âge, la parité, état d'embonpoint, état de santé, déroulement de vêlage et l'alimentation.

Si l'on veut respecter l'objectif d'un intervalle vêlage-vêlage d'un an, la vache doit être en activité ovarienne dans les deux mois qui suivent le vêlage.

I. Rappels anatomique et physiologique de l'appareil génital de la vache.

I.1. Rappels anatomiques :

L'appareil génital femelle regroupe des organes qui ne sont pas simplement limités à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles mais qui sont également le siège de la fécondation. Il abrite en outre le fœtus dans un segment différencié qui est l'utérus et assure sa nutrition pendant la gestation (**figure 1**).

L'appareil génital femelle comporte trois grandes parties (**BARONE, 1990**) :

Le **sinus uro-génital** : comprend une partie profonde formant le vestibule du vagin et une région orificielle qui constitue la vulve.

La **section tubulaire** : constituée par les voies génitales proprement dite, elle présente trois étages bien différents par les fonctions comme par la conformation : les trompes utérines, l'utérus et le vagin.

La **section glandulaire** : constituée par les ovaires (**THIBAUT, 1991**)

I.1.1. Le sinus uro-génital :

Partie commune aux appareils urinaire et génital, le sinus urogénital se compose de deux parties : le vestibule du vagin d'une part et la vulve d'autre part.

I.1.1.1. Le vestibule du vagin :

C'est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10cm, dans le quel s'ouvre tout à la fois le vagin et l'urètre (ostium large de 2cm). Orienté obliquement en direction dorso-crâniale, il possède comme le vagin des parois très distensibles.

Caudalement, à mi-longueur du vestibule s'ouvrent les deux orifices des glandes vestibulaires majeures ou glandes de Bartholin. Leurs sécrétions auraient pour rôle de lubrifier les voies génitales externes et de par leurs composants attireraient les partenaires sexuels. Ce système se trouve complété par des glandes vestibulaires mineure.

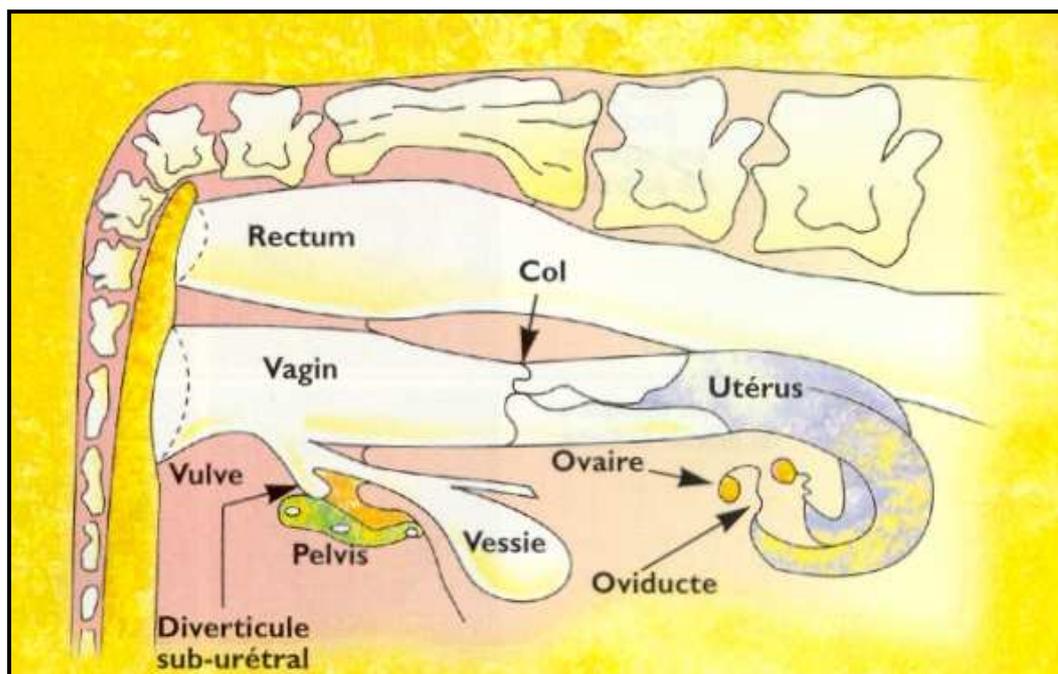


Figure 1: Coupe médiane du bassin d'une vache d'après DELETANG 2003.

I.1.1.2. La vulve :

Constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle occupe la partie ventrale du périnée. Elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire. Chaque lèvre de la vulve comporte une partie cutanée externe, une partie muqueuse interne et un muscle constricteur responsable de la coaptation parfaite des lèvres vulvaires (BARONE, 1990).

I.1.2. La section tubulaire (voie génitale) :

I.1.2.1. L'oviducte (trompes de Fallope ou Salpinx) :

Ce conduit est très mobile par rapport à l'ovaire qu'il contourne, il comprend :

L'**infundibulum** : s'ouvre ventralement et un peu médialement à l'ovaire.

L'**ampoule** : forme des flexuosités peu nombreuses, lâches mais très amples, atteignant 2 à 3cm.

L'**isthme** : de diamètre de 2 mm, joue un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule.

La jonctions tubo-utérine : ne montre pas de démarcation nette.

I.1.2.2. L'utérus :

L'utérus est l'organe de la gestation. Il est creux, il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bicornis; vues de l'extérieur, les deux cornes sont soudées l'une à l'autre sur 50% de leur longueur.

Les deux cavités utérines se réunissent à l'extrémité cervicale de chaque corne pour constituer la lumière unique d'un corps utérin, lequel s'ouvre dans le vagin par l'intermédiaire d'un cervix à un seul canal (**THIBAUT et al., 1991**) (**figure 2**).

Le col utérin ou cervix est peu discernable en surface. Il est beaucoup plus long que le corps utérin chez la vache (10 cm). Le corps utérin est court chez la vache (3 cm), sur ses bords latéraux se prolonge le ligament large.

D'une longueur de 35 à 45cm, les cornes utérines se rétrécissent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S. Elles ont en effet un diamètre de 3 à 4cm à leurs bases et de 5 à 6mm à leurs extrémités. Incurvées en spirale, leurs apex sont très divergents et situés latéralement à peu près dans l'axe de la spirale. Cette disposition positionne les ovaires à hauteur du col de l'utérus. Les deux cornes sont unies à leur base par deux ligaments intercornuaux l'un ventral et l'autre dorsal plus court que le précédent.

I.1.2.3. Le vagin :

Conduit membraneux impair et médian, très dilatable d'une longueur moyenne de 30cm, prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin ménageant ainsi autour du col un cul de sac circulaire plus ou moins profond selon les individus appelé le fornix du vagin(**BARONE, 1990**).

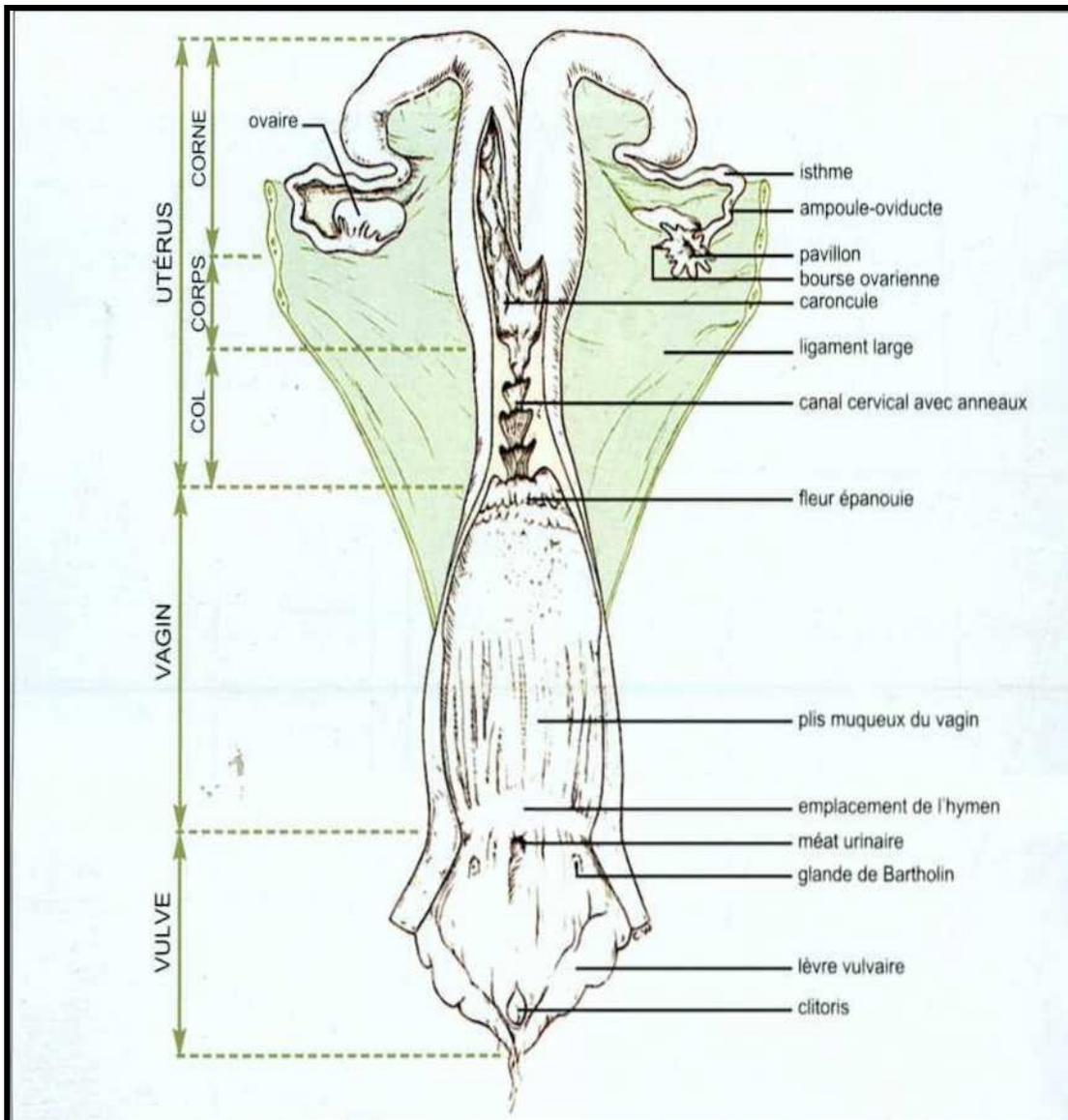


Figure 2 : Conformation intérieure de l'appareil génital d'une vache d'après GILBERT et al. 1988.

I.1.3. La section glandulaire :

I.1.3.1. Les ovaires :

En plus de la fonction d'élaboration des hormones par les ovaires, ces derniers assurent la production d'un ou plusieurs ovules par cycle oestral.

Les ovaires sont situés à environ 30cm de l'ouverture vaginale. Ils sont facilement palpables par voie rectale en avant sur le côté de chaque corne utérine, logés dans le repli du méso-salpinx qui forme la bourse ovarique (**THIBAUT et al., 1991**).

L'ovaire subit au cours de la première moitié de la gestation une migration qui l'amène au voisinage du pubis.

Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. Il comporte un bord libre et un bord sur lequel se fixe le mésovarium, zone du hile recevant une importante vascularisation.

L'ovaire renferme plusieurs types d'organites physiologiques : les follicules et les corps jaunes. Présentant chacun leurs caractéristiques anatomiques et hormonales. Ces structures coexistent tout au long du cycle et interagissent dans sa régulation (**BARONE, 1990**).

I.2. Rappels physiologiques:

I.2.1. Cycle oestral :

La vache est une espèce poly oestrienne à cycle oestral continu dont la durée est de 20 à 21 jours, il est généralement plus court chez la génisse que chez les pluripares (**DERIVAUX, et ECTORS, 1980**). On distingue quatre phases (**WATTIAUX, 2004**) (figure 3).

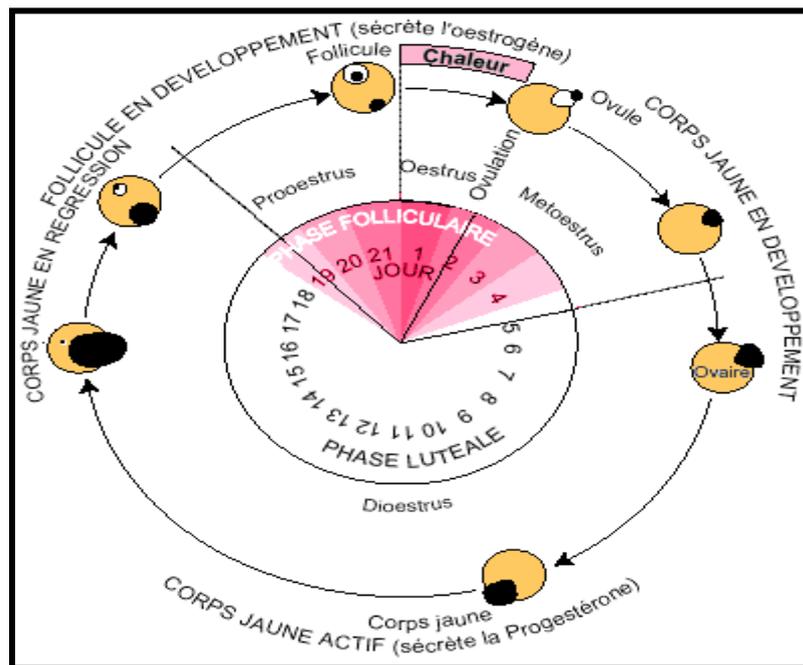


Figure 3 : Cycle sexuel de la vache d'après WATTIAUX 2004.

1. Le pro-œstrus:

Synchrone du déclin d'activité du corps jaune; il débute vers le 17^{ème} jour du cycle sexuel et il est nettement précis au 19^{ème} jour avec le début de l'ascension du taux plasmatique des oestrogènes dû au développement d'un ou plusieurs follicules ovariens (**FONTAINE et CADOR, 1995**). Au cours de cette phase, l'épithélium de l'endomètre s'épaissit, se vascularise et se garnit d'abondantes glandes tubulaires, relâchement du col utérin, production du mucus par les cellules cervicales, vaginales et les glandes de l'utérus. Le mucus est habituellement fin et clair (**SOLTNER, 1993**).

2. L'oestrus : « chaleurs »:

Correspond à la maturation du follicule et la sécrétion maximale d'oestrogènes. Période où la vache accepte le chevauchement. Dure en moyenne 12 à 22 heures. L'ovulation qui est spontanée survient environ 14 heures après la fin des chaleurs, il existe à cet égard d'assez grandes variantes et les génisses ont tendance à ovuler plus prématurément que les vaches adultes (**DERIVAUX et ECTORS, 1980**).

Au moment de l'oestrus le congestionnement de l'utérus se poursuit, surtout au niveau des cotylédons. Le col s'ouvre davantage (2cm environ), et le mucus cervical liquéfié apparaît à l'extérieur de la vulve de la vache en longs filaments (**SOLTNER, 1993**).

3. Le metœstrus:

Débute par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de la progestérone, hormone qui prépare la gestation, cette phase dure en moyenne huit jours.

L'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'oestradiol : la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum.

Quand le col se ferme, le mucus cervical s'épaissit et ne coule plus. A mesure que la progestérone prédomine sur les œstrogènes, les contractions de l'utérus se calment et disparaissent à la fin de la période, condition nécessaire pour une éventuelle nidation de l'embryon (**SOLTNER, 1993**).

4. Le di-œstrus:

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) (**SOLTNER, 1999**). Dont la durée, réglée par l'activité lutéale, est de 10 à 11 jours (6^{ème} au 17^{ème} jour) (**DERIVAUX et ECTORS, 1980**), et environ 13 jours d'après **WATTIAUX 2004**.

La chute du taux de progestérone entraîne la régression de l'endomètre, mais sans rupture. Cette chute de la sécrétion de progestérone par le corps jaune est accentuée en fin du cycle par une décharge de prostaglandine F2 α sécrétée par l'utérus. Le col se ferme hermétiquement par un bouchon de mucus cervical épais, qui, en cas de gestation, prend la consistance du caoutchouc (**SOLTNER, 1993**).

I.2.2. Les modifications cycliques de l'ovaire :

L'observation microscopique d'une coupe longitudinale de l'ovaire montre un remaniement cyclique des organisations cellulaires de la zone corticale, rythmé sur un évènement essentiel : **l'ovulation. (Figure 4).**

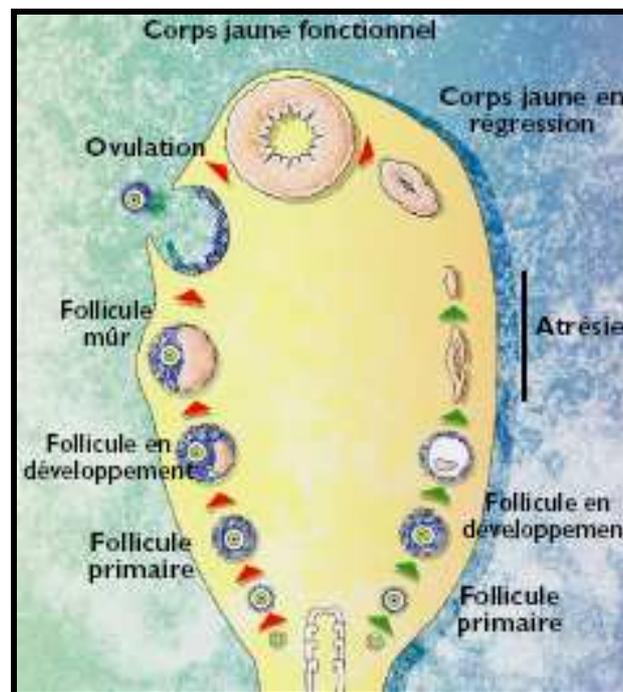


Figure 4 : Structures ovariennes à travers le cycle oestral d'après (PETERS et BALL, 1987).

I.2.2.1. L'ovaire avant l'ovulation:

a- Les follicules à différents stades:

À la naissance, dans la zone corticale des ovaires, on peut observer un stock de follicules primordiaux.

À partir de la puberté, cette réserve de follicules (et donc d'ovocytes) est mobilisée: des follicules à différents stades sont visibles sur des coupes d'ovaires.

b- La folliculogénèse:

La folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule, depuis le moment où il sort de la réserve jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou à son involution. C'est un phénomène continu; chaque jour, des follicules entrent en phase

de croissance. Ils deviennent follicules primaires, secondaires puis cavitaires (**Figure 5**).

Elle se déroule en trois phases:

-la première phase conduit un grand nombre de follicules primordiaux au stade follicule pré-antral: c'est la croissance folliculaire basale.

-la deuxième phase commence avec la mise en place de l'antrum. À l'issue de cette phase, un certain nombre de follicules atteignent le stade préovulatoire.

-la troisième phase est la croissance folliculaire terminale (durée: 4 à 5 jours). Elle débute au moment où les follicules préovulatoires deviennent sensibles aux gonadotropines, et s'achève avec l'ovulation.

La croissance folliculaire terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH et FSH), c'est-à-dire au stade follicule 3mm.

Elle se déroule en trois étapes qui durent 4 à 5 jours:

Le recrutement: les follicules recrutés forment une cohorte (4 à 5 follicules), plusieurs vagues successives de follicules peuvent être recrutées au cours d'un cycle (2 à 3 vagues).

La sélection: Les follicules recrutés poursuivent leur croissance, mais une sélection se produit qui réduit la cohorte au nombre caractéristique de la race. Les autres subissent l'atrésie, et il y a un blocage du recrutement de nouveaux follicules.

La dominance: le ou les follicules destinés à ovuler sont appelés follicules dominants. Leur devenir dépend alors du moment du cycle où ils sont produits: pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation; pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atrésie.

c- L'atrésie folliculaire:

L'atrésie correspond à la régression du follicule jusqu'à sa disparition complète dans le stroma ovarien. Elle intervient à tous les stades de croissance des follicules.

Seuls quelques follicules atteignent le stade ultime de leur développement : le stade préovulatoire ou follicule de De Graaf (**GILBERT et al., 2005**).

I.2.2.2. L'ovulation :

L'ovulation est la libération d'un ou plusieurs gamètes femelles, au stade ovocyte II, aptes à être fécondés, après ruptures d'un ou plusieurs follicules préovulatoires (**BONNE et al., 1988**).

a- Le moment de l'ovulation:

La connaissance du moment de l'ovulation est importante pour déterminer le moment

optimum de l'accouplement ou de l'insémination artificielle les chaleurs étant la seule manifestation extérieure du cycle sexuel, il est commode de situer l'ovulation par rapport aux chaleurs (**BONNE et al., 1988**).

I.2.2.3. L'ovaire après l'ovulation:

Après l'ovulation, on observe des transformations morphologiques et fonctionnelles du follicule, qui conduisent à l'apparition du corps jaune (ou des corps jaunes si plusieurs follicules ont éclaté) (**GILBERT et al., 2005**).

a- Le corps jaune:

Cet organite correspond à une transformation morphologique et fonctionnelle du follicule après libération de l'ovocyte. On distingue trois phases dans l'évolution du corps jaune (**BONNE et al., 1988**):

a₁. La phase de croissance ou luteogénèse:

Les cellules de la granulosa et de la thèque interne se mêlent et forment un tissu homogène.

Peu avant l'ovulation, les vaisseaux sanguins présents dans la thèque interne pénètrent dans la granulosa. Il y a formation d'un caillot à l'emplacement de la cavité folliculaire. Le reste du tissu est abondamment irrigué. Le corps jaune devient fonctionnel, chez la vache, 1 à 2 jours après l'ovulation.

a₂. La phase de maintien ou lutéotrophie:

C'est la période pendant laquelle le corps jaune maintient son développement et son activité endocrine. Cette phase est longue chez la vache, 11 jours. Pendant cette période, le corps jaune est réceptif aux agents lutéolytiques, en particulier les prostaglandines (**GILBERT et al., 2005**).

a₃. La phase de régression ou luteolyse:

Le corps jaune régresse rapidement mais reste cependant présent pendant plusieurs semaines sous la forme d'un organite de petite taille. Parallèlement, le taux de progestérone diminue brutalement.

S'il y a gestation, la luteolyse n'aura pas lieu ; le corps jaune évoluera en corps jaune de gestation. La cyclicité est arrêtée par un signal provenant de l'utérus et indiquant la présence

d'un embryon ; cette information est donnée entre le 15^{ème} et 17^{ème} jour du cycle chez la vache.

On admet que la luteolyse est provoquée par des prostaglandines produites par l'utérus, notamment la PGF2 α .

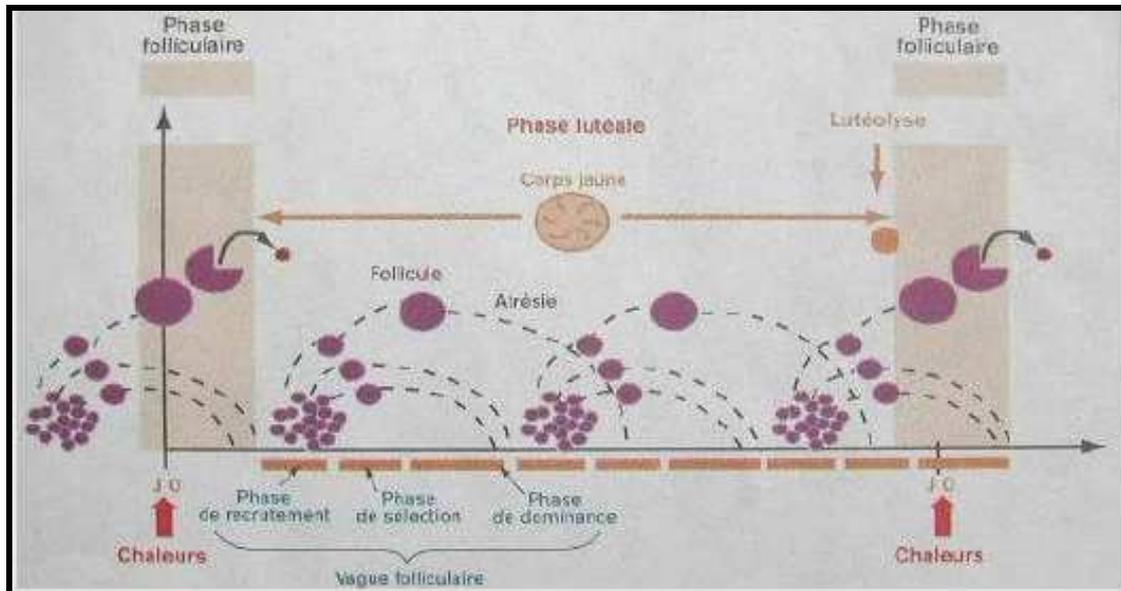


Figure 5: Les vagues folliculaires chez la vache d'après Chastant-maillard 2004.

I.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. (BONNE et al., 1988). (Figure 6).

- L'hormone de libération des gonadotropes, la GnRH venant de l'hypothalamus, induit la libération de FSH de la glande pituitaire (PENNER, 1991).

-Les hormones gonadotropes, FSH et LH, principalement FSH assurent la croissance folliculaire, il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante

-Les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, l'auto sensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH.

-Sous l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le pic de LH provoque l'ovulation

-Sous l'action de LH, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone, cette dernière exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétro control négatif, bloquant toute

production de GnRH, le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste (BONNE et al., 1988).

Si la gestation ne se produit pas, le corps jaune commence à régresser entre le 16^{ème} - 17^{ème} jour à la suite de la production d'ocytocine produite par les cellules du corpus luteum et la prostaglandine F2 α lutéolytique sécrétée par l'utérus. Le niveau de progestérone dans le sang est abaissé, induisant l'hypothalamus à produire plus de GnRH qui, avec le retrait de progestérone, amène l'hypophyse à libérer la FSH et à commencer un nouveau cycle. S'il y a gestation, le corps jaune demeure et continue à produire la progestérone jusqu'à la naissance du veau (PENNER, 1991).

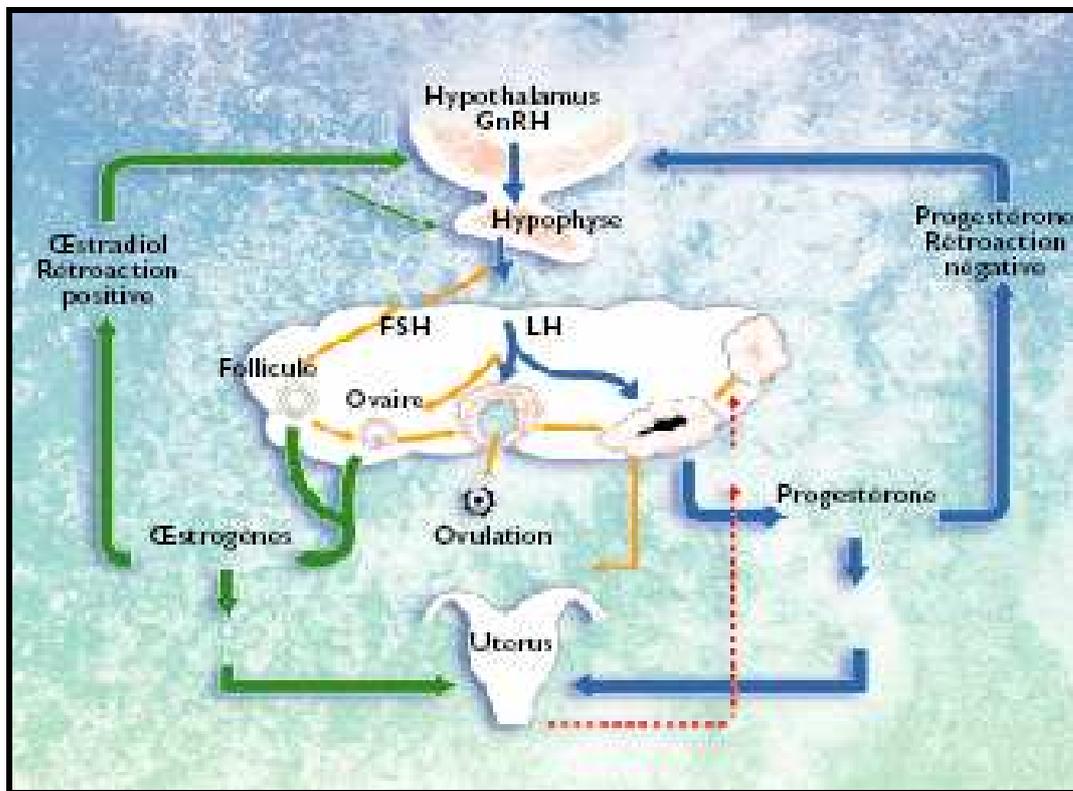


Figure 6 : Contrôle hormonal du cycle sexuel d'après PETERS et BALL 1994.

II. Le post-partum physiologique :

II.1. Expulsion des annexes foetales (La délivrance):

C'est l'expulsion hors des voies génitales de la vache, des enveloppes foetales et des lochies. C'est la dernière étape du vêlage (**VALLET et BADINAND, 2000**).

Habituellement, le placenta est expulsé dans les 6 à 8 heures après la mise-bas (**VAN AARLE et al., 1994**).

Le mécanisme de la délivrance physiologique se décompose en deux parties, le désengrènement puis l'évacuation du placenta.

La séparation des cotylédons du placenta (désengrènement) résulte, entre autres, de la rétraction de la zone de fixation du placenta sur l'utérus, saillante pendant la gestation (placentomes), et des contractions utérines qui provoquent l'évacuation du placenta hors des voies génitales (**VALLET et BADINAND, 2000**).

A cette phase d'expulsion succède une période d'involution et de réparation utérine (**KLEIN, 1970**).

II.2. Involution utérine :

La mise-bas est terminée, les organes génitaux retrouvent progressivement leur état normal. L'utérus subit une involution. Elle est caractérisée par des modifications physiologiques et morphologiques; ces dernières sont les plus importantes dans la pratique. (**Tableau 1**).

Tableau 1: évolution de la longueur, du diamètre et du poids de l'utérus après le vêlage d'après **SLAMA 1996**.

jours	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	Poids (kg)
1	100	40	10
3	90	30	8
9	45	8	4
14	35	5	1,5
25	25	3,5	0,8

Cette involution utérine comprend tout à la fois des modifications anatomiques, histologiques, bactériologiques, et biochimiques. Lui permettant d'acquérir un état fonctionnel compatible avec une nouvelle fécondation et implantation de l'embryon (**HANZEN, 1998**).

Modifications anatomiques:

Se caractérisent essentiellement par une réduction de la taille de l'utérus, résultats des effets conjugués de contraction utérine, de la réduction de la taille des cellules myométriales, de la vasoconstriction, de l'élimination des lochies et de la résorption de l'œdème tissulaire (**HANZEN, 2005**).

Après 30 à 40 jours post-partum; l'utérus, qui pèse près de 10 kg à la mise bas, ne pèse plus que 4 à 5 kg au 8^{ème} jours post-partum et environ 1 kg au 40^{ème} jours post-partum (**BONNE et al., 1988**). (**Figure 7**).

Modifications histologiques :

Caractérisées par; l'élimination des tissus et des liquides (lochies), ce processus implique une vasoconstriction utérine entraînant une diminution de l'irrigation endométriale avec installation d'une ischémie périphérique et d'une nécrose (**WAGNER et HANSEL, 1969**).

Se déroule en même temps un double processus de dégénérescence et de régénérescence de l'épithélium endométriale. Les cellules musculaires ne dégèrent pas, elles font que régresser en taille. La muqueuse est envahie par des cellules d'origine conjonctivale et sanguine à activité phagocytaire et immunologique qui persistent durant 15 à 20 jours.

L'image histologique de l'utérus en involution a un aspect inflammatoire qui n'a rien de pathologique lorsqu'il ne persiste qu'au plus de trois semaines (**TAINTURIER et al., 1997**).

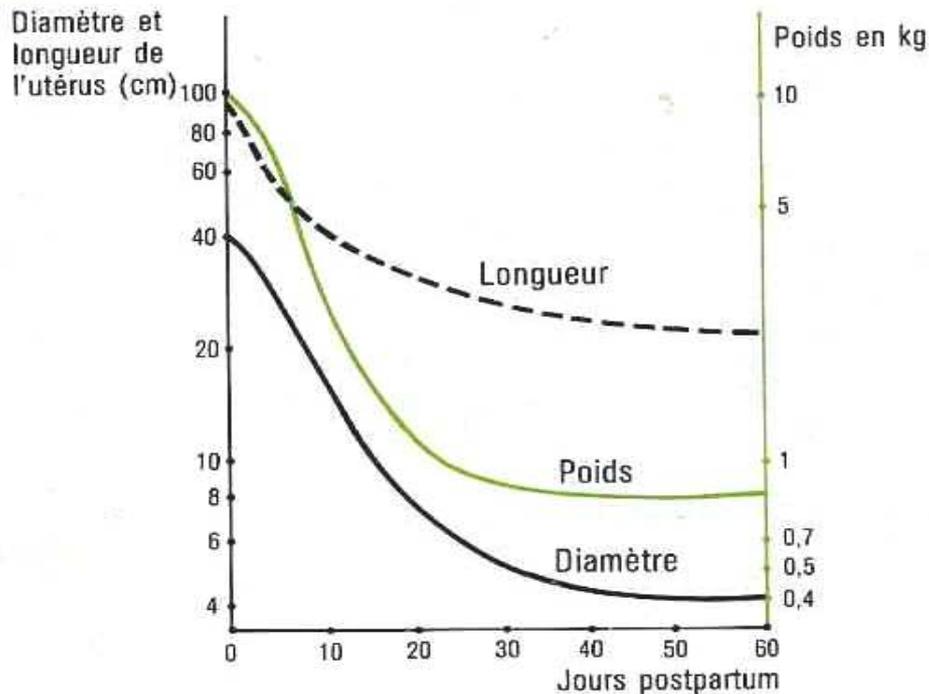


Figure 7: l'involution utérine après la mise bas chez la vache, exprimée par son poids, sa longueur et le diamètre de la corne précédemment gravide d'après **BONNE et al. 1988**.

Modifications bactériologiques:

En effet, la mise-bas est un processus septique puisqu'au cours des jours suivant la parturition, 85 à 93 % des uteri renferment une flore bactérienne; cette contamination est favorisée d'une part par une dilatation du col et d'autre part, par la température et le PH utérins qui favorisent la prolifération bactérienne. Ce taux diminue à 19 % entre J40 et J60 après vêlage (**ELLIOTT et al., 1968**).

La flore bactérienne intra-utérine se compose de germes saprophytes et pathogènes, gram⁺ et gram⁻, aérobiques ou anaérobiques. L'utérus possède des mécanismes de défense au nombre desquels on compte les contractions utérines et les sécrétions qui renferment des facteurs anti-infectieux (**HANZEN, 2005**).

II.3. La reprise de l'activité ovarienne:

L'intervalle entre le vêlage et la première ovulation est éminemment variable pendant le post-partum et dépend de la race, de l'alimentation, le niveau de production laitière, de la saison, l'âge de l'animal et de la présence ou non d'un veau à la mamelle (**VAN AARLE et al., 1994**).

La chute du taux de progestérone après la mise bas est généralement suivie d'une ovulation dans les deux semaines; cependant, cette ovulation n'est pas accompagnée de chaleurs dans la majorité des cas (80%); il existe donc un décalage entre la première ovulation et les premières chaleurs, qui apparaissent plus ou moins tardivement (**BONNE et al., 1988**).

II.3.1. Les vagues folliculaires:

Chez la vache laitière, la première vague folliculaire débute entre le 4^{ème} et le 10^{ème} jour suivant le vêlage, elle s'effectue plus fréquemment sur l'ovaire qui ne portait pas le corps jaune gestatif (**GUIBAULT et al.,1987**) (**KINDAHL et al., 1983**) (**SLAMA et al., 1991**).

La première ovulation survient 15 jours après le vêlage, la deuxième ovulation a lieu le 30^{ème} jour avec une durée du cycle de 15 jours, puis la 3^{ème} ovulation se produit le 47^{ème} jour et c'est souvent le premier œstrus visible, avec une durée de cycle de 17 jours. L'ovulation du 15^{ème} jour peut être retardée jusqu'à la fin du premier mois, voire au cours du deuxième mois, en fonction de la race, de l'état de santé de la femelle, mais surtout de la production de lait, cet intervalle est plus long chez les vaches bonnes laitières que chez les autres (**TAINTURIER et al., 2000**).

Enfin, d'après le même auteur, c'est à partir de la 3^{ème} ovulation que la durée du cycle redevient normale, c'est-à-dire de 21 jours (**Figure 8**).

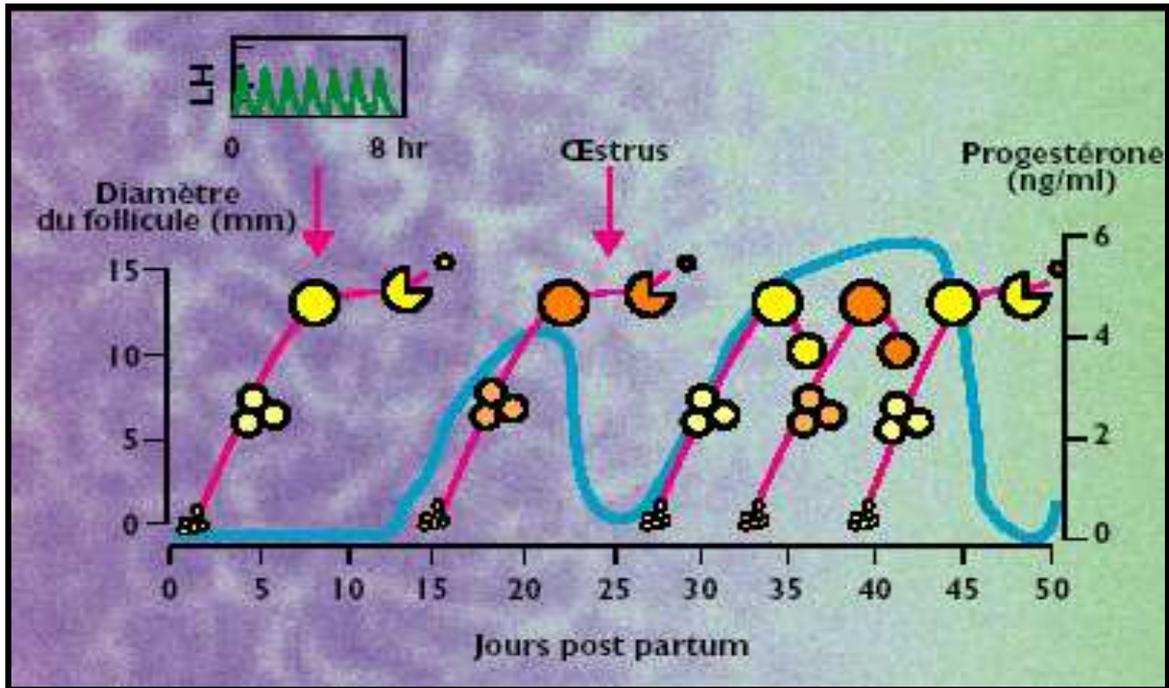


Figure 8 : Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière post partum d'après **ROCHE 2003**.

II.3.2. Contrôle hormonal de l'activité ovarienne post partum :

Le contrôle hormonal d'une reprise de l'activité ovarienne au cours du post-partum est éminemment complexe et implique tout à la fois les hormones hypothalamiques, hypophysaires, ovariennes voire surrénaliennes (**HANZEN, 1998**).

Chez la vache laitière, très précocement après le vêlage, la **GnRH** est sécrété par l'hypothalamus. Cette sécrétion entraîne une augmentation progressive du taux de **LH** hypophysaire mais sans modification de son taux plasmatique car la sensibilité hypophysaire à l'action de la **GnRH**, en ce qui concerne la décharge ovulante de **LH**, n'est retrouvée qu'entre le 7^{ème} et le 10^{ème} jour post-partum. Par contre, durant cette période, le taux de **FSH** hypophysaire diminue et son taux plasmatique augmente, témoin de sa libération sous l'influence de la **GnRH**.

Cette **FSH** permet la croissance des premiers follicules ovariens puis à partir du 10^{ème} jour post-partum, l'hypophyse qui devient sensible à l'action de la **GnRH**, libère des pics de **LH**, néanmoins ceux-ci sont souvent insuffisants pour assurer l'ovulation et ne permettent qu'une lutéinisation du follicule.

En outre, le taux d'œstrogènes d'origine folliculaire est souvent insuffisant, d'une part pour provoquer un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus en vue d'augmenter la décharge de **GnRH** et d'autre part pour assurer les manifestations œstrales.

L'ensemble de ces mécanismes ne seront fonctionnels qu'au cours du second cycle c'est-à-dire après le 30^{ème} jour post-partum (**TAINTURIER et al., 2000**).

Pendant les premiers jours du post-partum (de 8 à 14 jours) l'antéhypophyse ne répond pas à la sollicitation de **GnRH**. Les décharges de **LH** ont lieu de temps à autre et les ovaires libèrent de très faibles quantités d'œstrogènes et de progestérones (**VAN AARLE et al., 1994**).

III. Les facteurs influençant la reprise de l'activité ovarienne :

Dans un élevage laitier, il est anormal qu'une vache ne soit pas revenue en chaleurs dans les 40 jours qui suivent la mise bas. Au-delà de 60 jours, la vache est considérée en anoestrus pathologique (**BONNE et al., 1988**).

III.1. Facteurs propres à l'animal:

1. Type de production:

Le caractère allaitant ou lactant de l'animal doit être considéré comme l'élément déterminant. Il est unanimement reconnu que la succion entraîne un allongement de l'intervalle vêlage première chaleur.

Cet intervalle est réduit par sevrage précoce ou par une suspension temporaire (48 à 72 heures) de l'allaitement (**HANZEN, 1998**).

Cette influence dépend non seulement de l'intensité du stimulus mammaire ; une vache allaitant deux veaux présentera selon certains auteurs un anoestrus plus prolongé qu'une vache qui n'en allaite qu'un seul mais aussi et plus encore de la fréquence de ce stimulus (96 jours vs 67 jours). En effet, la durée de l'anoestrus est plus grande lorsque l'accès à la mamelle est permanent, que s'il est limité à une ou plusieurs période journalière (**HANZEN, 1998**).

L'allaitement est un facteur d'allongement de la période d'inactivité ovarienne : elle est toujours plus longue chez les femelles allaitantes que chez les femelles traitées (**GILBERT et al., 2005**).

Les facteurs responsables sont mal connus, mais il semblerait qu'une hyperprolactinémie qui fait suite aux réflexes de succions est responsable d'une infertilité lactationnelle en ralentissant la reprise de l'activité hypothalamo-hypophysaire (**DERIVAUX et al., 1984**).

Chez la vache allaitante, l'allaitement, qui freine la libération des hormones hypophysaires, retarde la reprise d'activité cyclique par rapport à la vache laitière. (**VALLET et BADINAND, 2000**).

2. Age et parité:

Les vaches primipares (ayant 1 ou 2 vêlages) ont une reprise d'activité ovarienne plus tardive que celle des vaches pluripares (3 à 5 vêlages); cet intervalle est respectivement de 71,2 jours vs 65,1 jours (**REKWOT et al., 2000**).

Cette reprise tardive de l'activité ovarienne chez les primipares est à l'origine de l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage (**HANZEN, 1998**).

3. Condition de vêlage:

a. Dystocies:

Elles sont associées à la parité et allongent les délais de reprise de l'activité ovarienne (**SHORT et al., 1990**).

Elles sont accompagnées généralement de pathologies utérines en période puerpérale (rétention placentaire, métrites) (**SMITH et al., 1985**).

D'après **MANGURCAR et al. (1984)** les vaches qui fond des dystocies, ont 4 à 7 jours de retard dans la reprise oestrale.

b. Rétentions placentaires:

Dans les troupeaux laitiers, 10% des vêlages environ sont suivis d'une rétention placentaire.

La non délivrance seule n'est pas grave mais, dans la majorité des cas, elle est compliquée de retard d'involution utérine et de métrite (2 à 4 fois plus fréquentes après une rétention placentaire qu'après l'expulsion normale du placenta) (**VALLET et BADINAND, 2000**). (**Figure 9**).

Parmi les conséquences de la rétention placentaire (primaire ou secondaire) est l'augmentation de l'intervalle entre vêlages (9%) (**HANZEN, 1998**).

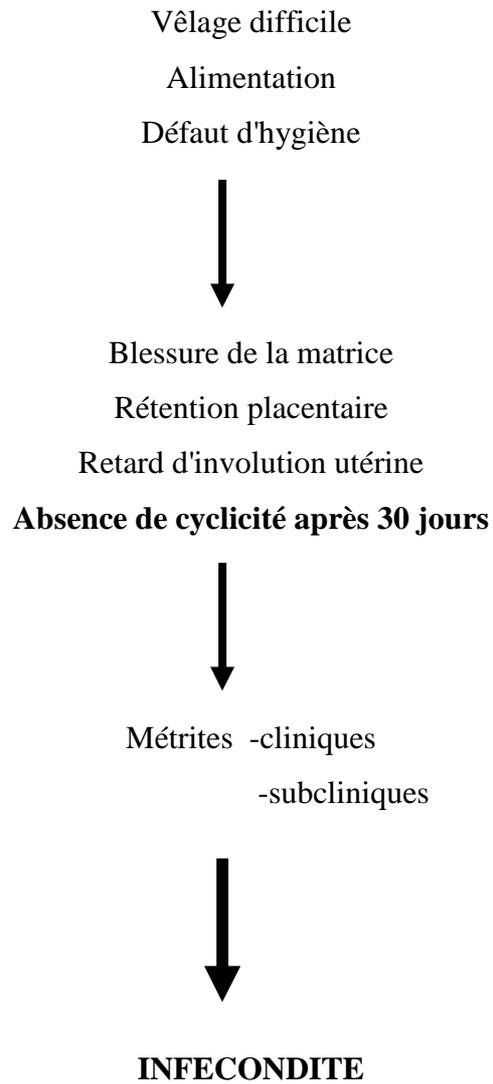


Figure 9: Les différentes causes des métrites provoquant l'infécondité chez la vache d'après **VALLET et BADINAND 2000.**

4. Etat d'embonpoint:

L'obtention d'un état corporel optimal au moment du vêlage doit constituer un objectif prioritaire pour l'éleveur de vaches laitières (**HANZEN, 1998**).

L'état général médiocre en fin de gestation (note d'état inférieure à 3 sur la grille de notation qui va de 0 à 5) est à l'origine d'une reprise du cycle tardive chez les vaches laitières ou allaitantes (**VALLET et BADINAND, 2000**).

Des valeurs comprises entre 2,5 et 3,5 et entre 3,0 et 4,0 ont été recommandées respectivement pour les primipares et les pluripares.

Au début de lactation c'est-à-dire lors de contrôle d'involution utérine (J20-J40 post partum) voire lors de la première insémination (J45-J60), des valeurs comprises entre 2,0 et 2,5 chez les primipares et entre 2,0 et 3,0 chez les pluripares ont été recommandées.

Un excès ou une insuffisance de l'état corporel au moment du vêlage a été rendu responsable d'un allongement de l'intervalle vêlage-vêlage.

La cause pourrait en être trouvée dans le fait que les modifications des réserves corporelles n'affecteraient que le recrutement des follicules c'est-à-dire la période préovulatoire (**HANZEN, 1998**).

5. Etat de santé:

L'infection utérine peut intervenir en freinant la sécrétion des prostaglandines, ce qui entraîne le maintien du corps jaune et le blocage du cycle.

Enfin, les phénomènes douloureux comme les boiteries peuvent provoquer indirectement l'anœstrus car ils empêchent le chevauchement (diminution d'appétit, fièvre,...).

Un blocage ovarien peut être dû à des troubles métaboliques (acétonémie, insuffisance hépatique) (**VALLET et BADINAND, 2000**).

III.2. Facteurs d'environnement:

1. Saison:

Les animaux vêlés de Mai à Novembre ont un intervalle vêlage-première ovulation significativement plus court que ceux accouchant de Décembre à Avril (**HANZEN, 2005**).

Cet effet est plus net chez les primipares que chez pluripares et est accentué par l'administration d'un régime alimentaire inadéquat.

Le mécanisme de cet effet est encore peu précisé, la mise en évidence de concentration plasmatique de LH et de prolactine plus élevées en été qu'en hiver pourrait en constituer l'explication non confirmée. Sans doute aussi, les facteurs alimentaires exercent une influence directe ou indirecte sur ce processus (**HANZEN, 1998**).

La saison à un effet difficile à cerner il est inséparable du mode de conduite et de l'alimentation. On sait cependant, que l'intervalle vêlage-première insémination est plus long au printemps qu'en automne.

Il existerait donc un effet défavorable de la période printanière sur la reprise de l'activité ovarienne, pouvant venir s'ajouter à l'effet des conditions d'entretien souvent peu satisfaisantes en fin d'hiver (**GILBERT, 2005**).

2. Effet mâle:

Une étude récente rapporte un intervalle vêlage-reprise de l'activité ovarienne de 71,7 jours pour les vaches exposées au mâle, contre 77,8 jours pour les vaches non exposées au mâle.

Il existe des stimuli olfactif, visuel et sensoriel dans l'interaction mâle et femelle (**REKWOT et al., 2000**).

La phéromone, qui est une substance chimique sécrétée dans les urines, matières fécales ou par les glandes cutanées du mâle, reçue par le système olfactif des vaches provoque des réponses comportementales et endocriniennes (**DOTY, 1976**).

3. Mode de stabulation :

Le mode Stabulation est la durée d'hivernage interviennent également. Les vaches en stabulation entravée ont une reprise d'activité ovarienne retardée par rapport aux vaches en stabulation libre.

Par ailleurs, l'inactivité ovarienne chez les vaches laitières augmente au fur et à mesure que s'allonge la période de stabulation hivernale (**GILBERT et al., 2005**).

4. Alimentation :

Appréciée par l'intermédiaire de l'état corporel et du poids vif au vêlage. L'alimentation avant le vêlage est aussi importante que l'alimentation après le vêlage. (**GILBERT et al., 2005**). (Tableau 2).

L'incidence des retours en chaleurs après le vêlage est attribuée à l'alimentation au cours de 2 périodes. **(Figure 10).**

a- la période du tarissement.

b- la période entre le vêlage et la première insémination.

(PACCARD, 1977) et **(CARTEAU, 1984).**

a. La période du tarissement:

Un déficit alimentaire au cours de cette période allonge considérablement, l'intervalle vêlage première chaleur.

Le retard dans la réapparition de l'activité sexuelle est constaté en cas de sous alimentation globale ou énergétique **(CARTEAU, 1984).**

Par contre, l'apport azoté pendant cette période n'a pas d'effet si le bilan énergétique est couvert (8-9UF / j) **(PACCARD, 1977).**

Une suralimentation au cours du tarissement entraîne des difficultés de vêlage, retarde l'involution utérine et augmente le nombre de métrite et des kystes et contribue à augmenter l'intervalle vêlage – première chaleur **(CARTEAU, 1984).**

b. Début de lactation:

Durant cette période, il semble que les facteurs principaux agissant sur la cyclicité des fonctions sexuelles sont essentiellement : le déficit énergétique et le faible appétit autour de la période du vêlage **(CARTEAU, 1984).**

La durée de cet anoestrus consécutif à une sous- nutrition post-partum peut être réduite par une supplémentation de courte durée (flushing) **(PACCARD, 1977)** **(CARTEAU, 1984).**

L'effet de l'azote sur l'apparition des premières chaleurs est incertain **(CARTEAU, 1984).** Une étude menée par **SURENDA et al. (1987)** a montré que les excès en azote au cours de cette période participe plus à l'allongement du délai vêlage - première chaleur que les carences.

LOISEL en **1982** a mis l'accent sur l'équilibre des différents éléments de la ration après vêlage, sans toute fois négliger l'apport de certains oligo-éléments tels que le Cu, Mn, car leur carence aboutit à l'anoestrus par dysfonctionnement de l'ovaire ; ceci est aussi valable pour la vitamine qui selon **VALLET et al. (1980 et 1985)** stimule l'apparition des chaleurs et renforce leurs manifestations.

b1. Effet de la production laitière sur la reprise de l'activité ovarienne:

Il est connu qu'il existe un antagonisme entre la production laitière et les fonctions de la reproduction (**HANZEN, 1998**).

L'étude de **BUTLER (2000)** a confirmé qu'un changement brusque des besoins nutritionnels au vêlage et l'augmentation rapide de la production laitière dans les 60 premiers jours de lactation, favorisent l'installation d'un bilan énergétique négatif, fortement corrélé avec le nombre de jours ouverts (intervalle vêlage-conception)

Tableau 2 : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction d'après ENJALBERT 1995.

Elément invoqué	Troubles
Déficit énergétique Déficit en phosphore	Anœstrus et baisse d'activité ovarienne
Forte carence en énergie Excès d'azote (surtout dégradable) Déficit en phosphore et oligo-éléments	Défaut de fécondation Mortalité embryonnaire
Carence en iode et vitamine A Excès d'azote	Avortements Mortinatalité
Carence en vitamine E et sélénium Déficit en calcium et magnésium Excès d'azote	Rétention placentaire Métrites Retard d'involution utérine

5. Traitement hormonal (Prostaglandine F2α) :

La sécrétion de PGF2α est assurée par les caroncules à partir de l'acide arachidonique, sa demi-vie est extrêmement courte, de l'ordre de 20 secondes seulement, puisqu'elle est complètement métabolisée à 80% ou plus, après un seul passage au niveau des poumons et reins (**NINNEMANN, 1988**).

L'augmentation de la concentration sanguine de la Prostaglandine F2α est détectée par la mise évidence de son métabolite principal, le *15α céto13, 14-dihydro prostaglandine F2α* (PGFM), qui est plus facile à doser que son précurseur dont la demi-vie est très courte (**ELEY et al., 1981**) (**HORTA et al., 1986**) (**SCHINDLER et al., 1990**).

Au cours du post-partum, la concentration plasmatique de la PGFM augmente considérablement deux à trois jours après la mise bas, pour atteindre un pic de 10000 pg/ml, puis décroît progressivement pour retrouver son niveau de base aux environs du 20^{ème} jour.

Cette sécrétion de prostaglandine F2 α est associée à la lyse du corps jaune de gestation et à l'expulsion du fœtus (**DEL VECCHIO et al., 1994**) (**LEWIS et al., 1984**).

Selon **LINDEL** et **KINDAHL (1983)** la PGF2 α exogène, raccourcit la durée de l'involution utérine chez les vaches qui ont vêlé normalement, elle agit certainement en stimulant la motricité utérine, mais aussi par leurs effets pro inflammatoire.

La PGF2 α , augmente l'afflux leucocytaire au niveau de l'utérus au moment de la mise bas et stimule l'activité des lymphocytes et des neutrophiles (**LEWIS et al.,1998**).

De même, **HANZEN et BAUDOUX 1985** malgré l'administration d'un analogue de synthèse de la PGF2 α dans l'artère ipsilatérale à la corne gestante au cours de la césarienne, n'ont pas accéléré l'expulsion des annexes fœtales.

La PGF2 α , un outil intéressant pour favoriser le recrutement et le développement des vagues folliculaires au niveau de l'ovaire controlatéral à la corne précédemment gravide, très tôt en période post-partum (**SLAMA et al., 2002**).

Par contre, **GARCIA et al. 1992** n'ont pas obtenu d'effets favorables en injectant un analogue de la PGF2 α dans l'heure suivant le vêlage.

De même, l'effet de l'administration de prostaglandine F2 α juste après le vêlage n'est pas démontré et son emploi systématique est de toute façon coûteux (**VALLET et BADINAND,2000**).

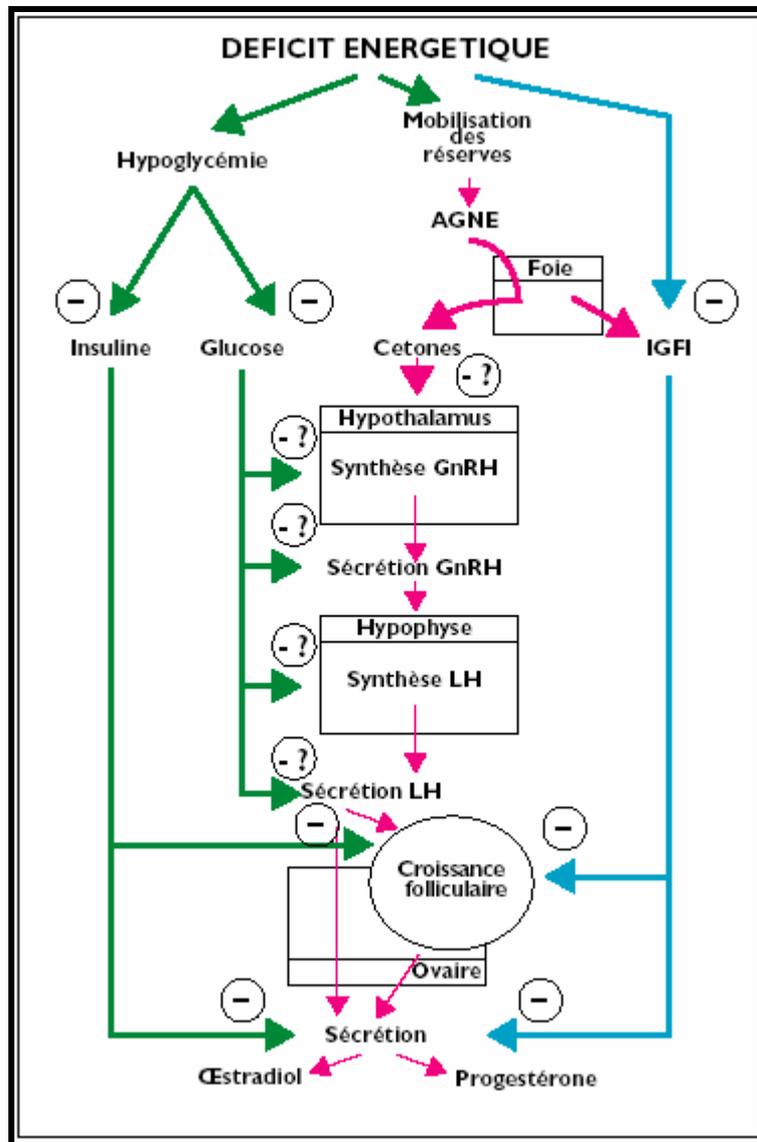


Figure 10 : Relations nutrition-reproduction : effet du déficit énergétique sur les métabolites et hormones impliquées dans la régulation de la fonction de reproduction d’après **MIALOT et GRIMARD 1996**.

IV. Etude clinique.

IV.1. Examen clinique :

Afin d'établir un bon diagnostic et une thérapie adéquate, le praticien doit faire un examen clinique en tenant compte de deux périodes physiologiques :

-1^{ère} période de 15 à 45 jours post partum.

-2^{ème} période de 45 à 60 jours post partum.

a. Période de 15 à 45 jours post partum :

Dans cette phase, le clinicien doit contrôler systématiquement :

- L'involution utérine, la réduction de la taille de l'utérus se fait lentement les 10 premiers jours puis devient rapide entre 10^{ème} -15^{ème} jour et atteint une taille de 7cm. (MORROW et al., 1966).

- La palpation des ovaires, intervenant, si possible, après celle de la matrice et des oviductes, est particulièrement importante. Pendant la palpation il faut s'intéresser, à la taille des ovaires, surface (lisse, bosselée), consistance (dure, molle, ferme), mobilité (passive), aux reliefs physiologiques (follicules, kystes, corps jaune).

- L'examen du vagin : à l'aide d'un spéculum tubulaire, examiner la forme, le degré d'ouverture de la surface postérieure du col et la muqueuse vaginale.

b. Période de 45 à 60 jours:

C'est la période de mise à la fécondation. L'examen portera essentiellement sur les ovaires ; selon GUSTAV et al. (1979) deux cas sont considérés :

1- activité ovarienne:

L'examen clinique des ovaires par palpation transrectale, raffine le diagnostic en déterminant la présence, la nature, l'évolution ou la persistance des différentes structures (follicule, corps jaune).

2- inactivité ovarienne:

Deux examens par palpation transrectale des ovaires espacés de 10 à 12 jours sont parfois nécessaires pour établir un diagnostic de non cyclicité. Il y'a deux cas de figures:

-si les deux examens révèlent des ovaires lisses (ni corps jaune, ni follicule) l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anoestrus vrai par inactivité ovarienne.

-si les deux examens révèlent un corps jaune, l'animal est non cyclé, il s'agit d'un anoestrus par corps jaune persistant.

Il est à remarquer qu'au cours de l'examen des ovaires par voie transrectale, l'expérience a montré que les diagnostics sont erronés dans 20 à 30% des cas (**CORI et al., 1990**). Ces erreurs résultent essentiellement de la non reconnaissance de follicules ou de petits kystes, plus rarement de "l'omission d'un corps jaune" ou encore de la confusion entre un corps jaune et un kyste ou un follicule (ou l'inverse).

Ce pourcentage d'erreur en fait une méthode insuffisamment précise, il faudra donc recourir à des examens complémentaires.

IV.2. Examens complémentaires:

1. Echographie:

Un praticien peut identifier les follicules, corps jaunes, et les structures intermédiaires. La présence d'un corps jaune de plus de deux centimètres de diamètre est caractéristique d'un animal cyclé. Cette méthode présente l'avantage de donner un résultat immédiat.

Un cliché de l'ovaire pouvant être réalisé; le coût du matériel et le temps de mise en œuvre en limite cependant l'utilisation (**THIBIER et SAUMANDE, 1975**).

Une autre méthode, d'utilisation plus courante est le dosage de progestérone dans le sang ou dans le lait.

2. Dosage de progestérone dans le sang:

Après la prise de sang au niveau de la veine jugulaire ou de la veine sous-caudale. Le sang est recueilli dans un tube sous vide et hépariné, puis centrifugé dans l'heure qui suit.

La technique de dosage fait appel à une méthode immuno-enzymatique "**E.L.I.S.A**".

Les concentrations de progestérone dans le sang veineux des bovins suivent les événements ovariens : (**figure 11**).

- Une concentration inférieure à **2ng/ml** peut caractériser soit une vache au repos ovarien, soit en période oestrale ou au début de cette période. En effet, la progestéronémie reste basse environ 4 jours durant la phase folliculaire.

- Une concentration supérieure ou égale à **2 ng/ml** est considérée comme douteuse. Pour apprécier le fonctionnement ovarien, on réalisera 10-12 jours plus tard une seconde prise de sang pour dosage de progestéronémie ; trois cas se présentent (**MIALOT et BADINAND, 1985**) :

- Progestéronémie maintenue à un niveau bas : c'est une inactivité ovarienne, il s'agit dans ce cas d'un **vrai anoestrus**.
- Progestéronémie élevée puis basse ou inversement : c'est une cyclicité ovarienne, il s'agit d'un **sub-oestrus** ou **chaleur silencieuse**.
- Progestéronémie maintenue à un niveau élevé : existence d'une structure lutéale persistante bloquant la cyclicité ovarienne, il s'agit d'un **anoestrus vrai par corps jaune persistant**.

3. Dosage de progestérone dans le lait:

Les concentrations de progestérone dans le lait sont fortement corrélées aux concentrations sériques (**POPE et al., 1976**), mais les équations de corrélation fond également intervenir le taux de matière grasses du lait lorsque la progestérone est dosée dans le lait total, parce que cette dernière se concentre dans la matière grasse.

Certains auteurs préfèrent le dosage dans le lait dégraissé, dans lequel le taux de progestérone serait soumis à des variations de moindre amplitude (**OLTNER et EDQVIST, 1981**). Le dosage de progestérone dans le lait est utilisé pour :

- Le diagnostic de gestation (**THIBIER et al., 1978**).
- La détermination du moment opportun de l'insémination artificielle (**OLTNER et EDQVIST, 1981**).
- Le diagnostic des pathologies ovariennes (**THIBIER et al., 1978**).
- Le diagnostic de cyclicité ovarienne (**GÜNZLER et al., 1979**).

L'interprétation des résultats a lieu sur la base des données suivantes. (**DERIVAUX et ECTORS, 1980**) (Figure 11).

- Activité ovarienne: **11ng/ml**
- Inactivité ovarienne: **8ng/ml**
- Résultat douteux: **8 à 11ng/ml**

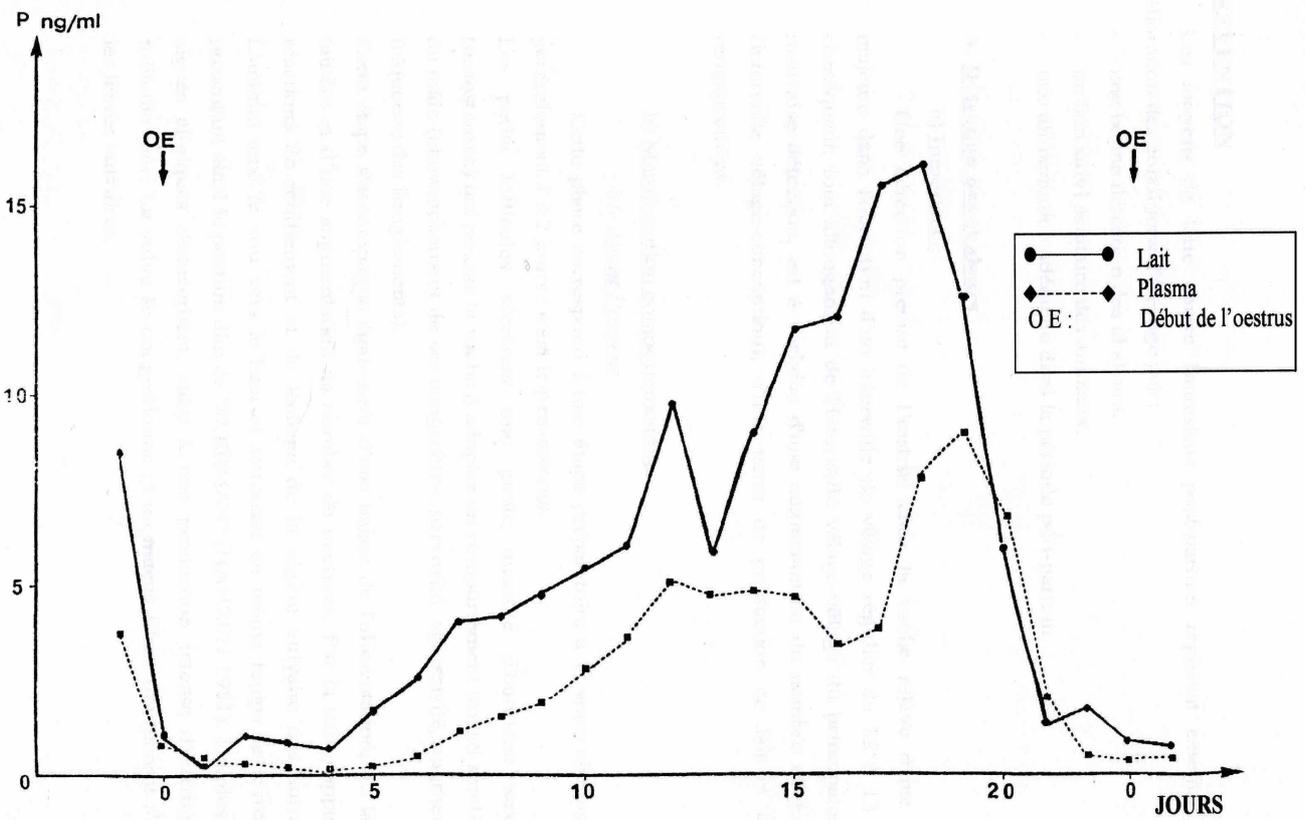


Figure 11: Evolution de la concentration de la progestérone dans le plasma et dans le lait (ng/ml) au cours du cycle d'une vache (PRANDI et al., 1999).

IV.3. Détection des chaleurs:

a- Importance:

Une détection précise de l'oestrus chez la vache relève d'une importance majeure dans l'obtention d'un intervalle vêlage-vêlage régulier de 12 à 13 mois; par conséquent, tout allongement de l'intervalle vêlage-vêlage dû principalement à une mauvaise détection, est à l'origine d'une augmentation du nombre de jours ouverts (intervalle vêlage-conception), d'une perte de production de lait et de sujet de remplacement.

b- Manifestations comportementales: (voir Tableau 3).

Tableau 3 : la détection des chaleurs d'après GILBERT et al., 2005.

Période du cycle	Pro-oestrus (préchaieurs)	Oestrus (vraies chaleurs)	Post-oestrus (après chaleurs)
Durée de la période	5 à 15 h (moyenne 10h)	6 à 24 h (moyenne 18h)	72 à 96 h Ovulation: 12h; sang: 12 à 36h (moyenne 72h)
Signes extérieurs	Agitation de l'animal Craintes des autres vaches Tentative de monte chez d'autres vaches Vulve congestionnée, humide et légèrement rosée Mucus Beuglements Moins d'appétit	Vulve très congestionnée Vulve rougeâtre Mucus très filant et clair Vache nerveuse Beuglements fréquents Peut retenir son lait La vache se laisse monter sans se dérober, seul signe fiable de rut La monte dure 10 à 12s et ceci tout au 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 et d'apparence laiteuse Vulve décongestionnée Ovulation non visible mais se fait 10 à 12 h après le début de cette période. L'ovule est viable et fertile en moyenne 6 h Le saignement survient de 24 à 48 h après le début du postœstrus, et est observé chez environ 50% des vaches

Pendant l'oestrus, l'augmentation de la fréquence d'observation des chaleurs améliore le taux de détection. **O'FARELL (1980)** estime qu'avec trois observations quotidiennes, 75% des chaleurs sont observées; par contre, avec cinq observations, il a été détecté 90% des chaleurs (voir **tableau 4**).

Tableau 4: Effet du nombre d'observation sur le taux de détection des chaleurs
(**O'FAREELL, 1980**).

Nombre d'observation	Heures	Taux de détection%
3	8	75
	14	
	18	
5	7	90
	10	
	15	
	18	
	22	

c- Facteurs d'influences des manifestations comportementales:

- Le mâle:

La durée de l'oestrus est moindre lorsque la femelle est en présence contenue du mâle (**MARION et al., 1950**) (**HANZEN, 1981**).

De même, la présence du mâle entraîne l'apparition plus précoce de l'ovulation au cours de l'oestrus (**HANZEN, 2005**).

- Le climat:

Une hausse de la température externe peut réduire non seulement la durée mais aussi l'intensité de l'oestrus (**HAYNES et HOWLES, 1981**), ce dernier se manifestant davantage par des signes secondaires que primaires.

Elle peut également augmenter la fréquence de l'anoestrus et des chaleurs silencieuses (**SINGH et al., 1985**) (**KANAÏ et SHIMIZU, 1983**).

- Le rythme circadien:

L'activité sexuelle n'est pas constante au cours de la journée. Elle se manifeste en effet avec plus d'intensité au cours de la nuit. La plus grande fréquence de débuts d'oestrus (acceptation du chevauchement) s'observe entre 18 et 24 heures (HANZEN, 2005).

- La stabulation:

L'oestrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre. De même le confinement des animaux dans un espace trop réduit peut interférer avec la détection des chaleurs (HANZEN, 2005).

- Le post-partum:

Jusqu'aux 45^{ème} jours du post-partum, le taux de femelles détectées en chaleur est environ de 50%; ce taux s'améliore après 60 jours et atteint 70% à 70 jours (GAILLARDOU et al., 1984) (GARY et al., 1987).

L'allaitement du veau et le niveau de production laitière entraînent l'apparition plus tardive d'un état oestral.

L'état d'entretien après vêlage a un effet très significatif sur la restauration de l'activité sexuelle; en effet, 62% des animaux en bon état d'entretien sont cyclés à 45 jours après le part, tandis que plus de 90% des animaux en mauvais état d'entretien sont en anoestrus vrai, de plus, l'effet d'un bon état d'entretien est très marqué par une reprise précoce de l'activité ovarienne entre le 25^{ème} et le 45^{ème} jour du post-partum (GARY et al., 1987).

Etude expérimentale

I. Objectif de travail :

La recherche d'un haut rendement de la fécondité animal reste un impératif important dans l'économie de tout élevage bovin.

Ainsi pour atteindre l'objectif d'un veau vivant par vache et par an, l'intervalle vêlage-conception ne doit pas dépasser 90 à 100 jours (**DERIVEAUX et al., 1984**).

En réalité cet objectif est loin d'être atteint car plusieurs facteurs peuvent influencer la reprise de l'activité ovarienne après le part et augmenter l'intervalle vêlage-vêlage. Ces facteurs peuvent être liés à l'animal ou à l'environnement.

Ce présent travail vise à étudier l'influence de certains facteurs sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.

Pour cela, on a réalisé un travail pour mettre en évidence :

- l'effet de la parité liée à l'âge.
- l'effet de la saison et des conditions de vêlage.
- L'effet de l'alimentation par :
 - a) L'état d'embonpoint des animaux et
 - b) Le bilan énergétique
- l'effet de l'injection de la $PGF_{2\alpha}$ après le vêlage.

II. Matériel et méthodes :

1. Description de la station

Ce travail est réalisé à la ferme expérimentale de l'ITELV (Institut technique des élevages) de BABA ALI, créée en 1976, située à quelques kilomètres d'Alger. Cette station se trouve à l'étage bioclimatique sub-humide à frais (voire **annexe 5**).

En dehors de l'élevage bovin, elle s'occupe d'autres élevages : aviaires, cunicoles, ovins et apicoles.

Notre étude a été réalisée sur une durée de 7 mois (de 4/11/2006 au 28/5/2007).

2. Animaux :

L'expérimentation est réalisée sur un effectif de 20 vaches, dont 17 vaches sont de race Prim-Holstein (Pie-noire) et 3 vaches de race Montbéliarde (Pie-rouge)

3. Méthodes :

3.1. Prise des renseignements :

Une fiche d'élevage a été attribuée à chaque vache mentionnant les renseignements nécessaires (voire **annexe 1 et 2**)

3.2. Prise du BCS :

On a effectué trois estimations de l'état corporel à différents stades physiologique de l'animal : au tarissement, au vêlage et au pic de lactation (voire **annexe 5**).

Les mesures ont été effectuées par le même opérateur selon une note allant de 0 (maigre) à 5 (très gras) avec une échelle de 0,5 point (AGABRIEL et al., 1986).

L'opérateur palpe simultanément le pli de la queue et les deux dernières côtes, l'épaisseur de gras est notée selon la grille suivante (**Tableau 5**).

Tableau 5: Interprétation des signes cliniques d'évaluation de l'état d'embonpoint. (HANZEN, 2005). (Q : région caudale L : région lombaire).

<p>Score0: Etat d'émaciation de l'animal.</p> <p>Q: Région sous caudale très nettement cavitaire. Peau tendue sur les hanches et les tubérosités ischiatiques.</p> <p>L : apophyses transverses et épineuses nettement visibles saillantes.</p>
<p>Score1 : Etat pauvre.</p> <p>Q : Région sous caudale très nettement cavitaire. Hanches saillantes sans palpations de graisses sous cutanées.</p> <p>L : Extrémités des apophyses transverses dures au toucher. Surface supérieure des apophyses transverses aisément palpées. Effet de planche des apophyses épineuses. Profonde dépression entre les hanches et vertèbres lombaires.</p>
<p>Score2 : Etat moyen.</p> <p>Q : Légère dépression sous caudale entre les tubérosités ischiatiques. Tubérosités ischiatiques aisément palpées et bien visible.</p> <p>L : Extrémités des apophyses transverses enrobées. Pression requise pour palper la partie supérieure des apophyses transverses. Présence d'une dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches. Apophyses épineuses nettes mais sans effet de planche.</p>
<p>Score3 : Etat bon.</p> <p>Q : Peau souple étant donnée la présence d'un léger dépôt de graisse. Tubérosités ischiatiques palpables et l'aspect arrondi.</p> <p>L : Pression requise pour palper l'extrémité des apophyses transverses. Légère dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches. Hanches arrondies.</p>
<p>Score4 : Etat gras.</p> <p>Q : Dépôt de graisse autour de la queue et des tubérosités ischiatiques. Pression à exercer pour les tubérosités ischiatiques.</p> <p>L : Apophyses transverses non palpables. Hanches peu palpables. Pas de dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches.</p>
<p>Score5 : Etat très gras.</p> <p>Q : Tubérosités ischiatiques non visibles. Distension cutanée.</p> <p>L : Apophyses transverses et hanches non visibles.</p>

3.3. Exploration rectale:

Elles sont effectuées dans deux buts différents :

- contrôle de l'involution utérine :

A partir du 7^{ème} jours post-partum, chaque vache a fait objet de quatre examens transrectaux à (J₇, J₂₀, J₃₅, J₄₂). Ce contrôle se fait par palpation du cervix, de la bifurcation bicornale et des deux cornes.

- Contrôle de l'activité ovarienne :

A partir de 30^{ème} jour post partum chaque vache a fait objet de trois examens transrectaux à 10 – 12 jours d'intervalle (J₃₀, J₄₂, J₅₄) (voire **annexe 5**).

Deux cas sont à considérer :

1. Activité ovarienne: qui se traduit par la présence d'un corps jaune ou d'un follicule.
2. Repos ovarien: les deux ovaires sont petits, lisses, bosselés, sans aucune structure ovarienne (ni corps jaune, ni follicules).

3.4. Alimentation:

Tableau 6 : Calendrier fourrager 2006-2007 (ITELV)

Culture	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
Luzerne	X	X				X	X	X
Berssim			X	X	X	X	X	
Sorgho								
Ray Grass			X	X	X	X∇	X∇	
Orge			X	X	X	X	X∇	θ
Vesce Avoine				X	X	X	X∇	θ

Légende:

X: Vert θ: Foin ∇: Ensilage

Tableau 7 : résultats d'analyses chimique des aliments (ITELV, 2007)

Aliment		MAD %	MS %	UF %
Luzerne		126	20,77	0,58
Bersim	Janvier	188,02	10,32	0,87
	Février	123	11,03	0,76
	Mars	107,56	13,77	0,67
Orge en vert		91,58	32,6	0,66
Ensilage		/	24,6	0,60
Concentré (BVL17)		180	90	0,9

Méthode de calcul du bilan énergétique : (D'après SOLTNER, 1995).

1^{ère} partie : calcul du bilan énergétique au vêlage

Les besoins :

-énergie d'entretien 4,4UF (pour une vache de 600 Kg)

-énergie de production : quantité de lait produite au vêlage (**X**) fois 0,43UF (1Kg de lait → 0,43UF)

-énergie de croissance : 2 cas :

- Vaches primipares (1ère lactation inférieure à 28 mois) → 0,7UF.

-Vaches multipares (2ème lactation supérieure à 28 mois) → 0,35UF.

-Energie totale des besoins = Energie d'entretien + Energie de production + Energie de croissance = **EB₁**.

Les apports :

- Fourrage : quantité x matière sèche x UFL = **A**

- foin : quantité x matière sèche x UFL = **B**

- concentré : quantité x matière sèche x UFL = **C**

Energie totale des apports : A + B + C = EA₁

Conclusion :

Energie disponible₁ = EA₁ - EB₁ = ED₁

2^{ème} partie : calcul du bilan énergétique au pic de lactation.

Les besoins :

- énergie d'entretien 4,4UF
- énergie de production : quantité de lait produite au pic de lactation (**Y**) fois 0,43UF
- énergie de croissance : (voire précédent)

Energie totale des besoins = énergie d'entretien + énergie de production + énergie de croissance = EB₂.

Les apports :

- Fourrage : quantité x matière sèche x UFL = X
- Foin : quantité x matière sèche x UFL = Y
- Concentré : quantité x matière sèche x UFL = Z

Energie totale des apports = X + Y + Z = EA₂

Conclusion :

$$\text{Energie disponible}_2 = \text{EA}_2 - \text{EB}_2 = \text{ED}_2$$

3.5. Effet de la PGF2 α :

Après le vêlage, on a divisé les animaux en deux lots (10 vaches dans chaque lot). L'un des lots est reçu 2 injections de PGF2 α exogène (ESTRUMATE[®]) à 15 jours d'intervalle (J₀ et J₁₅ post partum).

Dans le but de tester l'effet de cette hormone sur les complication puerpérales, l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne, par rapport aux vaches déjà étudiées (lot témoin).

III. Résultats : (voire annexe 3).

III.1. Facteurs influant sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

III.1.1. Age et parité

Tableau 8 : Effet de l'âge et parité sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

Parité	Age	Involution utérine		Reprise d'activité ovarienne	
		Avant J ₃₅	Après J ₃₅	Normale Avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
Primipares (n=2)	3 ans	50%	50%	50%	50%
Multipares (n=8)	4 à 9 ans	37,5%	62,50%	50%	50%

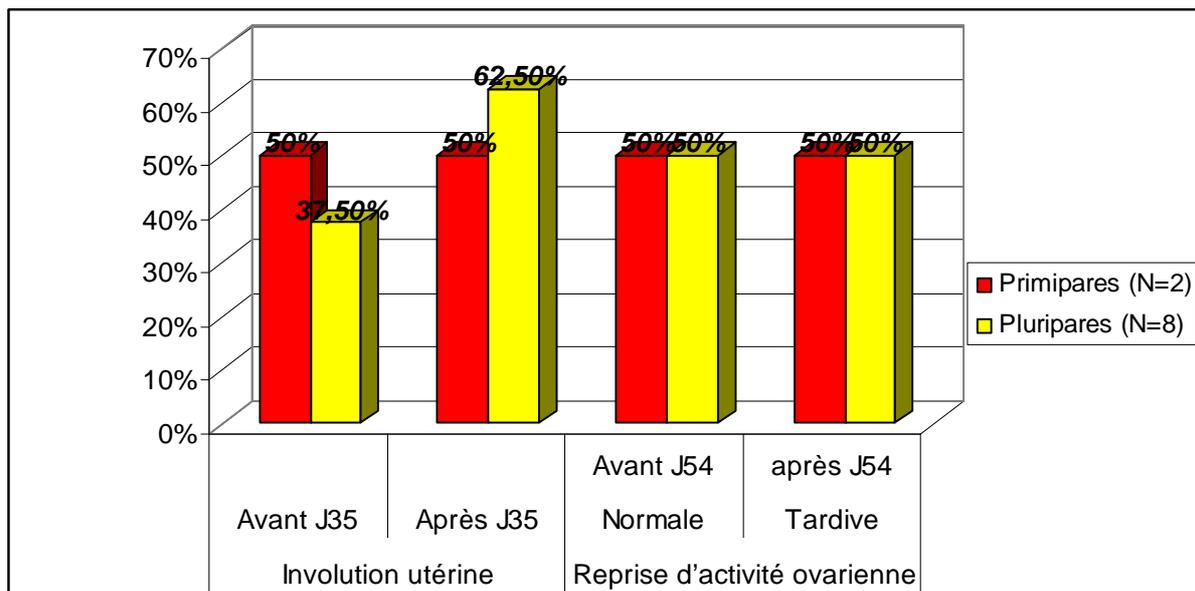


Figure 12: Effet de l'âge et parité sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

Selon le tableau 8 et la figure12, la proportion de vaches ayant une involution utérine complète avant le 35^{ème} jour post partum est supérieure chez les vaches primipares par rapport aux vaches multipares avec respectivement, des taux de 50% et 37,5%.

Par contre, une vache primipare et la moitié multipares ont présenté une reprise normale de l'activité ovarienne c'est-à-dire avant le 54^{ème} jour.

III.1.2. Saison

Tableau 9 : Effet de la saison sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.

Saison de vêlage	Involution utérine		Reprise d'activité ovarienne	
	Avant J ₃₅	Après J ₃₅	Normale Avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
Hiver (n=4)	25%	75%	25%	75%
Printemps (n=6)	50%	50%	66,67%	33,33%

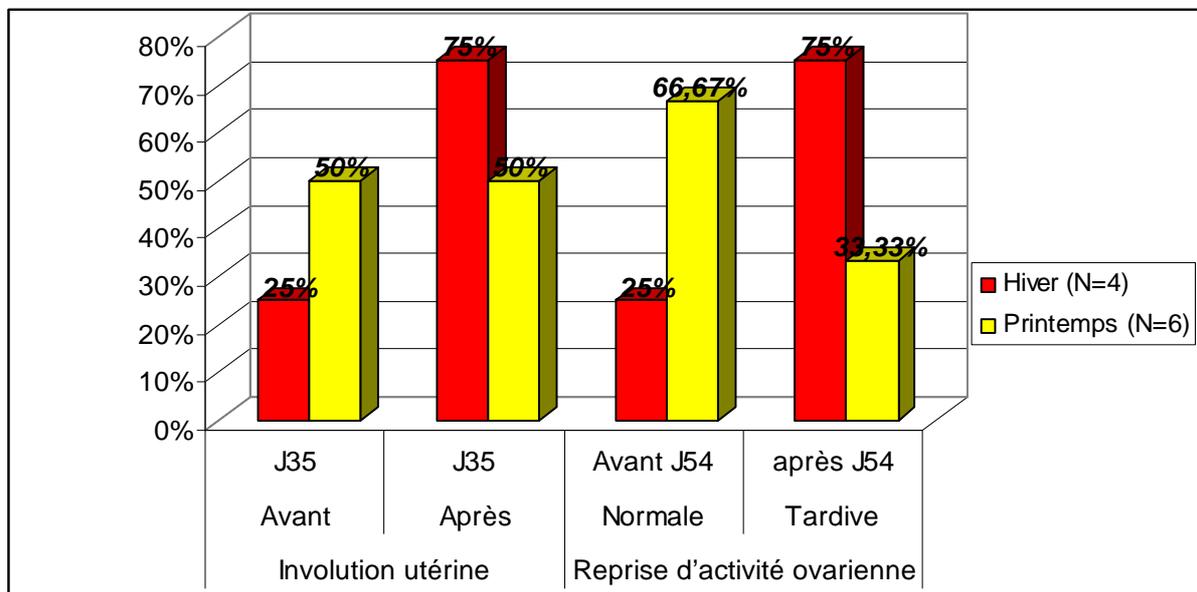


Figure 13: Effet de la saison sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.

On remarque dans le tableau et la figure ci-dessus que la forte saison de vêlage est le printemps par rapport à l'hiver (60% vs 40%).

Une forte proportion des vaches qui ont vêlé au printemps ont présenté une involution utérine complète avant le 35^{ème} jour post partum ainsi qu'une reprise d'une activité ovarienne normale, avec des taux respectifs de 50% et 66,67%

Cependant, il est à signaler que 75% des femelles vêlant en saison hivernale ont une reprise tardive c'est-à-dire au delà du 54^{ème} jour post partum.

III.1.3. Conditions de vêlage

Tableau 10 : Effet des conditions de vêlage sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

Déroulement de vêlage	Involution utérine		Reprise d'activité ovarienne	
	Avant J ₃₅	Après J ₃₅	Normale avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
Normal (n=7)	57,14%	42,85%	57,15%	42,85%
Dystocique et/ou rétention placentaire (n=3)	0%	100%	33,33%	66,67%

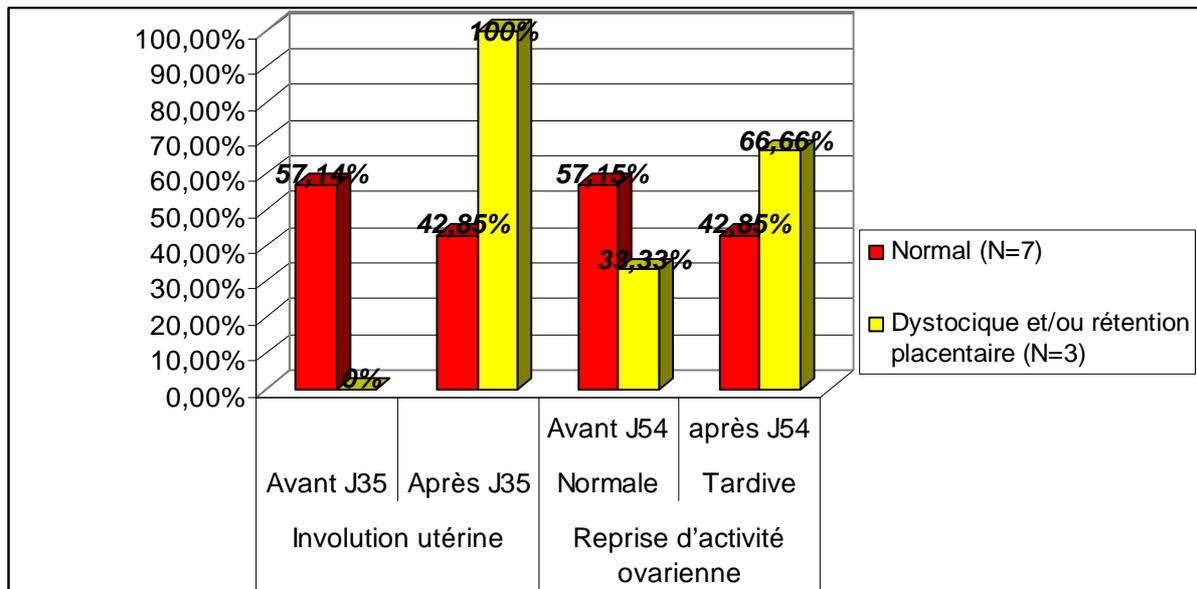


Figure 14: Effet des Conditions de vêlage sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

D'après le tableau 10 et la figure 14, l'involution utérine est tardive chez l'ensemble des vaches qui présentaient des complications au vêlage.

Pour la reprise de l'activité ovarienne, on note que parmi les vaches qui ont un vêlage dystocique 66,66% ont une reprise tardive, et seulement 33,33% de vaches ont une reprise normale.

Quant aux vêlages qui se sont déroulés normalement, 57,14% de femelles ont involution utérine complète avant le 35^{ème} jour post partum ainsi qu'une reprise ovarienne normale.

III.1.4. Etat d'embonpoint

Tableau 11 : Effet de l'état d'embonpoint au tarissement sur la reprise d'activité ovarienne.

Note de BCS au tarissement	Reprise d'activité ovarienne	
	Normale avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
≤2 (n=1)	0%	100%
> 2 ≤3 (n=3)	66,66%	33,33%
>3 (n=6)	50%	50%

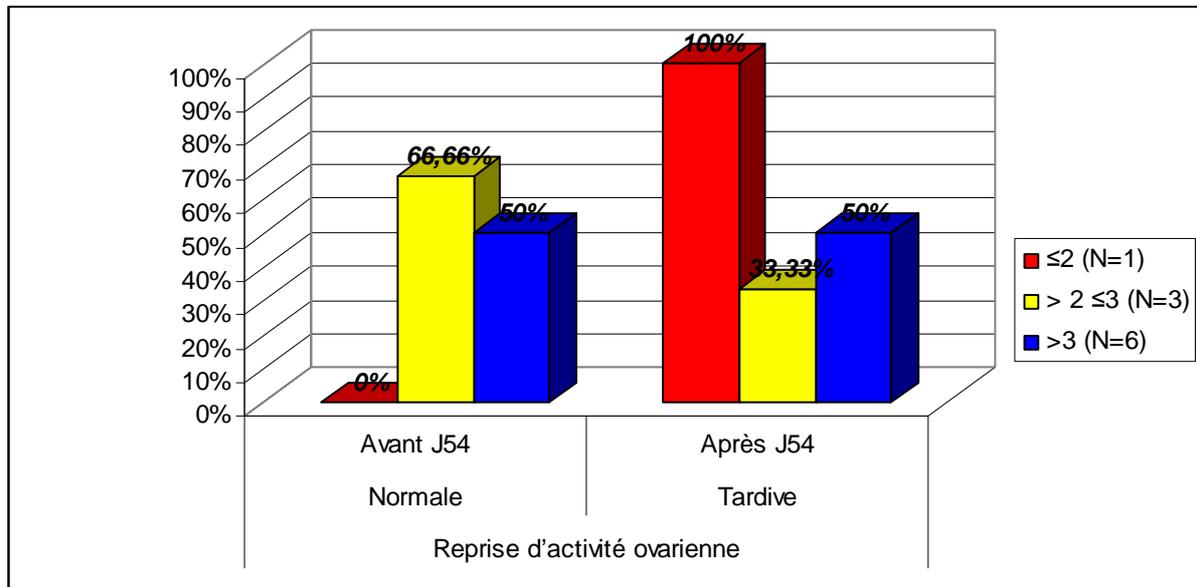


Figure 15: Effet de l'état d'embonpoint au tarissement sur la reprise d'activité ovarienne.

Sur le tableau 11 et la figure 15, on remarque que la vache qui a un BCS inférieur à 2 au tarissement a une reprise tardive de l'activité ovarienne.

Les meilleurs taux de la reprise d'activité ovarienne normale (66,66% et 50%) sont observés chez les vaches qui ont un BCS nettement supérieur à 2.

Tableau 12 : Effet de l'état d'embonpoint au vêlage sur la reprise d'activité ovarienne.

Note de BCS au vêlage	Reprise d'activité ovarienne	
	Normale Avant J ₅₄	Tardive Après J ₅₄
≤2 (n= 3)	33,33%	66,66%
> 2 ≤3 (n=6)	50%	50%
>3 (n=1)	100%	0%

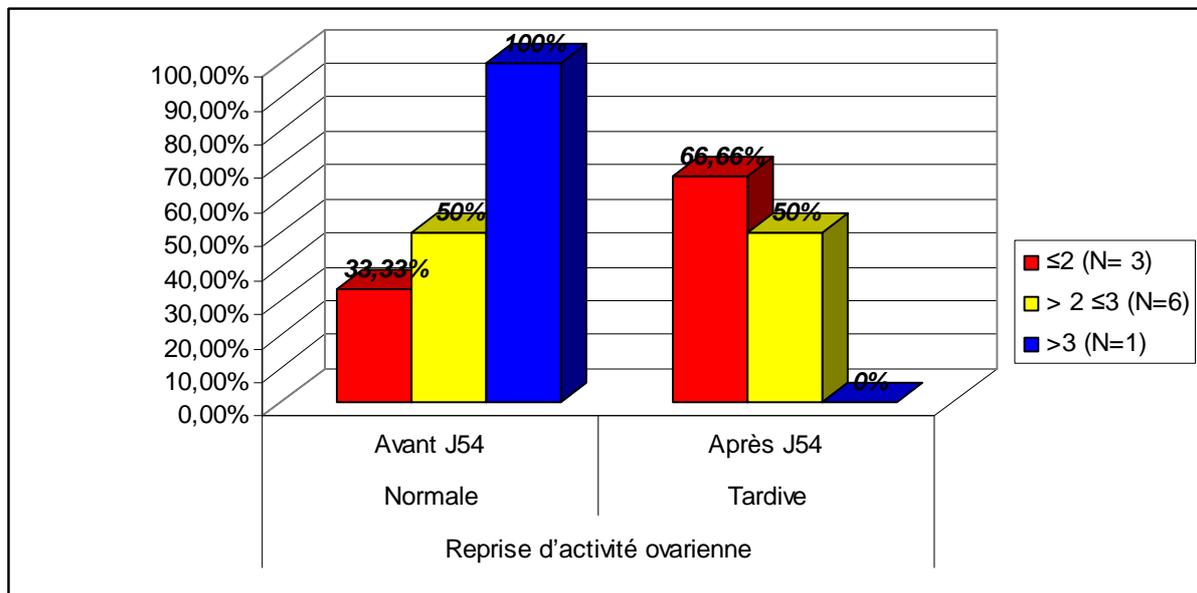


Figure 16: Effet de l'état d'embonpoint au vêlage sur la reprise d'activité ovarienne.

Dans notre étude, la reprise normale de l'activité ovarienne est observée surtout chez les vaches présentant un BCS nettement supérieur à 2 (50 à 100%).

Par contre, 66,66% de femelles ayant enregistré un BCS ≤2 au vêlage, ont manifesté un retard de l'activité ovarienne.

Tableau 13 : Effet de l'état d'embonpoint au pic de lactation sur la reprise d'activité ovarienne.

Note de BCS au pic de lactation	Reprise d'activité ovarienne	
	Normale avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
≤2 (n=4)	0%	100%
> 2 ≤3 (n=5)	80%	20%
>3 (n=1)	100%	0%

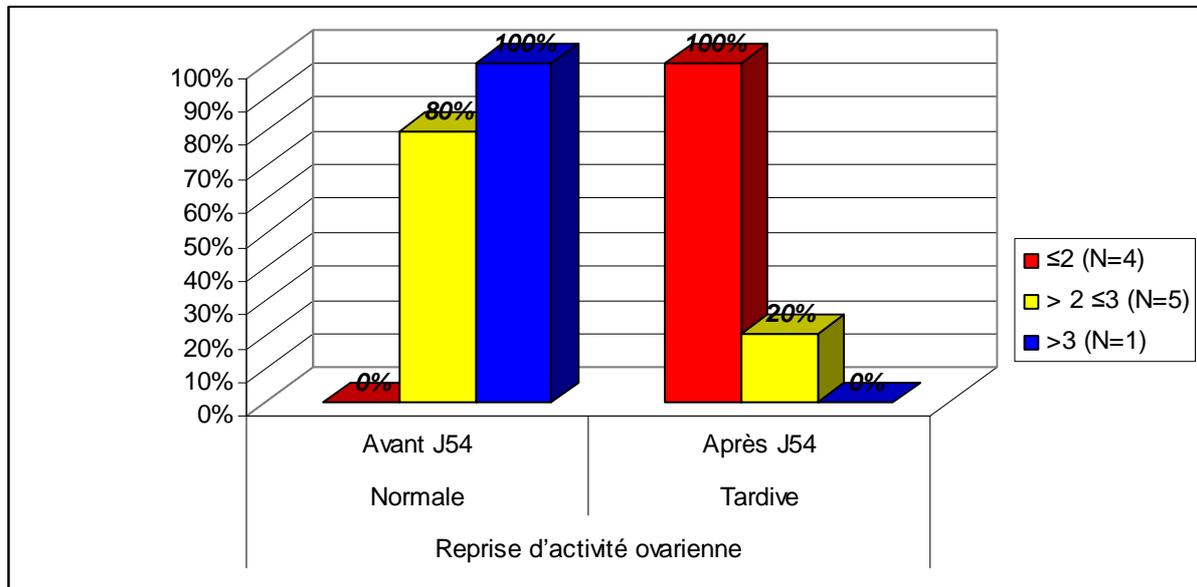


Figure 17 : Effet de l'état d'embonpoint au pic de lactation sur la reprise d'activité ovarienne.

D'après nos résultats la majorité des vaches ayant un BCS supérieur à 2 au pic de lactation ont repris leur activité ovarienne normalement. Tandis que, toutes les vaches qui ont un BCS au pic de lactation inférieur ou égale à 2 ont une reprise d'activité ovarienne tardive.

III.1.5. Le bilan énergétique et la production laitière

Tableau 14 : Le bilan énergétique et la production laitière

N° de vache	Bilan énergétique		Production laitière (Litre/J)	
	Au vêlage	Au pic de lactation	Au vêlage	Au pic de lactation
98002	2,75 UF	- 0,70 UF	12,4	18
20013	2,92 UF	- 0,53 UF	12	17,6
20007	3,14 UF	0,38 UF	11,5	15,5
3552	3,08 UF	2,16 UF	9,2	14
24010	1,58 UF	1,73 UF	12,7	15
5913	1,84 UF	1,09 UF	12,10	16,5
24003	2,74 UF	2,16 UF	10	14
2954	1,37 UF	0,66 UF	13,2	17,5
6231	2,66 UF	- 0,40 UF	12,6	17,3
4755	2,83 UF	2,16 UF	9,8	14
La moyenne	2,49 ± 0,63 UF	1,48 ± 0,70 UF	11,55 ± 1,32	15,94 ± 1,55

Selon notre étude, 70% des vaches ont présenté un bilan énergétique positif au pic de lactation.

La moyenne du bilan énergétique positif au pic de lactation est de $1,48 \pm 0,70$ UF.

Cependant, les trois vaches qui présentent un bilan énergétique négatif ont une production laitière moyenne de 17,63 litres.

Tableau 15 : Effet du bilan énergétique (au pic de lactation) sur la reprise d'activité ovarienne.

Bilan énergétique au pic de lactation	Reprise d'activité ovarienne	
	Normale Avant J ₅₄	Tardive Après J ₅₄
Positif (n=7)	71,43%	28,57%
Négatif (n=3)	0%	100%

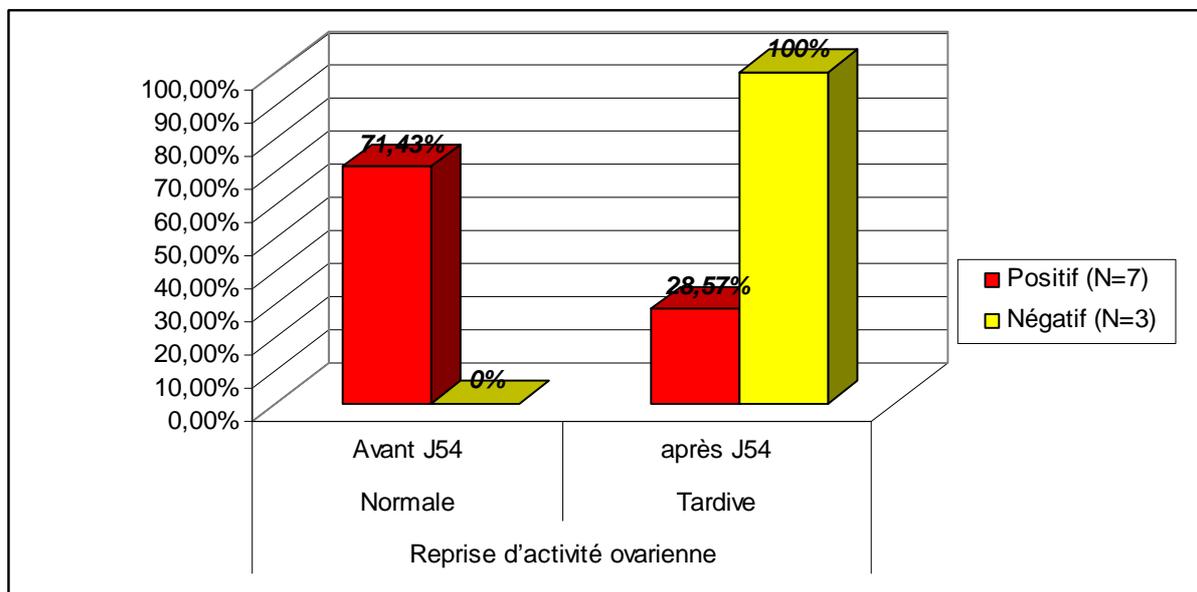


Figure 18 : Effet du bilan énergétique (au pic de lactation) sur la reprise de l'activité ovarienne.

L'ensemble des vaches présentant un bilan énergétique négatif au pic de lactation revient tardivement en activité ovarienne. Par contre, parmi les 7 vaches dont le bilan énergétique est positif il y a 71,43% de vaches qui ont une reprise normale de l'activité ovarienne.

III.1.6. Etat de santé des vaches

Tableau 16 : Effet de l'état de santé sur l'involution utérine et la reprise d'activité ovarienne.

Etat de santé des vaches	Involution utérine		Reprise d'activité ovarienne	
	Avant J ₃₅	Après J ₃₅	Normale avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
Saines (n=7)	57,14%	42,85%	57,14%	42,86%
Métrites (n=3)	0%	100%	33,33%	66,67%

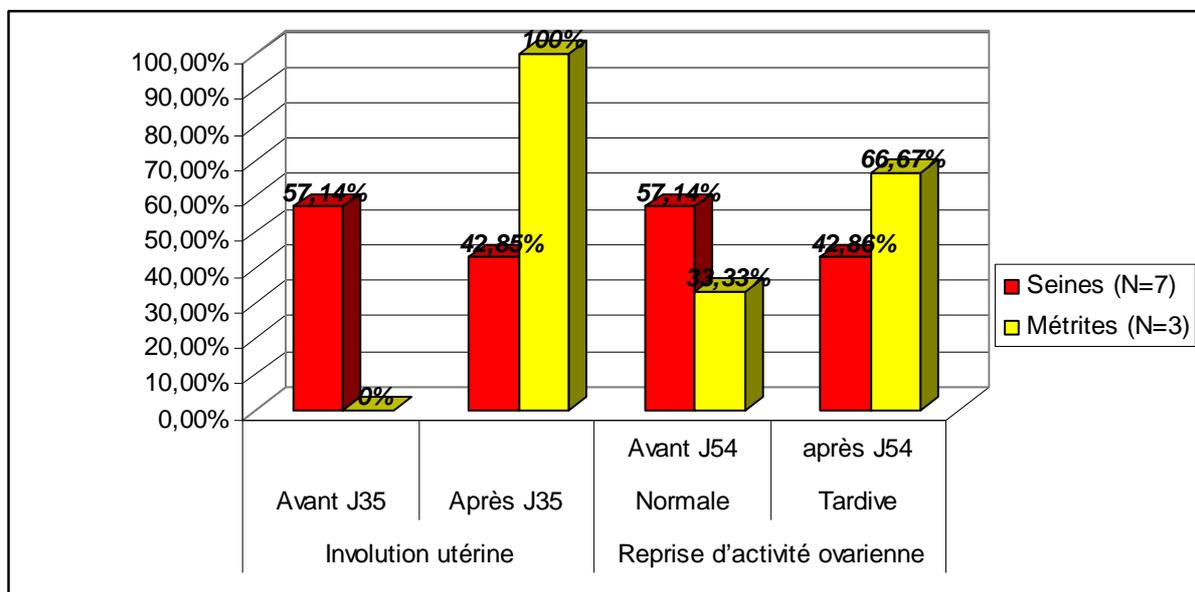


Figure 19 : Effet de l'état de santé sur l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne.

D'après le tableau 14 et la figure 19, on note que 100% des vaches atteintes de métrites ont une involution utérine tardive, alors que 57,14% des vaches saines ont présenté une involution utérine normale.

Cependant, on observe que parmi les vaches saines il y a 57,14% qui ont une reprise normale d'activité ovarienne contre seulement 33,33% de vaches atteintes de métrites.

III.1.7 traitement par la PGF2 α : (annexe 4)

Tableau 17 : Effet de la PGF2 α sur les complications post partum.

Traitement hormonal	Rétention placentaire	Mérite
Lot témoin (n=10)	30%	30%
Lot traité (n=9)	0%	11,11%

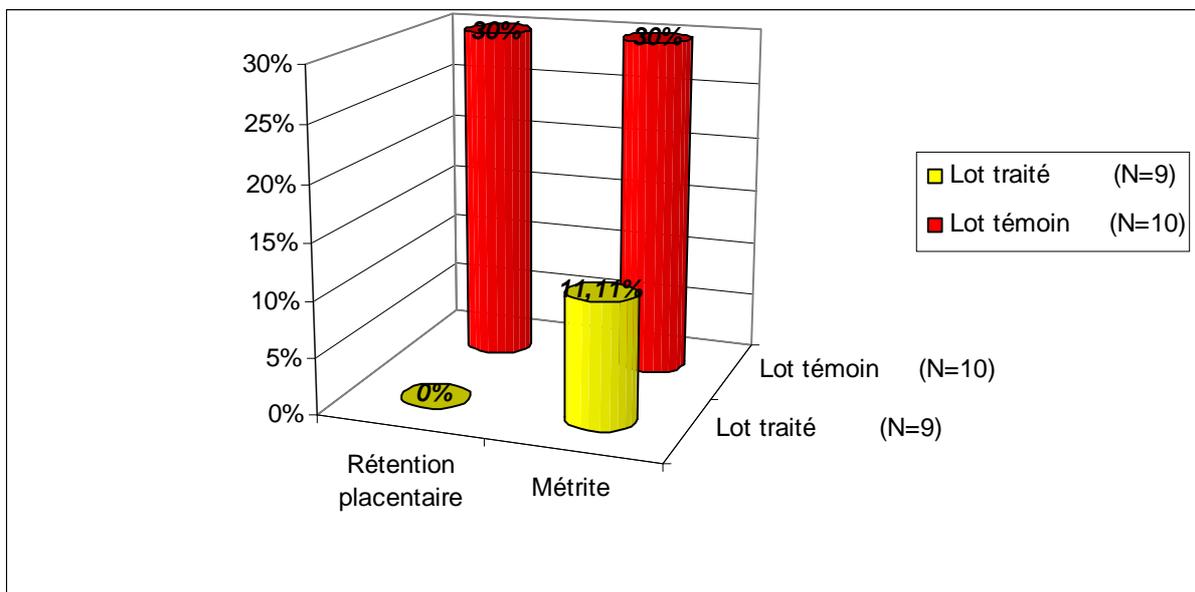


Figure 20: Effet de la PGF2 α sur les complications post partum.

Le tableau 17 et la figure 20 montrent que la fréquence des métrites rencontrée chez les vaches non traitées par la PGF2 α (30%) est supérieure à celle des vaches du lot traité avec de la PGF2 α (11,11%).

Certaines vaches ont manifesté des cas de rétention placentaire chez le lot témoin, avec une fréquence de 30%, contre une fréquence nulle de non délivrance chez le lot traité.

Tableau 18 : Effet de la PGF2 α sur l'involution utérine et l'activité ovarienne.

Traitement hormonal	Involution utérine		Reprise d'activité ovarienne	
	Avant J ₃₅	Après J ₃₅	Normale avant J ₅₄	Tardive après J ₅₄
Lot témoin (n=10)	40%	60%	50%	50%
Lot traité (n=9)	66,67%	33,33%	66,67%	33,33%

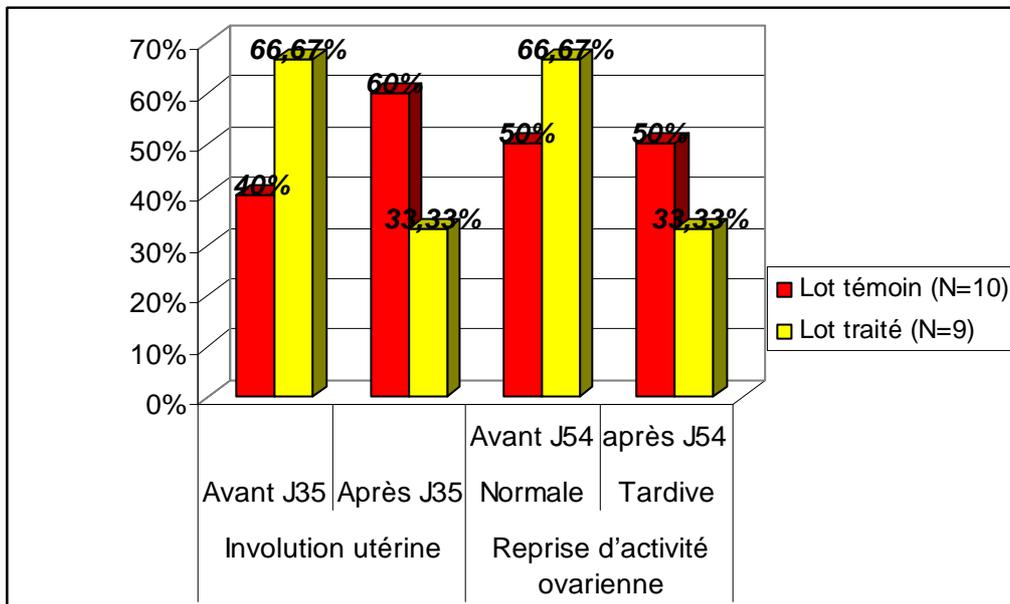


Figure 21: Effet de la PGF2 α sur l'involution utérine et l'activité ovarienne.

Selon le tableau 18, pour le lot traité par PGF2 α , le pourcentage des vaches ayant une involution utérine complète avant le 35^{ème} jour est supérieur à celui du lot témoin (66,67% contre 40%)

Pour la reprise de l'activité ovarienne normale, on a noté un taux de vaches légèrement élevé dans le lot traité par rapport au lot témoin (66,67% vs 50%).

IV. Discussion :

1. Age et parité :

Selon notre étude, la parité liée à l'âge n'a pas d'effet sur la reprise de l'activité ovarienne post partum.

Par contre, plusieurs recherches ont montré que l'inactivité ovarienne post partum est plus fréquente chez les vaches primipares que les vaches multipares à cause des difficultés liées au part (PETIT et al., 1977 ; AGUER, 1981 ; LOWMAN, 1985 ; REKWOT et al., 2000).

D'après nos résultats, la proportion des retards d'involution utérine est légèrement plus élevée chez les multipares (62,50%), par rapport aux primipares (50%).

De même HANZEN en 2005 a rapporté que la fréquence des retard d'involution utérine augmentation avec l'âge.

2. Saison de vêlage :

Dans notre étude expérimentale, la proportion des vaches qui ont une activité ovarienne normale est plus élevée au printemps (66,67%) qu'en hiver (25%).

Ce retard de la reprise de l'activité ovarienne en hiver peut s'expliquer principalement par l'alimentation hivernale, relativement pauvre en matière sèche donc en apport glucidique, donnant ainsi une alimentation hypoénergétique.

D'ailleurs plusieurs auteurs ont rapporté des résultats similaires (THIBAUT et al., 1966 ; De KRUIF, 1978 ; PETIT et al., 1977 ; PETERS et RILEY, 1982 ; GARY et al., 1987 ; OPSOMER et al., 2000).

3. Conditions de vêlage :

D'après nos résultats, les complications puerpérales (dystocies et/ou rétention placentaire) sont à l'origine d'un retard de l'involution utérine post partum et par conséquent, d'une forte proportion de femelles présentant une reprise de l'activité ovarienne tardive, ceux-ci correspondent avec les résultats de plusieurs études (LASTER et al., 1973 ; PETERS et al., 1981).

4. Etat d'embonpoint :

De nombreux auteurs s'accordent à dire que l'état corporel au tarissement doit être compris entre 3 et 4 (GERLOFF, 1988 ; BYERS, 1995) et doit également être maintenu jusqu'au vêlage en évitant les gains ou pertes excessifs de poids, c'est-à-dire qu'il ne doit pas baisser plus d'une unité après la parturition (BULTER et al., 1989 ; FERGUSON et al., 1992 ; DOMECK et al., 1997).

Pareillement, notre étude expérimentale a montré que la plupart des vaches présentant un retour normal de l'activité ovarienne avait une note d'état corporel nettement supérieure à 2 au tarissement, au vêlage et au pic de lactation.

Cependant, la plupart des auteurs estiment que l'état d'embonpoint des animaux diminue au pic de lactation à cause de la lipomobilisation, afin de répondre aux besoins de la production laitière (PEDRON et al., 1993 ; DOMECK et al., 1997).

5. Le bilan énergétique et production laitière :

De nombreux auteurs pensent que dans les élevage laitiers, il est préférable d'augmenter les apports alimentaires avant, mais surtout après le vêlage (PACCARD, 1977 ; PERRY et al., 1991 ; STAGG et al., 1995).

Selon notre expérimentation, on remarque que les femelles présentant un bilan énergétique négatif au pic de lactation ont une reprise tardive de l'activité ovarienne, sachant que chez ces vaches on a enregistré une bonne production laitière variant entre 17 et 18 litres par jour, cette reprise tardive semble être liée à la déviation de l'énergie disponible vers la production de lait causant ainsi un hypofonctionnement hypothalamique (YOUNGQUIST, 1987).

L'étude de BUTLER (2000) a confirmé qu'un changement brusque des besoins nutritionnels au vêlage et l'augmentation rapide de la production laitière dans les 60 premier jours de lactation , favorisent l'installation d'un bilan énergétique négatif, fortement corrélé avec le nombre de jours ouverts (intervalle vêlage-conception).

6. Etat de santé :

Plusieurs recherches ont montré l'incidence des métrites sur les retards de la reprise de l'activité ovarienne (STEFFAN, 1987 ; CHAFFAUX et al., 1991 ; HANZEN, 1994). De même une stérilité définitive peut être engendrée suite à une infection utérine (DUVERGER, 1992).

Selon nos résultats, toutes les vaches (3vaches) atteinte d'une infection utérine ont un retard d'involution utérine, et seulement une seule vache qui a présentée une reprise normale de l'activité ovarienne.

7. Le traitement hormonal (PGF₂α):

La prostaglandine F2 alpha a été utilisée par de nombreux auteurs (STEFFAN et al., 1984 ; THIBIER et STEFFAN, 1985 ; STEFFAN et al., 1990 ; CHAFFAUX et al., 1991) qui s'accordent à dire qu'il s'agit sans doute de la meilleure thérapie des complications utérines post-partum.

Selon notre essai expérimental, l'utilisation de la PGF₂α à J0 et J15 après vêlage a donné des résultats satisfaisants dans la prévention des non délivrances et des pathologies post puerpérales (métrites). De même GROSS et al. (1986) ont obtenu un taux de rétention placentaire de 9% chez le lot traité par la PGF₂α une heure après le vêlage contre 90,5% chez les vaches non traitées.

La PGF₂α a un effet très favorable sur l'accélération de l'involution utérine. Mais, malheureusement aucune action sur la reprise de l'activité ovarienne après le part. sans doute cette dernière est étroitement liée aux réserves énergétiques de l'animal.

Pareillement, ETHERINGTON et al. (1983) ; ont noté que l'administration de la PGF₂α en post partum diminuent l'apparition des infections utérines.

STEVENS et al. (1997) ont montré que l'injection de la PGF₂α exogène deux heures après le vêlage ne diminue pas l'incidence de la rétention des enveloppes fœtales et surtout n'améliore pas les performances de reproduction.

V. Conclusion :

A l'issue de notre travail expérimental, on remarque que l'âge lié à la parité n'influe pas sur la reprise de l'activité ovarienne. Les vêlages en saison printanière sont suivis, d'une bonne reprise de l'activité ovarienne. Cependant la saison hivernale a un effet défavorable.

Les vêlages dystociques contribuent à augmenter la fréquence des pathologies post puerpérales (rétentions placentaires, métrites) qui influent négativement sur la reprise normale de l'activité ovarienne

La variation de l'état corporel avant et après le part est un bon indicateur du futur rendement de reproduction. Des valeurs comprises entre (3 et 4), (2,5 et 3,5) et (2 et 3) sont recommandées respectivement pour la période de tarissement, vêlage et pic de lactation.

L'alimentation a un impact très important sur la reprise de l'activité ovarienne post partum. L'ascension de la production laitière du vêlage au pic de lactation est à l'origine d'un bilan énergétique négatif responsable d'une reprise tardive de l'activité ovarienne.

En finalité, l'injection de la PGF₂ α en période du post partum semble être très efficace dans l'accélération de l'involution utérine et la prévention des pathologies puerpérales mais sans intérêt sur la reprise de l'activité ovarienne.

Références bibliographiques

- AGUER D., 1981 :** Les progestagènes dans la maîtrise du cycle sexuel chez les bovins. Rec. Méd. Vét., 157, pp : 53-60.
- BARONE R., 1990 :** Anatomie comparée des mammifères domestique, splanchnologie, Tome 4, Ed. VIGORT.
- BONNE G., JEANINE D., DRAGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., Le L'OCH A., MONTMEAS L., ROBIN G., 1988:** Reproduction des mammifères d'élevage. Edition foucher. 239 pages
- BONNE G., JEANINE D., CAROLE D., 2005 :** Reproduction des mammifères d'élevage. Educagri Edition. 407 pages
- BUTLER W.R., SMITH R.D., 1989:** Inter-relation ship between energy balance and post –partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy –Science. (72): pp: 767-783.
- BUTLER W.R., 2000:** Nutritional interaction with reproductive performance in dairy cattle. Animal Reproduction –Science 60-61: pp: 449-457.
- CARTEAU N, 1984 :** L'alimentation retentit sur la fertilité : Rev. Elev. Bov. 137 ; 25-29.
- CHAFFAUX St., LAKHDISSI H., THIBIER M., 1991 :** Etude épidémiologique et clinique des endométrites post-puerpérales chez la vache laitière. Rec. Méd. Vét., 167 : 394-358.
- CHASTANT-MAILLARD S., 2004 :** ENVA, troubles de la reproduction lors du péripartum chez la vache laitière.
- CORI G., GRIMARD B., MIALOT J.P., 1990 :** Facteurs d'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage chez les vaches charolaises primipares. Rec. Med. Vet., 166 (12), pp : 1147-1152.
- De CRUIF A., 1978:** Factors influencing the fertility of a cattle population. Journal of reproduction and fertility (54) pp: 507.
- DEL VECCHIO R.P., MATSAS D.J., FORTIN S., SPONENBERG D.P. et LEWIS G.S., 1994:** Spontaneous uterine infections are associated with elevated Prostaglandin F_{2α} metabolite concentrations in post-partum dairy cows. Theriogenology, 41, 413-421.
- DELETAND F., 2003 :** Département technique CEVA santé animal.
- DERIVAUX J. et ECTORS F., 1980:** Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, Faculté de médecine vétérinaire, université de Liège – Alfort, page

- DERIVAUX J., BECKERS J. F., ECTORS F., 1984:** L'anoestrus du post-partum: vlaams diergeneeskuning tijdschrift. Jg., 53 Nr., pp: 215-229.
- DOMEQ J.I., SKIDMORE A.L., LLOYD J.W., KANEENE J.B., 1997:** Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy. S. CI.*, 1997 ; 80pp : 101-112.
- DOTY R.L., 1976:** Mammalian olfaction, reproductive processes and behaviour. Academic press, NEW-YORK.
- DUVERGER S. O., 1992 :** Les métrites bovines en France résultats d'une enquête épidémiologique. Th. Doctorat Vétérinaire, ENV Alfort, 70 pages.
- ELEY D.S., THATCHER W.W., HEAD H.H., COLLIER R.J., WIL-COX C.J. et CALL E.P., 1981:** Periparturient and postpartum endocrine changes of conceptus and maternal units in jersey cows bred for milkyield. *J. Dairy Sci.*, 64, 312-320.
- ELLIOTT L., Mc MAHON K. J., GIER H. T., MARION G. B., 1968:** Uterus of the cow after parturition. Bactériol content. *Amj. Vet. Res* 29: pp 77-81.
- ENJALBERT F., 1995 :** Rationnement en péri-partum et maladies métaboliques .*Point vétérinaire (27) (Numéro spécial)* pp : 719-725.
- ETHERINGTON W. G., MARTIN S. W., COTE J. F., DOIG P., LESLIE K. E., 1983 :** The effect of GnRH and / or cloprostenol in the post-partum dairy cows: a field trial involving 305 cows. *Proceeding of 10th international congres on animal reproduction and artificial insemination.* 1 : 317.
- FERGUSON J.D., OTTO K., 1992:** Managing body condition in dairy cows. In (proceeding of Cornell nutrition conference for feed manufactures). Syracuse New york. pp:75.
- FONTAINE M., CADOR J. L., 1995 :** VAD-MECUM vétérinaire, 16^{ème} édition, Edition VIGOT, Paris.
- GAILLARDOU S., HUMMBLOT P., THIBIER M., 1984:** Délais de reprise d'activité ovarienne cyclique après vêlage d'automne en race Blonde D'AQUITAINE. *Elev. et insem.* 204 : pp : 19-28.
- GARY F., HUMBLLOT P., CAPY C., GOOFFE D., THIBIER M., 1987:** Facteurs de la variation de la reprise d'activité ovarienne après vêlage en race Blonde D'AQUITAINE et leurs effets sur les paramètres de reproduction. *Elevage et insémination*, 2 : pp : 13-28
- GERLOFF B. J., 1988:** Body condition scoring dairy cattle. *Agri. Practice.* pp: 31-36.

GROSS T.S., WILLIAMS W.F., MORELAND T.W., 1986 : Prevention of the retained fetal membrane syndrome « retained placenta » during induced calving in dairy cattle. *Theriogenology*, 26: 365-370.

GUIBAULT L.A., THATCHER W.W. et WILCOX C.J., 1987: Influence of physiological infusion of Prostaglandine F_{2α} into postpartum cows with partly suppressed endogenous production of prostaglandin. 2 alpha : Inter-relationships of hormonal, ovarian and uterine responses. *Theriology*, 27, 947-957.

GUSTAV R., GERRIT D., HANS-DIETER G., EBERHARD G., DIETRICH K., MATTHAEUS S., 1979: Examen clinique des bovins. Edition du point vétérinaire, pp: 373-405.

GUZLER O., RATTENBERGER E., GORLACH A., HAHN R., HOCKE P., CLAUS R., KARGH H., 1979 : Milk progesterone determination as applied to confirmation of oestrus the detection of cycling and as an aid to veterinarian and biotechnological measures in cows .*Br. Vet et J.*,135. pp:541-549.

HANZEN CH., 1981 : L'oestrus: manifestation comportementale et méthode de détection. *Ann. Med. Vét.*, 125 :pp : 617-633.

HANZEN CH., 1998: Propédeutique et pathologies de la reproduction de la femelle. Gestion de la reproduction. Université de liège. 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire. 342 pages.

HANZEN CH., 2000 : Propédeutique et pathologies de la reproduction mâle et femelle, biotechnologies de la reproduction. Pathologies de la glande mammaire. 1^{ère} partie, 4^{ème} édition. 28 pages.

HANZEN Ch., 2004 : Propédeutique de l'appareil génital de la vache. Faculté de médecine vétérinaire. Service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs.

HANZEN Ch., 2005 : Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine : données générales. Chapitre 10. cours 2^{ème} doctorat année. pp 73-84.

HANZEN Ch., 2005 : l'infertilité dans l'espèce bovine : un syndrome. Chapitre 22; cours 2^{ème} doctorat année. pp 88-115.

HAYNES N.B., HOWLES C.M., 1981: In: Environmental aspects of housing for animal production, ed., CLARK J.A., pp:63. LONDON: BUTTERWORTHS.

HORTA A.E.M., CHASSAGNE M. et BROCHART M., 1986: Prostaglandin F_{2α} and prostacyclin imbalance in cows with placental retention. New findings. *Ann. Rech. Vet.*, , 17, 356.

- KANAI Y., SHIMUZU H., 1983:** Characteristics of the oestrous cycle of swamp buffalo under temperate conditions. *Theriogenology* 19; pp: 593-602.
- KINDAHL H., EQVIST L.E., LARSSON I. et MAALMQUIST A., 1983 :** influence of prostaglandins on ovarian function postpartum. *Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci.*, , 20, 173-196.
- LASTER D. B., GLIMP H. A., CUNDIFF L.V., GREGORYBK E., 1973:** Effects of early weaning on post partum reproduction of cows. *Journal of animal science* (63): pp: 734-740.
- LEWIS G.S., THATCHER W.W., BLISS E.L., DROST M. et COL-LIER R.J., 1984 :** Effects of heat stress during pregnancy on postpartum reproductive changes in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, , 58, 174-186.
- LEWIS G.S., SEALS R.C. et WULSTER-RADCLIFFE M.C., 1998:** Le rôle des prostaglandines dans la régulation de la réponse immunitaire utérine et sensibilité aux infections utérines post-partum : Rôles des prostaglandines. *NOUVEAU PERIPARTUM. Société Française de Buiatrie*, 200-212.
- LINDELL J.O. et KINDAHL H., 1983:** Exogenous PGF₂ α promotes uterine involution in the cow. *Acta. Vet. Scand.*, 24, 269-274.
- LOISEL J., 1982 :** Les rations déséquilibrées entraînant une chute de la fécondité *Rev. Elev. Bov.* 116, 25-29.
- LOWMAN B. G., 1985:** Feeding in relation to suckler cow management and fertility. *Vét. Rec.*, 117: pp: 80-85.
- MANGURKAR B.R., HAYES J.F., MOXLEY J.E., 1984 :** Effects of calving case-calf survival on production and reproduction in HOLSTEIN. *J. Dairy. Sci* 67:pp:1496.
- MARION G.B., SMITH V.R., WILEY T.E., BARETT G.R., 1950 :** The effect of sterile copulation on time of ovulation in dairy heifers. *J. Dairy. Sci.*, 33:pp: 885-889.
- MIALOT J.P., GRIMARD B., 1996 :** Alimentation énergétique et fécondité chez la vache allaitante *Journée Nationale des GTV - 1996- 05.*
- MORROW D.A., ROBERTS S.J., Mc ENTEE K., GRAY H.G., 1966:** Post-partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *Journal. Am. Vet. Assoc.*, 149 pp: 1596-1609.
- NINNEMANN J.L., 1988:** prostaglandins, leukotrienes, and the immune response, *cambridge university press, N.Y.*, , 97-112.
- O'FARELL K.L., 1980:** Fertility management in the dairy herd. *British. Vet. Journal* (12) pp: 160-169.

- OLTNER R., EDQVIST L.E., 1981:** Progesterone in defatted milk : its relation to insemination and pregnancy in normal cows as compared with cows on problem farms and individual problem animals. Br. Vet. J., (137) pp: 78-87.
- OPSOMER G., GROHN Y. T., HERTL J., CORYN M., DELUYKER H., De KRUIF. A., 2000:** Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in BELGIUM. A field study, theriogenology (53) pp: 841-857.
- PACCARD P., 1977:** l'alimentation et ses répercussions sur la fécondité .In-Pysiologie et pathologie de la reproduction. Journées d'information ITEB-UNICEIA. Edition ITEB (Paris); pp124-135.
- PENNER P., 1991 :** Manuel technique d'insémination artificielle bovine. Association canadienne des éleveurs de bétail, Canada, première édition française.111 pages.
- PERRY R.C., CORAH L.R., BEAL W.E., STEVENSON J.S., MINTON J.E., SIMMS D.D., BRETHOUR J.R.,1991:** Influence of dietary energy on follicular. Developement, serum gonadotropins and first post partum ovulation in suckled beef cows. J. Anim. Sci., 69; pp: 3762-3773.
- PETERS A. R., LAMMING G.E., FISHER M. W., 1981:** A comparison of LH concentration in milked and suckling post-partum cows, Journal Repro Fertility (62): pp: 567-573.
- PETERS A. R., RILEY G. M., 1982:** Milk progesterone profiles and factors affecting post partum ovarian activity in beef cows. Animal production (34) pp, 245.
- PETERS P. et BALL A., 1987:** Croissance folliculaire et régulations hormonales. (PRID) CEVA santé animale 2003, 9-20.
- PETERS P. et BALL A., 1994:** Reproduction in cattle. Butter worths. U .K. pp:1987-1994.
- PETIT M., CHUPIN D., PELOT J., 1977 :** Analyse de l'activité ovarienne des femelles bovines. In physiopathologie de la reproduction, journées ITEB-UNCEIA-PARIS : pp : 21 – 28.
- PRANDI A., MESSINA M., TONDOLO A., MOTTA M., 1999:** Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical index, and the body condition score in dairy cows; Theriogenology, 52:pp: 1251-1265.
- POPE G.S., MAJZLIK I., BALL P.J.H., LEAVER J.D., 1976:** Use of progesterone concentration in plasma and milk diagnosis of pregnancy in domestic cattle. British-veterinary-journal (132): pp: 497-506.

- REKWOT P. I., OGWU D., OYEDIPE E.O., 2000:** Influence of bull biostimulation, season, and parity on resumption of ovarian activity of zebu (BOS INDICUS) cattle following parturition. *Anim. Repro. Sci.*, 63: pp: 1-11.
- ROCHE J.F., 2003 :** Croissance folliculaire et régulations hormonales. (PRID) CEVA santé animale, 9-20.
- SCHINDLER D., LEWIS G.S., ROSENBERG M., TADMOR A., EZOV N., RON M., AIZINBUD E. et LEHRER A.R., 1990:** Vulvar electrical impedance in periparturient cows and its relation to plasma progesterone, oestradiol-17 beta and PGFM. *Anim. Reprod. Sci.*, , 23, 283-292.
- SHORT R.E., BELLOWS R.A., STAIGMULLER R.B., BERARDINELLI J.G., CUSTER E.E., 1990 :** Physiological mechanisms controlling anoestrus and infertility in post-partum beef cattle. *Journal of animal. Science.* 68: pp: 799-816.
- SINGH G., SINGH G.B., 1985 :** Effect of month of calving on post partum interval and service period in murrh buffaloes. In. *Proc. First. World Buffalo Congr, CAIRO, Egypt.* Vol., 4: pp : 960-963.
- SLAMA H., 1996 :** Prostaglandines, leucotriènes et sub-involution utérine chez la vache. *Rev, Méd, Vét.*, 173, 7/8, 369-381.
- SLAMA H., VAILLANCOURT D. et GOFFA.K., 1991:** Pathophysiology of the puerperal period: Relationship btween prostaglandin E2 (PGF 2α) and uterine involution in the cow. *Theriogenology*, 36, 6, 1071, 1090.
- SLAMA H., TAINTURIER D., BENCHARIF D., CHEMLI J. et ZAIEM I., 2002 :** Cinétique des prostaglandines F 2α , E2 et I2 en période postpartum chez la vache. *Revue Méd. Vét.*, 153, 7, 487-498.
- SMITH R.D., BRAUN R.K., ROUNSAVILL T.R., OLTENACU P.A., 1985 :** The incidence of reproductive disorders and their effects on reproductive performance in commercial dairy herds. *J. Dairy. Sci.*, (68) suppl 1: pp: 205.
- SOLTNER., 1993 :** La reproduction des animaux d'élevage. 2^{ème} éd: sciences et techniques agricoles le dos lorelle.49130.sainte-Gemmes-sur-loire.pp 24-39-41.
- STAGG, DISKIN M.G., SREENAN J.M., ROCHE J.F., 1995:** Follicular development in long term anoestrus suckler beef cows fed two levels of energy post-partum. *Anim. Repro. Sci.*, 45(6): pp: 1090-1094.
- STEFFAN J., ANDRIAMANGA S., THIBIER M., 1984:** treatment of metritis with antibiotic or prostaglandin F2 alpha and influence of ovarian cyclicity in dairy cows. *An. J. Vét. Res.*, 45 : 1090-1094.

- STEFFAN J., 1987** : Les métrites bovines en élevage bovin laitier : quelques facteurs influençant leurs conséquences sur la fertilité. Rec. Méd. Vét., 163 (2), 183-188.
- STEFFAN J., CHAFFAUX St., BOST F., 1990** : Rôle de la prostaglandine au cours du post-partum chez la vache. Perspective thérapeutique. Rec. Med. Vét., 166, 1 : 13-20.
- STEVENS R.D. et DINSMORE R.P., 1997**: Treatment of dairy cows at parturition with prostaglandin F2 alpha or oxytocin for prevention of retained foetal. J. Am. Vet. Med. Assoc., 11, 15, 211 (10), 1280-1284.
- SUREND A., VADNER S., 1987**: Introduction of oestrus by supplementation of deficient minerals in post partum anoestrus crossbreed cows. J. al. Repro. 8, 46-49.
- TAINTURIER D., COUROT M., PELLETIER J., MAULEON P., De MESNIL., ORTAVENT R., SIGNORET J.P., 1997** : Actualités en pathologie de la reproduction. Rev. Méd. Vét. n° 111.
- TAINTURIER D., BENCHARIF D., SLAMA H., BRUYAS J.F., BATTUT I. et FIENI F., 2000** : Prostaglandines et post-partum chez la vache. Revue Méd. Vét., 151, pp 401-408.
- THIBAUT C. H., LEVASSEUR M. C., 2001** : Reproduction chez les mammifères et l'homme. Edition MORCKETING, 769 pages.
- THIBAUT C., COUROT M., MARTINET L., MAULEON P., De MESNIL DU BUISSON F., ORTAVENT R., PELLETIER J., SIGNORET J.P., 1966** : Regulation of brooding season and oestrous cycles by light and external stimuli in some animals. Journal of Animal Science (25): pp: 11-19.
- THIBIER M., SAUMANDE J., 1975**: Oestradiol 17β , progesterone and 17α -hydroxyprogesterone concentrations in jugular venous plasma in cows prior to and during oestrus. J. steroid. Biochem, 65; pp: 1433-1437.
- THIBIER M., PETIT M., HUMBLLOT P., 1978** : Use of progesterone concentrations in peripheral plasma or milk in cattle herd management. In: (control of reproduction in the cow), SREENAN J.H., Ed., BRUXELLE : pp: 576-595.
- THIBIER M., STEFFAN J., 1985** : Les mérites dans la pathologie du part chez la vache laitière. Epidémiologie et cyclicité. In : Mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine. Journées de Buiatrie, Paris, 17-18 octobre, 1, 157-18.
- VALLET M., PACCARD P., CHAMPY R., 1980** : Pour une meilleure maîtrise de la reproduction .Elevage Bovin. N° 98 ; pp 41-52.
- VALLET M. et NAVETAT H., 1985** : Comment améliorer en élevage allaitant? L'élevage bovin N° 154: pp: 21-27.

VALLET et BADINAND, 2000 : Maladies des bovins. Paris, 3^{ème} Editions France Agricole, 509 pages.

VAN AARLE P., AGUER D., BAARS J., CALLEN A., EVANS J., HUTTEN J., JANSZEN B., JOHN E., NELL T., PAREZ V., VALKS M., 1994 : Abrégé de la reproduction animale. Intervet international. Edition Broers P., 329 pages.

WAGNER W.C., HANSEL W., 1969: Reproductive physiology of post-partum cow. In. Clinical and histological findings. J. Reprod. Fert., 18:pp: 493-500.

WATTIAUX M.A., 2004 : Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle : in essentiels laitiers: Reproduction et sélection génétique. Chapitre 09. Université du Wisconsin à Madison. Publication : DE-RG-2-011996-F.

Annexe 1 : Fiche de renseignement des vaches

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Vétérinaire - Alger

Fiche de renseignement des vaches

Tarissement :

N° de l'animal:.....

Age:.....

Race :.....

N° de vêlage:.....

Date :-Insémination

-Saillie naturelle

Prise du BCS :-au tarissement.....

-au vêlage.....

-au pic de lactation.....

Vêlage :

Date du vêlage:.....

Déroulement du vêlage:.....

Rétention placentaire:.....

Métrite puerpérale:.....

Autres:.....

Contrôle de l'involution utérine :

1^{ère} exploration J₇:

2^{ème} exploration J₂₀:.....

3^{ème} exploration J₃₅ :.....

4^{ème} exploration J₄₂

Contrôle de l'activité ovarienne :

1^{ère} exploration J₃₀.....

2^{ème} exploration J₄₂

3^{ème} exploration J₅₄.....

Annexe 2 : Renseignements recueillis.

N° de l'animal	Age (ans)	Parité	Saison de vêlage	Déroulement de vêlage	Etat de santé
98002	9	Multipare	Hiver	RP	
20013	7	Multipare	Hiver		
20007	7	Multipare	Hiver		
3552	4	Multipare	Printemps		Mérite
24010	3	Primipare	Printemps		
5913	5	Multipare	Printemps	Dystocie + RP	Mérite
24003	3	Primipare	Printemps		
2954	4	Multipare	Printemps		
6231	5	Multipare	Hiver	Dystocie + RP	Mérite
4755	4	Multipare	Printemps		

N° de l'animal	BCS			Bilan énergétique (UF)		Production Laitière (Litre/jour)	
	Au tarissement	Au vêlage	Au pic de lactation	Au début de lactation	Au pic de lactation		
						Au début	Au Pic
98002	3,5	3	2,5	2,75	- 0,7	12,4	18
20013	3,5	3	2	2,92	-0,53	12	17,6
20007	3	2	2,5	3,14	0,38	11,5	15,5
3552	1,5	1,5	1	3,08	2,16	9,2	14
24010	4	3	2	1,58	1,73	12,7	15
5913	3,5	3	3	1,84	1,09	12,10	16,5
24003	3,5	3	2,5	2,74	2,16	10	14
2954	3	2,5	2,5	1,37	0,66	13,2	17,5
6231	2,5	2	2	2,66	-0,40	12,6	17,3
4755	4	3,5	3,5	2,83	2,16	9,8	14

Annexe 3 : Résultats fournis par l'exploration rectale.

N° de l'animal	Involution Utérine		L'activité ovarienne		
	Avant J ₃₅	Après J ₃₅	J ₃₀	J ₄₂	J ₅₄
98002		X	IOGD	IOGD	IOGD
20013		X	IOGD	IOGD	IOGD
20007	X		IOGD	FOG	CJOG
3552		X	IOGD	IOGD	IOGD
24010		X	CJOG	CJOG	CJOG
5913		X	IOGD	FOD	CJOD
24003	X		IOGD	FOD	FOG
2954	X		IOGD	FOG	CJOG
6231		X	CJOD	CJOD	CJOD
4755	X		FOD	FOD	CJOD

Annexe 4 : Résultats fournis par l'exploration rectale (lot traité par la PGF2 α).

N° de l'animal	Etat de santé	Involution Utérine		L'activité ovarienne		
		avant J ₃₅	Après J ₃₅	J ₃₀	J ₄₂	J ₅₄
99008		X		CJOD	FOD	CJOD
23003			X	IOGD	IOGD	IOGD
21006		X		FOD	CJOD	FOG
7738		X		IOGD	FOG	CJOG
99009			X	IOGD	IOGD	IOGD
99006	Métrite		X	IOGD	IOGD	IOGD
3164		X		IOGD	FOG	FOD
97005	Reformé	Reformé	Reformé	Reformé	Reformé	Reformé
24008		X		IOGD	CJOD	FOD
98007		X		IOGD	FOG	CJOG

Annexe 4 : Photos.



- Station ITELV



- Identification des vaches



- Prise de BCS



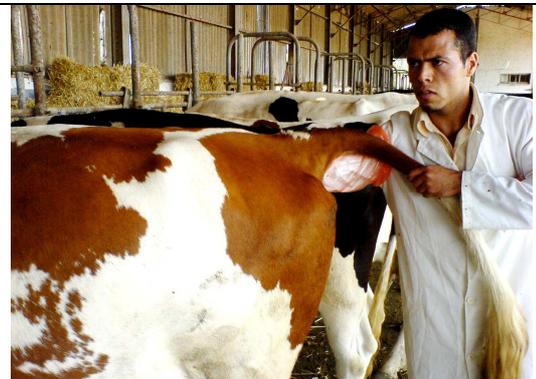
- La vache 3552 (état pauvre)



- La vache 4755 (état bon)



- Injection de la $PGF_{2\alpha}$



- Exploration rectale.

RESUME :

Au cours du post-partum, la vache est dans une situation conflictuelle maximale entre d'une part l'augmentation de sa production et d'autre part, la reprise d'une activité ovarienne régulière.

Il ressort de notre expérimentation que la parité liée à l'âge, ainsi que l'utilisation des prostaglandines en post partum n'ont aucun effet sur la reprise de l'activité ovarienne.

Cependant, le retard de la reprise de l'activité ovarienne après le vêlage peut être du à des facteurs qui sont multiples (l'alimentation, l'état corporel en péri partum, condition de vêlage, niveau de production laitière, saison et les complications puerpérales).

Mots clés : Bovins, reproduction, péri partum, involution utérin, activité ovarienne.

ABSTRACT:

During the postpartum, the cow is in a maximum conflict situation between on the one hand the increase of its production and on the other hand, the resumption of a regular ovarian activity.

It becomes obvious through our experimentation that the parity related to the age, as well as the use of prostaglandins in post partum do not exert any effect on the renewal of ovarian activity.

However, the delay of the renewal of the ovarian activity after the calving can be due to some factors that are multiple (food, the body state in peripartum, condition of calving, level of dairy production, season and the puerperal complications).

Key words: Cattle, reproduction, peripartum, womb involution, ovarian activity.

ملخص:

بعد الولادة تكون البقرة في أقصى حالات الصراع، من جهة الزيادة في إنتاج الحليب ومن جهة اخرى استئناف النشاط المبيضي المنتظم.

ويتضح لنا من خلال دراستنا التجريبية أن عدد الولادات متعلق

بالعمر، كما أن استخدام البروستاغلاندين في فترة ما بعد الولادة ليس لهما أي تأثير على استئناف النشاط المبيضي.

غير ان التأخر في استئناف النشاط المبيضي بعد الولادة يمكن ان يعزى

ذلك الى عدة عوامل متعددة (التغذية، الحالة الجسمانية قبل، أثناء و بعد الولادة، ظروف الولادة، مستوى إنتاج الحليب، الفصول، ومضاعفات الولادة).

الكلمات الدالة: الأبقار، التكاثر، فترة ما قبل و بعد الولادة، عودة

الرحم إلى حالته الطبيعية، النشاط المبيضي.