

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEUR VETERINAIRE D'ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention de diplôme de docteur vétérinaire

**LA MAITRISE DES CYCLE SEXUEL CHEZ LA VACHE
DANS LE SUD DE LA WILAYA DE SETIF**

Présenté par : BOUHAFS ZINE EDDINE

HOUARI CHELLALI

SATTA OQBA

Soutenu le : 2 juillet 2012

Le jury :

Dr. Khelef D.	Maitre de conférence	ENSV	Président
Dr. Yagoubi N	Maitre assistant	ENSV	Promoteur
Dr. Souames S.	Maitre assistant	ENSV	Examineur
Dr.Lamara .	Maitre assistant	ENSV	Examineur

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour réaliser ce travail.

Pour tous ceux qui croient à la capacité et aux ambitions des étudiants.

*Mr **YAKOUBI** qui nous a encadré et conseillé tout au long de notre travail.*

*Mr **KHALEF** d'avoir accepté de présider, d'animer et de conduire avec la plus grande probité notre soutenance.*

*Les membres du jury, Mr **SOUAMES** et Mr **LAMARA** qui ont bien voulu juger notre travail en vue de l'améliorer à travers leurs remarques pertinentes et leurs sages suggestions, hommages respectueux.*

A tout nos amis et tous ceux qui ont contribué, de quel que soit la manière, à la réalisation de notre travail, ne serait-ce par un mot de soutien moral, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance.

Dédicaces

J'aimerais dédier ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers a moi, a ceux qui m'ont donne vie âpres dieu, ma source de tendresse, ma mère, et ma source de courage ;mon père que dieu vous garde pour nous.

A mes frères et mes sœurs.

A la fleure de la maison : Raoin.

A mes binômes : chelali et okba pour sont patience avec moi ainsi que tout leur familles.

A mes amies les plus proches : Abdrazak, les deux Mahdi, Allaoua, Mohamed, hamoudi, Walid, Assia, Yousef ,Mourad, Nesreddin, Nassima,Souad,les deux Housseem,

A tous les sétifiens.

Zine Eddine

Dédicaces

nom du dieu le tout puissant le très miséricordieux par la grâce du quel j'ai pu réalisé ce Modest travail

La fleur de mes longues années d'étude ne pourrait exister sans le soutien moral et matériel de mes parents que j'aime beaucoup, ce résultat n'est que pour eux.

Merci mon père (ABI) pour tes efforts et tes sacrifices afin que nous aurons une vie meilleur.

Merci ma mère (MA) pour tout l'amour et l'affection que tu m'as donnés. Que dieu te garde pour nous une lumière qui éclairera nos jours.

Mes frères : **ELDJAMAI** et son épouse , **WALID** et son épouse

Mes sœurs : **ZIBOUDA** (ma deuxième mère), **ROUMILA** , **IMEN** ,**MERIEM**,
ET CHAFIA.

ABD ELMALEK & ET MOUSSA

Mes neveux et mes nieces : **CHAIMA** , **SABRINA**, **ADEL**, **RAID**, **DOUNIA**,
ET NOUR EL YAKINE.

A mes chères amis de Sétif : **RIADH (MILANISTA)** , **DJAMEL (BARÇA)** ,
ET ZAKI (JUVE)

A mes amis en particulier : **houssem**, **les deux mahdi**, **mohamed**, **abderzak**,
hamoudi, **walid**, **selma**, **amel**, et **Khaoula** pour tout nos bon moments

A tous ceux que j'aimé, de l'école fondamentale jusqu'à l'université.

A mes binômes quand même : **ZINOUE** , **ET CHELLALI**

Okba satta

Dédicaces

J'aimerais dédier ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers a moi, a ceux qui m'ont donne vie âpres dieu, ma source de tendresse, ma mère, et ma source de courage ;mon père que dieu vous garde pour nous.

A mes frères et mes sœurs.

A toute la famille HOUARI et SEGNI

A mon amour SARA

A mes binômes : zino et okba pour sont patience avec moi ainsi que tout leur familles.

A mes amies : de Ain oulmene, Kasrabttal, Benifouda, et de BBA.

A tous les sétifiens.

CHELLALI

LISTE DES TABLEAU

Tableau 1 : L'âge des femelles est dans un intervalle de [2ans, 6 ans].....	31
Tableau 2 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque stabulation (entrave et libre).....	32
Tableau 3 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque élevage (laitière et mixte).....	32
Tableau 4 : représente les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	37
Tableau 5 : représente Type de traitement par rapport à la modalité de mise à la Reproduction.....	37
Tableau 6 : représente le taux de gestation dans l'insémination artificielle.....	38
Tableau 7 : représente le taux de gestation dans la saillie naturelle.....	38

LISTE DES FIGURES

Figure 01: le tractus génital de la vache vue Dorsal.....	04
Figure 02 : le tractus génital de la vache vue latéral présentant sa position à l'intérieur des Cavités pelvienne et abdominale.....	04
Figure 03 : Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine.....	05
Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère.....	06
Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales.....	9/10
Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	11
Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	11
Figure 08 : manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....	13
Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha.....	17
Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF2 -GnRH.....	18
Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR®.....	21
Figure12 : applicateur de PRID®.....	22
Figure 13 : Structure du la spirale vaginale.....	22
Figure 14 : Pose et retrait du dispositif.....	23
Figure15 : protocole PRID® seul.....	23
Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières.....	24
Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes.....	24
Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine.....	25
Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle.....	28
Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle.....	29
Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.....	32
Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.....	33
Figure23 : Progestérone Releasing Intravaginal Device.....	34
Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.....	35
Figure 25 : flacon d'estrumate.....	35
Figure 26 : flacon de cystoreline.....	36
Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	39
Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.....	40
Figure 29 :Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.....	40

LISTE DES FIGURES

Figure 01: le tractus génital de la vache vue Dorsal.....	
Figure 02 : le tractus génital de la vache vue latéral présentant sa position à l'intérieur des Cavités pelvienne et abdominale.....	
Figure 03 : Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine.....	
Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère.....	
Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales.....	
Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	
Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	
Figure 08 : manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....	
Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha.....	
Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF2 -GnRH.....	
Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR®.....	
Figure12 : applicateur de PRID®.....	
Figure 13 : Structure du la spirale vaginale.....	
Figure 14 : Pose et retrait du dispositif.....	
Figure15 : protocole PRID® seul.....	
Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières.....	
Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes.....	
Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine.....	
Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle.....	
Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle.....	
Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.....	
Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.....	
Figure23 : Progestérone Releasing Intravaginal Device.....	
Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.....	
Figure 25 : flacon d'estrumate.....	
Figure 26 : flacon de cystoreline.....	
Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	
Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.....	
Figure 29 :Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.....	
Figure30 : les problèmes éventuels dans chaque traitement.....	

Liste des abréviations

PGF2 : Prostaglandine F2 alpha.

GnRh: Gonadotropin Releasing Hormone.

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

LH: Luteinizing Hormone.

FSH: Follicular Stimulating Hormone.

eCG : équine Gonadotrophine Hormone.

IA : Insémination Artificielle.

I.M : Intra musculaire.

P4 : Progestérone.

Spirale +E2: Spirale avec œstrogènes.

Spirale –E2 : Spirale sans œstrogènes

ND : Nom déposé.

J : jour

T : Temps.

UI : Unité internationale

mg : milligramme

IV-IA1: Intervalle vêlage -1ere insémination.

IA1-IF : Intervalle 1ere insémination –insémination fécondante.

VL : Vache Laitière.

NEC : Note d'Etat Corporel..

CNIAAG: Centre Nationale d'Insémination Artificielle et Amélioration Génétique.

CC : Centimètre cube.

® : Nom commerciale du médicament.

INRA : Institut National de Recherches Agronomique (France).

PRID® : Progesterone Releasing Intravaginal Device.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

INTRODUCTION.....01

I-Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache.....02

I-1-Les ovaires.....02

I-2-Les voies génitales.....02

I-2-1-Les oviductes ou trompes de Fallope ou salpinx.....02

I-2-2-L'térus.....02

I-3-L'organe d'accouplement.....03

I-3-1-Le vagin.....03

I-3-2-La vulve.....03

II- Rappel physiologique de l'appareil génitale femelle.....04

II-1- La folliculogénese.....04

II-1-1-Les différentes étapes du développement folliculaire.....04

II-1-2-Dynamique et croissance folliculaire.....05

II-1-3-L'atrésie folliculaire.....07

II-1-4- Le devenir du follicule dominant.....07

II-2- La formation du corps jaune et son évolution.....07

II-2-1- La lutéogénèse.....08

II-2-2- la lutéolyse.....08

II-3-La régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique.....09

CHAPITRE II: MAITRISE DE CYCLE SEXUEL

IL'OESTRUS.....12

I-1-Définition.....12

I-2-Importance de la détection des chaleurs.....12

I-3- Manifestations comportementales de l'œstrus.....12

I-3-1- Manifestations comportementales caractéristiques de l'œstrus.....12

I-3-2-Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....12

I-4-Méthode de détection des chaleurs.....13

I-4-1- La détection directe.....13

I-4-2La détection indirecte.....14

II-LES HORMONES UTILISEE DANS LES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS.....14

II-1-Les progestagènes.....14

II-2-La prostaglandine F2 α et ses analogues.....	14
II-3-La GnRH.....	15
II-4-L'eCG (equine Chorionique Gonadotropin).....	15
II-5-Les œstrogènes.....	15
III-LES DIFFERENTS PROTOCOLES DE LA MAITRISE DES CYCLES.....	16
III-1-Les protocoles à base de prostaglandine.....	16
III-2- Les protocoles à base de Gonadotropin Releasing Hormone « GnRh ».....	18
III-3- les protocoles à base de progestagènes.....	19
III-3-1-L'implant sous-cutané.....	19.
III-3-2-La spiral vaginale.....	21
IV-PERSPECTIVES DE LA MAITRISE DES CYCLES.....	25
IV-1-Les perspectives zootechniques.....	25
IV-2-Les perspectives médicales.....	26
CHAPITRE III : L'insémination artificielle.	
V- L'INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	27
V-1-Définition.....	27
V-2-Les avantages de l'insémination artificielle.....	27
V-2-1-Les avantages techniques.....	27
V-2-2-Les avantages économiques.....	27
V-2-3-Les avantages sanitaires.....	27
V-3-Le matériel de l'insémination.....	28
V-3-1-technique de l'insémination.....	28
VI-LES FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS.....	29
VI-1-Facteurs Lies A L'animal.....	30
VI-1-2-Age Et Rang De Vêlage.....	30
VI-1-3-Conditions De Vêlage.....	30
VI-2-Facteurs Lies A La Conduite Du Troupeau.....	30
VI-2-1-Alimentation.....	30
VI-2-2-Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles.....	31
VI-3-Effet Cumulatif Des Facteurs.....	31

PARTIE EXPERIMENTALE

I-Objectif de travail.....32

II- Matériel et méthode.....32

II-1-1- Les animaux.....33

II-1-2- Les produits utilisés34

II-2- Les méthodes.....36

III- RESULTATS ET DISCUSSION39

III-1- Les résultats39

III-2-Discussion.....41

CONCLUSION.....43

Introduction :

La reproduction occupe actuellement une place importante en élevage bovin : importance sanitaire avec notamment les avortements d'origine infectieuse, les métrites, et importance économique (raccourcissement de l'intervalle vêlage-vêlage afin d'obtenir un veau par vache et par an en élevage allaitant, nécessité de planifier les vêlages en élevage laitier afin de remplir le quota annuel, frais d'insémination ou de traitement augmentés en cas d'échec à la mise à la reproduction).

C'est pourquoi la maîtrise de la reproduction est une nécessité en clientèle rurale : aux traitements individuels "classiques" le vétérinaire se doit aujourd'hui de proposer des techniques de suivi global de troupeau afin d'améliorer la rentabilité des exploitations en partenariat avec les éleveurs.

Les traitements de synchronisation et d'induction des chaleurs chez les bovins interviennent à ces deux niveaux, individu et troupeau. En effet, ils permettent par exemple de traiter un animal en anœstrus post-partum (aspect "individu") ou de synchroniser les chaleurs d'un lot d'animaux pour s'affranchir de la détection des chaleurs ou pour transférer des embryons (aspect "troupeau"). Dans cette étude nous nous limiterons aux traitements de synchronisation des chaleurs à l'échelle du troupeau; mais nous les détaillerons en élevage allaitant et en élevage laitier et nous verrons que les différences fondamentales entre ces deux types d'élevage se traduisent par des modalités d'utilisation différentes de ces traitements. Cette étude intervient à une période charnière dans ce domaine puisque, ces traitements étant à base d'hormones, ils sont montrés du doigt par la Communauté Européenne en réponse à l'inquiétude des consommateurs. Ainsi l'œstradiol 17β , qui entre dans la composition de deux dispositifs de synchronisation de chaleurs actuellement commercialisés en Algérie, reste toléré sous certaines conditions que nous détaillerons plus loin mais sera définitivement interdit le 14 octobre 2006. Cela implique de développer de nouveaux protocoles ou de modifier les anciens. Il nous a ainsi semblé intéressant de réaliser une synthèse des protocoles actuellement utilisés et une étude bibliographique concernant leur efficacité comparée et leurs particularités d'utilisation en élevage bovin allaitant et laitier.

Après avoir rappelé dans une première partie les bases du cycle hormonal de la vache, notamment les concepts plus récents de vagues folliculaires et leurs implications en matière de synchronisation de l'œstrus, ainsi que les différentes hormones utilisées et leur mode d'action, nous détaillerons ensuite les trois groupes de protocoles : à base de prostaglandine

F2 α , à base de progestagènes et à base de prostaglandine F2a et GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone).

Dans une deuxième partie nous étudierons les facteurs de variations de la réussite de ces différents protocoles : d'une part les facteurs intrinsèques à l'animal dont la plupart ne sont pas modifiables et d'autre part les facteurs liés au mode d'élevage et à l'environnement sur lesquels le vétérinaire et l'éleveur pourront agir en partie afin d'optimiser les traitements de synchronisation de l'œstrus mis en place.

CHAPITRE I
RAPPEL ANATOMO
PHYSIOLOGIQUE

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

I-Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache :

I-1-Les ovaires :

Les ovaires sont des petits organes paires, situés en position latérale de la ligne médiane de la cavité pelvienne sur le plancher du bassin suspendue par la partie la plus cranial du ligament large (SOLTNER, 1993). Chaque ovaire a la forme d'une amande de 4cm de longueur sur 2,5 cm de largeur et 1,5cm d'épaisseur (BARRONE, 1990). Ils sont pourvus d'une double fonction: Gamétogenèse, assurant l'ovogenèse. Hormogènes c'est une fonction endocrine, commandant (sous le contrôle de l'hypophyse) toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestatives (BARRONE, 2001).

I-2-Les voies génitales :

I-2-1-Les oviductes ou trompes de Fallope ou salpinx :

C'est un petit canal flexueux de 20 à 30cm. Chaque oviducte comprend :

I-2-1-1-Le pavillon ou bourse ovarique :

C'est une membrane au bord frangé recouvre complètement l'ovaire. L'intérieure de cette membrane forme une sorte d'entonnoir où s'introduiront l'ovocyte et le liquide folliculaire au moment de l'ovulation (SOLTNER, 1993).

I-2-1-2-L'ampoule :

Partie médiane de l'oviducte, c'est le lieu de rencontre de spermatozoïde et l'ovule (la fécondation).

I-2-1-3-L'isthme :

C'est la partie la plus rétrécie, joue un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule. (SOLTNER, 1993).

I-2-2-L'utérus :

C'est le siège du développement de l'œuf après son implantation comme il intervient dans le mécanisme de la parturition. Cet organe comporte trois parties :

I-2-2-1-Deux cornes utérines :

Segment cranial de l'utérus dans lesquelles débouchent les oviductes, constituent l'allongement de corps utérin, où elles sont accolées l'une de l'autre ; elles sont grêles, longues de 30 à 40 cm. Les deux cornes sont indépendant l'une de l'autre en avant, leurs extrémités se rétrécissent progressivement et se continuent insensiblement avec l'oviducte (BRESSOU, 1978).

I-2-2-2-Corps de l'utérus :

Le corps utérin est plus court chez la vache, il est de 2 à 3 cm aplati de dessus en dessous, horizontalement placé entre le rectum et la vessie (BRESSOU, 1978).

I-2-2-3-Le col utérin ou cervix :

C'est un muscle de 10 à 13 cm de longueur et d'un diamètre de 2,5 à 5 cm il est percé en son centre par un canal étroit qui ne s'ouvre que pendant les chaleurs et pendant le vêlage (WATTIAUX, 1995).

I-3-L'organe d'accouplement :

Le vagin et la vulve forment l'organe d'accouplement de la femelle et permettent le passage du fœtus à la mise bas.

I-3-1-Le vagin :

C'est un conduit entièrement logé dans la cavité pelvienne. Son extrémité antérieure s'insère autour du col de l'utérus : en ménageant un cul-de-sac plus profond dorsalement et entouré de rides (GILBERT, 2005).

I-3-2-La vulve :

Située immédiatement sous l'anus dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire, la vulve termine le canal génital ; elle dérive de l'ectoderme et non de mésoderme comme les organes précédents. C'est le lieu où débouche l'urètre par le méat urinaire ainsi que les canaux externe de la glande de Bartholin. (DEREVAUX, ECTORE, 1980).

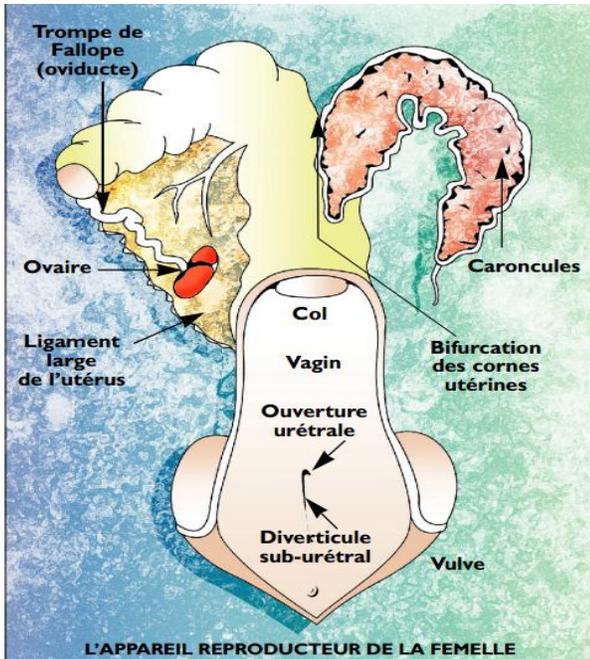


Figure 01: le tractus génital de la vache
vue Dorsal (BARRONE, 1956).

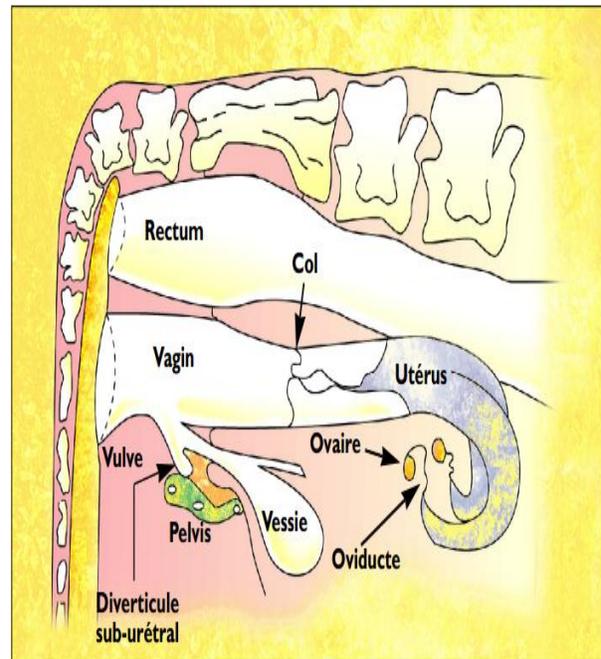


Figure 02 : le tractus génital de la vache vue
Latéral présentant sa position à l'intérieur
des Cavités pelvienne et abdominale
(BARRONE, 1956)

II- Rappel physiologique de l'appareil génitale femelle :

II-1- La folliculogénèse :

La folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule, depuis le moment où il sort de la réserve constituée lors de l'ovogénèse jusqu'à l'ovulation ou, cas le plus fréquent, jusqu'à l'atresie. Elle ne concerne que 10 % du stock folliculaire, le reste de ce stock diminue au cours de la vie de l'animal. (THIBAULT., 2001).

II-1-1- Les différentes étapes du développement folliculaire :

Les modifications morphologiques lors de la folliculogénèse concernent à la fois le follicule et l'ovocyte qu'il contient (Figure 3et4) ; Le plus petit follicule est le follicule primordial constitué de l'ovocyte entouré de cellules aplaties, Il se transforme en follicules primaire lorsque il présente une couche de cellules cuboïdes, et en follicule secondaire à partir de deux couches de cellules qui donneront la granulosa. A ce stade la thèque interne s'ébauche et la zone pellucide entourant l'ovocyte se forme.

Ces premiers stades folliculaires constituent le stock au repos et sont situés dans les couches les plus périphériques de l'ovaire.

Le follicule devient « tertiaire » à partir de la différenciation de l'antrum et comprend alors la thèque externe, la thèque interne séparée de la granulosa par la lame basale et l'ovocyte entouré de cellules de la granulosa appelé « cumulus oophorus ».

Le follicule accroît sa taille principalement par l'accumulation de liquide dans l'antrum, il devient alors follicule mur ou follicule de Dégrafe caractérisé par une cavité centrale remplie de liquide riche en œstrogènes. (THIBAUT., 2001).

Le follicule mur a un diamètre environ de 12 mm et l'ovocyte atteint environ 150 microns (DELETANG., 1998). (Figure 3)

Seule une très faible proportion de follicules stockés dans l'ovaire entame une croissance: plus 99% de follicules subissent une atresie (THIBAUT., 2001).

II-1-2-Dynamique et croissance folliculaire :

II-1-2-1- Phase non gonado-dépendante :

Il s'agit du développement d'un follicule primordial à un follicule tertiaire recruté pour être intégré à une vague folliculaire (cohorte), pendant cette période les cellules de la thèque interne acquièrent des récepteurs à la LH (Luteinizing Hormone) et celle du granulosa acquièrent des récepteurs à FSH (Follicular Stimulating Hormone) (ENNUYER ,2000).

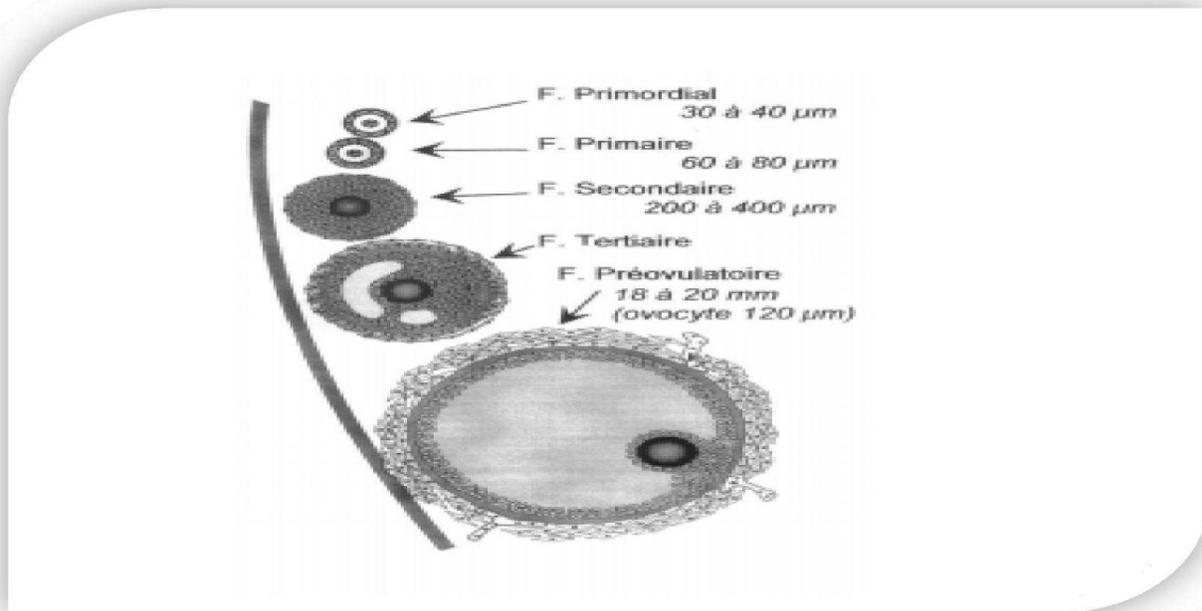


Figure 03: Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine (Hanzen et al,2000)

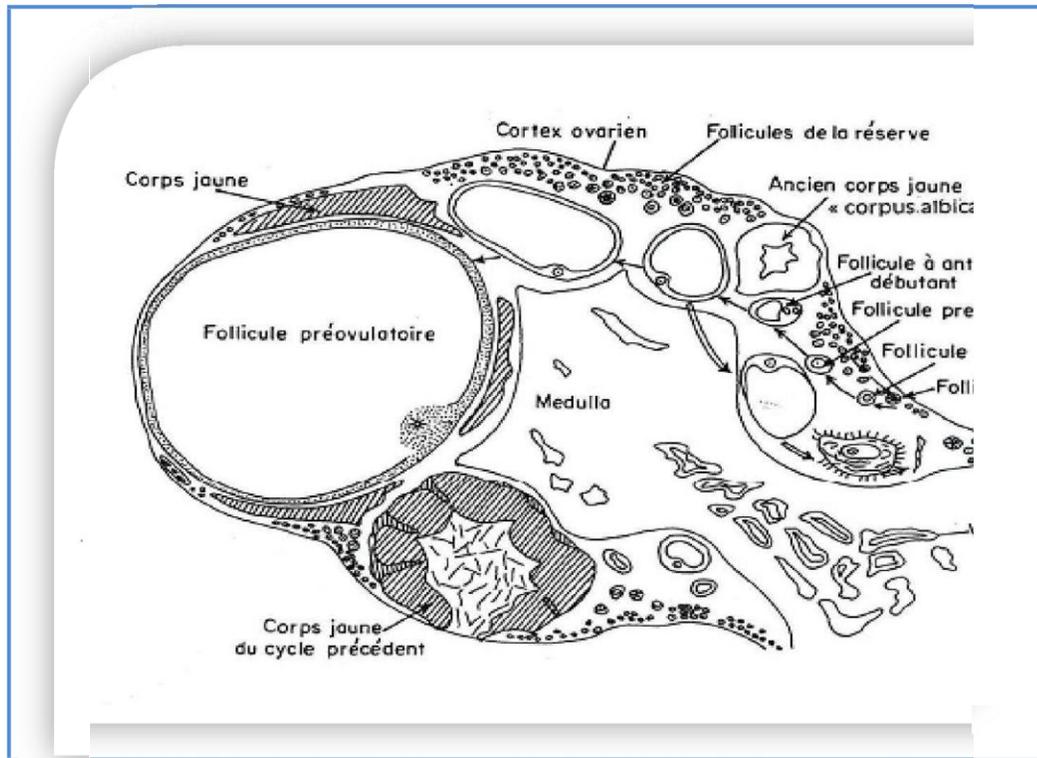


Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère (Driancourt et al., 2001)

Cette phase ne dépend pas des concentrations de LH et FSH mais d'autres facteurs interviennent :

- L'état corporel de l'animal,
- La quantité et la qualité de l'alimentation,
- L'étape de son cycle de reproduction: exemple l'état d'ancestrus post-partum (THIBAUT., 2001).

II-1-2-2- Phase gonado-dépendante :

La folliculogénèse terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH, FSH). C'est le stade où le follicule atteint le diamètre de 3mm chez la vache.

Cette phase dure 4 à 5 jours chez la vache, et se déroule en trois étapes : le recrutement, la sélection et la dominance (BONNES ET BATELLIER., 2005) (Figure 5).

- **Le recrutement** : les follicules « recrutés » forment une cohorte de follicules tertiaires de taille de

4 à 5 mm chez la vache (GINTHER ET AL., 2001). Chez les mammifères domestiques, plusieurs « vagues » successives de follicules peuvent être recrutées au cours d'un cycle (2 à 3 chez la vache). Les cycles à 2 vagues durent 2 à 3 jours de moins que les cycles de 3 vagues (19-20 jours contre 22-23 jours). L'émergence d'une nouvelle vague folliculaire est initiée par un pic de sécrétion de FSH (ADAMS ET AL., 2008).

- **La sélection** : les follicules recrutés poursuivent leurs croissances, mais une « sélection » se produit ce qui réduit la cohorte au nombre caractéristique de la race ou de l'espèce les autres follicules subissent l'atréxie et il y a un blocage du recrutement de nouveaux follicules. (IRELAND ET AL., 2000)

- **La dominance** : Le ou les follicules destinés à ovuler sont « des follicules dominants » leur avenir dépend alors du moment du cycle, ou ils sont produits : pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation : pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atréxie. (BONNES ET BATELLIER., 2005). La notion de dominance est à la fois morphologique et fonctionnelle ; morphologique car elle est exercée par le follicule de plus gros diamètre et fonctionnelle car le follicule dominant est le seul qui inhibe la croissance des autres follicules et qui ovulera. En effet, la baisse de FSH ne permet plus la croissance des autres follicules non sélectionnés de la vague : ils vont évoluer vers l'atréxie (LOPEZ ET AL., 2005).

II-1-3-L'atréxie folliculaire :

L'atréxie correspond à la régression du follicule jusqu'à la 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 pré ovulatoire ou follicule de Dégrafe (THIBAUT., 2001).

II-1-4- Le devenir du follicule dominant :

Le follicule dominant continue son développement et sécrète de grande quantité d'œstrogènes (FORTUNE ET AL., 2001). En fin de croissance folliculaire les cellules de la granulosa acquièrent des récepteurs à la LH. Le follicule devient apte à ovuler sans le contrôle des gonadostimulines. Le sort du follicule dominant dépend alors de la pulsatile de LH, il ovulera si la fréquence des pulses est élevée (au cours de la phase folliculaire), mais deviendra atrésie si les sécrétions de LH sont faibles (au cours de la phase lutéale) (BONNES ET BATELLIER., 2005).

II-2- La formation du corps jaune et son évolution:

II-2-1- La lutéogénèse :

Elle débute immédiatement après l'ovulation : l'ovocyte est expulsé du follicule ovulatoire qui est alors transformé en corps jaune.

L'évolution du corps jaune peut se découper en trois temps :

- une période de croissance de 4-5 jours pendant laquelle il est insensible à la $PGF2\alpha$;
- une période de maintien d'activité de 8-10 jours ;
- une période de lutéolyse (se produit s'il n'y a pas eu de fécondation à j17), d'abord brutale puis plus progressive en 24 à 48 heures.

Le corps jaune est constitué de deux types de cellules : les grandes cellules issues de la granulosa, et les petites cellules issues de la thèque interne. Chez les ruminants, ces deux types cellulaires sont bien identifiables lors de la formation du corps jaune puis se mêlent pour former un tissu plus homogène (DRION ET AL., 1996). Ces cellules sécrètent essentiellement de la progestérone mais, en fin de la phase lutéale, les grandes cellules lutéales synthétisent une grande quantité d'ocytocine, qui se fixe sur les récepteurs utérins, provoquant la synthèse et la libération de $PGF2$ (FIENI ET AL., 1996).

II-2-2- la lutéolyse :

Chez la vache la lutéolyse est induite par une hormone produite par l'endomètre: la prostaglandine $F2$.

La sécrétion de la $PGF2\alpha$ devient plus importante en fin de la phase lutéale. Sa pulsativité augmente (3-4 pulses de forte amplitude par 24 heures, il faut un minimum 5 pulses successifs pour induire une lutéolyse complète.

La $PGF2$ agit sur les cellules lutéales en inhibant la synthèse de la progestérone et en activant la synthèse d'enzymes responsables de leur apoptose. (BONNES ET BATELLIER., 2005)

II-2-2-1- Le contrôle de la sécrétion de la $PGF2\alpha$ par l'œstradiol :

La sécrétion de la $PGF2\alpha$ par l'utérus est induite par l'œstradiol, cette hormone ovarienne, produite par les follicules en croissance stimule également l'apparition de récepteurs de l'ocytocine au niveau des cellules de l'endomètre (BONNES ET BATELLIER., 2005).

II-2-2-2- Le contrôle de la sécrétion de la $PGF2\alpha$ par l'ocytocine :

L'ocytocine est sécrétée au niveau de la posthypophyse, elle est également produite par le corps jaune. Dans un 1^{er} temps, l'ocytocine hypophysaire induit la sécrétion de la $PGF2\alpha$ par l'utérus. Chez les ruminants ces premiers pulses de $PGF2\alpha$ stimulent, la sécrétion par le corps jaune de sa propre ocytocine, qui agit à son tour sur les cellules de l'endomètre pour accentuer les synthèses de

la $PGF2\alpha$ (BONNES ET BATELLIER., 2005).

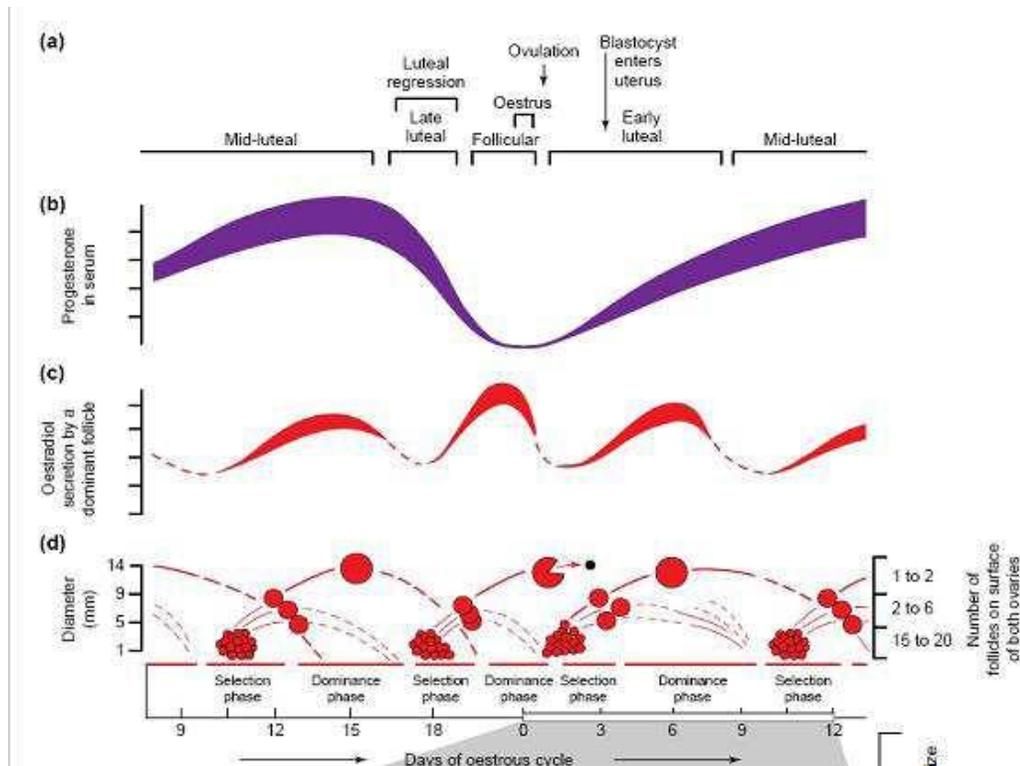
II-3-La régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique :

Les hormones hypophysaires et ovarienne interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation de cycle sexuel l'essentiel de ces interactions est présenté par (Figure 5).

En prenant comme point de départ le début de la phase lutéale, les principales étapes du cycle jusqu'à la fin de la phase folliculaire sont les suivantes :

-Juste après l'ovulation, le taux de FSH augmente et stimule l'apparition d'une nouvelle vague folliculaire. Trois vagues peuvent ainsi se développer pendant la phase lutéale.

-Sous l'action de LH, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone, cette dernière exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif, bloquant toute production de GnRh, (Gonadotropin Releasing Hormone) et maintenant à un niveau minimum les sécrétions de LH et FSH.



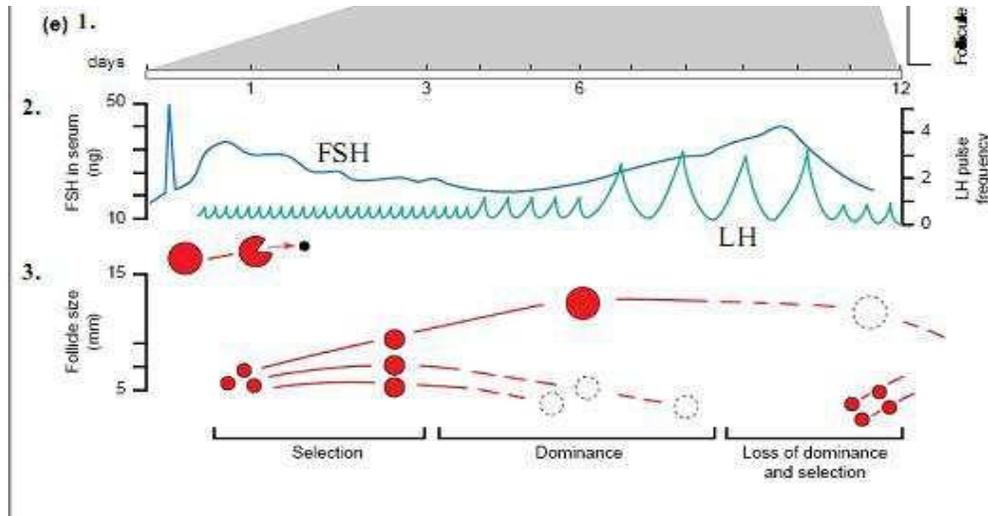


Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales (ROCHE., 1996).

(a) Différentes phases du cycle œstral ; (b) variation des concentrations plasmatiques de progestérone au cours du cycle œstral ; (c) variations des concentrations plasmatiques au cours du cycle œstral ; (d) vagues folliculaires au cours d'un cycle ; (e) variations des concentrations de FSH et LH au cours d'un cycle (2.) en fonction de la taille du follicule dominant (1.) et de la dynamique ovarienne (3.)

En absence de fécondation et de signal embryonnaire, l'utérus produit la $PGF2\alpha$ qui provoque la lutéolyse et la chute du taux de la progestérone. Il y alors la levée du rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, la sécrétion de FSH augmente progressivement et stimule le développement du follicule dominant de la dernière vague folliculaire, il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante.

Les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus (les chaleurs). En outre ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes permet une production massive de GnRh. Sous l'action de cette hormone, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le pic de LH provoque l'ovulation.

En présence d'une gestation : la luteolyse ne se produit pas, le corps jaune évolue en corps jaune de gestation, la cyclicité est arrêtée par le signal embryonnaire indiquant la présence d'un embryon, cette information est donnée entre 15^e et 17^e jours du cycle de la vache.

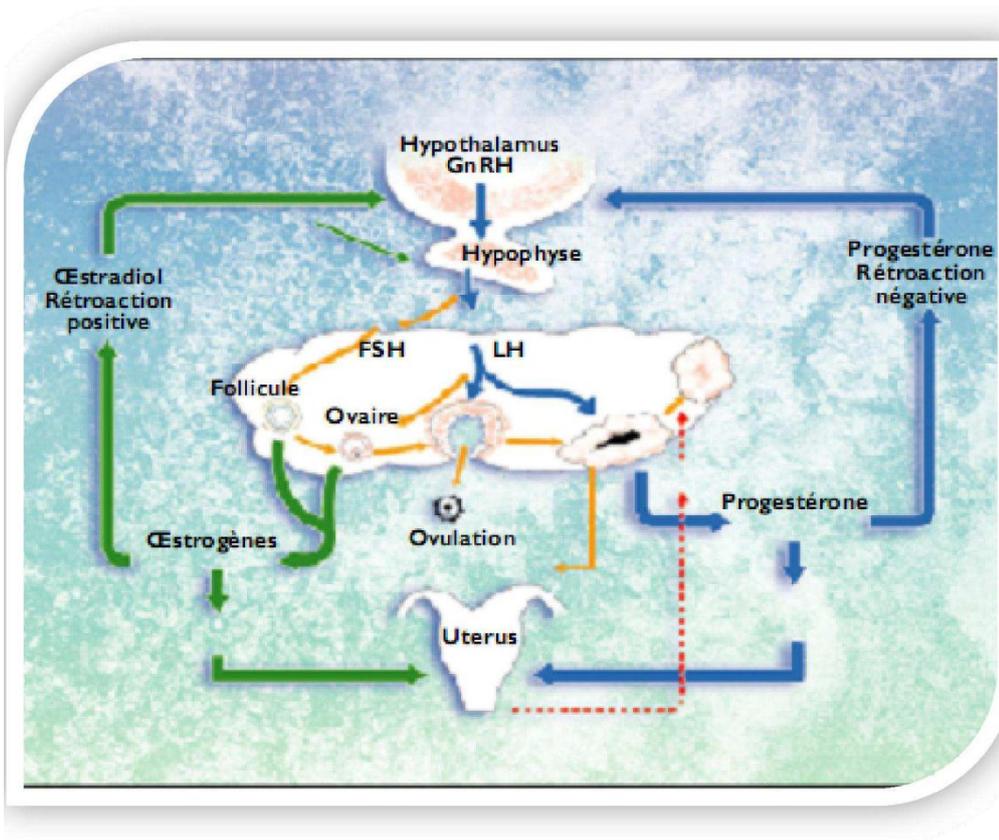


Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien (A.R.Peter et P.S.H Baul, 1994).

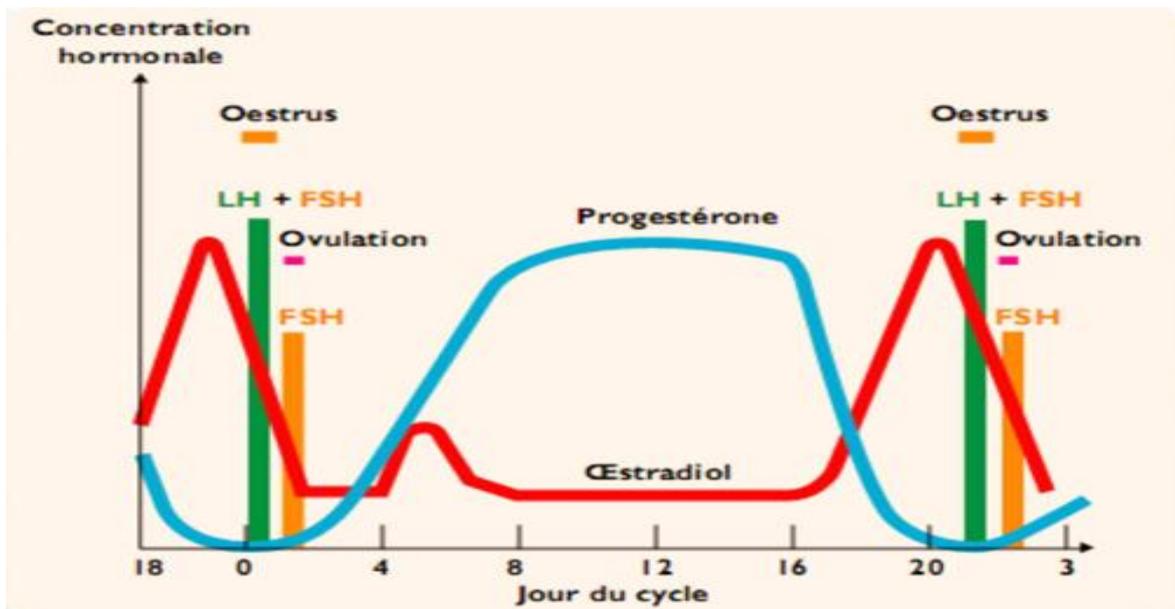


Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonale du cycle ovarien. (D'APRES A.R.PETER ET P.S.H BAUL., 1994). — Œstradiol — Progesterone

CHAPITRE II
MAITRISE DE CYCLE
SEXUEL

MAITRISE DE CYCLE SEXUEL

I- L'ŒSTRUS :

I-1-Définition

C'est un comportement particulier d'une femelle correspondant à une période pendant laquelle elle accepte l'accouplement avec un male et peut être fécondée (LACERTEG et al 2003). Cette période est caractérisée par la monte (fiugre6) qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestante. Elle dure de 6 à 30 h et se répète en moyenne tous les 21 jours (18 à 24 jr) (WATTIAUX, 2006).

I-2-Importance de la détection des chaleurs :

De nombreux progrès génétiques actuels sont au service de la reproduction des vaches, encore faut-il bien les mettre en place. L'insémination artificielle (IA) permet la sélection des croisements, l'amélioration de la diffusion des meilleurs gènes et une meilleure maîtrise du calendrier.

L'insémination artificielle doit donc être efficace pour bénéficier de ces avancées techniques, et cela est conditionné par le choix du moment à inséminer, point critique de la maîtrise de la reproduction. Cette étape est à améliorer, mais elle est souvent sous-estimée. Ce qui est une erreur, puisque l'objectif de fécondité des vaches est d'un veau par vache et par an.

L'important est donc d'assurer à la vache une bonne fertilité, notamment par un bon repérage du moment propice à son insémination (WILLIAMSON ET AL, 1972).

La mise en place d'une bonne détection de l'œstrus permet un meilleur suivi de l'élevage, également profitable à la détection et au traitement des pathologies.

I-3- Manifestations comportementales de l'œstrus :

I-3-1- Manifestations comportementales caractéristiques de l'œstrus :

Chez la vache ou la génisse, la seule manifestation comportementale dont on puisse dire qu'elle est spécifique de l'œstrus est le réflexe d'immobilisation lors du chevauchement par le taureau ou à défaut par une congénère (chaleur proprement dite). Ce réflexe correspond à l'acceptation du coït. En dehors de l'œstrus, la femelle refuse le chevauchement en se soustrayant (BRUYAS, 1991).

I-3-2- Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus :

Il existe d'autres signes précédents (de 24 à 48h) et accompagnent les chaleurs proprement dites: tel que la tuméfaction de la vulve, écoulement d'un liquide filant, réflexe lombaire, diminution de l'appétit, agitation, meuglements, léchages, flehmen, esquisses de combat et de chevauchement. Ces indices sont des signes d'alerte, irréguliers dans leur manifestation, accessoires et peu précis (GILBERT et al, 1988).

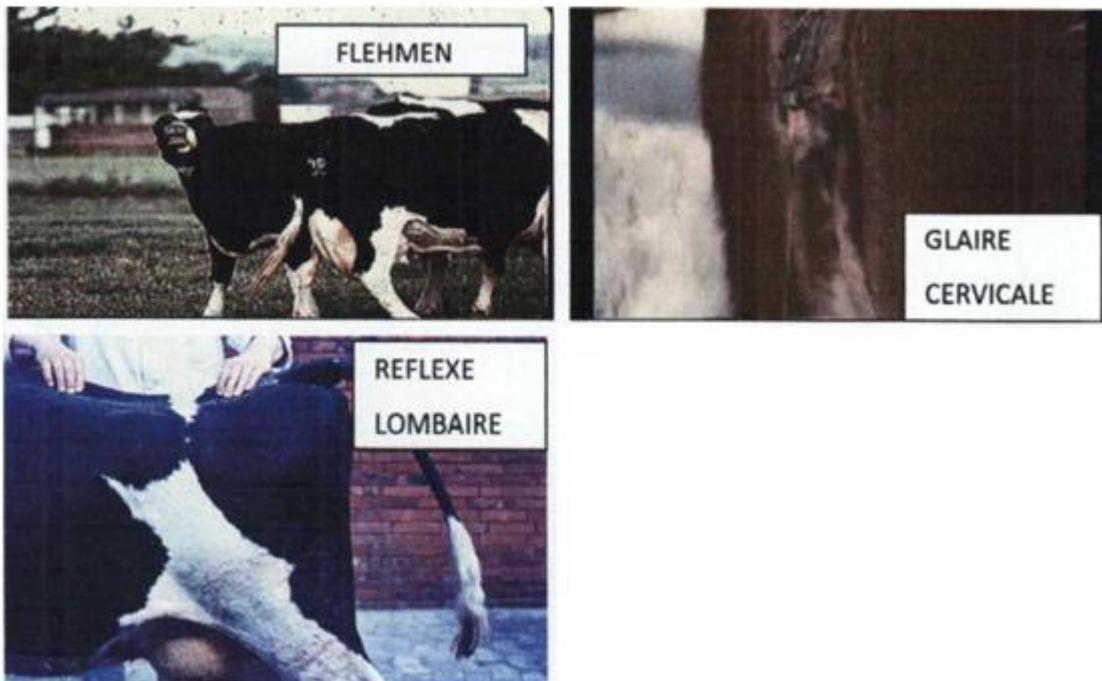


Figure 08 : Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus (HANZEN, 2006)

Ces signes doivent être considérés comme secondaires: c'est-à-dire qu'ils complètent d'autres informations (et en premier lieu l'acceptation du chevauchement, signe primaire). Mais ils ne peuvent pas conduire seuls à un diagnostic d'œstrus. (VAN EERDENBURG et al. 1996).

I-4-Méthode de détection des chaleurs :

I-4-1- La détection directe :

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art qu'une science, et demande une observation expert des vaches du troupeau (MICHAEL ET WATTIAUX, 1995), elle constitue le facteur essentiel de la réussite de l'insémination artificielle. La détection doit être faite dans les conditions suivantes.

- Elle doit être faite par des personnes qui connaissent bien le troupeau, mieux par une seule personne.
- Les vaches doivent avoir une identification correcte.
- L'observation doit avoir lieu à des moments où le troupeau est calme, en stabulation libre et en dehors des périodes de distribution d'alimentations ou de traite.
- Elle doit se faire au minimum 3 fois dans la journée, d'une durée de 30 minutes pour chaque observation et à 2 heures d'intervalles (BRYSON et al, 2003).

Les moments les plus propices pour une détection, c'est d'observer les vaches deux à trois fois par jour (DESMARCHAIS et al, 1982).

I-4-2 La détection indirecte :

I-4-2-1- Les marqueurs :

Il s'agit d'une technique qui consiste à marquer au crayon, à la craie ou à la peinture la base de la queue de la vache à être détectée en chaleur, lorsque la vache se fait monter la marque est modifiée ou presque effacée, il est donc possible de voir qu'elle vache a eu une monte, cette technique est très économique mais la vache peut aussi devoir être marquée à nouveau tous les jours, il peut aussi y avoir de faux-positifs (BOUSQUET, 1987).

I-4-2-2- Le détecteur de monte Kamar :

Cet appareil sensible à la pression est collé à la croupe des femelles susceptibles de venir en chaleurs. Quand la femelle en chaleurs est montée par une congénère, la pression occasionnée provoque un changement de couleur dans la capsule du détecteur (BOUSQUET, 1987).

I-4-2-3- Colliers marqueurs :

Le principe du collier ou harnais marqueur réside dans l'affectation d'un bovin à la tâche du marquage des autres. Celui-ci est équipé d'un harnais muni, sous l'auge, d'un marqueur gras.

C'est soit une craie à visser soit un bloc marqueur et il laisse un trait coloré en redescendant des animaux qu'il chevauche. (GWAZDAUSKAS et al, 1990).

I-4-2-4- Le détecteur de chaleurs :

C'est un appareil placé dans le fond du vagin, sous l'effet de la glaire cervicale émise au moment de l'œstrus, un cordon coloré, visible de très loin, apparaît à l'orifice de la vulve de la femelle. (BRUYAS et al, 1993).

II-LES HORMONES UTILISÉES DANS LES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS :

II-1- Les progestagènes :

Un progestagène est une hormone de synthèse utilisée pour bloquer l'activité ovarienne grâce à l'inhibition qu'elle exerce sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Elle permet d'inhiber la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus et la sécrétion de LH par l'hypophyse. Lors du retrait du dispositif progestagène, la levée de l'inhibition permet le redémarrage des cycles. La durée d'un traitement progestagène est comprise aujourd'hui entre 7 et 9 jours. Cette durée était plus longue, jusqu'à 12 jours, lorsqu'ils étaient associés aux œstrogènes.

Ces traitements sont particulièrement indiqués chez des vaches non cyclées car les progestagènes stimulent le développement de récepteurs à la LH sur les follicules, les rendant ainsi sensibles à la LH. (PICARD-HAGEN et al., 1996).

II-2- La prostaglandine F2 α et ses analogues :

On distingue la prostaglandine F2 α naturelle et les analogues de synthèse (exemple : le

cloprostenol).

La prostaglandine F2 α est naturellement synthétisée par l'utérus dans 2 situations : à la fin du cycle œstral s'il n'y a pas de gestation et à l'approche de la mise-bas s'il y a gestation. Elle a une action luteolytique, utilisée dans les traitements de maîtrise des cycles, et une action utéro-tonique en agissant sur les fibres musculaires lisses de l'utérus.

Les analogues ont essentiellement un rôle luteolytique (GIPOULOU et al., 2003).

Ces deux types d'hormones ont une action luteolytique mais uniquement après le cinquième jour de développement du corps jaune, lorsque celui-ci est mature.

La baisse du taux de progestérone consécutive à cette luteolyse provoquée fait que l'action rétroactive négative sur la production de GnRH n'est plus exercée. Cela permet l'évolution de la vague folliculaire en cours jusqu'à l'ovulation du follicule dominant (ENNUYER, 2000).

II-3-La GnRH

La GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) est une hormone synthétisée par l'hypothalamus. Elle agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et de FSH pendant 2 ou 3 heures.

La réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement :

- lors de la phase folliculaire elle stimule la croissance folliculaire.

- elle provoque (indirectement) l'ovulation.

- sous imprégnation progestéronique elle permet la lutéinisation des follicules dominants (PICARD-HAGEN et al., 1996 ; GIPOULOU et al., 2003).

II-4-L'eCG (équine Chorionique Gonadotropin)

L'eCG, appelée autrefois PMSG (Prégnant Mare Serum Gonadotropin), a une action 2/3 FSH et 1/3 LH. Elle est utilisée pour stimuler la croissance folliculaire et elle est utilisée pour stimuler l'activité ovarienne et/ou pour réaliser une super stimulation. Elle est administrée au moment du retrait du dispositif progestagène et permet d'obtenir une meilleure synchronisation de l'œstrus. (PICARD-HAGEN et al., 1996).

II-5-Les œstrogènes

Les œstrogènes inhibent le développement des corps jaunes et ont un effet lutéolytique sur les corps jaunes matures. Ils provoquent également l'atrésie des follicules et permettent le démarrage d'une nouvelle vague folliculaire. Leur utilisation est interdite en Europe depuis le 14 octobre 2006. (GIPOULOU et al., 2003).

Cadres réglementaire

L'œstradiol 17 β et ses dérivés a été considéré comme potentiellement cancérigène en 1999 par le comité scientifique des mesures vétérinaires en rapport avec la santé publique dans le cadre d'une évaluation des risques de certaines hormones. Le 14 octobre 2006, l'utilisation de l'œstradiol 17 β et de ses dérivés en reproduction bovine a été interdite en Europe en application de la directive européenne 2003/74/CE du 22 septembre 2003. Ces mesures réglementaires ont obligé les industries pharmaceutiques à rechercher des solutions alternatives à l'utilisation des œstrogènes dans les protocoles de synchronisation de l'œstrus à base de progestagènes.

III-Les différents protocoles de la maitrise des cycles

III-1-Les protocoles à base de prostaglandine :

III-1-1-Protocole :

Les traitements de maitrise de l'œstrus à l'aide des PGF 2α ont été développés il y a 50ans. Une double injection de prostaglandine à 11-14 jours d'intervalle permet de synchroniser les chaleurs des femelles traitées à savoir un intervalle de 14 jours pour les vaches et de 11 jours pour les génisse est habituellement conseillé (GRIMARD et al.,2003 ; HANZEN et al.,2003). En effet l'efficacité de ce protocole est fondée sur l'effet lutéolytique des prostaglandines.

La PGF 2 administrée entre j5 et j17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune. La fréquence des pulses de LH augmente alors, provoquant une élévation significative de la sécrétion d'œstradiol par le follicule dominant, l'apparition de l'œstrus et l'ovulation. Malgré la lutéolyse rapide (24heures) ; l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable, et dépend du stade de la croissance du follicule au moment du traitement (GRIMARD et al., 2003).

Les animaux qui possèdent un follicule dominant au moment de l'injection présentent des chaleurs dans les 2 à 3 jours. Si l'injection a lieu pendant la phase de recrutement, le follicule dominant se forme en 2à4 jours, et l'intervalle entre l'injection et l'œstrus est plus long et plus variable. La PGF 2α ou ses analogues n'étant efficace qu'entre j5 et j17, seuls 60% des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptible de répondre correctement à une injection. Aussi, les protocoles de synchronisation conseillés comprennent-ils 2 injections à 11-14 jours, toutes les femelles étant alors en phase de dioestrus au moment de la deuxième injection, le choix de l'intervalle entre les deux injections n'est pas anodin.il doit permettre qu'au moins une des deux injections soit réalisée pendant la phase lutéale (HANZEN et al.,2003).

La plus part des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle à 72et 96h (GRIMARD et al., 2003).



Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha (GRIMARD et al., 2003)

La fertilité est considérée comme meilleure après insémination sur chaleurs observées que lors d'insémination systématique. De plus, toutes les vaches ne sont pas vues en chaleurs après traitement (55.5 % pour Stevenson et al., 1999 ; 68% pour (MIALOT et al.,1999).

Ainsi, on conseille de réaliser une insémination sur chaleurs observées après la première injection de $PGF_{2\alpha}$. Si l'animal n'est pas venu en chaleur, la deuxième injection est réalisée et l'animal inséminé sur chaleurs observées ou de façon systématique 72 et 96 h après la deuxième injection s'il n'est de nouveau pas vu en chaleurs .Ceci permet de réduire le cout du traitement et des inséminations (GIPOULOU et al., 2003 ; GRIMARD et al.,2003).

III-1.2-Inconvénient :

La synchronisation aux prostaglandines n'est utilisable sauf dans le cas de troupeaux dont la cyclicité est élevée. Une solution consisterait à soumettre à la synchronisation que les femelles diagnostiquées cyclés, ce qui est compliqué en pratique et va à l'encontre de l'objectif initial de déclencher l'œstrus chez toutes les femelles d'un lot.

Par ailleurs, la synchronisation obtenue avec les prostaglandines n'est pas optimale car elle n'entraîne pas de synchronisation folliculaire ; par conséquent l'expression des chaleurs intervient sur une durée assez longue .Si les femelles sont inséminées, elles doivent l'être sur chaleurs observées pour obtenir des résultats de fertilité acceptables (Fournier et DRIANCOURT., 2007). De ce fait , les insémination ne peuvent pas , le plus souvent ,être regroupés sur une séance unique .De plus la détection des chaleurs est assez peu développée en général dans nos élevages.

Pour ces différentes raisons, la synchronisation des chaleurs à l'aide des $PGF_{2\alpha}$ n'est pas une

méthode bien adoptée à la production laitière.

III-2- Les protocoles à base de Gonadotropin Releasing Hormone « GnRh » :

III-2-1-Protocole :

Le protocole GPG « GnRh –PGF2alpha-GnRh » de maîtrise de l'œstrus a été mis au point aux Etats-Unis par Pursley, sous le nom d'*OVSYNCH* (premiers résultats publiés en 1995). Il s'agit d'une série de 3 injection associant GnRh et PGF2α (GnRh J0 , PGF2 J7 ,GnRh à j 9) suivie d'une IA systématique 12 à18heures après la seconde injection de GnRh.

L'adjonction d'une GnRh (ou analogue tel que la buséréline) à PGF2α permet d'agir à la fois sur la croissance folliculaire et sur la croissance lutéale ; de ce fait la synchronisation de l'œstrus est meilleure qu'avec les seules prostaglandines et les femelles peuvent être inséminées sans détection de chaleurs. Le protocole comprend :

-Une première injection GnRh à j0, qui provoque l'ovulation ou la lutéinisation des follicules ovariens d'un diamètre supérieure à 10mm ; il s'en suit l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire au bout de 48heures environs, et la mise en place d'un corps jaune.

-Une injection de PGF2 à j7, qui détruit le corps jaune mis en place suite à l'action de la GnRh à J0 (ainsi le corps jaune physiologique éventuellement présent selon le stade du cycle au moment de l'initiation du protocole). La lutéolyse supprime l'inhibition exercée par la progestérone sur la LH, permettant ainsi la croissance terminale du follicule dominant.

Une seconde injection de GnRh qui provoque un pic de LH, déclenchant ainsi l'ovulation au bout de 20à 24 heures en général. (GRIMARD et al.,2003).

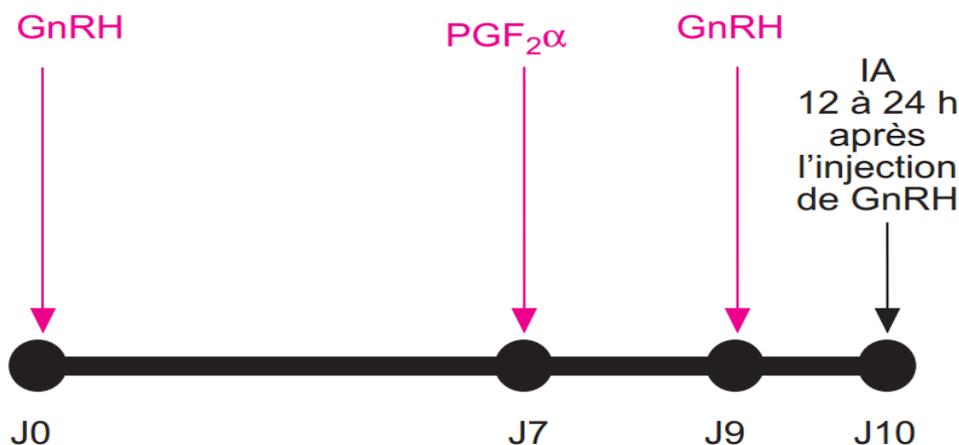


Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF2α -GnRH (GRIMARD ; HUMBOLT., 2003).

III-2-2-Inconvénient :

Le protocole nécessite, pour être pleinement efficace, que la première injection de GnRh soit réalisée en présence d'un follicule dominant .cette situation concerne statistiquement 65à70 % des femelles présentant 2 ou 3 vagues folliculaires par cycle. Les follicules de taille insuffisante.

à j0 (en phase de recrutement ou de sélection) n'ovulent pas et une nouvelle vague de croissance folliculaire ne se met donc pas en place sous l'action de la 1ere GnRh .

Au final 30 % des femelles soumise au GPG peuvent présenter des progestéronémie élevées à j10, incompatible avec la réussite de l'IA, et près de 15% des femelles peuvent être vues en chaleurs en dehors de j10 (MIALOT et al., 1998).

Pour limiter ce risque et s'assurer de la présence d'un follicule de taille suffisante à j10, une pré synchronisation peut être réalisé ; mais le protocole complet devient alors lourd, avec beaucoup d'interventions sur les femelles, et relativement couteux, ce qui réduit l'intérêt de sa mise en œuvre dans les élevages laitiers.

Chez les femelles en anoestrus, le protocole peut induire l'ovulation mais dans une moindre proportion que sur des vaches cyclées(chez 45% des femelles non cyclées contre 80 % des femelles cyclées , (MIALOT et al.,2003).

Au global, la méthode GPG donne de meilleurs résultats sur les vaches cyclées.

III-3- les protocoles à base de progestagenes :

Dans nos conditions d'élevage ou l'alimentation n'est pas libitum, un simple traitement de synchronisation (prostaglandines seules) n'est pas souvent suffisant car les vaches sont presque toujours en anoestrus, il faut donc une méthode capable d'induire puis de synchroniser les chaleurs .Par rapport aux protocoles à base de PGF2 α , les traitements à base de progestérone apparaissent plus complexes. D'une part ils consistent en la mise en place puis le retrait d'un dispositif, d'autre part ils sont complétés par une ou plusieurs injections afin d'améliorer leurs résultats en terme de synchronisation .Les injections qui peuvent les compléter sont : les œstrogènes (Benzoate ou valérate d'œstradiol), la GnRh, la PGF2 α et l'eCG.Nous allons d'abord décrire ces différents composants et leurs modes d'action puis nous étudierons l'efficacité de ces différents traitements associés ou non à l'œstradiol.

III-3-1-L'implant sous-cutané :

III-3-1-1-Protocole

Grace à un pistolet applicateur, l'implant est récupéré directement et déposé sous la peau à

la base de l'oreille de l'animal après désinfection. Au même moment, on réalise une injection intramusculaire de 2 ml de solution huileuse contenant du Norgestomet et du valérate d'œstradiol. L'implant est laissé en place pendant 9-10 jours, pendant toute cette durée, le principe actif contenu dans l'implant diffuse régulièrement maintenant un taux sanguin constant. Une injection de 400-600 UI de PMSG doit être réalisée au moment du retrait (ENNUYER ., 2000). On peut éventuellement associer à l'injection de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intra musculaire de prostaglandine f2 qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète. Après le retrait de l'implant, les chaleurs apparaissent en moyenne 48h après, et on insémine 56h après le retrait de l'implant. Selon le type de femelle auquel il administré, l'implant agit suivant des principes différent :

1-Chez les femelles ayant une activité ovarienne cyclique : l'injectable raccourcit la durée de vie du corps jaune en particulier lorsqu'il est injecté en début de cycle.

Le Norgestomet apporté par l'implant (environ 0.250 mg par jour), bloque la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse .Au retrait de l'implant, ce blocage cesse brutalement et les femelles qui ont reçus l'implant présentent et de façon synchronisé, une phase folliculaire qui conduira aux chaleurs et à l'ovulation.

2-Chez les femelles en repos ovarien avant l'application de l'implant : Le progestagène (Norgestomet) reçus par la femelle durant le séjour de l'implant sous la peau de l'oreille prépare la décharge des hormones hypophysaire et /ou augmente la sensibilité des organes sexuels aux stimulations des gonadotrophines endogènes et exogènes.

Le retrait de l'implant s'effectue en pressant la peau au lieu de l'implantation et en effectuant si nécessaire une petite incision avec un bistouri après avoir repérer l'implant par palpation (WISHART et al ., 1977, KASTELIC et al.,1999) .

Les chaleurs apparaissent entre 24 et 60 heures après le retrait de l'implant, l'insémination est réalisée sur chaleurs observées ou à l'aveugle 56 heures chez la vache et 48 heures après le retrait chez la génisse (TREGASKES et al., 1994)(PETIT.,2005).

NB : Il faut prendre la précaution de ne pas utiliser l'implant au moins de 45 jours après le dernier vêlage (Consigne d'après fiche technique du médicament).

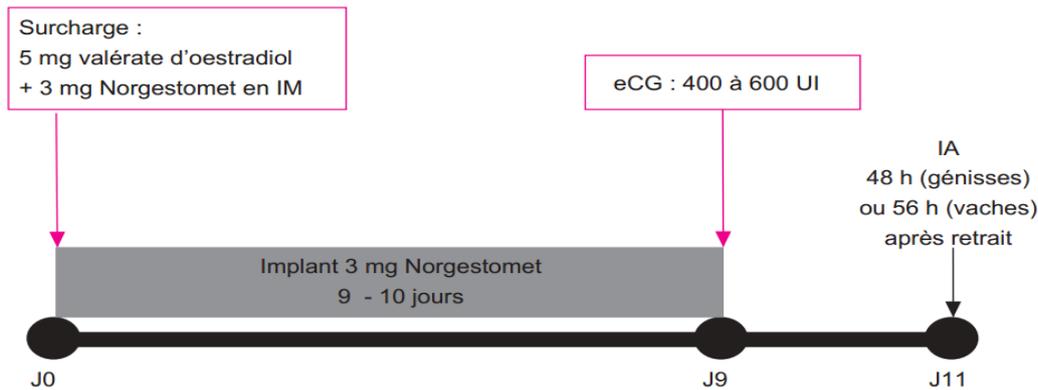


Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR® (GRIMARD et al., 2003)

III-3-1-2-Inconvénient :

Bien que peu fréquente, la perte de l'implant existe : le taux de perte oscille entre 0.6 et 2% (SPITZER et al, 1978). Elle varie selon la localisation. Si l'implant est mis à la base de l'oreille ou au milieu de l'oreille le taux de perte passe à 5%. Il passe à 36% si l'implant est posé à l'extrémité de l'oreille.

Il faut noter que la pose d'implant sous-cutané s'accompagne d'une infection au lieu d'implantation chez 18 % des animaux traités (TREGASKES et al., 1994). Pour limiter les complications il faut réaliser la pose de l'implant de manière rigoureusement aseptique.

Dans un premier temps, on utilisait les implants sur de longue durée : 18-21 jours. Le pourcentage de chaleurs induites était très important et les œstrus bien synchronisés (CHUPIN et al., 1974). Cependant le taux de fertilité était faible avec ce type de protocole (CHUPIN et al., 1974, ROCHE et IRELAND., 1981).

La durée de la pose de l'implant a été réduite (7 au lieu de 12 jours) grâce à l'ajout d'autres hormones, cette diminution a permis une optimisation du taux de fertilité mais le taux de chaleurs induites a baissé (ROCHE et al., 1978).

III-3-2-La spirale vaginale :

La progestérone est administrée par voie vaginale au moyen d'une spirale appelée PRID® (Progestérone Releasing Intra vaginal Device). Cette lame métallique spirale de 30 cm de longueur et de 3,2 cm de largeur est recouverte de silastic, un élastomère silicone inerte imprègne de 1,55 g de progestérone. L'épaisseur finale de la spirale est de 3 mm

Le dispositif intra vaginal équipé d'une capsule adhérente, est introduit dans le vagin pendant 12 jours. La voie intra vaginale est pratique, accessible et le dispositif intra vaginal est facile à introduire et retirer. Celui-ci est introduit à l'aide d'un applicateur et retiré 12 jours plus tard en tirant sur la cordelette dépassant de la vulve (DELETANG, 1997).

La mise en place de la spirale est réalisée grâce à un applicateur spécial dont on a deux types représentés dans les photos suivantes :

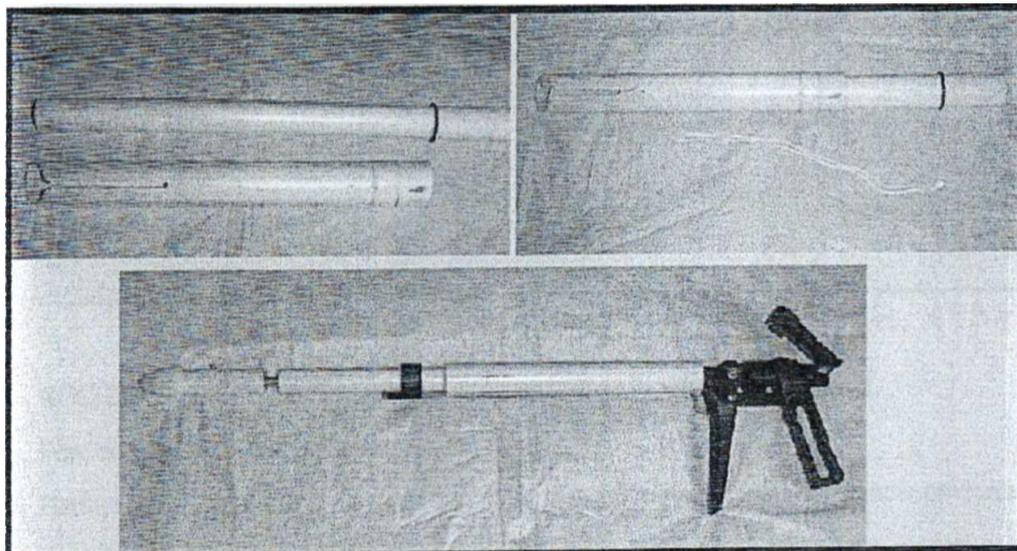


Figure12 : applicateur de PR1D* (DEZAUX, 2001)



Figure 13 : Structure du la spirale vaginale



Figure 14 : Pose et retrait du dispositif

III-3-2-1-Protocoles d'emploi :

Il existe plusieurs combinaisons différentes possibles du traitement PRID®

III-3-2-1-1-Progestérone-œstrogène : le dispositif intra vaginal avec la capsule adhérente d'œstradiol est introduit dans le vagin et maintenu en place pendant 12 jours. Ce traitement est utilisé depuis dix à quinze ans et obtient des résultats honorables (ROCHE, 1997).



Figure15 : protocole PRID® seul (GRIMARD et al., 1997).

III-3-2-1-2-Progestérone œstradiol avec Prostaglandine: une injection de PGF₂ α est administrée soit au retrait du dispositif, ou mieux encore 24 à 48 heures avant (CHUPIN et al., 1977a ; ROCHE, 1997; MIALOT et al., 1998). Les détails exacts de ce protocole n'ont pas été élaborés. L'injection de PGF₂ α entraînera la régression de tout corps jaune qui n'a pas répondu à la capsule d'œstradiol. Par ailleurs, étant donné que 3 à 5 jours sont nécessaires pour que la combinaison

progestérone- œstradiol déclenche une nouvelle vague folliculaire, une durée de traitement de 9 à 10 jours semble optimale pour une parfaite synchronisation de l'œstrus (ROCHE, 1997). Cette durée peut être réduite et comprise entre 7 et 9 jours en cas d'association aux Prostaglandines habituellement réduite (HANZEN, 2004).

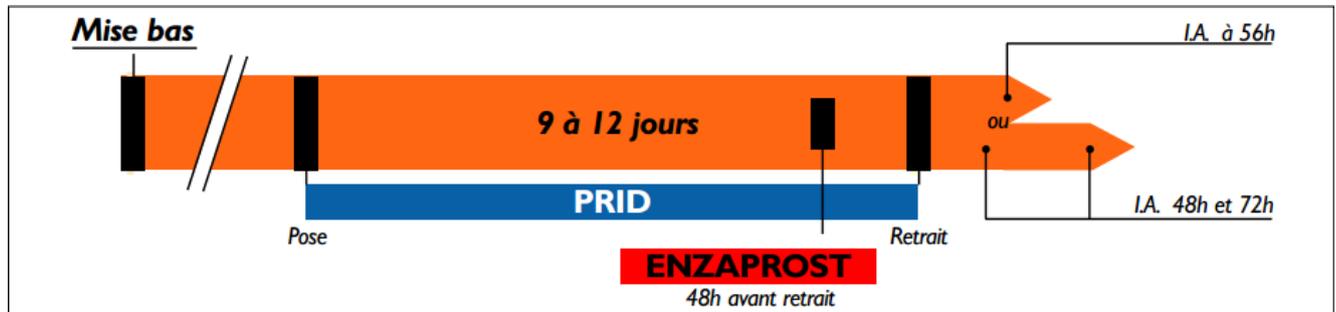


Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières (GRIMARD et al., 1997).

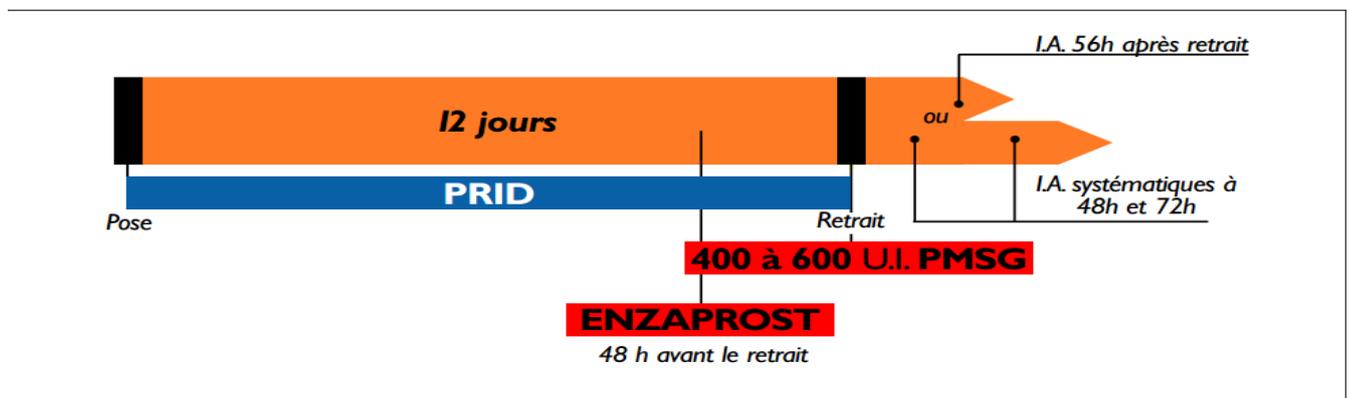


Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes (GRIMARD et al., 1997).

III-3-2-1-3-Progestérone + GnRH avec Prostaglandine: l'injection de GnRH au début du traitement PRID®, de préférence à la capsule d'œstradiol, aboutit à l'émergence plus rapide d'une nouvelle vague (à savoir, 1 à 2 jours plus tard) (ROCHE, 1997). La durée de ce traitement peut donc être réduite à 7-8 jours avec une administration de Prostaglandine soit en fin de traitement, soit 1 à 2 jours avant la fin du traitement (CHUPIM et al., 1977a ; ROCHE, 1997 ; MTALOT et al., 1998), à condition que les corps jaunes n'en soient pas au stade réfractaire. Ce traitement aboutit à une meilleure synchronisation de l'œstrus lorsque la Prostaglandine est administrée 1 à 2 jours avant le retrait du dispositif de progestérone ; il requiert toutefois deux hormones supplémentaires et le retrait de la capsule de PRID®.

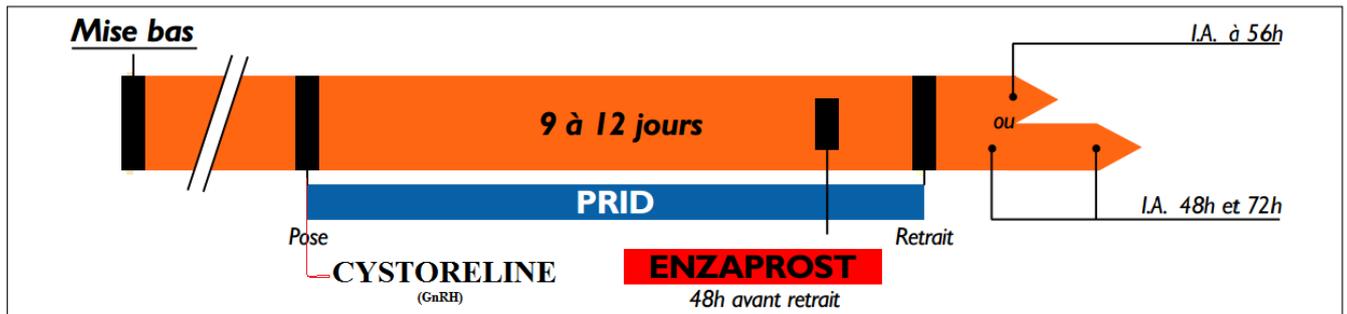


Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine (GRIMARD et al., 1997). III-

Inconvénient :

Durant sa présence dans le vagin, la spirale est considérée par l'animal comme un corps étranger. Il entraîne une légère irritation qui se traduit par une desquamation et une sécrétion muqueuse bénigne. Ces sécrétions plus ou moins importantes peuvent être observées au retrait de la spirale, elles sont liées à grande surface de contact entre dispositif et la muqueuse vaginale. Mais l'avantage de ce dispositif est que le mucus présent lors de la vaginite a tendance à être retiré en même temps que le dispositif ce qui limite les conséquences de la vaginite (BROADBENT et al., 1993). Différents auteurs ont testé l'influence de ces sécrétions sur la fertilité et recherché la présence éventuelle de bactéries. Les germes que l'on peut trouver au retrait de la spirale sont typiques de ceux que l'on trouve normalement sur la peau ou dans les fèces des bovins ; ils ont pu être introduits dans le vagin à l'insertion du dispositif et se développer dans les sécrétions vaginales, d'où l'intérêt de respecter de bonne condition d'hygiène de pose. Néanmoins, ces sécrétions disparaissent rapidement et à l'insémination, 2 jours après le retrait, aucun phénomène suppuratif, inflammatoire ou autre n'est observé dans le tractus génital. Ceci a été vérifié par (BULMAN et al., 1978) : certaines génisses ont présenté au retrait de la spirale des sécrétions malodorantes mais la glaire cervicale émise 48 heures plus tard lors de l'œstrus avait un aspect normal : l'autoépuration est donc rapide.

IV-Perspectives de la maîtrise des cycles :

Chez les bovins laitiers, l'utilisation de la maîtrise des cycles permet de s'affranchir de la majorité des problèmes liés à la détection des chaleurs, cette technique a pour but de faire venir en chaleurs à un moment prédéterminé, un groupe d'animaux en bloquant le cycle œstral et en induisant l'œstrus. L'application de la synchronisation des chaleurs a à la fois des perspectives zootechniques et médicales ;

IV-1-Les perspectives zootechniques : selon (DERIVAUX et ECTORS., 1989) sont :

- Grouper les mises bas ce qui permet d'organiser le travail du vétérinaire et l'éleveur.
- La programmation des naissances en fonction du disponible fourrager, assure une bonne

croissance des veaux.

- Assurer la diffusion du progrès génétique par deux méthodes :
 - L'insémination artificielle : elle permet de connaître précisément les caractéristiques des reproducteurs (production laitière, conformation, facilité de vêlage, qualités maternelles...) et donc améliorer le potentiel du troupeau.

Mais pour fournir de bons résultats elle nécessite souvent une utilisation conjointe de la synchronisation des chaleurs afin de planifier les inséminations en vue d'une conduite en bandes ou de s'affranchir à la détection des chaleurs.

- Le transfert embryonnaire : cette technique nécessite une synchronisation parfaite des vaches donneuses et receveuses. D'ailleurs la super stimulation et la synchronisation, qui sont deux techniques faisant appel au même types d'hormones, sont souvent utilisées ensemble ou l'une après l'autre.
- Induire les chaleurs en toute saison ; en programmant la saison de vêlage coïncidant la période de la disponibilité des ressources fourragères ;
- Obtenir des vêlages précoces en réduisant l'âge à la puberté et de l'intervalle entre vêlage cela permet une augmentation de la carrière reproductrice de la femelle.
- Limiter les pertes économiques (production laitière) liées aux retards de mise à la reproduction, en accélérant la reprise de la cyclicité après le vêlage réalisant ainsi l'objectif souhaitable un veau par vache par an, c'est ainsi que l'utilisation fréquente des traitements de synchronisation des chaleurs a permis la sélection progressive des animaux ayant une meilleure production laitière (FONTAUBERT et al., 1989).

IV-2-Les perspectives médicales :

Dans nos conditions d'élevage semi-aride, il semble que l'anoestrus alimentaire et post partum jouent un rôle très important dans les troubles de la reproduction. Il est donc indispensable d'induire puis de synchroniser les chaleurs afin de réduire cette forme d'infertilité passagère.

Il est donc clair que la maîtrise du cycle sexuel de nos races bovines doit constituer une priorité dans tout essai d'amélioration de la reproductivité de ces animaux. (FONTAUBERT et al., 1989).

CHAPITRE III
L'INSEMINATION
ARTIFICIELLE

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

V- L'insémination artificielle :

V-1-Définition :

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle (HANZEN, 2003).

V-2-Les avantages de l'insémination artificielle :

Les avantages de cette technique sont multiples. Les plus importants sont résumés ci-dessous. (PNTTA, 2000).

V-2-1-Les avantages techniques :

- Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace de progrès génétique.
- Découverte rapide de génétique grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle.
- Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques, du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et option de production animale à développer.

V-2-2-Les avantages économiques :

- Renonciation aux géniteurs dans l'exploitation, notamment chez les petits éleveurs, ce qui permet d'économiser les frais d'alimentation et d'entretien de ces derniers.
- Diminution du nombre de males à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.
- Amélioration de la productivité du troupeau (lait-viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par IA des vaches locales) dans la production s'améliore de 100% par rapport au type local.

V-2-3-Les avantages sanitaires :

- L'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et /ou vénériennes grâce au non contact physique direct entre la femelle et le géniteur.
- Le contrôle de maladie grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, ce qui réduit considérablement le risque de transmission de maladie par voie « male ».
- Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuel et permanent des vaches inséminées (fiche d'insémination).

V-3-Le matériel de l'insémination :

Selon (PENNER 1991), le matériel de l'insémination est constitué de :

Pistolet de Cassou et accessoires stériles.

Gaines protectrices. Chemises sanitaires.

Pinces. Ciseaux.

Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre Serviettes.

Gants de fouiller. Gel lubrifiant.

Bombonne d'azote avec la semence.



Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle. (MARICHATOU, 2004).

V-3-1-technique de l'insémination :

Selon Hansen ; il existe deux méthodes d'insémination artificielle.

V-3-1-1- Par voie vaginale :

Hanzen(2000) estime que cette méthode doit être employée quand la vache ne montre pas du signe très évident de l'œstrus, ou s'il ya possibilité de gestation.

Via un spéculum et une source lumineuse le dépôt de la semence se fait dans la partie postérieure du col utérine. Mais cette méthode est pratiquement abandonnée. (HANZEN ,2005)

V-3-1-2-Par voie recto vaginale :

La voie la Plus rapide et la plus hygiénique, elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital et l'appréciation de l'état œstrale du sujet (HANZEN, 2005).

Plus utilisée et plus rapide .11 faut déposer la semence dans le corps de l'utérus. (SOLTNER, 1993)

- Le contenu de rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.
- Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale par la main droite.
- L'insémination introduit de la main gauche le pistolet d'insémination dans la vulve (préalablement nettoyée), en le poussant vers l'avant et en suivant un angle de 45° pour éviter le méat urinaire (HANZEN , 2000).
- Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main droite vers l'avant.
- La main droite mobilise le col pour que celui-ci vienne entourer le tube, la traversé du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux.
- L'index de la main droite contrôle à travers les tissus la position correcte qui permet de



Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle (Anonyme, 1991)

- déposer la semence au niveau du corps de l'utérus (WILLIAMS, 1990)
- Pour prévenir toute blessure du tractus génital, retirer l'instrument très lentement.

VI-LES FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS (pour revue, GRIMAD et al., 2003)

La fertilité des vaches, à la fois sur chaleurs naturelles et induites par des traitements de maîtrise des cycles, est influencée par différents facteurs individuels ou d'élevage. Il convient de les connaître et dans la mesure du possible de les maîtriser afin d'optimiser la gestion de la reproduction.

VI-1-FACTEURS LIES A L'ANIMAL

VI-1-1-Stade physiologique en début de traitement de maîtrise des cycles

Les traitements à base de progestagènes sont les traitements de choix pour induire des chaleurs chez les vaches en anœstrus. Il est alors important d'inclure dans le protocole une injection d'eCG au retrait du dispositif. Cependant, chez certaines vaches non cyclées, les ovulations se seront pas induites malgré le traitement progestagène associé à l'ECG (HUMBLOT et al., 1996). La fertilité à l'œstrus induit est généralement plus élevée chez les vaches cyclées avant traitement que chez les vaches en anœstrus.

Le stade du cycle en début de traitement a également une importance. Si le traitement est initié en phase folliculaire, la progestérone apportée par le dispositif progestagène ne permet pas l'atresie de la vague folliculaire en cours : le follicule pré ovulatoire risque alors de persister pendant la durée du traitement, ce qui se traduit par une diminution de la fertilité à l'œstrus induit. Cependant, l'identification du stade du cycle en début de traitement est très contraignante (échographie, dosage sanguin de progestérone). Ce facteur est donc impossible à maîtriser en pratique.(GRIMAD et al., 2003)

VI-1-2-Age et rang de vêlage

Chez les femelles laitières et allaitantes, les génisses ont en générale une meilleure fertilité à l'œstrus induit que les vaches. On peut également constater une chute de fertilité chez les vaches primipares par rapport aux multipares. Cette altération pourrait être liée en partie au taux de cyclicité généralement plus faible chez les femelles en première lactation. (GRIMAD et al., 2003)

VI-1-3-Conditions de vêlage

Une assistance au vêlage, même modérée est associée à une diminution du taux de gestation. Cependant, ce sont surtout les extractions forcées et les césariennes qui affectent la fertilité. La détérioration de la fertilité est essentiellement liée à la pathologie utérine.(GRIMAD et al., 2003)

VI-2-FACTEURS LIES A LA CONDUITE DU TROUPEAU

VI-2-1-Alimentation

Les effets sur la fertilité à l'œstrus induit de l'état corporel, mais surtout de sa variation entre le vêlage et la mise à la reproduction ont été fréquemment mis en évidence lors d'études épidémiologiques. En effet, la balance énergétique est un facteur déterminant de la fertilité. Lorsqu'elle est positive, la fertilité est augmentée, même si la note d'état corporel est limite au moment du traitement. En pratique, on recommande une note supérieure à 2,5 lors de la mise à la reproduction.(GRIMAD et al., 2003)

VI-2-2-Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles

L'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction influence la réussite d'un traitement de synchronisation des chaleurs. Cet effet s'explique notamment par le délai entre le vêlage et la reprise de la cyclicité. Un intervalle de 60 jours paraît être un objectif raisonnable, à adapter éventuellement pour des vaches laitières hautes productrices ainsi que les vaches présentant un état corporel insuffisant. (GRIMAD et al., 2003)

VI-3-EFFET CUMULATIF DES FACTEURS

Les effets de ces facteurs de variations sur la fertilité à l'œstrus induit sont cumulatifs et ce sont souvent les mêmes animaux qui présentent plusieurs facteurs de risques : primipare, état corporel insuffisant et anœstrus vrai. Deux options sont alors possibles :

-soit ils sont écartés de la reproduction

-soit on tente de maîtriser un ou plusieurs facteurs de risque (augmentation de l'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction, flushing...)

Afin d'étudier plus particulièrement l'influence des modalités d'insémination (systématique ou sur chaleurs observées) sur la fertilité à l'œstrus induit, nous avons essayé lors de la mise en place du protocole expérimental de s'affranchir au maximum de l'influence de ces facteurs en appariant les femelles suivant différents critères. Les différents facteurs de variations possibles de la fertilité ont ensuite été identifiés et leurs effets sur les résultats de reproduction étudiés lors de l'analyse statistique. (GRIMAD et al., 2003)

CHAPITRE IV
PARTIE
EXPERIMENTALE

I- Objectif de travail :

Cette partie a pour but d'étudier la conduite à tenir des vétérinaire praticiens vis-à-vis de l'utilisation de la synchronisation des chaleurs chez les vaches sur le terrain, à travers ces points essentiels :

-Fréquence de la synchronisation des chaleurs selon le type d'élevage, le type de stabulation, le mode de la mise à la reproduction.

-Protocoles de synchronisation utilises par les vétérinaires praticiens.

-Type de traitement utilisé.

Notre expérimentation se faite à l'aide d'un questionnaire distribué dans les régions de sud du Sétif (voir l'annexe).

II- Matériel et méthodologie :

➤ **présentation de lieu de notre expérimentation :**

Sétif est située au Nord-Est de l'Algérie sur les Hauts-Plateaux qui séparent l'Atlas du Nord de l'Atlas de Sud (figure1).



Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.

Et on a choisi le sud de la willaya de Sétif comme un lieu de notre travail exactement dans les daïras de : Ain Oulmen, Ain Azel, Saleh Bay, Gueajel (figure 2)

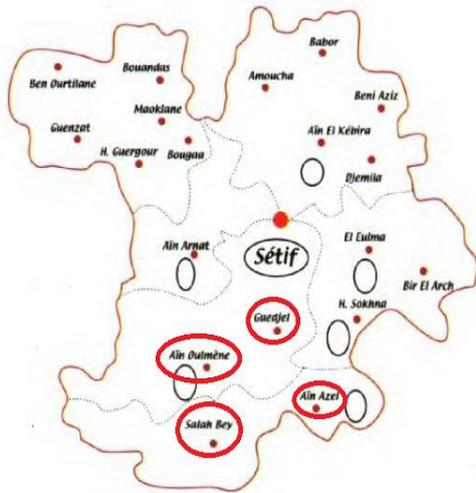


Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.

II-1- Matériels :

II-1-1- Les animaux :

Un ensemble de 268 femelles, vaches a différentes âges, de races différentes, réparties dans vingt-quatre (24) exploitations, aux sud de Sétif (Ain Oulmen, Ain Azel, Saleh Bay, Gueajel). Sur le plan sanitaire, elles étaient indemnes de la tuberculose et de la brucellose, et vaccinées contre les grandes épizooties.

- **L'Age :** l'Age moyen est de « 3 à 4 ans »

Tableau 1 : L'âge des femelles est dans un intervalle de [2ans, 6 ans].

Age	2 ans	2-3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
Nombre des vaches	20	28	49	10	83	47	31

- **La stabulation :**

L'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre, cette différence relevant vraisemblablement de l'absence d'interactions sexuelles de la part d'autres animaux en œstrus. Il n'a pas été démontré que la fréquence des chaleurs était plus faible en stabulation entravée que libre. De même le confinement des animaux dans un espace trop réduit peut interférer avec la détection des chaleurs. La nature du sol revêt une importance certaine. La durée des chaleurs est plus longue sur un sol boueux que dur. Le nombre de chevauchements y est également plus élevé.

Tableau 2 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque stabulation (entrave et libre)

AGE	2 ans	2- 3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
Stabulation Entrave	10 vaches	10 vaches	41 vaches	10 vaches	83 vaches	38 vaches	31 vaches
Stabulation Libre	10 vaches	18 vaches	08 vaches	0 vaches	0 vaches	09 vaches	0 vaches

➤ **Type d'élevage :**

On a constaté deux types d'élevage : des vaches laitières proprement dite et un type d'élevage mixte (laitière, viande), on a résumé ça dans le tableau suivant :

Tableau 3 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque élevage (laitière et mixte)

AGE	2 ans	2-3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
ELEVAGE LAITIERE	10 vaches	10 vaches	41 vaches	10 vaches	83 vaches	06 vaches	13 vaches
ELEVAGE MIXTE	0 vaches	18 vaches	08 vaches	0 vaches	0 vaches	41 vaches	18 vaches

II-1-2- Les produits utilisés :

II-1-2-1-Les hormones :

- **Progesterone Releasing Intravaginal Device PRID® :**(Vétoquinol)



Figure23 : Progesterone Releasing Intravaginal Device

Progesterone Releasing Intravaginal Device est un dispositif en acier inoxydable, en forme de spirale de 08cm de longueur et de 4.5cm de largeur, recouvert d'un élastomère en silicone

inerte avec une capsule de gélatine contenant 10mg de benzoate d'œstradiol. 1.55g de progestérone est uniformément réparti dans l'élastomère.

➤ **Implant sous-cutané (CRESTAR) :**



Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.

Ce médicament est une association de progestagènes et d'œstrogène : il s'agit d'abord d'un implant sous-cutané imprégné de Norgestomet (3mg), chaque implant Crestar mesure environ 0.5cm de diamètre pour une longueur de 3cm et contient :

3mg d'un dérivé synthétique de la Norprogesterone : Le Norgestomet. Un flacon de 2 ml injectable, contenant une solution huileuse de 3mg de Norgestomet et 5 mg de valérate d'œstradiol.

➤ **Prostaglandine F2 α :**

• **ENZAPROST®**

Boite d'un flacon de 50 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat compose de : Dinoprost (sous forme de trométhamol) 5,0 mg. Alcool benzylique (E1519) 16,5 mg.

• **Estrumate®**

Flacon 10 ml ou de 20 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat : Cloprosténol sodique: 0,263 mg/ml



Figure 25 : flacon d'estrumate.

➤ **GnRH :**

CYSTORELINE® :



Figure 26 : flacon de cystoreline

Boîte de 1 flacon de 20 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat compose de : Gonadoreline (sous forme de diacétate tétrahydrate) 0,05 mg, Alcool benzylique 15,00 mg.

➤ **PMSG :**

SYNCRO-PART® PMSG 6000 UI BOVINS-OVINS-CAPRINS

Solution injectable : Boîte de 1 flacon (contenance 10 ml) de lyophilisat compose de :
Gonadotropine sérique équine 6000 UI (eCG, anciennement appelée PMSG)

II-1-2-2-Les désinfectants : le plus utilise la Permanganate de potassium.

II-1-2-3-Injectables :

- Vitamines : A.D₃.E, B₁₂, MULTIVAL®.....
- Déparasitage : Ex : Ivermectine (3fois par an), albendazol (2fois par an)...

II-1-2-4-Les applicateurs :

- Implanter de CRESTAR : semble à une seringue métallique.
- Applicateur de PRID : il existe deux types :
 - Applicateur **Quick fit** semble d'un pistolet avec une extrémité étanche.
 - speculum : tube cylindrique avec un poussoir.

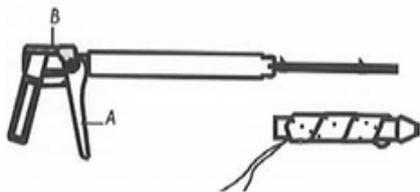
II-2- Les méthodes :

➤ Protocole de PRID :

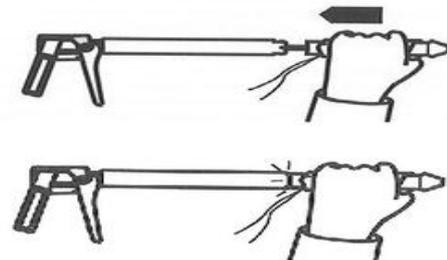
Préparation à l'insertion : Il est recommandé de remplir un seau d'une solution désinfectante non-irritante et un autre d'eau propre. Nettoyer l'applicateur dans la solution désinfectante et le rincer avec de l'eau froide avant et après chaque utilisation. Comme précaution additionnelle, stériliser à froid l'applicateur entre chaque troupeau s'il doit servir à plus d'un troupeau.

PRID - Avec l'applicateur Quick Fit de type pistolet :

1. Saisir l'applicateur en vérifiant que le loquet de sécurité (B) est enclenché.
2. Fixer le PRID sur l'applicateur (Attention : il y a un seul sens de fixation possible).

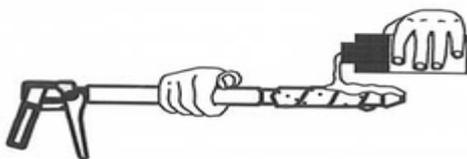


Etape 1



Etape 2

3. Vérifier que la ficelle n'est pas enroulée autour de l'applicateur. Lubrifier légèrement la spirale et l'extrémité de l'applicateur avec un lubrifiant obstétrical vétérinaire.



Etape 3

4. Lever la queue de la vache. L'extérieur de la vulve devrait être lavé avec une solution désinfectante puis asséché.

5. Écarter les lèvres de la vulve et insérer délicatement l'applicateur chargé dans le vagin de l'animal, en tenant l'applicateur par la poignée. Avancer l'applicateur, sans forcer, dans le fond du vagin.

6. Une fois que l'applicateur chargé est rendu au fond du vagin, enlever le loquet de sécurité (B) et presser sur la poignée (A); la spirale PRID se libère.



Etape 5



Etape 6

7. Retirer délicatement l'applicateur en continuant à presser sur la poignée. La ficelle attachée au PRID devrait être visible de la vulve. Raccourcir la ficelle si nécessaire.

8. Tourner et tirer l'embout jetable pour le retirer de l'applicateur



- Retrait

1. Enlever le dispositif 7 jours après son insertion en tirant doucement sur la ficelle.

2. Même si la ficelle n'est pas visible, il se peut quand même que le dispositif soit présent. Il faudra alors mettre un gant propre, insérer la main dans le vagin et retirer le dispositif. Ceci pourrait être facilité en insérant une main dans le rectum afin de rapprocher le dispositif de la vulve.

➤ Protocole de CRESTAR :

Grace à un pistolet applicateur, l'implant est récupéré directement et déposé sous la peau à la base de l'oreille de l'animal après désinfection. Au même moment, on réalise une injection intramusculaire de 2 ml de solution huileuse contenant du Norgestomet et du valérate d'œstradiol. L'implant est laissé en place pendant 9-10 jours, pendant toute cette durée.

Une injection de 400-600 UI de PMSG doit être réalisée au moment du retrait (SYNCRO-PART®). On peut éventuellement associer à l'injection de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intra musculaire de prostaglandine f2 qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète.

➤ **Protocole à base de PGF2 α** :

A la première injection, la prostaglandine assurera la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) et un nouveau cycle redémarrera ; alors qu'elle n'aura aucun effet chez les vaches à corps jaune non fonctionnel. Onze jours plus tard, les deux lots seront au même stade du cycle et la deuxième injection entraînera la lutéolyse chez toutes les vaches et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- **Jour 0** : première injection de prostaglandines (2ml).
- **Jour 11** : deuxième injection de prostaglandines (2ml).
- **Jour 13 - J15** : apparition des chaleurs et insémination.(GRIMARD et al., 2003)

➤ **Protocole a base de GnRH :**

Appelé protocole Ovsynch outre atlantique, ce traitement associe l'utilisation de GnRH et de prostaglandine.

Jour 0 :100 ug de GnRH par voie intramusculaire.

Jour 7 : injection intra musculaire de 35mg de PgF2 α

Jour 11 : 100 ug de GnRH par voie intramusculaire. (GRIMARD et HUMBLLOT 2003)

III- RESULTATS ET DISCUSSION :

III-1- Les résultats :

STABULATION (268 vaches)	Modalité de mise à la reproduction
ENTRAVE : 223 vaches	IA : 184 vaches SN : 39 vaches
LIBRE : 45 vaches	IA : 10 vaches SN : 35 vaches

Tableau 4 : représente les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation :

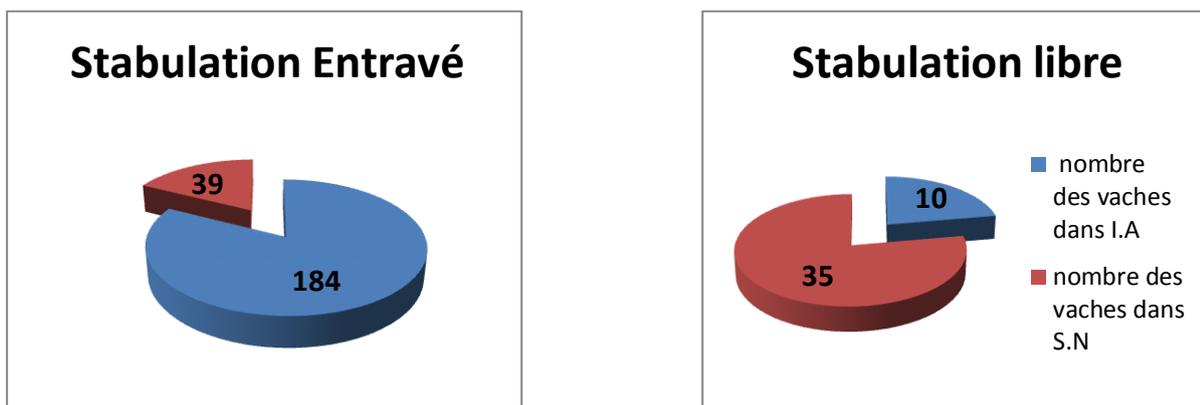


Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.

D'après le tableau et les 2 figures ci-dessus : on trouve que l'utilisation de l'insémination artificiel (184vaches) dans la stabulation entravé est plus élevée que la saillie naturel (39 vaches).alors que dans la stabulation libre, l'insémination artificiel (10 vaches) est moins utilisé par rapport au saillie naturelle (35 vaches).

Tableau 5: représente Type de traitement par rapport à la modalité de mise à la reproduction :

Modalité de mise à la reproduction	Nombre des vaches (268 vaches)	Traitement
Insémination artificielle	194 vaches	PGF2 α : 52 vaches PRID : 84 vaches implant : 18 vaches GnRH : 0 vaches Pas de trt : 40 vaches
Saillie naturelle	74 vaches	PGF2 α :48 vaches PRID : 0 vaches implant : 0 vaches GnRH : 18 vaches Pas de trt : 8 vaches

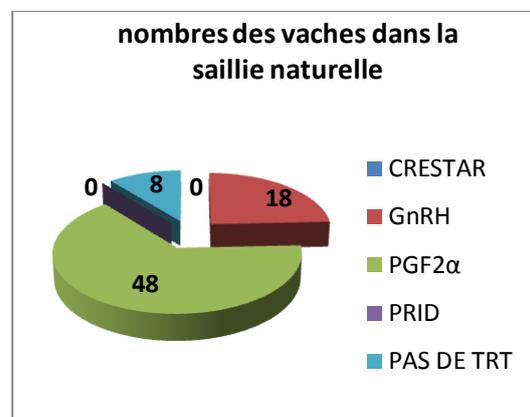
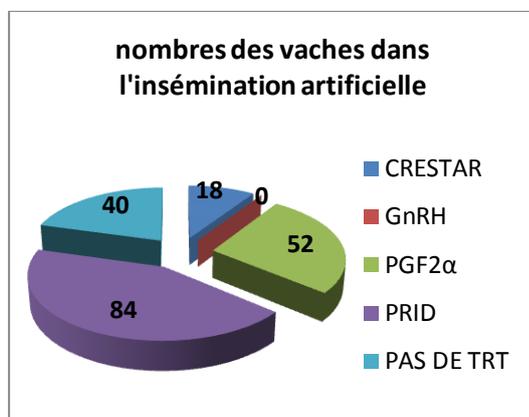


Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.

➤ D'après le tableau et les 2 figures ci-dessus :

-Dans la saillie naturelle (74 vache) : le protocole de PGF2 α est le plus pratiqué (48 vaches), GnRH plus ou moins pratiqué (18 vaches). Pas d'utilisation de PRID et des implants. Chaleur naturel (8 vaches)

-Dans I.A (194 vache) : le PGF2 α et le PRID sont les 2 protocoles les plus pratiqué (52 vaches), (84 vaches) consécutivement. L'implant est moins pratiqué (18 vaches). Pas d'utilisation de GnRH. Chaleur naturel (40 vaches)

Type de traitement	Nombre des vaches	Taux de gestation
PGF2 α	52	45.71%
PRID	84	71.28%
CRISTAR	18	65%
GnRH	0	0%
Pas de traitement	40	35%

Tableau 6 : représente le taux de gestation dans l'insémination artificielle :

Tableau 7 : représente le taux de gestation dans la saillie naturelle :

Type de traitement	Nombre des vaches	Taux de gestation
PGF2 α	48	56.66%
PRID	0	0%
CRISTAR	0	0%
GnRH	18	45%
Pas de traitement	8	40%

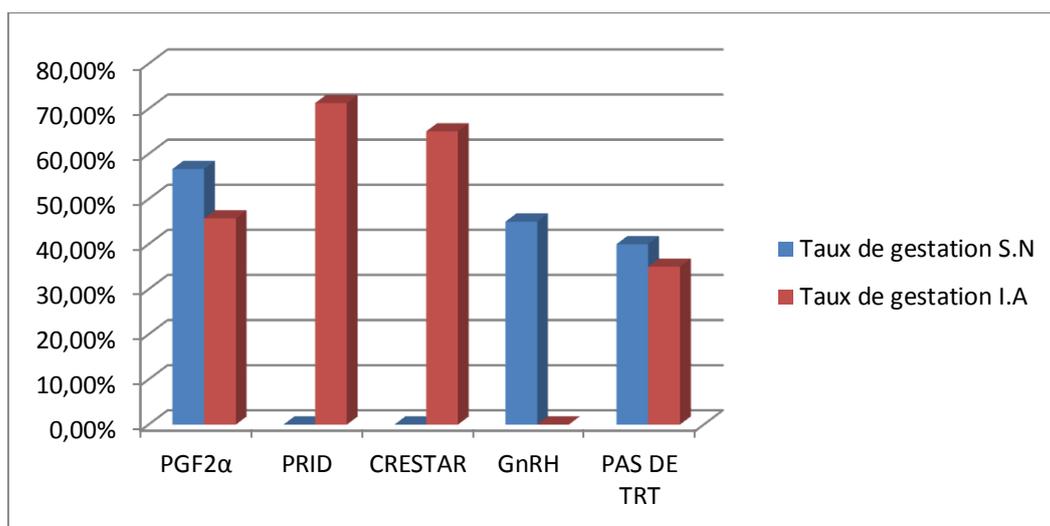


Figure 29 : Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.

Discussion :

A la lumière des résultats obtenus lors de notre étude, nous pouvons tirer quelques enseignements qui influencent la synchronisation des chaleurs chez la vache, le taux de gestation et les problèmes éventuels observé sur chaque protocole, au niveau du sud de la wilaya de Sétif.

- Dans le cas d'**IMPLANT CRESTAR®** : d'après l'histogramme on a trouvé un taux de gestation de 65%.
 - CHEVALLIER et al., 1996 (50.7%) : les animaux les plus légères au moment de la mise en place de traitement rependent moins bien au traitement à base de CRESTAR®.
L'intervalle vêlage-traitement est conseillé >60j
 - GRIMARD et al., 1999 (70.8%) facteur de poids. Poids vif \geq 650 KG, Chez la race pie rouge.

Ces résultats peuvent être dus :

A la bonne implantation de CRESTAR®, d'après SPITZER et collaborateurs 1978 : le taux de perte varie beaucoup en fonction de la localisation de l'implantation, il est de 5% si l'implant poser à la surface base ou au milieu de l'oreille, et il passe à 36 % si l'implant et poser à l'extrémité de l'oreille.

A la bonne surveillance des vaches après l'implantation, d'après TREGASCKERS et al 1994 : le taux de perte peut augmenter si les vaches sont nourries au cornadis notamment à cause des frottements engendré par les allées et venues des vaches au moment du repas.

- Dans le cas de **PRID®** : d'après l'histogramme on a trouvé que le taux de gestation est de 71.28%.
 - MIALOT et al., 1998 (68.4%). de fin d'été et d'automne le pourcentage des vache cyclé au moment de la mise à la reproduction en automne est généralement très élevé.
 - MIALOT et al., 2002 (53.8%) : effet de condition des vêlages précèdent extraction forcé et la césarienne diminue la fertilité.
 - HADDADA et collaborateur. 2002 (90.4%) le facteur principal est la note d'état corporel a influencé le taux de gestation.
 - En cas de **GnRH** : d'après l'histogramme on a trouvé un taux de gestation de 45%
 - PURSLEY et al., 1997 (35.1%) sur des vaches âgées : les traitements associant GnRH et PGF2 α ne sont pas conseillés sur génisses. Les résultats sont meilleurs chez des vaches laitières en 2eme lactation.

- GEARY et al., 1998 59% sur des vaches allaitantes et cyclés : ils montrent que la fertilité est plus faible chez les vaches en anoestrus que les vache cyclés avec traitement, cette différence peut être ≥ 10 point de taux de gestation.
- En cas de **PGF2 α** le taux de gestation par la saillie naturel (56.66%) est plus élevé que le taux par insémination artificielle (45.71%).
- En cas où il n'y **pas de traitement** : le taux de gestation par la saillie naturelle est de 40%, plus élevée que le taux de gestation dans l'insémination artificielle (35%)

On a trouvé le pourcentage de gestation est plus élevé avec la saillie naturelle qu'avec l'insémination artificielle. Est ces résultats peuvent être à l'origine de l'insémination qui est pratiqué sur des vaches non cyclé.

La fertilité soit généralement meilleure après insémination sur chaleurs observé que lors d'insémination systématique (mialot et al., 1999).

Nécessite une bonne technicité dans les centres d'insémination artificielle ; une quelconque erreur lors de la préparation de la semence, peut avoir des répercussions importantes sur le cheptel.

Les éleveurs doivent avoir une bonne expérience pour détecter les vaches en chaleurs.

L'insémination artificielle des vaches non observées en chaleurs entraîne non seulement une infertilité mais peut causer une endométrite et l'avortement si la vache est gestante.

La présence d'agents infectieux non détruits par les antibiotiques ajoutés à la semence (sperme congelé contenant le virus IBR/IPV) peut être à l'origine de pathologies. (Hanzen C., 2004).

La viabilité des spermatozoïdes dans une semence fraîche (saillie naturelle) 48 heures par contre dans une semence congelé est de 24 heures.

Une mal décongélation conduite a une mortalité de sperme qui va provoquer une diminution de taux de gestation.

Lorsque les personnels n'accepte pas ou n'est pas entraîné correctement pour détecter les vaches en chaleur et accomplir l'insémination artificielle.

Lorsque le gain génétique à long terme et d'importance secondaire.

Lorsque les conditions locales n'offrent pas l'infrastructure nécessaire pour permettre une mise en œuvre efficace de l'insémination artificielle.

Sachant qu'il y a des vétérinaires ne font pas un examen gynécologique avant le traitement de synchronisation ou avant l'insémination artificielle.

Conclusion :

Nous disposons actuellement en Algérie de trois types de traitement de synchronisation des chaleurs. Chacun a ses caractéristiques, son coût. Une bonne connaissance des mécanismes d'action de ces traitements permet d'en comprendre les points forts et les limites. Ils ne sont pas destinés aux mêmes types d'animaux ni aux mêmes élevages. Dans les troupeaux où la détection des chaleurs est bonne et où les animaux à synchroniser sont cyclés, on privilégiera l'utilisation des $\text{PGF}_2\alpha$, le traitement le moins coûteux. Dans les troupeaux de vaches laitières, l'association GnRH et $\text{PGF}_2\alpha$ permettra de pallier en partie une détection des chaleurs défectueuse si les vaches sont cyclées, mais le coût est élevé. Mais, si une partie des femelles est en anœstrus, le traitement le plus adapté est celui à base de progestagène. Ainsi, une analyse des problèmes du troupeau et un examen gynécologique des animaux à synchroniser s'impose si l'on veut utiliser au mieux ces traitements.

Il existe de nombreux facteurs de variation de la réponse aux traitements de maîtrise des cycles. Au moment de la mise en place du traitement, l'identification des animaux à risque doit permettre d'appliquer des mesures ciblées visant à augmenter la fertilité à l'œstrus induit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Adams, G.P., Jaiswal, R., Singh, J., Malhi, P., (2008).** Progress In Understanding Ovarian Follicular Dynamics In Cattle. *Theriogenology*, 69(1): 72-80.
2. **Barrone R., 1990 :** Appareil Génital Femelle, Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques, 2^{ème} Edition, Edition Vigor.
3. **Barrone R., 2001 :** Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques. Tome 4. Splanchnologie -**Bousquet D.,** L'inséminateur, Info-Insémination, Septembre 1986, Novembre 1986, Janvier 1987. Para Insémination, Juillet 1987, Août 1988.
4. **Bo G.A., Adams G.P., Pierson R.A., Tribulo H.E., Caccia M., Mapletoft R.J., (1994).** Follicular Wave Dynamics After Estradiol-17 Treatment Of Heifers With Or Without A Progestogen Implant. *Theriogenology*, 41, 1555-1569.
5. **Bressou C, 1978 :** Anatomie Des Animaux Domestiques Ii. Les Ruminants. 12-Bruyas J F., Fieni.
6. **Bruyas J F., 1993 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
7. **Bruyas J F., 1991 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
8. **Bryson A., Loranger Y., Bousquet D., 2003 :** La Détection Des Chaleurs Et Le Moment De L'insémination. Symposium Sur Les Bovins Laitiers. 15-Calavas, 1994.
9. **Bruyas J F., 1991 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
10. **Bryson A., Loranger Y., Bousquet D., 2003 :** La Détection Des Chaleurs Et Le Moment De L'insémination. Symposium Sur Les Bovins Laitiers. 15-Calavas, 1994.
11. **Chupin. D., (1977).** Maîtrise De La Reproduction Chez Les Bovins : Principes, Résultats, Limites. *Ann.Med. Vet*, 121, 329-338.
12. **Chupin D., Deletang F., Petit M., Pelot J., Le Provost F., Ortavant R., Et Al, (1974).** Use Of Progestagens In Subcutaneous Implants For The Control Of Sexual Cycles In The Cow *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, 14, 27-39.
13. **Cniaag., 2009 :** Technique De L'insémination Artificielle Bovine

14. **Deletang, F., Remmy, D., Ceva., (2004).**Comment Synchroniser Chaleurs Et Ovulation Sans Oestradiol Avec Un Dispositif Intravaginal (Prid) Impregné De Progestérone.Journées Nationale Gtv-Tour 2004.
15. **Deletang F., Stazzu F., Papelard A.L., Remmy D.** Comment Synchroniser Chaleurs Et Ovulation Sans Œstrogènes Avec Un Dispositif Intra-Vaginal (Prid®) Imprégné De Progestérone In : Journées Nationales Des Gtv, Tours, 2004.
16. **Derivaux J., Ectors F., 1980:**Physiologie De Gestation Et Obstétrique Vétérinaire. Les Editions Du Point Vétérinaire. Maisons-Alfort.
17. **Desmarchais., Ha Very., Ussien., 1982:**(Œstrus Et Détection, Revue Symposium Bovin Laitier 1990.
18. **Driancourt, M.A., (2001).**Regulation Of Ovarian Follicular Dynamics In Farm Animals Implications For Manipulation Of Reproduction.Theriogenology, 55, 1211-1239.
19. **Drion Pv., Ectors Pj., Hanzen C., Houtain Jy., Lonergan P. Et Beckers Jf., (1996)** Régulation De La Croissance Folliculaire Et Lutéale.Le Point Vétérinaire, Vol. 28,Numéro Spécial «Reproduction Des Ruminants».
20. **Ennuyer M ., (2000).**Les Vagues Folliculaires Chez La Vache. Applications Pratiques A La Maîtrise De La Reproduction PointVet; 31 (209) : 377-383.
21. **Fortune J. E., Rivera G.M., Evans A.C., Turzillo A.M., (2001).**Differentiation Of Dominant Versus Subordinate Follicles In Cattle. Biol Reprod, 65(3): 648-54.
22. **Fournier .R.,Driancourt .M.A. , (2007).** Maitrise De L'œstrus En Troupeau Allaitant Dans Le Contexte Européen. Revue : Reproduction Management Bulletin, Volume3, Issue1, Octobre2007. Web]: www.hormonuzamani.com/vets/.../Newsletter-3-Fr.Pdf
23. **Gilbert B, .Carole D, .Roland J, 1988** : Reproduction Des Mammifères D'élevage.
24. **Gilbert B, 2005** : Reproduction Des Animaux D'élevage 2^{ème} Edition.
25. **Gipoulou C., Ennuyer M., Humblot P., Remmy D., Hagen-Picard N., Deletang F., Mayar J.C., Regis R., (2003).**Gestion De La Reproduction. In: Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine [Cd-Rom]. Paris : Editions Afc-Ceva-Midatest-Oger-CamiaKerel, 2003.
26. **Grimard B., Humblot P., Mialot J.P., Jeanguyot N.,Sauvant D., Thibier M., (1997).** Absence Of Response To Oestrus Induction And Synchronisation Treatment Is Related To Lipid Mobilization In Suckled Beef Cows. Reprod. Nutr. Dev.,37, 129-140.

27. **Grimard.B, Humblot.P., Pontera.A., Chaustant.S., Constant.F, Mialot.J.P., (2003).**Efficacité Des Traitements De Synchronisation Des Chaleurs Chez Les Bovins. Inra Production Animale ;16(3) ;211-227.
28. **Gwazdauskas F.C., Whittier W.D., Vinson W.E., Pearson R.E.,(1986) .** Evaluation Of Reproductive Efficiency Of Dairy Cattle With Emphasis On Timing Of Breeding. J. Dairy Sci., 1990, 69, 290-297.
29. **Hanzen C, Lourtie O, Drion Pv., (2000).** Le Développement Folliculaire Chez La Vache, I- Aspects Morphologiques Et Cinétiques. Ann. Med. Vet., 2000, 144, 223-235.
30. **Hanzen C, 2003** Protocole Gpg Et Succès De Reproduction. In«Point Vétérinaire»Août, Septembre2003.238.P 50,54.
31. **Hanzen C, 2006 :** Cours Du Deuxième Doctorat, Faculté De Médecine Vétérinaire Liège, Service D'obstétrique Et De Pathologie De La Reproduction Des Ruminants, Equidés, 2005-2006.
32. **Ireland J.J., Et Al., (2000).**Historical Perspective Of Turnover Of Dominant Follicles During The Bovine Estrous Cycle: Key Concepts, Studies, Advancements, And Terms.J Dairy Sci, 83(7): 1648-58.
33. **Kastelic J.P., Olson W.O., Martinez M., Cook R.B., Mapletoft R.J., (1999).** Synchronization Of Estrus In Beef Cattle With Norgestomet And Estradiol Valerate. Can. Vet. J., 40,173-17.
34. **Lopez-Gatius F., Et Al., (2005).**Ovulation Failure And Double Ovulation In Dairy Cattle: Risk Factors And Effects. Theriogenology, 63(5): 1298-307.
35. **Mialot J.P., Ponsart C., Gipoulou C., Bihoreau J.L., Rouxm.E., Deletang F., (1999).** The Fertility Of Autumn Calving Suckler Beef Cows Is Increased By The Addition Of Prostaglandin To Progesterone And Ecg Estrus Synchronization Treatment. Theriogenology, 49, 1353-1363.
36. **Mialot Jp, (1998).**Cédérom Reprology : Maitriser Les Cycles C'est Maitriser L'avenir. Ecole Nationale Vétérinaire Agroalimentaire Et De L'alimentation Nantes-Atlantique/Centre De Documentation. Web] : [Www.Oniris-Nante.Com](http://www.Oniris-Nante.Com).
37. **Micheal A, Wattiaux ,1995 :** Système Du Bétail Laitier Reproducteur Et Sélection Génétique. L'institut Bab Cook Pour La Recherche Et Le Développement International Du Secteur Laitier.
38. **Peter A.R Et Bau P.S.H., (1994).**Gestion De La Reproduction. In: Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine.[Cd-Rom].Paris : Editions Afc-Ceva-Midatest-Oger-Camia-Kerel, 2003.

39. **Picard-Hagen Et Al., (1996).**Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine. [Cd-Rom] Paris : Éditions Afc-Ceva-Midatest-Oger-Camia-Kerel, 2003.
40. **Roche J.F.1996.** Control And Regulation Of Folliculogenesis-A Symposium In Perspective.Reviews Of Reproduction, 1996, 1, 19-27.
41. **Soltner D, 1993 :** La Reproduction Des Animaux D'élevage.
42. **Soltner D, 1993 :** La Reproduction Des Animaux D'élevage. Tome 1-2^{ème} Editions.
43. **Spitzer Jr., Niswender Gd., Seidel Ge Jr., Wiltbank Jn., (1978).** Fertilization And Blood Levels Of Progesterone And Lh In Beef Heifers On A Restricted Energy Diet. J Anim Sci, 46, 1071-1077.
44. **Tregaskes Ld., Broadbent Pj., Dolman Df., Grimmer Sp., Franklin Mf., (1994).** Evaluation Of Crestar, A Synthetic Progestogen Regime, For Synchronising Oestrus In Maiden Heifers Used As Recipients Of Embryo Transfers. Vet Rec, 134, 924.
45. **Thibault C., Levasseur M.C., (2001)** .La Reproduction Chez Les Mammifères Et L'homme. Edition Elsevier/ Inra Nombre De Page928.
46. **Van Eerdenburg Fj., Loeffler Hs., Van Vliet Jh.,1996.**Detection Of Oestrus In Dairy Cows : A New Approach To An Old Problem. Vet. Q., 1996, 18, 52-54.
47. **Wattiaux M, 2006:Chapitre 1 :**Système Reproducteur Du Bétail Laitier, Guide Technique Laitier, Reproduction Et Sélection Génétique. Université Du Wisconsin A Madison, Institut Babcock Pour La Recherche Et Le Développement International Du Secteur Laitier. 80- Wattiaux M, 2000:Reproduction Et Sélection Génétique. Chapitre 9 : Détection Des Chaleurs, Saillie Naturelle Et Insémination Artificielle. Institut Badcock Pour La Recherche Et Le Développement Laitier. Université Du Wisconsin A Madison.
48. **Wattiaux M.A ., (1996).**Gestion De La Reproduction De L'élevage.Inst.Babcock. Université Du wisconsin.P120-126.
49. **Williamson N B, Morris R S, Blood D C, Cannon M, 1972:** A Study Of Estrus Behavior And Estrus Detection Methods In A Large Commercial Dairy Herd: II-Estrous Signs And Behavior Patterns. Vet.Record.July, 50-62. 83- [Http://Www.Kamarinc.Com](http://Www.Kamarinc.Com).
50. **Wishart D.F, Young I.M, Drew S.B., (1977).** Fertility Of Norgestomet Treated Dairy Heifers.In : Chicoineau Vincent., (2007).Thèse : Comparaison De L'efficacité Du Traitement De Synchronisation Des Chaleurs Crestar® Classique Avec Celle Du Nouveau Traitement Crestar So®. Thèse Docteur Vétérinaire. Env Alfort.

ANNEXES

Annexe 01

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONNALE SUPERIEUR VETERINAIRE EL-HARRACH-ALGER

Thème : maitrise de cycle sexuel chez la vache dans la région sud de la wilaya de Sétif

Questionnaire :

Nom et prénom :

Depuis quand vous exercé :

I. Renseignnement sur l'exploitation :

1. Elevage : bovins allaitant laitier mixte

2. Stabulation : entravé libre

3. Nombre de vache :

4. Matricule de l'animal :

5. La race :

6. L'âge de l'animal :

II. Renseignnement sur la reproduction :

1. L'âge moyen de la première mise bas

2. Date du dernier vêlage

3. Date de la dernière insémination artificielle

4. Mode de renouvellement de la femelle : auto renouvellement achat

5. Statut alimentaire : équilibré carencé inconnu

6. Utilisation de pierre à lèche : oui non

7. Vitaminothérapie avant la synchronisation : oui non

8. Modalité de la mise à la reproduction : I.A saillie naturelle

9. Nature de chaleur : naturelle induite

10. Type d'hormone utilisé : PRID GnRH implant

PGF2 α

11. Signe de chaleur : chevauchement glaire autres

12. Taux de chaleur sur : implant créstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

13. Taux de gestation : implant créstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

14. Taux de mise bas : implantcréstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

RESUME

Les traitements de maîtrise des cycles permettent, chez les bovins, de synchroniser les chaleurs et d'inséminer des groupes. D'animaux en aveugle, le même jour. Le travail est ainsi simplifié et les périodes de vêlages peuvent être planifiées. L'intérêt de ces traitements est cependant, limité par la variabilité de la fertilité à l'œstrus induit.

Une part de cette variabilité est due au mécanisme d'action du traitement lui-même. En effet, plusieurs protocoles hormonaux permettent de synchroniser les chaleurs chez les bovins. Les traitements à base de PGF2a ou de ses analogues (2 injections à 11-14 jours d'intervalle), les traitements associant GnRH et PGF2a (OVSYNCRf⁸), les traitements à base de progestagènes: PRID, CRESTAR (dispositifs libérant de la progestérone ou du norgestomet associé à un oestrogène) et en fin les traitements à base de GnRH pour l'induction des chaleurs chez les vaches non cyclées.

Une autre part de cette variabilité, dépend des facteurs liés à l'animal (cyclicité avant traitement, âge, parité...) ou à l'environnement (alimentation, méthode de détection des chaleurs, saison...). La connaissance de ces paramètres devrait permettre l'amélioration des résultats des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins afin d'atteindre l'objectif d'un veau par vache et par an.

Quant à la démarche diagnostique des différents troubles de la reproduction, nos praticiens se basent essentiellement sur l'anamnèse et l'exploration rectale.

Pour la démarche thérapeutique les vétérinaires s'appuient d'une manière irréfutable sur l'utilisation des progestagènes et les analogues de PGF2CL

Mots clés: synchronisation, œstrus, bovin, hormone, reproduction, anoestrus, maîtrise, alimentation, détection

ABSTRACT

The treatments of **control** of the cycles make it possible, in the species bovines, to synchronise heats and to inseminate groups of animals haphazardly the same day. Work is thus simplified and the periods of calving can be planned. The interest of these treatments is however limited by the variability of the fertility to the induced oestrus.

A share of this variability is due to the mechanism of action of the treatment itself. Indeed several HORMONAL protocols make it possible to synchronise heats in the bovines. Treatments containing PGF2a or of its analogues (2 injections at the 11th and the 14th), treatments associating GnRH and PGF2a (OVSYNCRf⁸), treatments containing progestagens: PRID*, , CRESTAR (device releasing from progesterone or the norgestomet associated an oestrogen) at the end of treatment containing GnRH for the induction of heats in the cows not cycled.

Another share of this variability depends on factors related on the animal (cyclicity before treatment, age, parity...) or to the environment (food, method of detection of heats, season....) The knowledge of these parameters would have allowed the improvement of the results of the treatment of synchronization of heats in the bovines in order to achieve the goal of calves per cow and per year.

.As for the diagnostic step of the various disorders of the reproduction, our experts base themselves primarily on the anamnesis and rectal exploration.

For the therapeutic step the veterinary surgeons use the progestagens and the analogues of PGF2a.

Keys words : reproduction, cattle, hormone, synchronization, anoestrus, alimentation, beef, oestrus.

المخلص

ان علاج التحكم في الدورية يسمح عند الأبقار, بتزامن الاستحرام و بإمكانية تلقيح مجموعات من الحيوانات دفعة واحدة. بهذا يصبح العمل اسهل و يمكن تخطيط فترات الولادة. لكن منفعة هذا العلاج محدودة بسبب تغييري الخصوبة بعد الاستحرام المحرض. نصيب من هذه التحولية ناتجة عن آلية العلاج في المؤسس على PRID,CRESTAR حد ذاتها. في الواقع العديد من البروتوكولات الهرمونية يسمح بتزامن الاستحرام عند الأبقار. العلاج البروستغولوندين. و نظائره (حقتان مفصولتان ب11 او 14 يوم), . العلاج المؤسس على البروجستاجين وأخيرا العلاج المؤسس على الغونادوليبيرين لتحريض الاستحرام عند الأبقار المنعدمة الدورية نصيب آخر من هذه التحولية ناتج مرتبطة بالعوامل المرتبطة بالحيوان (الدورية قبل العلاج, العمر, عدد الولادات) او بالمحيط (التغذية, طريقة اكتشاف السخونة الفصل)

معرفة هذه المعالم تسمح بتحسين نتائج علاج تزامن الاستحرام عند الأبقار لغرض الحصول على عجل كل عام من كل بقرة بالنسبة لإجراء التشخيص لمختلف الاضطرابات التناسلية البيطرة الممارسون يستندون أساسا على الادكار و الاستكشاف الشرجي بالنسبة للإجراءات العلاجية البيطرة يعتمدون بصفة محضة على البروجستاجين و نظائر البروستغولوندين المفاتيح التناسل, الأبقار الهرمونات, تزامن, انعدام الدورية, التغذية

Remerciements

Nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour réaliser ce travail.

Pour tous ceux qui croient à la capacité et aux ambitions des étudiants.

*Mr **YAKOUBI** qui nous a encadré et conseillé tout au long de notre travail.*

*Mr **KHALEF** d'avoir accepté de présider, d'animer et de conduire avec la plus grande probité notre soutenance.*

*Les membres du jury, Mr **SOUAMES** et Mr **LAMARA** qui ont bien voulu juger notre travail en vue de l'améliorer à travers leurs remarques pertinentes et leurs sages suggestions, hommages respectueux.*

A tout nos amis et tous ceux qui ont contribué, de quel que soit la manière, à la réalisation de notre travail, ne serait-ce par un mot de soutien moral, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance.

Dédicaces

J'aimerais dédier ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers a moi, a ceux qui m'ont donne vie âpres dieu, ma source de tendresse, ma mère, et ma source de courage ;mon père que dieu vous garde pour nous.

A mes frères et mes sœurs.

A la fleure de la maison : Raoin.

A mes binômes : chelali et okba pour sont patience avec moi ainsi que tout leur familles.

A mes amies les plus proches : Abdrazak, les deux Mahdi, Allaoua, Mohamed, hamoudi, Walid, Assia, Yousef ,Mourad, Nesreddin, Nassima,Souad,les deux Housseem,

A tous les sétifiens.

Zine Eddine

Dédicaces

nom du dieu le tout puissant le très miséricordieux par la grâce du quel j'ai pu réalisé ce Modest travail

La fleur de mes longues années d'étude ne pourrait exister sans le soutien moral et matériel de mes parents que j'aime beaucoup, ce résultat n'est que pour eux.

Merci mon père (ABI) pour tes efforts et tes sacrifices afin que nous aurons une vie meilleur.

Merci ma mère (MA) pour tout l'amour et l'affection que tu m'as donnés. Que dieu te garde pour nous une lumière qui éclairera nos jours.

Mes frères : **ELDJAMAI** et son épouse , **WALID** et son épouse

Mes sœurs : **ZIBOUDA** (ma deuxième mère), **ROUMILA** , **IMEN** ,**MERIEM**,
ET CHAFIA.

ABD ELMALEK & ET MOUSSA

Mes neveux et mes nieces : **CHAIMA** , **SABRINA**, **ADEL**, **RAID**, **DOUNIA**,
ET NOUR EL YAKINE.

A mes chères amis de Sétif : **RIADH (MILANISTA)** , **DJAMEL (BARÇA)** ,
ET ZAKI (JUVE)

A mes amis en particulier : **houssem**, **les deux mahdi**, **mohamed**, **abderzak**,
hamoudi, **walid**, **selma**, **amel**, et **Khaoula** pour tout nos bon moments

A tous ceux que j'aimé, de l'école fondamentale jusqu'à l'université.

A mes binômes quand même : **ZINOUE** , **ET CHELLALI**

Okba satta

Dédicaces

J'aimerais dédier ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers a moi, a ceux qui m'ont donne vie âpres dieu, ma source de tendresse, ma mère, et ma source de courage ;mon père que dieu vous garde pour nous.

A mes frères et mes sœurs.

A toute la famille HOUARI et SEGNI

A mon amour SARA

A mes binômes : zino et okba pour sont patience avec moi ainsi que tout leur familles.

A mes amies : de Ain oulmene, Kasrabttal, Benifouda, et de BBA.

A tous les sétifiens.

CHELLALI

LISTE DES TABLEAU

Tableau 1 : L'âge des femelles est dans un intervalle de [2ans, 6 ans].....	31
Tableau 2 : l'âge et le nombre des vaches dans chaque stabulation (entrave et libre).....	32
Tableau 3 : l'âge et le nombre des vaches dans chaque élevage (laitière et mixte).....	32
Tableau 4 : représente les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	37
Tableau 5 : représente Type de traitement par rapport à la modalité de mise à la Reproduction.....	37
Tableau 6 : représente le taux de gestation dans l'insémination artificielle.....	38
Tableau 7 : représente le taux de gestation dans la saillie naturelle.....	38

LISTE DES FIGURES

Figure 01: le tractus génital de la vache vue Dorsal.....	04
Figure 02 : le tractus génital de la vache vue latéral présentant sa position à l'intérieur des Cavités pelvienne et abdominale.....	04
Figure 03 : Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine.....	05
Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère.....	06
Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales.....	9/10
Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	11
Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	11
Figure 08 : manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....	13
Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha.....	17
Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF2 -GnRH.....	18
Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR®.....	21
Figure12 : applicateur de PRID®.....	22
Figure 13 : Structure du la spirale vaginale.....	22
Figure 14 : Pose et retrait du dispositif.....	23
Figure15 : protocole PRID® seul.....	23
Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières.....	24
Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes.....	24
Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine.....	25
Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle.....	28
Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle.....	29
Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.....	32
Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.....	33
Figure23 : Progestérone Releasing Intravaginal Device.....	34
Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.....	35
Figure 25 : flacon d'estrumate.....	35
Figure 26 : flacon de cystoreline.....	36
Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	39
Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.....	40
Figure 29 :Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.....	40

LISTE DES FIGURES

Figure 01: le tractus génital de la vache vue Dorsal.....	
Figure 02 : le tractus génital de la vache vue latéral présentant sa position à l'intérieur des Cavités pelvienne et abdominale.....	
Figure 03 : Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine.....	
Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère.....	
Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales.....	
Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	
Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	
Figure 08 : manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....	
Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha.....	
Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF2 -GnRH.....	
Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR®.....	
Figure12 : applicateur de PRID®.....	
Figure 13 : Structure du la spirale vaginale.....	
Figure 14 : Pose et retrait du dispositif.....	
Figure15 : protocole PRID® seul.....	
Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières.....	
Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes.....	
Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine.....	
Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle.....	
Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle.....	
Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.....	
Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.....	
Figure23 : Progestérone Releasing Intravaginal Device.....	
Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.....	
Figure 25 : flacon d'estrumate.....	
Figure 26 : flacon de cystoreline.....	
Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.....	
Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.....	
Figure 29 :Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.....	
Figure30 : les problèmes éventuels dans chaque traitement.....	

Liste des abréviations

PGF2 : Prostaglandine F2 alpha.

GnRh: Gonadotropin Releasing Hormone.

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

LH: Luteinizing Hormone.

FSH: Follicular Stimulating Hormone.

eCG : équine Gonadotrophine Hormone.

IA : Insémination Artificielle.

I.M : Intra musculaire.

P4 : Progestérone.

Spirale +E2: Spirale avec œstrogènes.

Spirale –E2 : Spirale sans œstrogènes

ND : Nom déposé.

J : jour

T : Temps.

UI : Unité internationale

mg : milligramme

IV-IA1: Intervalle vêlage -1ere insémination.

IA1-IF : Intervalle 1ere insémination –insémination fécondante.

VL : Vache Laitière.

NEC : Note d'Etat Corporel..

CNIAAG: Centre Nationale d'Insémination Artificielle et Amélioration Génétique.

CC : Centimètre cube.

® : Nom commerciale du médicament.

INRA : Institut National de Recherches Agronomique (France).

PRID® : Progesterone Releasing Intravaginal Device.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

INTRODUCTION.....01

I-Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache.....02

I-1-Les ovaires.....02

I-2-Les voies génitales.....02

I-2-1-Les oviductes ou trompes de Fallope ou salpinx.....02

I-2-2-L'térus.....02

I-3-L'organe d'accouplement.....03

I-3-1-Le vagin.....03

I-3-2-La vulve.....03

II- Rappel physiologique de l'appareil génitale femelle.....04

II-1- La folliculogénèse.....04

II-1-1-Les différentes étapes du développement folliculaire.....04

II-1-2-Dynamique et croissance folliculaire.....05

II-1-3-L'atrésie folliculaire.....07

II-1-4- Le devenir du follicule dominant.....07

II-2- La formation du corps jaune et son évolution.....07

II-2-1- La lutéogénèse.....08

II-2-2- la lutéolyse.....08

II-3-La régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique.....09

CHAPITRE II: MAITRISE DE CYCLE SEXUEL

IL'OESTRUS.....12

I-1-Définition.....12

I-2-Importance de la détection des chaleurs.....12

I-3- Manifestations comportementales de l'œstrus.....12

I-3-1- Manifestations comportementales caractéristiques de l'œstrus.....12

I-3-2-Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus.....12

I-4-Méthode de détection des chaleurs.....13

I-4-1- La détection directe.....13

I-4-2La détection indirecte.....14

**II-LES HORMONES UTILISEE DANS LES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION
DES CHALEURS.....14**

II-1-Les progestagènes.....14

II-2-La prostaglandine F2 α et ses analogues.....	14
II-3-La GnRH.....	15
II-4-L'eCG (equine Chorionique Gonadotropin).....	15
II-5-Les œstrogènes.....	15
III-LES DIFFERENTS PROTOCOLES DE LA MAITRISE DES CYCLES.....	16
III-1-Les protocoles à base de prostaglandine.....	16
III-2- Les protocoles à base de Gonadotropin Releasing Hormone « GnRh ».....	18
III-3- les protocoles à base de progestagènes.....	19
III-3-1-L'implant sous-cutané.....	19.
III-3-2-La spiral vaginale.....	21
IV-PERSPECTIVES DE LA MAITRISE DES CYCLES.....	25
IV-1-Les perspectives zootechniques.....	25
IV-2-Les perspectives médicales.....	26
CHAPITRE III : L'insémination artificielle.	
V- L'INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	27
V-1-Définition.....	27
V-2-Les avantages de l'insémination artificielle.....	27
V-2-1-Les avantages techniques.....	27
V-2-2-Les avantages économiques.....	27
V-2-3-Les avantages sanitaires.....	27
V-3-Le matériel de l'insémination.....	28
V-3-1-technique de l'insémination.....	28
VI-LES FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS.....	29
VI-1-Facteurs Lies A L'animal.....	30
VI-1-2-Age Et Rang De Vêlage.....	30
VI-1-3-Conditions De Vêlage.....	30
VI-2-Facteurs Lies A La Conduite Du Troupeau.....	30
VI-2-1-Alimentation.....	30
VI-2-2-Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles.....	31
VI-3-Effet Cumulatif Des Facteurs.....	31

PARTIE EXPERIMENTALE

I-Objectif de travail.....32

II- Matériel et méthode.....32

II-1-1- Les animaux.....33

II-1-2- Les produits utilisés34

II-2- Les méthodes.....36

III- RESULTATS ET DISCUSSION39

III-1- Les résultats39

III-2-Discussion.....41

CONCLUSION.....43

Introduction :

La reproduction occupe actuellement une place importante en élevage bovin : importance sanitaire avec notamment les avortements d'origine infectieuse, les métrites, et importance économique (raccourcissement de l'intervalle vêlage-vêlage afin d'obtenir un veau par vache et par an en élevage allaitant, nécessité de planifier les vêlages en élevage laitier afin de remplir le quota annuel, frais d'insémination ou de traitement augmentés en cas d'échec à la mise à la reproduction).

C'est pourquoi la maîtrise de la reproduction est une nécessité en clientèle rurale : aux traitements individuels "classiques" le vétérinaire se doit aujourd'hui de proposer des techniques de suivi global de troupeau afin d'améliorer la rentabilité des exploitations en partenariat avec les éleveurs.

Les traitements de synchronisation et d'induction des chaleurs chez les bovins interviennent à ces deux niveaux, individu et troupeau. En effet, ils permettent par exemple de traiter un animal en anœstrus post-partum (aspect "individu") ou de synchroniser les chaleurs d'un lot d'animaux pour s'affranchir de la détection des chaleurs ou pour transférer des embryons (aspect "troupeau"). Dans cette étude nous nous limiterons aux traitements de synchronisation des chaleurs à l'échelle du troupeau; mais nous les détaillerons en élevage allaitant et en élevage laitier et nous verrons que les différences fondamentales entre ces deux types d'élevage se traduisent par des modalités d'utilisation différentes de ces traitements. Cette étude intervient à une période charnière dans ce domaine puisque, ces traitements étant à base d'hormones, ils sont montrés du doigt par la Communauté Européenne en réponse à l'inquiétude des consommateurs. Ainsi l'œstradiol 17β , qui entre dans la composition de deux dispositifs de synchronisation de chaleurs actuellement commercialisés en Algérie, reste toléré sous certaines conditions que nous détaillerons plus loin mais sera définitivement interdit le 14 octobre 2006. Cela implique de développer de nouveaux protocoles ou de modifier les anciens. Il nous a ainsi semblé intéressant de réaliser une synthèse des protocoles actuellement utilisés et une étude bibliographique concernant leur efficacité comparée et leurs particularités d'utilisation en élevage bovin allaitant et laitier.

Après avoir rappelé dans une première partie les bases du cycle hormonal de la vache, notamment les concepts plus récents de vagues folliculaires et leurs implications en matière de synchronisation de l'œstrus, ainsi que les différentes hormones utilisées et leur mode d'action, nous détaillerons ensuite les trois groupes de protocoles : à base de prostaglandine

F2 α , à base de progestagènes et à base de prostaglandine F2a et GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone).

Dans une deuxième partie nous étudierons les facteurs de variations de la réussite de ces différents protocoles : d'une part les facteurs intrinsèques à l'animal dont la plupart ne sont pas modifiables et d'autre part les facteurs liés au mode d'élevage et à l'environnement sur lesquels le vétérinaire et l'éleveur pourront agir en partie afin d'optimiser les traitements de synchronisation de l'œstrus mis en place.

CHAPITRE I
RAPPEL ANATOMO
PHYSIOLOGIQUE

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

I-Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache :

I-1-Les ovaires :

Les ovaires sont des petits organes paires, situés en position latérale de la ligne médiane de la cavité pelvienne sur le plancher du bassin suspendue par la partie la plus cranial du ligament large (SOLTNER, 1993). Chaque ovaire a la forme d'une amande de 4cm de longueur sur 2,5 cm de largeur et 1,5cm d'épaisseur (BARRONE, 1990). Ils sont pourvus d'une double fonction: Gamétogenèse, assurant l'ovogenèse. Hormogènes c'est une fonction endocrine, commandant (sous le contrôle de l'hypophyse) toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestatives (BARRONE, 2001).

I-2-Les voies génitales :

I-2-1-Les oviductes ou trompes de Fallope ou salpinx :

C'est un petit canal flexueux de 20 à 30cm. Chaque oviducte comprend :

I-2-1-1-Le pavillon ou bourse ovarique :

C'est une membrane au bord frangé recouvre complètement l'ovaire. L'intérieure de cette membrane forme une sorte d'entonnoir où s'introduiront l'ovocyte et le liquide folliculaire au moment de l'ovulation (SOLTNER, 1993).

I-2-1-2-L'ampoule :

Partie médiane de l'oviducte, c'est le lieu de rencontre de spermatozoïde et l'ovule (la fécondation).

I-2-1-3-L'isthme :

C'est la partie la plus rétrécie, joue un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule. (SOLTNER, 1993).

I-2-2-L'utérus :

C'est le siège du développement de l'œuf après son implantation comme il intervient dans le mécanisme de la parturition. Cet organe comporte trois parties :

I-2-2-1-Deux cornes utérines :

Segment cranial de l'utérus dans lesquelles débouchent les oviductes, constituent l'allongement de corps utérin, où elles sont accolées l'une de l'autre ; elles sont grêles, longues de 30 à 40 cm. Les deux cornes sont indépendant l'une de l'autre en avant, leurs extrémités se rétrécissent progressivement et se continuent insensiblement avec l'oviducte (BRESSOU, 1978).

I-2-2-2-Corps de l'utérus :

Le corps utérin est plus court chez la vache, il est de 2 à 3 cm aplati de dessus en dessous, horizontalement placé entre le rectum et la vessie (BRESSOU, 1978).

I-2-2-3-Le col utérin ou cervix :

C'est un muscle de 10 à 13 cm de longueur et d'un diamètre de 2,5 à 5 cm il est percé en son centre par un canal étroit qui ne s'ouvre que pendant les chaleurs et pendant le vêlage (WATTIAUX, 1995).

I-3-L'organe d'accouplement :

Le vagin et la vulve forment l'organe d'accouplement de la femelle et permettent le passage du fœtus à la mise bas.

I-3-1-Le vagin :

C'est un conduit entièrement logé dans la cavité pelvienne. Son extrémité antérieure s'insère autour du col de l'utérus : en ménageant un cul-de-sac plus profond dorsalement et entouré de rides (GILBERT, 2005).

I-3-2-La vulve :

Située immédiatement sous l'anus dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire, la vulve termine le canal génital ; elle dérive de l'ectoderme et non de mésoderme comme les organes précédents. C'est le lieu où débouche l'urètre par le méat urinaire ainsi que les canaux externe de la glande de Bartholin. (DEREVAUX, ECTORE, 1980).

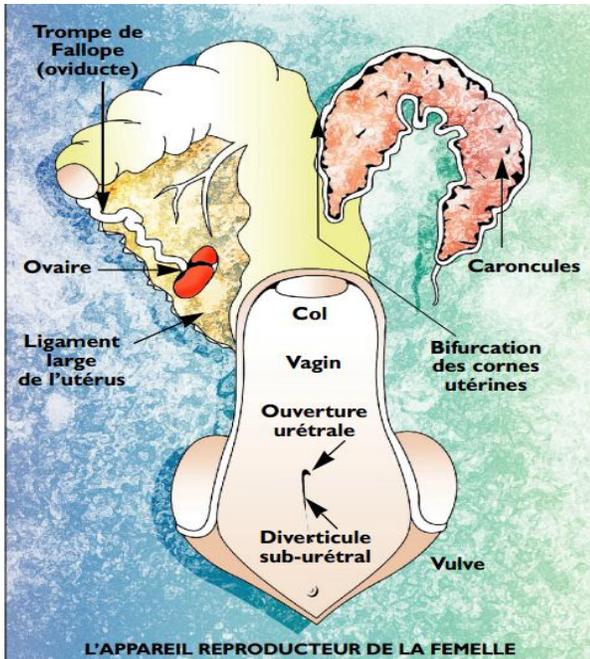


Figure 01: le tractus génital de la vache
vue Dorsal (BARRONE, 1956).

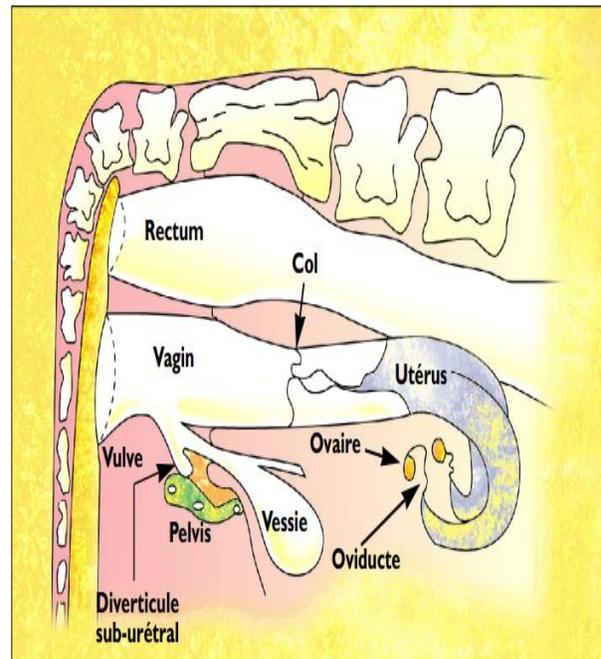


Figure 02 : le tractus génital de la vache vue
Latéral présentant sa position à l'intérieur
des Cavités pelvienne et abdominale
(BARRONE, 1956)

II- Rappel physiologique de l'appareil génitale femelle :

II-1- La folliculogénèse :

La folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule, depuis le moment où il sort de la réserve constituée lors de l'ovogénèse jusqu'à l'ovulation ou, cas le plus fréquent, jusqu'à l'atresie. Elle ne concerne que 10 % du stock folliculaire, le reste de ce stock diminue au cours de la vie de l'animal. (THIBAULT., 2001).

II-1-1- Les différentes étapes du développement folliculaire :

Les modifications morphologiques lors de la folliculogénèse concernent à la fois le follicule et l'ovocyte qu'il contient (Figure 3et4) ; Le plus petit follicule est le follicule primordial constitué de l'ovocyte entouré de cellules aplaties, Il se transforme en follicules primaire lorsque il présente une couche de cellules cuboïdes, et en follicule secondaire à partir de deux couches de cellules qui donneront la granulosa. A ce stade la thèque interne s'ébauche et la zone pellucide entourant l'ovocyte se forme.

Ces premiers stades folliculaires constituent le stock au repos et sont situés dans les couches les plus périphériques de l'ovaire.

Le follicule devient « tertiaire » à partir de la différenciation de l'antrum et comprend alors la thèque externe, la thèque interne séparée de la granulosa par la lame basale et l'ovocyte entouré de cellules de la granulosa appelé « cumulus oophorus ».

Le follicule accroît sa taille principalement par l'accumulation de liquide dans l'antrum, il devient alors follicule mur ou follicule de Dégrafe caractérisé par une cavité centrale remplie de liquide riche en œstrogènes. (THIBAUT., 2001).

Le follicule mur a un diamètre environ de 12 mm et l'ovocyte atteint environ 150 microns (DELETANG., 1998). (Figure 3)

Seule une très faible proportion de follicules stockés dans l'ovaire entame une croissance: plus 99% de follicules subissent une atresie (THIBAUT., 2001).

II-1-2-Dynamique et croissance folliculaire :

II-1-2-1- Phase non gonado-dépendante :

Il s'agit du développement d'un follicule primordial à un follicule tertiaire recruté pour être intégré à une vague folliculaire (cohorte), pendant cette période les cellules de la thèque interne acquièrent des récepteurs à la LH (Luteinizing Hormone) et celle du granulosa acquièrent des récepteurs à FSH (Follicular Stimulating Hormone) (ENNUYER ,2000).

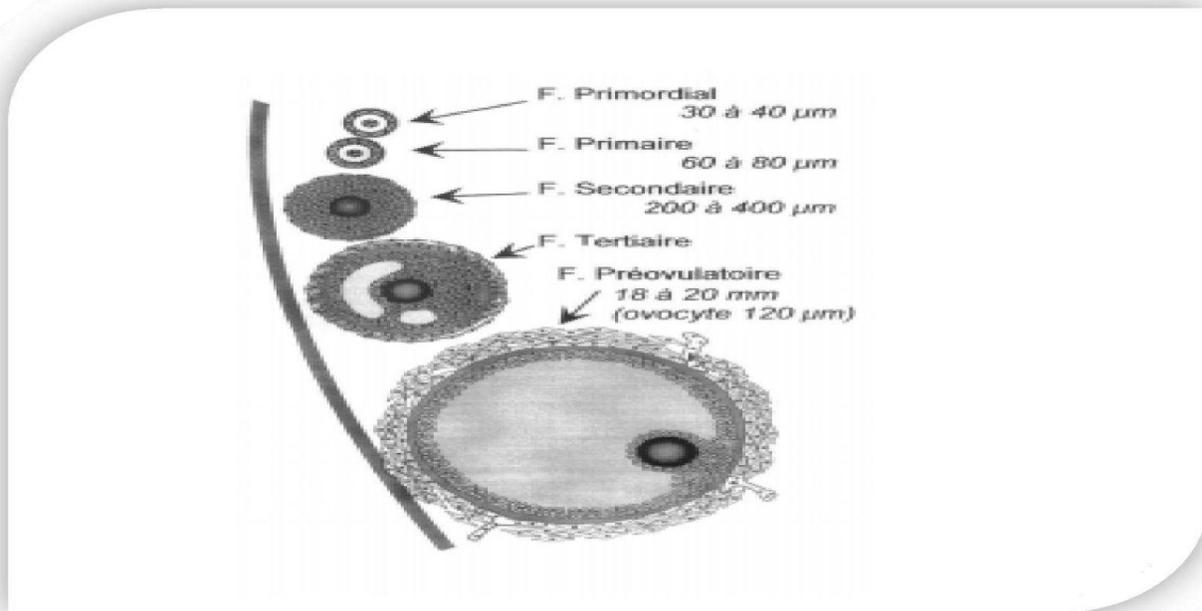


Figure 03: Evolution morphologique d'un follicule ovarien dans l'espèce bovine (Hanzen et al,2000)

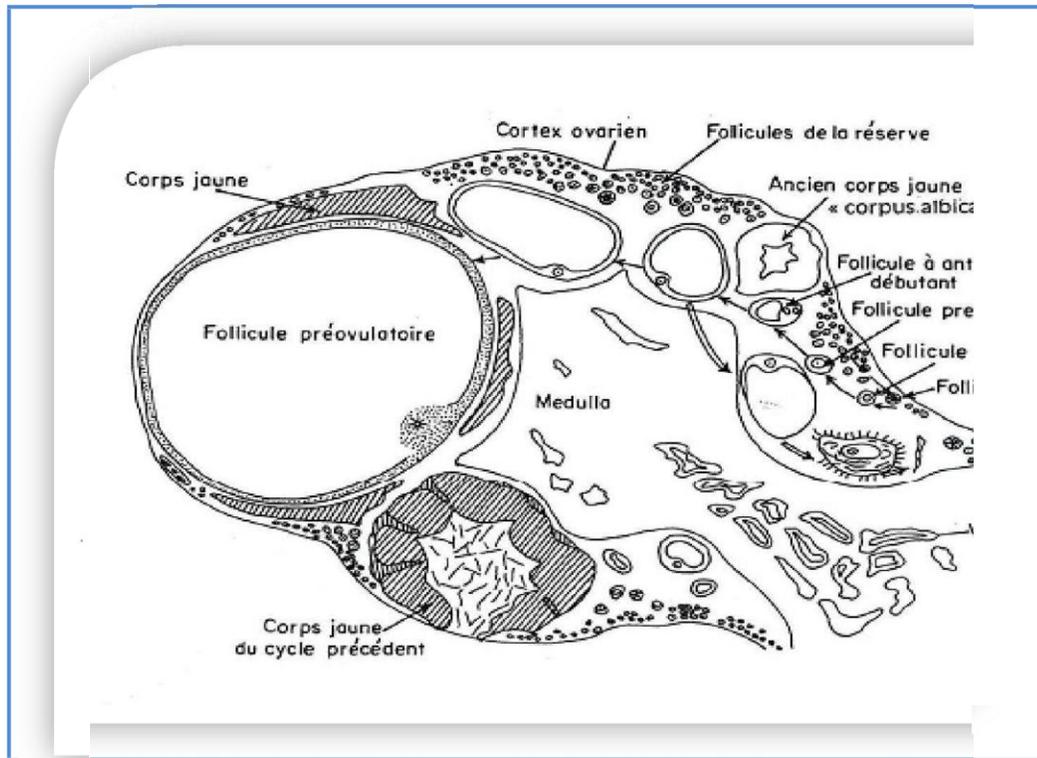


Figure 04 : Représentation d'un ovaire de mammifère (Driancourt et al., 2001)

Cette phase ne dépend pas des concentrations de LH et FSH mais d'autres facteurs interviennent :

- L'état corporel de l'animal,
- La quantité et la qualité de l'alimentation,
- L'étape de son cycle de reproduction: exemple l'état d'ancestrus post-partum (THIBAULT., 2001).

II-1-2-2- Phase gonado-dépendante :

La folliculogénèse terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH, FSH). C'est le stade où le follicule atteint le diamètre de 3mm chez la vache.

Cette phase dure 4 à 5 jours chez la vache, et se déroule en trois étapes : le recrutement, la sélection et la dominance (BONNES ET BATELLIER., 2005) (Figure 5).

- **Le recrutement** : les follicules « recrutés » forment une cohorte de follicules tertiaires de taille de

4 à 5 mm chez la vache (GINTHER ET AL., 2001). Chez les mammifères domestiques, plusieurs « vagues » successives de follicules peuvent être recrutées au cours d'un cycle (2 à 3 chez la vache). Les cycles à 2 vagues durent 2 à 3 jours de moins que les cycles de 3 vagues (19-20 jours contre 22-23 jours). L'émergence d'une nouvelle vague folliculaire est initiée par un pic de sécrétion de FSH (ADAMS ET AL., 2008).

- **La sélection** : les follicules recrutés poursuivent leurs croissances, mais une « sélection » se produit ce qui réduit la cohorte au nombre caractéristique de la race ou de l'espèce les autres follicules subissent l'atréisie et il y a un blocage du recrutement de nouveaux follicules. (IRELAND ET AL., 2000)

- **La dominance** : Le ou les follicules destinés à ovuler sont « des follicules dominants » leur avenir dépend alors du moment du cycle, ou ils sont produits : pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation : pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atréisie. (BONNES ET BATELLIER., 2005). La notion de dominance est à la fois morphologique et fonctionnelle ; morphologique car elle est exercée par le follicule de plus gros diamètre et fonctionnelle car le follicule dominant est le seul qui inhibe la croissance des autres follicules et qui ovulera. En effet, la baisse de FSH ne permet plus la croissance des autres follicules non sélectionnés de la vague : ils vont évoluer vers l'atréisie (LOPEZ ET AL., 2005).

II-1-3-L'atréisie folliculaire :

L'atréisie correspond à la régression du follicule jusqu'à la 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 pré ovulatoire ou follicule de Dégrafe (THIBAUT., 2001).

II-1-4- Le devenir du follicule dominant :

Le follicule dominant continue son développement et sécrète de grande quantité d'œstrogènes (FORTUNE ET AL., 2001). En fin de croissance folliculaire les cellules de la granulosa acquièrent des récepteurs à la LH. Le follicule devient apte à ovuler sans le contrôle des gonadostimulines. Le sort du follicule dominant dépend alors de la pulsatile de LH, il ovulera si la fréquence des pulses est élevée (au cours de la phase folliculaire), mais deviendra atréisie si les sécrétions de LH sont faibles (au cours de la phase lutéale) (BONNES ET BATELLIER., 2005).

II-2- La formation du corps jaune et son évolution:

II-2-1- La lutéogénèse :

Elle débute immédiatement après l'ovulation : l'ovocyte est expulsé du follicule ovulatoire qui est alors transformé en corps jaune.

L'évolution du corps jaune peut se découper en trois temps :

- une période de croissance de 4-5 jours pendant laquelle il est insensible à la $\text{PGF2}\alpha$;
- une période de maintien d'activité de 8-10 jours ;
- une période de lutéolyse (se produit s'il n'y a pas eu de fécondation à j17), d'abord brutale puis plus progressive en 24 à 48 heures.

Le corps jaune est constitué de deux types de cellules : les grandes cellules issues de la granulosa, et les petites cellules issues de la thèque interne. Chez les ruminants, ces deux types cellulaires sont bien identifiables lors de la formation du corps jaune puis se mêlent pour former un tissu plus homogène (DRION ET AL., 1996). Ces cellules sécrètent essentiellement de la progestérone mais, en fin de la phase lutéale, les grandes cellules lutéales synthétisent une grande quantité d'ocytocine, qui se fixe sur les récepteurs utérins, provoquant la synthèse et la libération de PGF2 (FIENI ET AL., 1996).

II-2-2- la lutéolyse :

Chez la vache la lutéolyse est induite par une hormone produite par l'endomètre: la prostaglandine F2 .

La sécrétion de la $\text{PGF2}\alpha$ devient plus importante en fin de la phase lutéale. Sa pulsativité augmente (3-4 pulses de forte amplitude par 24 heures, il faut un minimum 5 pulses successifs pour induire une lutéolyse complète.

La PGF2 agit sur les cellules lutéales en inhibant la synthèse de la progestérone et en activant la synthèse d'enzymes responsables de leur apoptose. (BONNES ET BATELLIER., 2005)

II-2-2-1- Le contrôle de la sécrétion de la $\text{PGF2}\alpha$ par l'œstradiol :

La sécrétion de la $\text{PGF2}\alpha$ par l'utérus est induite par l'œstradiol, cette hormone ovarienne, produite par les follicules en croissance stimule également l'apparition de récepteurs de l'ocytocine au niveau des cellules de l'endomètre (BONNES ET BATELLIER., 2005).

II-2-2-2- Le contrôle de la sécrétion de la $\text{PGF2}\alpha$ par l'ocytocine :

L'ocytocine est sécrétée au niveau de la posthypophyse, elle est également produite par le corps jaune. Dans un 1^{er} temps, l'ocytocine hypophysaire induit la sécrétion de la $\text{PGF2}\alpha$ par l'utérus. Chez les ruminants ces premiers pulses de $\text{PGF2}\alpha$ stimulent, la sécrétion par le corps jaune de sa propre ocytocine, qui agit à son tour sur les cellules de l'endomètre pour accentuer les synthèses de

la PGF2 α (BONNES ET BATELLIER., 2005).

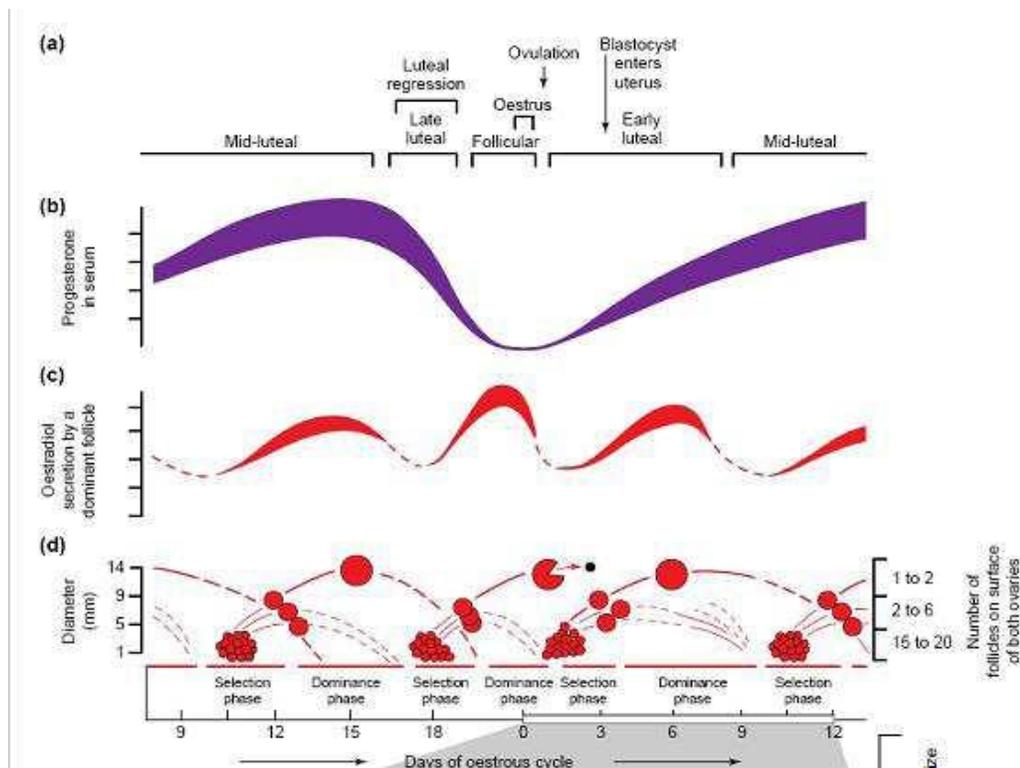
II-3-La régulation hormonale de l'activité sexuelle cyclique :

Les hormones hypophysaires et ovarienne interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation de cycle sexuel l'essentiel de ces interactions est présenté par (Figure 5).

En prenant comme point de départ le début de la phase lutéale, les principales étapes du cycle jusqu'à la fin de la phase folliculaire sont les suivantes :

-Juste après l'ovulation, le taux de FSH augmente et stimule l'apparition d'une nouvelle vague folliculaire. Trois vagues peuvent ainsi se développer pendant la phase lutéale.

-Sous l'action de LH, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone, cette dernière exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif, bloquant toute production de GnRh, (Gonadotropin Releasing Hormone) et maintenant à un niveau minimum les sécrétions de LH et FSH.



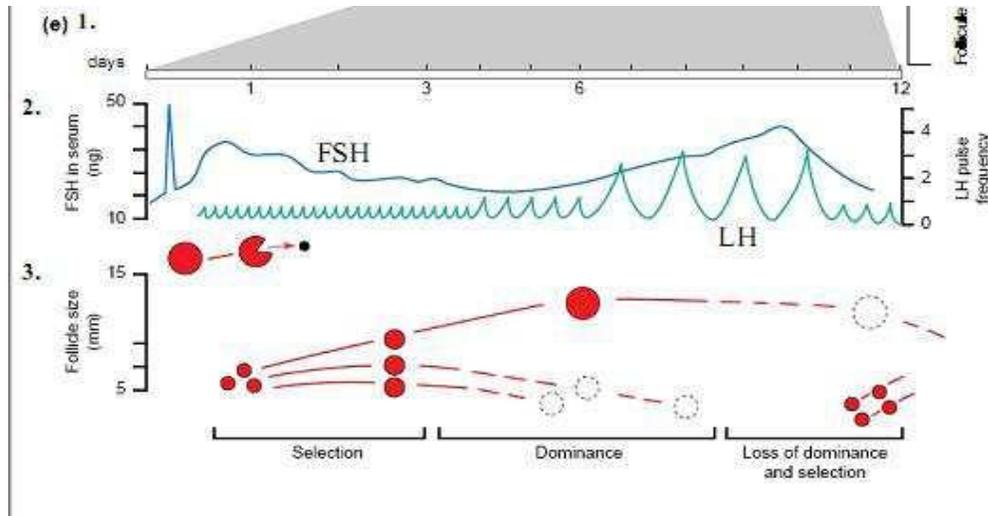


Figure 05 : Croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal : représentation des vagues folliculaires et évolution des concentrations hormonales (ROCHE., 1996).

(a) Différentes phases du cycle œstral ; (b) variation des concentrations plasmatiques de progestérone au cours du cycle œstral ; (c) variations des concentrations plasmatiques au cours du cycle œstral ; (d) vagues folliculaires au cours d'un cycle ; (e) variations des concentrations de FSH et LH au cours d'un cycle (2.) en fonction de la taille du follicule dominant (1.) et de la dynamique ovarienne (3.)

En absence de fécondation et de signal embryonnaire, l'utérus produit la $PGF2\alpha$ qui provoque la lutéolyse et la chute du taux de la progestérone. Il y alors la levée du rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, la sécrétion de FSH augmente progressivement et stimule le développement du follicule dominant de la dernière vague folliculaire, il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante.

Les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus (les chaleurs). En outre ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes permet une production massive de GnRh. Sous l'action de cette hormone, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le pic de LH provoque l'ovulation.

En présence d'une gestation : la luteolyse ne se produit pas, le corps jaune évolue en corps jaune de gestation, la cyclicité est arrêtée par le signal embryonnaire indiquant la présence d'un embryon, cette information est donnée entre 15^e et 17^e jours du cycle de la vache.

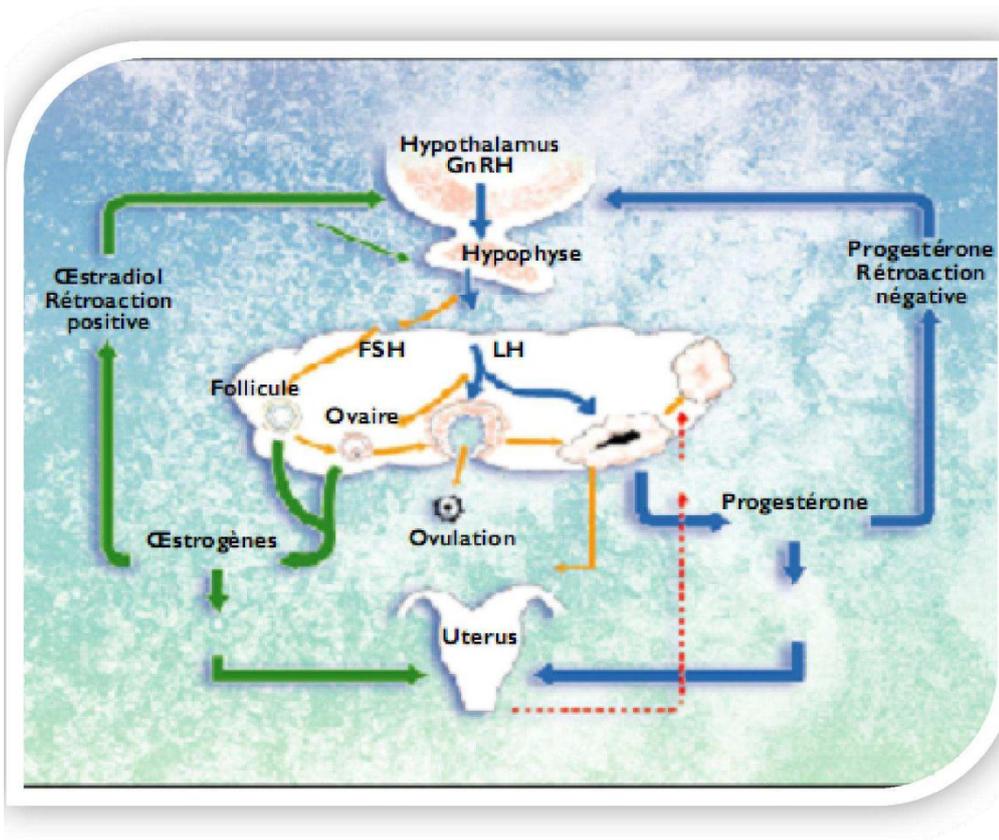


Figure 06 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien (A.R.Peter et P.S.H Baul, 1994).

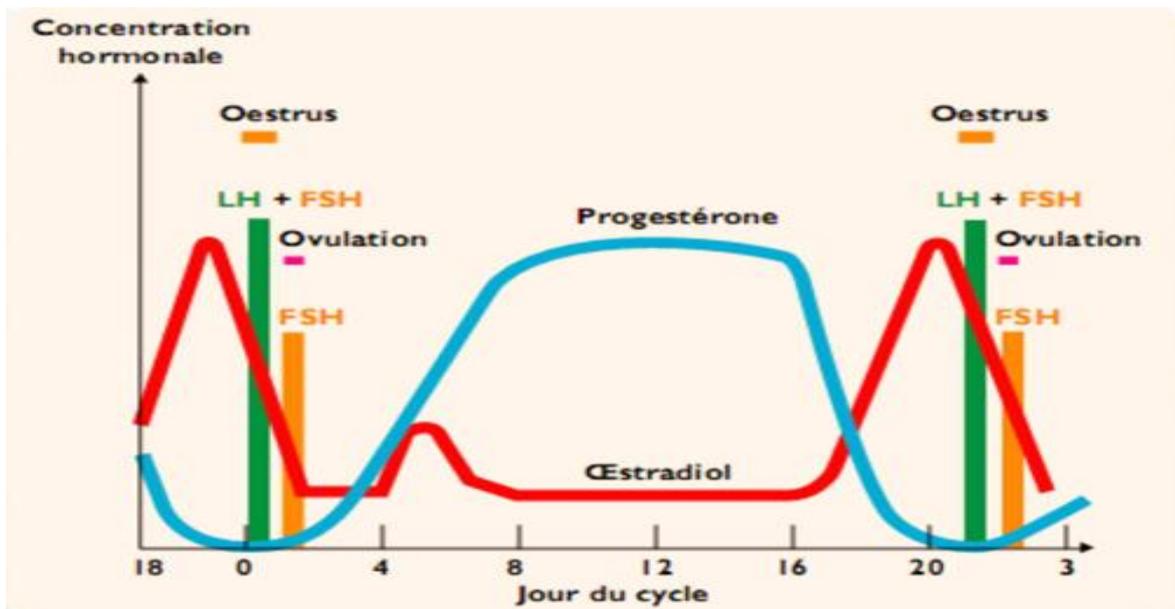


Figure 07 : Récapitulatif du contrôle hormonale du cycle ovarien. (D'APRES A.R.PETER ET P.S.H BAUL., 1994). — Œstradiol — Progesterone

CHAPITRE II
MAITRISE DE CYCLE
SEXUEL

MAITRISE DE CYCLE SEXUEL

I- L'ŒSTRUS :

I-1-Définition

C'est un comportement particulier d'une femelle correspondant à une période pendant laquelle elle accepte l'accouplement avec un male et peut être fécondée (LACERTEG et al 2003). Cette période est caractérisée par la monte (fiugre6) qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestante. Elle dure de 6 à 30 h et se répète en moyenne tous les 21 jours (18 à 24 jr) (WATTIAUX, 2006).

I-2-Importance de la détection des chaleurs :

De nombreux progrès génétiques actuels sont au service de la reproduction des vaches, encore faut-il bien les mettre en place. L'insémination artificielle (IA) permet la sélection des croisements, l'amélioration de la diffusion des meilleurs gènes et une meilleure maîtrise du calendrier.

L'insémination artificielle doit donc être efficace pour bénéficier de ces avancées techniques, et cela est conditionné par le choix du moment à inséminer, point critique de la maîtrise de la reproduction. Cette étape est à améliorer, mais elle est souvent sous-estimée. Ce qui est une erreur, puisque l'objectif de fécondité des vaches est d'un veau par vache et par an.

L'important est donc d'assurer à la vache une bonne fertilité, notamment par un bon repérage du moment propice à son insémination (WILLIAMSON ET AL, 1972).

La mise en place d'une bonne détection de l'œstrus permet un meilleur suivi de l'élevage, également profitable à la détection et au traitement des pathologies.

I-3- Manifestations comportementales de l'œstrus :

I-3-1- Manifestations comportementales caractéristiques de l'œstrus :

Chez la vache ou la génisse, la seule manifestation comportementale dont on puisse dire qu'elle est spécifique de l'œstrus est le réflexe d'immobilisation lors du chevauchement par le taureau ou à défaut par une congénère (chaleur proprement dite). Ce réflexe correspond à l'acceptation du coït. En dehors de l'œstrus, la femelle refuse le chevauchement en se soustrayant (BRUYAS, 1991).

I-3-2- Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus :

Il existe d'autres signes précédents (de 24 à 48h) et accompagnent les chaleurs proprement dites: tel que la tuméfaction de la vulve, écoulement d'un liquide filant, réflexe lombaire, diminution de l'appétit, agitation, meuglements, léchages, flehmen, esquisses de combat et de chevauchement. Ces indices sont des signes d'alerte, irréguliers dans leur manifestation, accessoires et peu précis (GILBERT et al, 1988).

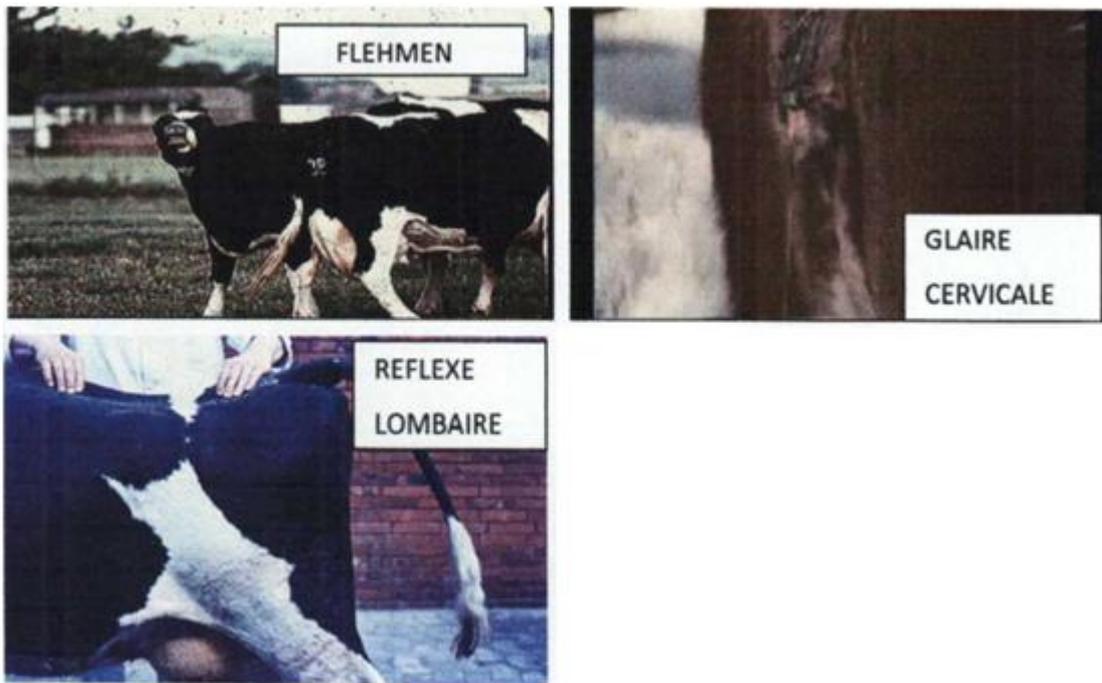


Figure 08 : Manifestations comportementales secondaires de l'œstrus (HANZEN, 2006)

Ces signes doivent être considérés comme secondaires: c'est-à-dire qu'ils complètent d'autres informations (et en premier lieu l'acceptation du chevauchement, signe primaire). Mais ils ne peuvent pas conduire seuls à un diagnostic d'œstrus. (VAN EERDENBURG et al. 1996).

I-4-Méthode de détection des chaleurs :

I-4-1- La détection directe :

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art qu'une science, et demande une observation expert des vaches du troupeau (MICHAEL ET WATTIAUX, 1995), elle constitue le facteur essentiel de la réussite de l'insémination artificielle. La détection doit être faite dans les conditions suivantes.

- Elle doit être faite par des personnes qui connaissent bien le troupeau, mieux par une seule personne.
- Les vaches doivent avoir une identification correcte.
- L'observation doit avoir lieu à des moments où le troupeau est calme, en stabulation libre et en dehors des périodes de distribution d'alimentations ou de traite.
- Elle doit se faire au minimum 3 fois dans la journée, d'une durée de 30 minutes pour chaque observation et à 2 heures d'intervalles (BRYSON et al, 2003).

Les moments les plus propices pour une détection, c'est d'observer les vaches deux à trois fois par jour (DESMARCHAIS et al, 1982).

I-4-2 La détection indirecte :

I-4-2-1- Les marqueurs :

Il s'agit d'une technique qui consiste à marquer au crayon, à la craie ou à la peinture la base de la queue de la vache à être détectée en chaleur, lorsque la vache se fait monter la marque est modifiée ou presque effacée, il est donc possible de voir qu'elle vache a eu une monte, cette technique est très économique mais la vache peut aussi devoir être marquée à nouveau tous les jours, il peut aussi y avoir de faux-positifs (BOUSQUET, 1987).

I-4-2-2- Le détecteur de monte Kamar :

Cet appareil sensible à la pression est collé à la croupe des femelles susceptibles de venir en chaleurs. Quand la femelle en chaleurs est montée par une congénère, la pression occasionnée provoque un changement de couleur dans la capsule du détecteur (BOUSQUET, 1987).

I-4-2-3- Colliers marqueurs :

Le principe du collier ou harnais marqueur réside dans l'affectation d'un bovin à la tâche du marquage des autres. Celui-ci est équipé d'un harnais muni, sous l'auge, d'un marqueur gras.

C'est soit une craie à visser soit un bloc marqueur et il laisse un trait coloré en redescendant des animaux qu'il chevauche. (GWAZDAUSKAS et al, 1990).

I-4-2-4- Le détecteur de chaleurs :

C'est un appareil placé dans le fond du vagin, sous l'effet de la glaire cervicale émise au moment de l'œstrus, un cordon coloré, visible de très loin, apparaît à l'orifice de la vulve de la femelle. (BRUYAS et al, 1993).

II-LES HORMONES UTILISÉES DANS LES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS :

II-1- Les progestagènes :

Un progestagène est une hormone de synthèse utilisée pour bloquer l'activité ovarienne grâce à l'inhibition qu'elle exerce sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Elle permet d'inhiber la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus et la sécrétion de LH par l'hypophyse. Lors du retrait du dispositif progestagène, la levée de l'inhibition permet le redémarrage des cycles. La durée d'un traitement progestagène est comprise aujourd'hui entre 7 et 9 jours. Cette durée était plus longue, jusqu'à 12 jours, lorsqu'ils étaient associés aux œstrogènes.

Ces traitements sont particulièrement indiqués chez des vaches non cyclées car les progestagènes stimulent le développement de récepteurs à la LH sur les follicules, les rendant ainsi sensibles à la LH. (PICARD-HAGEN et al., 1996).

II-2- La prostaglandine F_{2α} et ses analogues :

On distingue la prostaglandine F_{2α} naturelle et les analogues de synthèse (exemple : le

cloprostenol).

La prostaglandine F2 α est naturellement synthétisée par l'utérus dans 2 situations : à la fin du cycle œstral s'il n'y a pas de gestation et à l'approche de la mise-bas s'il y a gestation. Elle a une action luteolytique, utilisée dans les traitements de maîtrise des cycles, et une action utéro-tonique en agissant sur les fibres musculaires lisses de l'utérus.

Les analogues ont essentiellement un rôle luteolytique (GIPOULOU et al., 2003).

Ces deux types d'hormones ont une action luteolytique mais uniquement après le cinquième jour de développement du corps jaune, lorsque celui-ci est mature.

La baisse du taux de progestérone consécutive à cette luteolyse provoquée fait que l'action rétroactive négative sur la production de GnRH n'est plus exercée. Cela permet l'évolution de la vague folliculaire en cours jusqu'à l'ovulation du follicule dominant (ENNUYER, 2000).

II-3-La GnRH

La GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) est une hormone synthétisée par l'hypothalamus. Elle agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et de FSH pendant 2 ou 3 heures.

La réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement :

- lors de la phase folliculaire elle stimule la croissance folliculaire.

- elle provoque (indirectement) l'ovulation.

- sous imprégnation progestéronique elle permet la lutéinisation des follicules dominants (PICARD-HAGEN et al., 1996 ; GIPOULOU et al., 2003).

II-4-L'eCG (équine Chorionique Gonadotropin)

L'eCG, appelée autrefois PMSG (Prégnant Mare Serum Gonadotropin), a une action 2/3 FSH et 1/3 LH. Elle est utilisée pour stimuler la croissance folliculaire et elle est utilisée pour stimuler l'activité ovarienne et/ou pour réaliser une super stimulation. Elle est administrée au moment du retrait du dispositif progestagène et permet d'obtenir une meilleure synchronisation de l'œstrus. (PICARD-HAGEN et al., 1996).

II-5-Les œstrogènes

Les œstrogènes inhibent le développement des corps jaunes et ont un effet lutéolytique sur les corps jaunes matures. Ils provoquent également l'atrésie des follicules et permettent le démarrage d'une nouvelle vague folliculaire. Leur utilisation est interdite en Europe depuis le 14 octobre 2006. (GIPOULOU et al., 2003).

Cadres réglementaire

L'œstradiol 17 β et ses dérivés a été considéré comme potentiellement cancérigène en 1999 par le comité scientifique des mesures vétérinaires en rapport avec la santé publique dans le cadre d'une évaluation des risques de certaines hormones. Le 14 octobre 2006, l'utilisation de l'œstradiol 17 β et de ses dérivés en reproduction bovine a été interdite en Europe en application de la directive européenne 2003/74/CE du 22 septembre 2003. Ces mesures réglementaires ont obligé les industries pharmaceutiques à rechercher des solutions alternatives à l'utilisation des œstrogènes dans les protocoles de synchronisation de l'œstrus à base de progestagènes.

III-Les différents protocoles de la maitrise des cycles

III-1-Les protocoles à base de prostaglandine :

III-1-1-Protocole :

Les traitements de maitrise de l'œstrus à l'aide des PGF2 α ont été développés il y 50ans. Une double injection de prostaglandine à 11-14 jours d'intervalle permet de synchroniser les chaleurs des femelles traitées à savoir un intervalle de 14 jours pour les vaches et de 11 jours pour les génisse est habituellement conseillé (GRIMARD et al.,2003 ; HANZEN et al.,2003). En effet l'efficacité de ce protocole est fondée sur l'effet lutéolytique des prostaglandines.

La PGF2 administrée entre j5 et j17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune La fréquence des pulses de LH augmente alors, provoquant une élévation significative de la sécrétion d'œstradiol par le follicule dominant, l'apparition de l'œstrus et l'ovulation. Malgré la lutéolyse rapide (24heures) ; l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable, et dépend du stade de la croissance du follicule au moment du traitement (GRIMARD et al., 2003).

Les animaux qui possèdent un follicule dominant au moment de l'injection présentent des chaleurs dans les 2 à 3 jours. Si l'injection a lieu pendant la phase de recrutement, le follicule dominant se forme en 2à4 jours, et l'intervalle entre l'injection et l'œstrus est plus long et plus variable. La PGF2 α ou ses analogues n'étant efficace qu'entre j5 et j17, seuls 60% des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptible de répondre correctement à une injection. Aussi, les protocoles de synchronisation conseillés comprennent-ils 2 injections à 11-14 jours, toutes les femelles étant alors en phase de dioestrus au moment de la deuxième injection, le choix de l'intervalle entre les deux injections n'est pas anodin.il doit permettre qu'au moins une des deux injections soit réalisée pendant la phase lutéale (HANZEN et al.,2003).

La plus part des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle à 72et 96h (GRIMARD et al., 2003).



Figure 09 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 alpha (GRIMARD et al., 2003)

La fertilité est considérée comme meilleure après insémination sur chaleurs observées que lors d'insémination systématique. De plus, toutes les vaches ne sont pas vues en chaleurs après traitement (55.5 % pour Stevenson et al., 1999 ; 68% pour (MIALOT et al.,1999).

Ainsi, on conseille de réaliser une insémination sur chaleurs observées après la première injection de PGF₂α. Si l'animal n'est pas venu en chaleur, la deuxième injection est réalisée et l'animal inséminé sur chaleurs observées ou de façon systématique 72 et 96 h après la deuxième injection s'il n'est de nouveau pas vu en chaleurs .Ceci permet de réduire le cout du traitement et des inséminations (GIPOULOU et al., 2003 ; GRIMARD et al.,2003).

III-1.2-Inconvénient :

La synchronisation aux prostaglandines n'est utilisable sauf dans le cas de troupeaux dont la cyclicité est élevée. Une solution consisterait à soumettre à la synchronisation que les femelles diagnostiquées cyclés, ce qui est compliqué en pratique et va à l'encontre de l'objectif initial de déclencher l'œstrus chez toutes les femelles d'un lot.

Par ailleurs, la synchronisation obtenue avec les prostaglandines n'est pas optimale car elle n'entraîne pas de synchronisation folliculaire ; par conséquent l'expression des chaleurs intervient sur une durée assez longue .Si les femelles sont inséminées, elles doivent l'être sur chaleurs observées pour obtenir des résultats de fertilité acceptables (Fournier et DRIANCOURT., 2007). De ce fait , les insémination ne peuvent pas , le plus souvent ,être regroupés sur une séance unique .De plus la détection des chaleurs est assez peu développée en général dans nos élevages.

Pour ces différentes raisons, la synchronisation des chaleurs à l'aide des PGF₂α n'est pas une

méthode bien adoptée à la production laitière.

III-2- Les protocoles à base de Gonadotropin Releasing Hormone « GnRh » :

III-2-1-Protocole :

Le protocole GPG « GnRh –PGF₂alpha-GnRh » de maîtrise de l'œstrus a été mis au point aux Etats-Unis par Pursley, sous le nom d'*OVSYNCH* (premiers résultats publiés en 1995). Il s'agit d'une série de 3 injection associant GnRh et PGF₂α (GnRh J0 , PGF₂ J7 ,GnRh à j 9) suivie d'une IA systématique 12 à18heures après la seconde injection de GnRh.

L'adjonction d'une GnRh (ou analogue tel que la buséreline) à PGF₂α permet d'agir à la fois sur la croissance folliculaire et sur la croissance lutéale ; de ce fait la synchronisation de l'œstrus est meilleure qu'avec les seules prostaglandines et les femelles peuvent être inséminées sans détection de chaleurs. Le protocole comprend :

-Une première injection GnRh à j0, qui provoque l'ovulation ou la lutéinisation des follicules ovariens d'un diamètre supérieure à 10mm ; il s'en suit l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire au bout de 48heures environs, et la mise en place d'un corps jaune.

-Une injection de PGF₂ à j7, qui détruit le corps jaune mis en place suite à l'action de la GnRh à J0 (ainsi le corps jaune physiologique éventuellement présent selon le stade du cycle au moment de l'initiation du protocole). La lutéolyse supprime l'inhibition exercée par la progestérone sur la LH, permettant ainsi la croissance terminale du follicule dominant.

Une seconde injection de GnRh qui provoque un pic de LH, déclenchant ainsi l'ovulation au bout de 20à 24 heures en général. (GRIMARD et al.,2003).

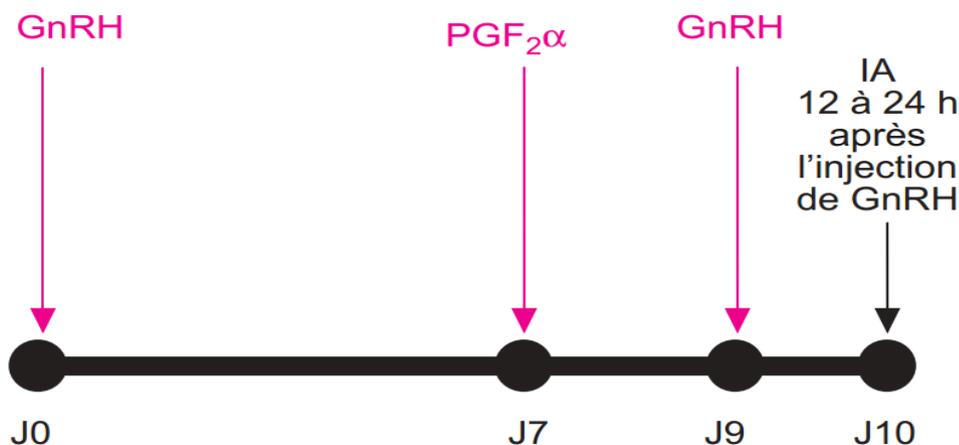


Figure 10 : Description du protocole associant GnRH - PGF₂α -GnRH (GRIMARD ; HUMBOLT., 2003).

III-2-2-Inconvénient :

Le protocole nécessite, pour être pleinement efficace, que la première injection de GnRh soit réalisée en présence d'un follicule dominant .cette situation concerne statistiquement 65à70 % des femelles présentant 2 ou 3 vagues folliculaires par cycle. Les follicules de taille insuffisante.

à j0 (en phase de recrutement ou de sélection) n'ovulent pas et une nouvelle vague de croissance folliculaire ne se met donc pas en place sous l'action de la 1ere GnRh .

Au final 30 % des femelles soumise au GPG peuvent présenter des progestéronémie élevées à j10, incompatible avec la réussite de l'IA, et près de 15% des femelles peuvent être vues en chaleurs en dehors de j10 (MIALOT et al., 1998).

Pour limiter ce risque et s'assurer de la présence d'un follicule de taille suffisante à j10, une pré synchronisation peut être réalisé ; mais le protocole complet devient alors lourd, avec beaucoup d'interventions sur les femelles, et relativement couteux, ce qui réduit l'intérêt de sa mise en œuvre dans les élevages laitiers.

Chez les femelles en anoestrus, le protocole peut induire l'ovulation mais dans une moindre proportion que sur des vaches cyclées(chez 45% des femelles non cyclées contre 80 % des femelles cyclées , (MIALOT et al.,2003).

Au global, la méthode GPG donne de meilleurs résultats sur les vaches cyclées.

III-3- les protocoles à base de progestagenes :

Dans nos conditions d'élevage ou l'alimentation n'est pas libitum, un simple traitement de synchronisation (prostaglandines seules) n'est pas souvent suffisant car les vaches sont presque toujours en anoestrus, il faut donc une méthode capable d'induire puis de synchroniser les chaleurs .Par rapport aux protocoles à base de PGF2 α , les traitements à base de progestérone apparaissent plus complexes. D'une part ils consistent en la mise en place puis le retrait d'un dispositif, d'autre part ils sont complétés par une ou plusieurs injections afin d'améliorer leurs résultats en terme de synchronisation .Les injections qui peuvent les compléter sont : les œstrogènes (Benzoate ou valérate d'œstradiol), la GnRh, la PGF2 α et l'eCG.Nous allons d'abord décrire ces différents composants et leurs modes d'action puis nous étudierons l'efficacité de ces différents traitements associés ou non à l'œstradiol.

III-3-1-L'implant sous-cutané :

III-3-1-1-Protocole

Grace à un pistolet applicateur, l'implant est récupéré directement et déposé sous la peau à

la base de l'oreille de l'animal après désinfection. Au même moment, on réalise une injection intramusculaire de 2 ml de solution huileuse contenant du Norgestomet et du valérate d'œstradiol. L'implant est laissé en place pendant 9-10 jours, pendant toute cette durée, le principe actif contenu dans l'implant diffuse régulièrement maintenant un taux sanguin constant. Une injection de 400-600 UI de PMSG doit être réalisée au moment du retrait (ENNUYER ., 2000). On peut éventuellement associer à l'injection de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intra musculaire de prostaglandine f2 qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète. Après le retrait de l'implant, les chaleurs apparaissent en moyenne 48h après, et on insémine 56h après le retrait de l'implant. Selon le type de femelle auquel il administré, l'implant agit suivant des principes différent :

1-Chez les femelles ayant une activité ovarienne cyclique : l'injectable raccourcit la durée de vie du corps jaune en particulier lorsqu'il est injecté en début de cycle.

Le Norgestomet apporté par l'implant (environ 0.250 mg par jour), bloque la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse .Au retrait de l'implant, ce blocage cesse brutalement et les femelles qui ont reçus l'implant présentent et de façon synchronisé, une phase folliculaire qui conduira aux chaleurs et à l'ovulation.

2-Chez les femelles en repos ovarien avant l'application de l'implant : Le progestagene (Norgestomet) reçus par la femelle durant le séjour de l'implant sous la peau de l'oreille prépare la décharge des hormones hypophysaire et /ou augmente la sensibilité des organes sexuels aux stimulations des gonadotrophines endogènes et exogènes.

Le retrait de l'implant s'effectue en pressant la peau au lieu de l'implantation et en effectuant si nécessaire une petite incision avec un bistouri après avoir repérer l'implant par palpation (WISHART et al ., 1977, KASTELIC et al.,1999) .

Les chaleurs apparaissent entre 24 et 60 heures après le retrait de l'implant, l'insémination est réalisée sur chaleurs observées ou à l'aveugle 56 heures chez la vache et 48 heures après le retrait chez la génisse (TREGASKES et al., 1994)(PETIT.,2005).

NB : Il faut prendre la précaution de ne pas utiliser l'implant au moins de 45 jours après le dernier vêlage (Consigne d'après fiche technique du médicament).

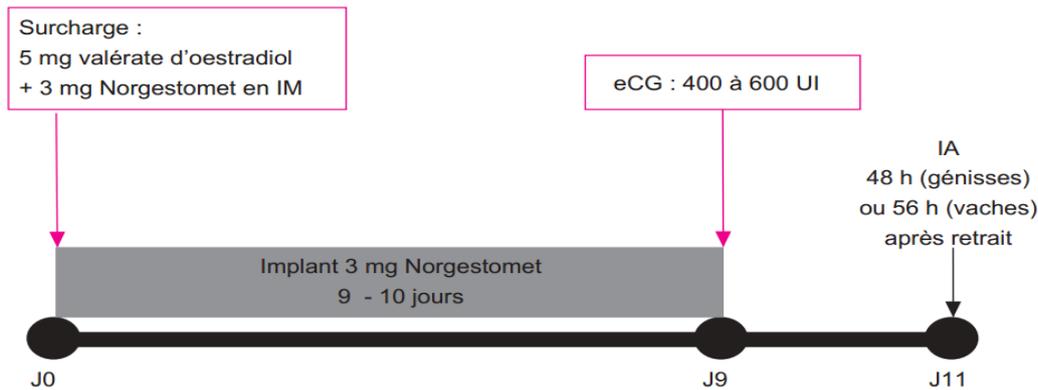


Figure11 : Description du protocole d'implant CRESTAR® (GRIMARD et al., 2003)

III-3-1-2-Inconvénient :

Bien que peu fréquente, la perte de l'implant existe : le taux de perte oscille entre 0.6 et 2% (SPITZER et al, 1978). Elle varie selon la localisation. Si l'implant est mis à la base de l'oreille ou au milieu de l'oreille le taux de perte passe à 5%. Il passe à 36% si l'implant est posé à l'extrémité de l'oreille.

Il faut noter que la pose d'implant sous-cutané s'accompagne d'une infection au lieu d'implantation chez 18 % des animaux traités (TREGASKES et al., 1994). Pour limiter les complications il faut réaliser la pose de l'implant de manière rigoureusement aseptique.

Dans un premier temps, on utilisait les implants sur de longue durée : 18-21 jours. Le pourcentage de chaleurs induites était très important et les œstrus bien synchronisés (CHUPIN et al., 1974). Cependant le taux de fertilité était faible avec ce type de protocole (CHUPIN et al., 1974, ROCHE et IRELAND., 1981).

La durée de la pose de l'implant a été réduite (7 au lieu de 12 jours) grâce à l'ajout d'autres hormones, cette diminution a permis une optimisation du taux de fertilité mais le taux de chaleurs induites a baissé (ROCHE et al., 1978).

III-3-2-La spirale vaginale :

La progestérone est administrée par voie vaginale au moyen d'une spirale appelée PRID® (Progestérone Releasing Intra vaginal Device). Cette lame métallique spirale de 30 cm de longueur et de 3,2 cm de largeur est recouverte de silastic, un élastomère silicone inerte imprègne de 1,55 g de progestérone. L'épaisseur finale de la spirale est de 3 mm

Le dispositif intra vaginal équipé d'une capsule adhérente, est introduit dans le vagin pendant 12 jours. La voie intra vaginale est pratique, accessible et le dispositif intra vaginal est facile à introduire et retirer. Celui-ci est introduit à l'aide d'un applicateur et retiré 12 jours plus tard en tirant sur la cordelette dépassant de la vulve (DELETANG, 1997).

La mise en place de la spirale est réalisée grâce à un applicateur spécial dont on a deux types représentés dans les photos suivantes :

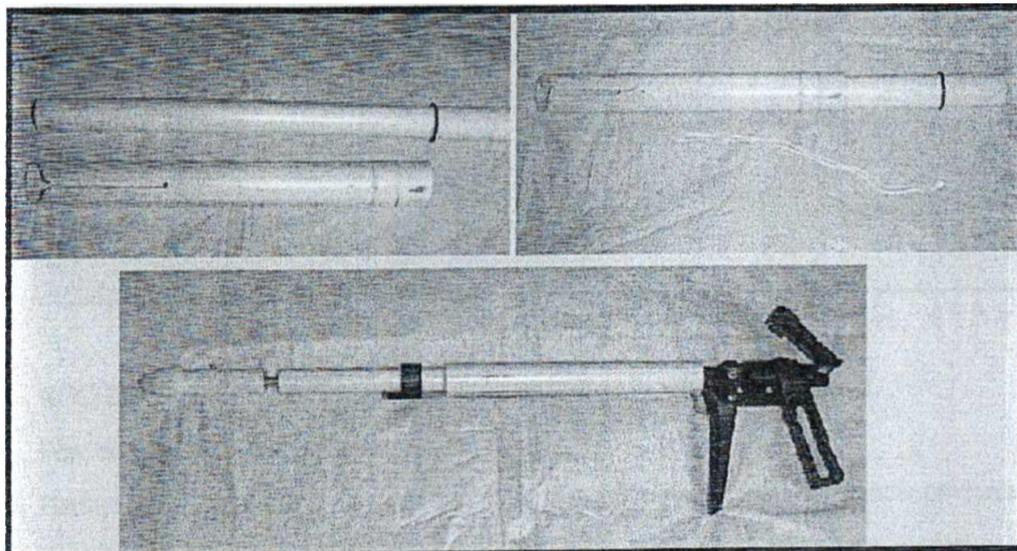


Figure12 : applicateur de PR1D* (DEZAUX, 2001)



Figure 13 : Structure du la spirale vaginale



Figure 14 : Pose et retrait du dispositif

III-3-2-1-Protocoles d'emploi :

Il existe plusieurs combinaisons différentes possibles du traitement PRID®

III-3-2-1-1-Progestérone-œstrogène : le dispositif intra vaginal avec la capsule adhérente d'œstradiol est introduit dans le vagin et maintenu en place pendant 12 jours. Ce traitement est utilisé depuis dix à quinze ans et obtient des résultats honorables (ROCHE, 1997).



Figure15 : protocole PRID® seul (GRIMARD et al., 1997).

III-3-2-1-2-Progestérone œstradiol avec Prostaglandine: une injection de $PGF2\alpha$ est administrée soit au retrait du dispositif, ou mieux encore 24 à 48 heures avant (CHUPIN et al., 1977a ; ROCHE, 1997; MIALOT et al., 1998). Les détails exacts de ce protocole n'ont pas été élaborés. L'injection de $PGF2\alpha$ entraînera la régression de tout corps jaune qui n'a pas répondu à la capsule d'œstradiol. Par ailleurs, étant donné que 3 à 5 jours sont nécessaires pour que la combinaison

progestérone- œstradiol déclenche une nouvelle vague folliculaire, une durée de traitement de 9 à 10 jours semble optimale pour une parfaite synchronisation de l'œstrus (ROCHE, 1997). Cette durée peut être réduite et comprise entre 7 et 9 jours en cas d'association aux Prostaglandines habituellement réduite (HANZEN, 2004).

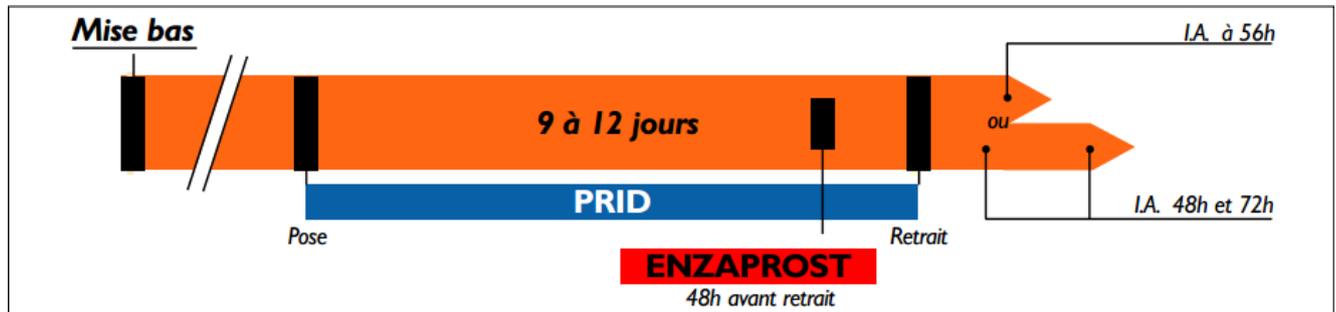


Figure16 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières (GRIMARD et al., 1997).

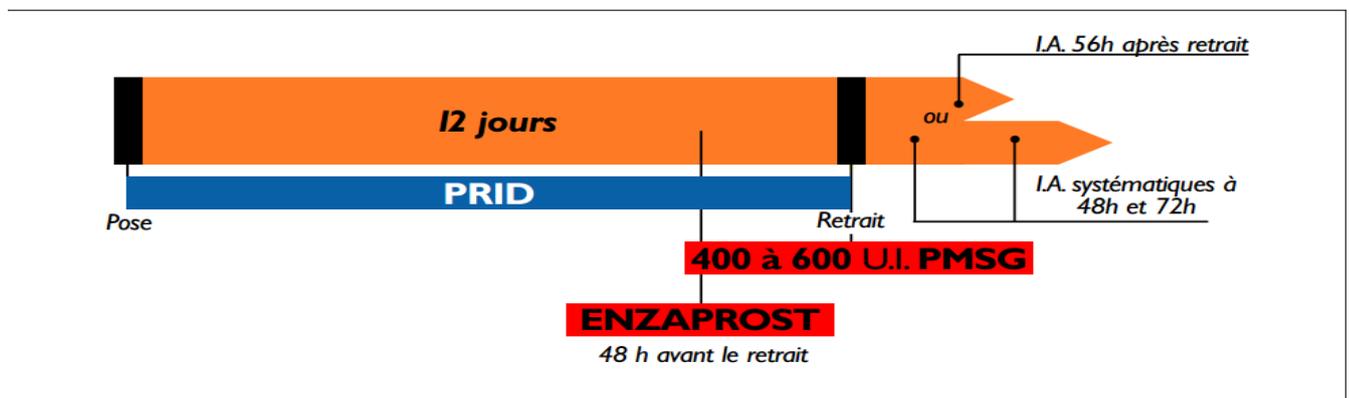


Figure17 : protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches allaitantes (GRIMARD et al., 1997).

III-3-2-1-3-Progestérone + GnRH avec Prostaglandine: l'injection de GnRH au début du traitement PRID®, de préférence à la capsule d'œstradiol, aboutit à l'émergence plus rapide d'une nouvelle vague (à savoir, 1 à 2 jours plus tard) (ROCHE, 1997). La durée de ce traitement peut donc être réduite à 7-8 jours avec une administration de Prostaglandine soit en fin de traitement, soit 1 à 2 jours avant la fin du traitement (CHUPIM et al., 1977a ; ROCHE, 1997 ; MTALOT et al., 1998), à condition que les corps jaunes n'en soient pas au stade réfractaire. Ce traitement aboutit à une meilleure synchronisation de l'œstrus lorsque la Prostaglandine est administrée 1 à 2 jours avant le retrait du dispositif de progestérone ; il requiert toutefois deux hormones supplémentaires et le retrait de la capsule de PRID®.

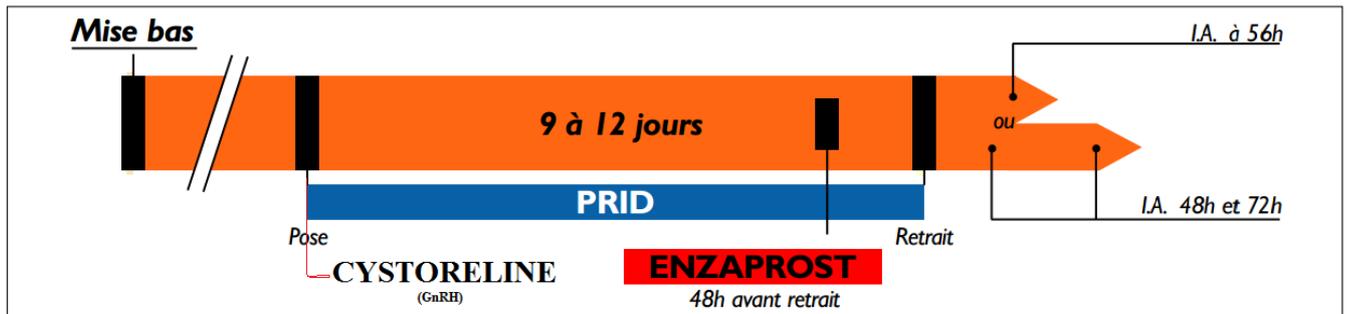


Figure18 : protocole PRID® + GnRh avec prostaglandine (GRIMARD et al., 1997). III-

Inconvénient :

Durant sa présence dans le vagin, la spirale est considérée par l'animal comme un corps étranger. Il entraîne une légère irritation qui se traduit par une desquamation et une sécrétion muqueuse bénigne. Ces sécrétions plus ou moins importantes peuvent être observées au retrait de la spirale, elles sont liées à grande surface de contact entre dispositif et la muqueuse vaginale. Mais l'avantage de ce dispositif est que le mucus présent lors de la vaginite a tendance à être retiré en même temps que le dispositif ce qui limite les conséquences de la vaginite (BROADBENT et al., 1993). Différents auteurs ont testé l'influence de ces sécrétions sur la fertilité et recherché la présence éventuelle de bactéries. Les germes que l'on peut trouver au retrait de la spirale sont typiques de ceux que l'on trouve normalement sur la peau ou dans les fèces des bovins ; ils ont pu être introduits dans le vagin à l'insertion du dispositif et se développer dans les sécrétions vaginales, d'où l'intérêt de respecter de bonne condition d'hygiène de pose. Néanmoins, ces sécrétions disparaissent rapidement et à l'insémination, 2 jours après le retrait, aucun phénomène suppuratif, inflammatoire ou autre n'est observé dans le tractus génital. Ceci a été vérifié par (BULMAN et al., 1978) : certaines génisses ont présenté au retrait de la spirale des sécrétions malodorantes mais la glaire cervicale émise 48 heures plus tard lors de l'œstrus avait un aspect normal : l'autoépuration est donc rapide.

IV-Perspectives de la maîtrise des cycles :

Chez les bovins laitiers, l'utilisation de la maîtrise des cycles permet de s'affranchir de la majorité des problèmes liés à la détection des chaleurs, cette technique a pour but de faire venir en chaleurs à un moment prédéterminé, un groupe d'animaux en bloquant le cycle œstral et en induisant l'œstrus. L'application de la synchronisation des chaleurs a à la fois des perspectives zootechniques et médicales ;

IV-1-Les perspectives zootechniques : selon (DERIVAUX et ECTORS., 1989) sont :

- Grouper les mises bas ce qui permet d'organiser le travail du vétérinaire et l'éleveur.
- La programmation des naissances en fonction du disponible fourrager, assure une bonne

croissance des veaux.

- Assurer la diffusion du progrès génétique par deux méthodes :
 - L'insémination artificielle : elle permet de connaître précisément les caractéristiques des reproducteurs (production laitière, conformation, facilité de vêlage, qualités maternelles...) et donc améliorer le potentiel du troupeau.

Mais pour fournir de bons résultats elle nécessite souvent une utilisation conjointe de la synchronisation des chaleurs afin de planifier les inséminations en vue d'une conduite en bandes ou de s'affranchir à la détection des chaleurs.

- Le transfert embryonnaire : cette technique nécessite une synchronisation parfaite des vaches donneuses et receveuses. D'ailleurs la super stimulation et la synchronisation, qui sont deux techniques faisant appel au même types d'hormones, sont souvent utilisées ensemble ou l'une après l'autre.
- Induire les chaleurs en toute saison ; en programmant la saison de vêlage coïncidant la période de la disponibilité des ressources fourragères ;
- Obtenir des vêlages précoces en réduisant l'âge à la puberté et de l'intervalle entre vêlage cela permet une augmentation de la carrière reproductrice de la femelle.
- Limiter les pertes économiques (production laitière) liées aux retards de mise à la reproduction, en accélérant la reprise de la cyclicité après le vêlage réalisant ainsi l'objectif souhaitable un veau par vache par an, c'est ainsi que l'utilisation fréquente des traitements de synchronisation des chaleurs a permis la sélection progressive des animaux ayant une meilleure production laitière (FONTAUBERT et al., 1989).

IV-2-Les perspectives médicales :

Dans nos conditions d'élevage semi-aride, il semble que l'anoestrus alimentaire et post partum jouent un rôle très important dans les troubles de la reproduction. Il est donc indispensable d'induire puis de synchroniser les chaleurs afin de réduire cette forme d'infertilité passagère.

Il est donc clair que la maîtrise du cycle sexuel de nos races bovines doit constituer une priorité dans tout essai d'amélioration de la reproductivité de ces animaux. (FONTAUBERT et al., 1989).

CHAPITRE III
L'INSEMINATION
ARTIFICIELLE

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

V- L'insémination artificielle :

V-1-Définition :

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle (HANZEN, 2003).

V-2-Les avantages de l'insémination artificielle :

Les avantages de cette technique sont multiples. Les plus importants sont résumés ci-dessous. (PNTTA, 2000).

V-2-1-Les avantages techniques :

- Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace de progrès génétique.
- Découverte rapide de génétique grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle.
- Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques, du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et option de production animale à développer.

V-2-2-Les avantages économiques :

- Renonciation aux géniteurs dans l'exploitation, notamment chez les petits éleveurs, ce qui permet d'économiser les frais d'alimentation et d'entretien de ces derniers.
- Diminution du nombre de males à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.
- Amélioration de la productivité du troupeau (lait-viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par IA des vaches locales) dans la production s'améliore de 100% par rapport au type local.

V-2-3-Les avantages sanitaires :

- L'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et /ou vénériennes grâce au non contact physique direct entre la femelle et le géniteur.
- Le contrôle de maladie grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, ce qui réduit considérablement le risque de transmission de maladie par voie « male ».
- Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuel et permanent des vaches inséminées (fiche d'insémination).

V-3-Le matériel de l'insémination :

Selon (PENNER 1991), le matériel de l'insémination est constitué de :

Pistolet de Cassou et accessoires stériles.

Gaines protectrices. Chemises sanitaires.

Pinces. Ciseaux.

Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre Serviettes.

Gants de fouiller. Gel lubrifiant.

Bombonne d'azote avec la semence.



Figure 19 : Matériel d'insémination artificielle. (MARICHATOU, 2004).

V-3-1-technique de l'insémination :

Selon Hansen ; il existe deux méthodes d'insémination artificielle.

V-3-1-1- Par voie vaginale :

Hansen(2000) estime que cette méthode doit être employée quand la vache ne montre pas du signe très évident de l'œstrus, ou s'il ya possibilité de gestation.

Via un spéculum et une source lumineuse le dépôt de la semence se fait dans la partie postérieure du col utérine. Mais cette méthode est pratiquement abandonnée. (HANZEN ,2005)

V-3-1-2-Par voie recto vaginale :

La voie la Plus rapide et la plus hygiénique, elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital et l'appréciation de l'état œstrale du sujet (HANZEN, 2005).

Plus utilisée et plus rapide .11 faut déposer la semence dans le corps de l'utérus. (SOLTNER, 1993)

- Le contenu de rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.
- Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale par la main droite.
- L'insémination introduit de la main gauche le pistolet d'insémination dans la vulve (préalablement nettoyée), en le poussant vers l'avant et en suivant un angle de 45° pour éviter le méat urinaire (HANZEN , 2000).
- Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main droite vers l'avant.
- La main droite mobilise le col pour que celui-ci vienne entourer le tube, la traversé du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux.
- L'index de la main droite contrôle à travers les tissus la position correcte qui permet de



Figure 20 : Technique de l'insémination artificielle (Anonyme, 1991)

- déposer la semence au niveau du corps de l'utérus (WILLIAMS, 1990)
- Pour prévenir toute blessure du tractus génital, retirer l'instrument très lentement.

VI-LES FACTEURS DE VARIATION DE LA REUSSITE DES TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS (pour revue, GRIMAD et al., 2003)

La fertilité des vaches, à la fois sur chaleurs naturelles et induites par des traitements de maîtrise des cycles, est influencée par différents facteurs individuels ou d'élevage. Il convient de les connaître et dans la mesure du possible de les maîtriser afin d'optimiser la gestion de la reproduction.

VI-1-FACTEURS LIES A L'ANIMAL

VI-1-1-Stade physiologique en début de traitement de maîtrise des cycles

Les traitements à base de progestagènes sont les traitements de choix pour induire des chaleurs chez les vaches en anœstrus. Il est alors important d'inclure dans le protocole une injection d'eCG au retrait du dispositif. Cependant, chez certaines vaches non cyclées, les ovulations se seront pas induites malgré le traitement progestagène associé à l'ECG (HUMBLOT et al., 1996). La fertilité à l'œstrus induit est généralement plus élevée chez les vaches cyclées avant traitement que chez les vaches en anœstrus.

Le stade du cycle en début de traitement a également une importance. Si le traitement est initié en phase folliculaire, la progestérone apportée par le dispositif progestagène ne permet pas l'atresie de la vague folliculaire en cours : le follicule pré ovulatoire risque alors de persister pendant la durée du traitement, ce qui se traduit par une diminution de la fertilité à l'œstrus induit. Cependant, l'identification du stade du cycle en début de traitement est très contraignante (échographie, dosage sanguin de progestérone). Ce facteur est donc impossible à maîtriser en pratique.(GRIMAD et al., 2003)

VI-1-2-Age et rang de vêlage

Chez les femelles laitières et allaitantes, les génisses ont en générale une meilleure fertilité à l'œstrus induit que les vaches. On peut également constater une chute de fertilité chez les vaches primipares par rapport aux multipares. Cette altération pourrait être liée en partie au taux de cyclicité généralement plus faible chez les femelles en première lactation. (GRIMAD et al., 2003)

VI-1-3-Conditions de vêlage

Une assistance au vêlage, même modérée est associée à une diminution du taux de gestation. Cependant, ce sont surtout les extractions forcées et les césariennes qui affectent la fertilité. La détérioration de la fertilité est essentiellement liée à la pathologie utérine.(GRIMAD et al., 2003)

VI-2-FACTEURS LIES A LA CONDUITE DU TROUPEAU

VI-2-1-Alimentation

Les effets sur la fertilité à l'œstrus induit de l'état corporel, mais surtout de sa variation entre le vêlage et la mise à la reproduction ont été fréquemment mis en évidence lors d'études épidémiologiques. En effet, la balance énergétique est un facteur déterminant de la fertilité. Lorsqu'elle est positive, la fertilité est augmentée, même si la note d'état corporel est limite au moment du traitement. En pratique, on recommande une note supérieure à 2,5 lors de la mise à la reproduction.(GRIMAD et al., 2003)

VI-2-2-Intervalle vêlage-traitement de maîtrise des cycles

L'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction influence la réussite d'un traitement de synchronisation des chaleurs. Cet effet s'explique notamment par le délai entre le vêlage et la reprise de la cyclicité. Un intervalle de 60 jours paraît être un objectif raisonnable, à adapter éventuellement pour des vaches laitières hautes productrices ainsi que les vaches présentant un état corporel insuffisant. (GRIMAD et al., 2003)

VI-3-EFFET CUMULATIF DES FACTEURS

Les effets de ces facteurs de variations sur la fertilité à l'œstrus induit sont cumulatifs et ce sont souvent les mêmes animaux qui présentent plusieurs facteurs de risques : primipare, état corporel insuffisant et anœstrus vrai. Deux options sont alors possibles :

-soit ils sont écartés de la reproduction

-soit on tente de maîtriser un ou plusieurs facteurs de risque (augmentation de l'intervalle entre le vêlage et la mise à la reproduction, flushing...)

Afin d'étudier plus particulièrement l'influence des modalités d'insémination (systématique ou sur chaleurs observées) sur la fertilité à l'œstrus induit, nous avons essayé lors de la mise en place du protocole expérimental de s'affranchir au maximum de l'influence de ces facteurs en appariant les femelles suivant différents critères. Les différents facteurs de variations possibles de la fertilité ont ensuite été identifiés et leurs effets sur les résultats de reproduction étudiés lors de l'analyse statistique. (GRIMAD et al., 2003)

CHAPITRE IV
PARTIE
EXPERIMENTALE

I- Objectif de travail :

Cette partie a pour but d'étudier la conduite à tenir des vétérinaire praticiens vis-à-vis de l'utilisation de la synchronisation des chaleurs chez les vaches sur le terrain, à travers ces points essentiels :

-Fréquence de la synchronisation des chaleurs selon le type d'élevage, le type de stabulation, le mode de la mise à la reproduction.

-Protocoles de synchronisation utilises par les vétérinaires praticiens.

-Type de traitement utilisé.

Notre expérimentation se faite à l'aide d'un questionnaire distribué dans les régions de sud du Sétif (voir l'annexe).

II- Matériel et méthodologie :

➤ **présentation de lieu de notre expérimentation :**

Sétif est située au Nord-Est de l'Algérie sur les Hauts-Plateaux qui séparent l'Atlas du Nord de l'Atlas de Sud (figure1).



Figure21 : Carte de l'Algérie en soulignant Sétif.

Et on a choisi le sud de la willaya de Sétif comme un lieu de notre travail exactement dans les daïras de : Ain Oulmen, Ain Azel, Saleh Bay, Gueajel (figure 2)

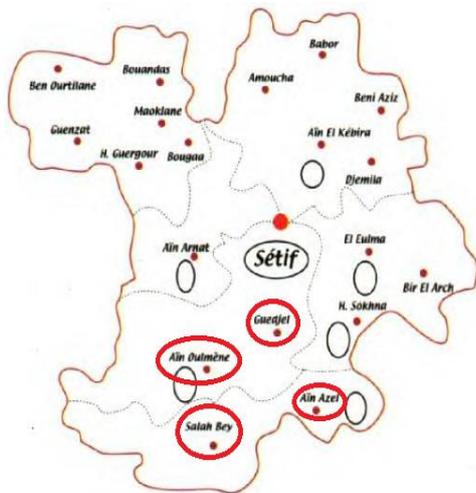


Figure 22 : présentation des régions de notre expérimentation.

II-1- Matériels :

II-1-1- Les animaux :

Un ensemble de 268 femelles, vaches a différentes âges, de races différentes, reparties dans vingt-quatre (24) exploitations, aux sud de Sétif (Ain Oulmen, Ain Azel, Saleh Bay, Gueajel). Sur le plan sanitaire, elles étaient indemnes de la tuberculose et de la brucellose, et vaccinées contre les grandes épizooties.

- **L'Age :** l'Age moyen est de « 3 à 4 ans »

Tableau 1 : L'âge des femelles est dans un intervalle de [2ans, 6 ans].

Age	2 ans	2-3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
Nombre des vaches	20	28	49	10	83	47	31

- **La stabulation :**

L'œstrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre, cette différence relevant vraisemblablement de l'absence d'interactions sexuelles de la part d'autres animaux en œstrus. Il n'a pas été démontré que la fréquence des chaleurs était plus faible en stabulation entravée que libre. De même le confinement des animaux dans un espace trop réduit peut interférer avec la détection des chaleurs. La nature du sol revêt une importance certaine. La durée des chaleurs est plus longue sur un sol boueux que dur. Le nombre de chevauchements y est également plus élevé.

Tableau 2 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque stabulation (entrave et libre)

AGE	2 ans	2- 3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
Stabulation Entrave	10 vaches	10 vaches	41 vaches	10 vaches	83 vaches	38 vaches	31 vaches
Stabulation Libre	10 vaches	18 vaches	08 vaches	0 vaches	0 vaches	09 vaches	0 vaches

➤ **Type d'élevage :**

On a constaté deux types d'élevage : des vaches laitières proprement dite et un type d'élevage mixte (laitière, viande), on a résumé ça dans le tableau suivant :

Tableau 3 :l'âge et le nombre des vaches dans chaque élevage (laitière et mixte)

AGE	2 ans	2-3 ans	3 ans	3-4 ans	4 ans	5 ans	6 ans
ELEVAGE LAITIERE	10 vaches	10 vaches	41 vaches	10 vaches	83 vaches	06 vaches	13 vaches
ELEVAGE MIXTE	0 vaches	18 vaches	08 vaches	0 vaches	0 vaches	41 vaches	18 vaches

II-1-2- Les produits utilisés :

II-1-2-1-Les hormones :

- **Progesterone Releasing Intravaginal Device PRID® :**(Vétoquinol)



Figure23 : Progesterone Releasing Intravaginal Device

Progesterone Releasing Intravaginal Device est un dispositif en acier inoxydable, en forme de spirale de 08cm de longueur et de 4.5cm de largeur, recouvert d'un élastomère en silicone

inerte avec une capsule de gélatine contenant 10mg de benzoate d'œstradiol. 1.55g de progestérone est uniformément réparti dans l'élastomère.

➤ **Implant sous-cutané (CRESTAR) :**



Figure 24 : Implant sous-cutané et l'implanteur.

Ce médicament est une association de progestagènes et d'œstrogène : il s'agit d'abord d'un implant sous-cutané imprégné de Norgestomet (3mg), chaque implant Crestar mesure environ 0.5cm de diamètre pour une longueur de 3cm et contient :

3mg d'un dérivé synthétique de la Norprogesterone : Le Norgestomet. Un flacon de 2 ml injectable, contenant une solution huileuse de 3mg de Norgestomet et 5 mg de valérate d'œstradiol.

➤ **Prostaglandine F2 α :**

• **ENZAPROST®**

Boite d'un flacon de 50 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat compose de : Dinoprost (sous forme de trométhamol) 5,0 mg. Alcool benzylique (E1519) 16,5 mg.

• **Estrumate®**

Flacon 10 ml ou de 20 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat : Cloprosténol sodique: 0,263 mg/ml



Figure 25 : flacon d'estrumate.

➤ **GnRH :**

CYSTORELINE® :



Figure 26 : flacon de cystoreline

Boîte de 1 flacon de 20 ml contient une solution injectable sous forme de lyophilisat compose de : Gonadoreline (sous forme de diacétate tétrahydrate) 0,05 mg, Alcool benzylique 15,00 mg.

➤ **PMSG :**

SYNCRO-PART® PMSG 6000 UI BOVINS-OVINS-CAPRINS

Solution injectable : Boîte de 1 flacon (contenance 10 ml) de lyophilisat compose de :
Gonadotropine sérique équine 6000 UI (eCG, anciennement appelée PMSG)

II-1-2-2-Les désinfectants : le plus utilise la Permanganate de potassium.

II-1-2-3-Injectables :

- Vitamines : A.D₃.E, B₁₂, MULTIVAL®.....
- Déparasitage : Ex : Ivermectine (3fois par an), albendazol (2fois par an)...

II-1-2-4-Les applicateurs :

- Implanter de CRESTAR : semble à une seringue métallique.
- Applicateur de PRID : il existe deux types :
 - Applicateur **Quick fit** semble d'un pistolet avec une extrémité étanche.
 - speculum : tube cylindrique avec un poussoir.

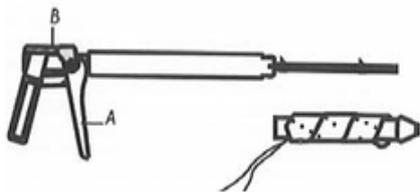
II-2- Les méthodes :

➤ Protocole de PRID :

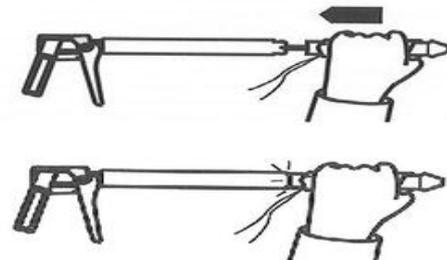
Préparation à l'insertion : Il est recommandé de remplir un seau d'une solution désinfectante non-irritante et un autre d'eau propre. Nettoyer l'applicateur dans la solution désinfectante et le rincer avec de l'eau froide avant et après chaque utilisation. Comme précaution additionnelle, stériliser à froid l'applicateur entre chaque troupeau s'il doit servir à plus d'un troupeau.

PRID - Avec l'applicateur Quick Fit de type pistolet :

1. Saisir l'applicateur en vérifiant que le loquet de sécurité (B) est enclenché.
2. Fixer le PRID sur l'applicateur (Attention : il y a un seul sens de fixation possible).

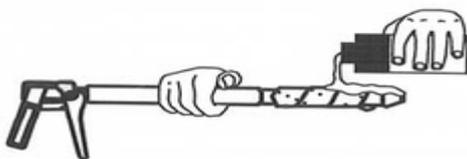


Etape 1



Etape 2

3. Vérifier que la ficelle n'est pas enroulée autour de l'applicateur. Lubrifier légèrement la spirale et l'extrémité de l'applicateur avec un lubrifiant obstétrical vétérinaire.



Etape 3

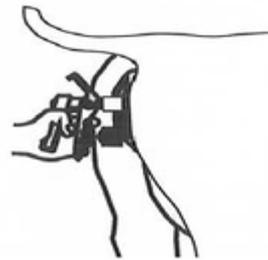
4. Lever la queue de la vache. L'extérieur de la vulve devrait être lavé avec une solution désinfectante puis asséché.

5. Écarter les lèvres de la vulve et insérer délicatement l'applicateur chargé dans le vagin de l'animal, en tenant l'applicateur par la poignée. Avancer l'applicateur, sans forcer, dans le fond du vagin.

6. Une fois que l'applicateur chargé est rendu au fond du vagin, enlever le loquet de sécurité (B) et presser sur la poignée (A); la spirale PRID se libère.



Etape 5



Etape 6

7. Retirer délicatement l'applicateur en continuant à presser sur la poignée. La ficelle attachée au PRID devrait être visible de la vulve. Raccourcir la ficelle si nécessaire.

8. Tourner et tirer l'embout jetable pour le retirer de l'applicateur



- Retrait

1. Enlever le dispositif 7 jours après son insertion en tirant doucement sur la ficelle.

2. Même si la ficelle n'est pas visible, il se peut quand même que le dispositif soit présent. Il faudra alors mettre un gant propre, insérer la main dans le vagin et retirer le dispositif. Ceci pourrait être facilité en insérant une main dans le rectum afin de rapprocher le dispositif de la vulve.

➤ Protocole de CRESTAR :

Grace à un pistolet applicateur, l'implant est récupéré directement et déposé sous la peau à la base de l'oreille de l'animal après désinfection. Au même moment, on réalise une injection intramusculaire de 2 ml de solution huileuse contenant du Norgestomet et du valérate d'œstradiol. L'implant est laissé en place pendant 9-10 jours, pendant toute cette durée.

Une injection de 400-600 UI de PMSG doit être réalisée au moment du retrait (SYNCRO-PART®). On peut éventuellement associer à l'injection de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intra musculaire de prostaglandine f2 qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète.

➤ **Protocole à base de PGF2 α** :

A la première injection, la prostaglandine assurera la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) et un nouveau cycle redémarrera ; alors qu'elle n'aura aucun effet chez les vaches à corps jaune non fonctionnel. Onze jours plus tard, les deux lots seront au même stade du cycle et la deuxième injection entraînera la lutéolyse chez toutes les vaches et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- **Jour 0** : première injection de prostaglandines (2ml).
- **Jour 11** : deuxième injection de prostaglandines (2ml).
- **Jour 13 - J15** : apparition des chaleurs et insémination.(GRIMARD et al., 2003)

➤ **Protocole a base de GnRH :**

Appelé protocole Ovsynch outre atlantique, ce traitement associe l'utilisation de GnRH et de prostaglandine.

Jour 0 :100 ug de GnRH par voie intramusculaire.

Jour 7 : injection intra musculaire de 35mg de PgF2 α

Jour 11 : 100 ug de GnRH par voie intramusculaire. (GRIMARD et HUMBLLOT 2003)

III- RESULTATS ET DISCUSSION :

III-1- Les résultats :

STABULATION (268 vaches)	Modalité de mise à la reproduction
ENTRAVE : 223 vaches	IA : 184 vaches SN : 39 vaches
LIBRE : 45 vaches	IA : 10 vaches SN : 35 vaches

Tableau 4 : représente les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation :

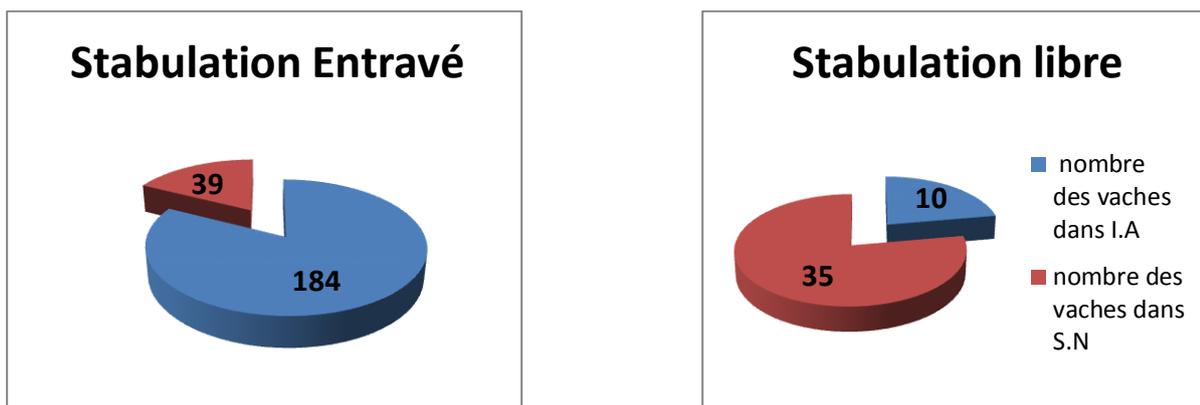


Figure27 : les Modalités de mise à la reproduction par rapport au type de Stabulation.

D'après le tableau et les 2 figures ci-dessus : on trouve que l'utilisation de l'insémination artificiel (184vaches) dans la stabulation entravé est plus élevée que la saillie naturel (39 vaches).alors que dans la stabulation libre, l'insémination artificiel (10 vaches) est moins utilisé par rapport au saillie naturelle (35 vaches).

Tableau 5: représente Type de traitement par rapport à la modalité de mise à la reproduction :

Modalité de mise à la reproduction	Nombre des vaches (268 vaches)	Traitement
Insémination artificielle	194 vaches	PGF2 α : 52 vaches PRID : 84 vaches implant : 18 vaches GnRH : 0 vaches Pas de trt : 40 vaches
Saillie naturelle	74 vaches	PGF2 α :48 vaches PRID : 0 vaches implant : 0 vaches GnRH : 18 vaches Pas de trt : 8 vaches

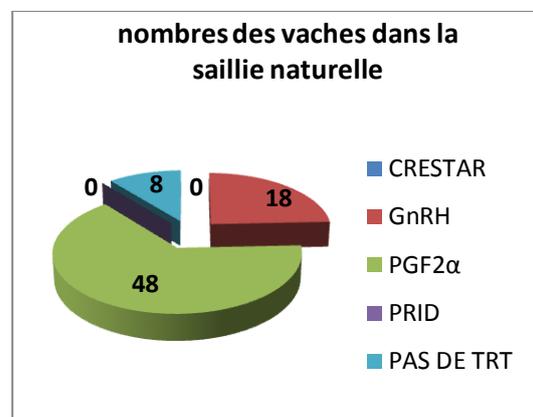
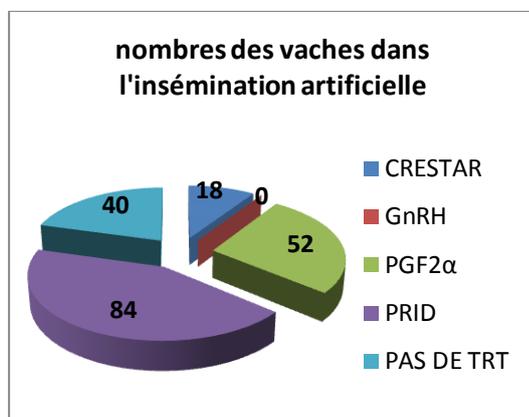


Figure28 : Type de traitement utilisé dans chaque modalité de mise à la reproduction.

➤ D'après le tableau et les 2 figures ci-dessus :

-Dans la saillie naturelle (74 vache) : le protocole de PGF2 α est le plus pratiqué (48 vaches), GnRH plus ou moins pratiqué (18 vaches). Pas d'utilisation de PRID et des implants. Chaleur naturel (8 vaches)

-Dans I.A (194 vache) : le PGF2 α et le PRID sont les 2 protocoles les plus pratiqué (52 vaches), (84 vaches) consécutivement. L'implant est moins pratiqué (18 vaches). Pas d'utilisation de GnRH. Chaleur naturel (40 vaches)

Type de traitement	Nombre des vaches	Taux de gestation
PGF2 α	52	45.71%
PRID	84	71.28%
CRISTAR	18	65%
GnRH	0	0%
Pas de traitement	40	35%

Tableau 6 : représente le taux de gestation dans l'insémination artificielle :

Tableau 7 : représente le taux de gestation dans la saillie naturelle :

Type de traitement	Nombre des vaches	Taux de gestation
PGF2 α	48	56.66%
PRID	0	0%
CRISTAR	0	0%
GnRH	18	45%
Pas de traitement	8	40%

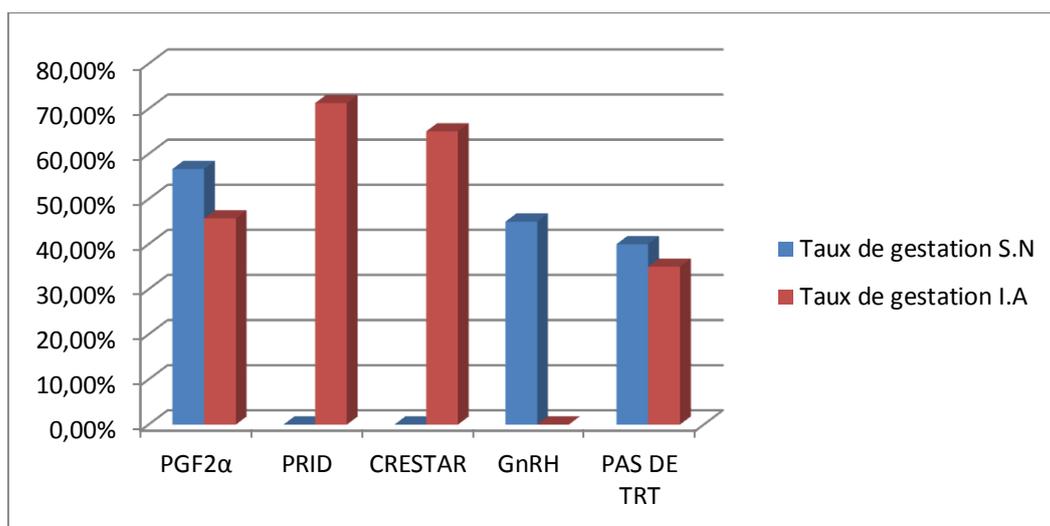


Figure 29 : Taux de gestation en fonction de type de mise à la reproduction et type de traitement utilisé.

Discussion :

A la lumière des résultats obtenus lors de notre étude, nous pouvons tirer quelques enseignements qui influencent la synchronisation des chaleurs chez la vache, le taux de gestation et les problèmes éventuels observé sur chaque protocole, au niveau du sud de la wilaya de Sétif.

- Dans le cas d'**IMPLANT CRESTAR®** : d'après l'histogramme on a trouvé un taux de gestation de 65%.
- CHEVALLIER et al., 1996 (50.7%) : les animaux les plus légères au moment de la mise en place de traitement rependent moins bien au traitement à base de CRESTAR®.
L'intervalle vêlage-traitement est conseillé >60j
- GRIMARD et al., 1999 (70.8%) facteur de poids. Poids vif \geq 650 KG, Chez la race pie rouge.

Ces résultats peuvent être dus :

A la bonne implantation de CRESTAR®, d'après SPITZER et collaborateurs 1978 : le taux de perte varie beaucoup en fonction de la localisation de l'implantation, il est de 5% si l'implant poser à la surface base ou au milieu de l'oreille, et il passe à 36 % si l'implant et poser à l'extrémité de l'oreille.

A la bonne surveillance des vaches après l'implantation, d'après TREGASCKERS et al 1994 : le taux de perte peut augmenter si les vaches sont nourries au cornadis notamment à cause des frottements engendré par les allées et venues des vaches au moment du repas.

- Dans le cas de **PRID®** : d'après l'histogramme on a trouvé que le taux de gestation est de 71.28%.
- MIALOT et al., 1998 (68.4%). de fin d'été et d'automne le pourcentage des vache cyclé au moment de la mise à la reproduction en automne est généralement très élevé.
- MIALOT et al., 2002 (53.8%) : effet de condition des vêlages précèdent extraction forcé et la césarienne diminue la fertilité.
- HADDADA et collaborateur. 2002 (90.4%) le facteur principal est la note d'état corporel a influencé le taux de gestation.
 - En cas de **GnRH** : d'après l'histogramme on a trouvé un taux de gestation de 45%
- PURSLEY et al., 1997 (35.1%) sur des vaches âgées : les traitements associant GnRH et PGF2 α ne sont pas conseillés sur génisses. Les résultats sont meilleurs chez des vaches laitières en 2eme lactation.

- GEARY et al., 1998 59% sur des vaches allaitantes et cyclés : ils montrent que la fertilité est plus faible chez les vaches en anoestrus que les vache cyclés avec traitement, cette différence peut être ≥ 10 point de taux de gestation.
- En cas de **PGF2 α** le taux de gestation par la saillie naturel (56.66%) est plus élevé que le taux par insémination artificielle (45.71%).
- En cas où il n'y **pas de traitement** : le taux de gestation par la saillie naturelle est de 40%, plus élevée que le taux de gestation dans l'insémination artificielle (35%)

On a trouvé le pourcentage de gestation est plus élevé avec la saillie naturelle qu'avec l'insémination artificielle. Est ces résultats peuvent être à l'origine de l'insémination qui est pratiqué sur des vaches non cyclé.

La fertilité soit généralement meilleure après insémination sur chaleurs observé que lors d'insémination systématique (mialot et al., 1999).

Nécessite une bonne technicité dans les centres d'insémination artificielle ; une quelconque erreur lors de la préparation de la semence, peut avoir des répercussions importantes sur le cheptel.

Les éleveurs doivent avoir une bonne expérience pour détecter les vaches en chaleurs.

L'insémination artificielle des vaches non observées en chaleurs entraîne non seulement une infertilité mais peut causer une endométrite et l'avortement si la vache est gestante.

La présence d'agents infectieux non détruits par les antibiotiques ajoutés à la semence (sperme congelé contenant le virus IBR/IPV) peut être à l'origine de pathologies. (Hanzen C., 2004).

La viabilité des spermatozoïdes dans une semence fraîche (saillie naturelle) 48 heures par contre dans une semence congelé est de 24 heures.

Une mal décongélation conduite a une mortalité de sperme qui va provoquer une diminution de taux de gestation.

Lorsque les personnels n'accepte pas ou n'est pas entraîné correctement pour détecter les vaches en chaleur et accomplir l'insémination artificielle.

Lorsque le gain génétique à long terme et d'importance secondaire.

Lorsque les conditions locales n'offrent pas l'infrastructure nécessaire pour permettre une mise en œuvre efficace de l'insémination artificielle.

Sachant qu'il y a des vétérinaires ne font pas un examen gynécologique avant le traitement de synchronisation ou avant l'insémination artificielle.

Conclusion :

Nous disposons actuellement en Algérie de trois types de traitement de synchronisation des chaleurs. Chacun a ses caractéristiques, son coût. Une bonne connaissance des mécanismes d'action de ces traitements permet d'en comprendre les points forts et les limites. Ils ne sont pas destinés aux mêmes types d'animaux ni aux mêmes élevages. Dans les troupeaux où la détection des chaleurs est bonne et où les animaux à synchroniser sont cyclés, on privilégiera l'utilisation des $\text{PGF}_2\alpha$, le traitement le moins coûteux. Dans les troupeaux de vaches laitières, l'association GnRH et $\text{PGF}_2\alpha$ permettra de pallier en partie une détection des chaleurs défectueuse si les vaches sont cyclées, mais le coût est élevé. Mais, si une partie des femelles est en anœstrus, le traitement le plus adapté est celui à base de progestagène. Ainsi, une analyse des problèmes du troupeau et un examen gynécologique des animaux à synchroniser s'impose si l'on veut utiliser au mieux ces traitements.

Il existe de nombreux facteurs de variation de la réponse aux traitements de maîtrise des cycles. Au moment de la mise en place du traitement, l'identification des animaux à risque doit permettre d'appliquer des mesures ciblées visant à augmenter la fertilité à l'œstrus induit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Adams, G.P., Jaiswal, R., Singh, J., Malhi, P., (2008).** Progress In Understanding Ovarian Follicular Dynamics In Cattle. *Theriogenology*, 69(1): 72-80.
2. **Barrone R., 1990 :** Appareil Génital Femelle, Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques, 2^{ème} Edition, Edition Vigor.
3. **Barrone R., 2001 :** Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques. Tome 4. Splanchnologie -**Bousquet D.,** L'inséminateur, Info-Insémination, Septembre 1986, Novembre 1986, Janvier 1987. Para Insémination, Juillet 1987, Août 1988.
4. **Bo G.A., Adams G.P., Pierson R.A., Tribulo H.E., Caccia M., Mapletoft R.J., (1994).** Follicular Wave Dynamics After Estradiol-17 Treatment Of Heifers With Or Without A Progestogen Implant. *Theriogenology*, 41, 1555-1569.
5. **Bressou C, 1978 :** Anatomie Des Animaux Domestiques Ii. Les Ruminants. 12-Bruyas J F., Fieni.
6. **Bruyas J F., 1993 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
7. **Bruyas J F., 1991 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
8. **Bryson A., Loranger Y., Bousquet D., 2003 :** La Détection Des Chaleurs Et Le Moment De L'insémination. Symposium Sur Les Bovins Laitiers. 15-Calavas, 1994.
9. **Bruyas J F., 1991 :** Cycle Œstral Et Détection Des Chaleurs. *Dépêche Vét. Supplément* 19.9-14.
10. **Bryson A., Loranger Y., Bousquet D., 2003 :** La Détection Des Chaleurs Et Le Moment De L'insémination. Symposium Sur Les Bovins Laitiers. 15-Calavas, 1994.
11. **Chupin. D., (1977).** Maîtrise De La Reproduction Chez Les Bovins : Principes, Résultats, Limites. *Ann.Med. Vet*, 121, 329-338.
12. **Chupin D., Deletang F., Petit M., Pelot J., Le Provost F., Ortavant R., Et Al, (1974).** Use Of Progestagens In Subcutaneous Implants For The Control Of Sexual Cycles In The Cow *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, 14, 27-39.
13. **Cniaag., 2009 :** Technique De L'insémination Artificielle Bovine

14. **Deletang, F., Remmy, D., Ceva., (2004).**Comment Synchroniser Chaleurs Et Ovulation Sans Oestradiol Avec Un Dispositif Intravaginal (Prid) Impregné De Progestérone.Journées Nationale Gtv-Tour 2004.
15. **Deletang F., Stazzu F., Papelard A.L., Remmy D.** Comment Synchroniser Chaleurs Et Ovulation Sans Œstrogènes Avec Un Dispositif Intra-Vaginal (Prid®) Imprégné De Progestérone In : Journées Nationales Des Gtv, Tours, 2004.
16. **Derivaux J., Ectors F., 1980:**Physiologie De Gestation Et Obstétrique Vétérinaire. Les Editions Du Point Vétérinaire. Maisons-Alfort.
17. **Desmarchais., Ha Very., Ussien., 1982:**(Œstrus Et Détection, Revue Symposium Bovin Laitier 1990.
18. **Driancourt, M.A., (2001).**Regulation Of Ovarian Follicular Dynamics In Farm Animals Implications For Manipulation Of Reproduction.Theriogenology, 55, 1211-1239.
19. **Drion Pv., Ectors Pj., Hanzen C., Houtain Jy., Lonergan P. Et Beckers Jf., (1996)** Régulation De La Croissance Folliculaire Et Lutéale.Le Point Vétérinaire, Vol. 28,Numéro Spécial «Reproduction Des Ruminants».
20. **Ennuyer M ., (2000).**Les Vagues Folliculaires Chez La Vache. Applications Pratiques A La Maîtrise De La Reproduction PointVet; 31 (209) : 377-383.
21. **Fortune J. E., Rivera G.M., Evans A.C., Turzillo A.M., (2001).**Differentiation Of Dominant Versus Subordinate Follicles In Cattle. Biol Reprod, 65(3): 648-54.
22. **Fournier .R.,Driancourt .M.A. , (2007).** Maitrise De L'œstrus En Troupeau Allaitant Dans Le Contexte Européen. Revue : Reproduction Management Bulletin, Volume3, Issue1, Octobre2007. Web]: [Www.Hormonuzamani.Com/Vets/.../Newsletter-3-Fr.Pdf](http://www.hormonuzamani.com/vets/.../Newsletter-3-Fr.Pdf)
23. **Gilbert B, .Carole D, .Roland J, 1988** : Reproduction Des Mammifères D'élevage.
24. **Gilbert B, 2005** : Reproduction Des Animaux D'élevage 2^{ème} Edition.
25. **Gipoulou C., Ennuyer M., Humblot P., Remmy D., Hagen-Picard N., Deletang F., Mayar J.C., Regis R., (2003).**Gestion De La Reproduction. In: Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine [Cd-Rom]. Paris : Editions Afc-Ceva-Midatest-Oger-CamiaKerel, 2003.
26. **Grimard B., Humblot P., Mialot J.P., Jeanguyot N.,Sauvant D., Thibier M., (1997).** Absence Of Response To Oestrus Induction And Synchronisation Treatment Is Related To Lipid Mobilization In Suckled Beef Cows. Reprod. Nutr. Dev.,37, 129-140.

27. **Grimard.B, Humblot.P., Pontera.A., Chaustant.S., Constant.F, Mialot.J.P., (2003).**Efficacité Des Traitements De Synchronisation Des Chaleurs Chez Les Bovins. Inra Production Animale ;16(3) ;211-227.
28. **Gwazdauskas F.C., Whittier W.D., Vinson W.E., Pearson R.E.,(1986) .** Evaluation Of Reproductive Efficiency Of Dairy Cattle With Emphasis On Timing Of Breeding. J. Dairy Sci., 1990, 69, 290-297.
29. **Hanzen C, Lourtie O, Drion Pv., (2000).** Le Développement Folliculaire Chez La Vache, I- Aspects Morphologiques Et Cinétiques. Ann. Med. Vet., 2000, 144, 223-235.
30. **Hanzen C, 2003** Protocole Gpg Et Succès De Reproduction. In«Point Vétérinaire»Août, Septembre2003.238.P 50,54.
31. **Hanzen C, 2006 :** Cours Du Deuxième Doctorat, Faculté De Médecine Vétérinaire Liège, Service D'obstétrique Et De Pathologie De La Reproduction Des Ruminants, Equidés, 2005-2006.
32. **Ireland J.J., Et Al., (2000).**Historical Perspective Of Turnover Of Dominant Follicles During The Bovine Estrous Cycle: Key Concepts, Studies, Advancements, And Terms.J Dairy Sci, 83(7): 1648-58.
33. **Kastelic J.P., Olson W.O., Martinez M., Cook R.B., Mapletoft R.J., (1999).** Synchronization Of Estrus In Beef Cattle With Norgestomet And Estradiol Valerate. Can. Vet. J., 40,173-17.
34. **Lopez-Gatius F., Et Al., (2005).**Ovulation Failure And Double Ovulation In Dairy Cattle: Risk Factors And Effects. Theriogenology, 63(5): 1298-307.
35. **Mialot J.P., Ponsart C., Gipoulou C., Bihoreau J.L., Rouxm.E., Deletang F., (1999).** The Fertility Of Autumn Calving Suckler Beef Cows Is Increased By The Addition Of Prostaglandin To Progesterone And Ecg Estrus Synchronization Treatment. Theriogenology, 49, 1353-1363.
36. **Mialot Jp, (1998).**Cédérom Reprology : Maitriser Les Cycles C'est Maitriser L'avenir. Ecole Nationale Vétérinaire Agroalimentaire Et De L'alimentation Nantes-Atlantique/Centre De Documentation. Web] : [Www.Oniris-Nante.Com](http://www.Oniris-Nante.Com).
37. **Micheal A, Wattiaux ,1995 :** Système Du Bétail Laitier Reproducteur Et Sélection Génétique. L'institut Bab Cook Pour La Recherche Et Le Développement International Du Secteur Laitier.
38. **Peter A.R Et Bau P.S.H., (1994).**Gestion De La Reproduction. In: Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine.[Cd-Rom].Paris : Editions Afc-Ceva-Midatest-Oger-Camia-Kerel, 2003.

39. **Picard-Hagen Et Al., (1996).**Formation A La Maîtrise De La Reproduction Bovine. [Cd-Rom] Paris : Éditions Afc-Ceva-Midatest-Oger-Camia-Kerel, 2003.
40. **Roche J.F.1996.** Control And Regulation Of Folliculogenesis-A Symposium In Perspective.Reviews Of Reproduction, 1996, 1, 19-27.
41. **Soltner D, 1993** : La Reproduction Des Animaux D'élevage.
42. **Soltner D, 1993** : La Reproduction Des Animaux D'élevage. Tome 1-2^{ème} Editions.
43. **Spitzer Jr., Niswender Gd., Seidel Ge Jr., Wiltbank Jn., (1978).** Fertilization And Blood Levels Of Progesterone And Lh In Beef Heifers On A Restricted Energy Diet. J Anim Sci, 46, 1071-1077.
44. **Tregaskes Ld., Broadbent Pj., Dolman Df., Grimmer Sp., Franklin Mf., (1994).** Evaluation Of Crestar, A Synthetic Progestogen Regime, For Synchronising Oestrus In Maiden Heifers Used As Recipients Of Embryo Transfers. Vet Rec, 134, 924.
45. **Thibault C., Levasseur M.C., (2001)** .La Reproduction Chez Les Mammifères Et L'homme. Edition Elsevier/ Inra Nombre De Page928.
46. **Van Eerdenburg Fj., Loeffler Hs., Van Vliet Jh.,1996.**Detection Of Oestrus In Dairy Cows : A New Approach To An Old Problem. Vet. Q., 1996, 18, 52-54.
47. **Wattiaux M, 2006:Chapitre 1** :Système Reproducteur Du Bétail Laitier, Guide Technique Laitier, Reproduction Et Sélection Génétique. Université Du Wisconsin A Madison, Institut Babcock Pour La Recherche Et Le Développement International Du Secteur Laitier. 80-Wattiaux M, 2000:Reproduction Et Sélection Génétique. Chapitre 9 : Détection Des Chaleurs, Saillie Naturelle Et Insémination Artificielle. Institut Badcock Pour La Recherche Et Le Développement Laitier. Université Du Wisconsin A Madison.
48. **Wattiaux M.A ., (1996).**Gestion De La Reproduction De L'élevage.Inst.Babcock. Université Du wisconsin.P120-126.
49. **Williamson N B, Morris R S, Blood D C, Cannon M, 1972:** A Study Of Estrus Behavior And Estrus Detection Methods In A Large Commercial Dairy Herd: II-Estrous Signs And Behavior Patterns. Vet.Record.July, 50-62. 83- [Http://Www.Kamarinc.Com](http://Www.Kamarinc.Com).
50. **Wishart D.F, Young I.M, Drew S.B., (1977).** Fertility Of Norgestomet Treated Dairy Heifers.In : Chicoineau Vincent., (2007).Thèse : Comparaison De L'efficacité Du Traitement De Synchronisation Des Chaleurs Crestar® Classique Avec Celle Du Nouveau Traitement Crestar So®. Thèse Docteur Vétérinaire. Env Alfort.

ANNEXES

Annexe 01

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONNALE SUPERIEUR VETERINAIRE EL-HARRACH-ALGER

Thème : maitrise de cycle sexuel chez la vache dans la région sud de la wilaya de Sétif

Questionnaire :

Nom et prénom :

Depuis quand vous exercé :

I. Renseignement sur l'exploitation :

1. Elevage : bovins allaitant laitier mixte

2. Stabulation : entravé libre

3. Nombre de vache :

4. Matricule de l'animal :

5. La race :

6. L'âge de l'animal :

II. Renseignement sur la reproduction :

1. L'âge moyen de la première mise bas

2. Date du dernier vêlage

3. Date de la dernière insémination artificielle

4. Mode de renouvellement de la femelle : auto renouvellement achat

5. Statut alimentaire : équilibré carencé inconnu

6. Utilisation de pierre à lèche : oui non

7. Vitaminothérapie avant la synchronisation : oui non

8. Modalité de la mise à la reproduction : I.A saillie naturelle

9. Nature de chaleur : naturelle induite

10. Type d'hormone utilisé : PRID GnRH implant

PGF2 α

11. Signe de chaleur : chevauchement glaire autres

12. Taux de chaleur sur : implant créstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

13. Taux de gestation : implant créstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

14. Taux de mise bas : implantcréstar %

Prid %

PGF2 α %

GnRH %

RESUME

Les traitements de maîtrise des cycles permettent, chez les bovins, de synchroniser les chaleurs et d'inséminer des groupes. D'animaux en aveugle, le même jour. Le travail est ainsi simplifié et les périodes de vêlages peuvent être planifiées. L'intérêt de ces traitements est cependant, limité par la variabilité de la fertilité à l'œstrus induit.

Une part de cette variabilité est due au mécanisme d'action du traitement lui-même. En effet, plusieurs protocoles hormonaux permettent de synchroniser les chaleurs chez les bovins. Les traitements à base de PGF2a ou de ses analogues (2 injections à 11-14 jours d'intervalle), les traitements associant GnRH et PGF2a (OVSYNCRf⁸), les traitements à base de progestagènes: PRID, CRESTAR (dispositifs libérant de la progestérone ou du norgestomet associé à un oestrogène) et en fin les traitements à base de GnRH pour l'induction des chaleurs chez les vaches non cyclées.

Une autre part de cette variabilité, dépend des facteurs liés à l'animal (cyclicité avant traitement, âge, parité...) ou à l'environnement (alimentation, méthode de détection des chaleurs, saison...). La connaissance de ces paramètres devrait permettre l'amélioration des résultats des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins afin d'atteindre l'objectif d'un veau par vache et par an.

Quant à la démarche diagnostique des différents troubles de la reproduction, nos praticiens se basent essentiellement sur l'anamnèse et l'exploration rectale.

Pour la démarche thérapeutique les vétérinaires s'appuient d'une manière irréfutable sur l'utilisation des progestagènes et les analogues de PGF2CL

Mots clés: synchronisation, œstrus, bovin, hormone, reproduction, anoestrus, maîtrise, alimentation, détection

ABSTRACT

The treatments of **control** of the cycles make it possible, in the species bovines, to synchronise heats and to inseminate groups of animals haphazardly the same day. Work is thus simplified and the periods of calving can be planned. The interest of these treatments is however limited by the variability of the fertility to the induced oestrus.

A share of this variability is due to the mechanism of action of the treatment itself. Indeed several HORMONAL protocols make it possible to synchronise heats in the bovines. Treatments containing PGF2a or of its analogues (2 injections at the 11th and the 14th), treatments associating GnRH and PGF2a (OVSYNCRf⁸), treatments containing progestagens: PRID*, , CRESTAR (device releasing from progesterone or the norgestomet associated an oestrogen) at the end of treatment containing GnRH for the induction of heats in the cows not cycled.

Another share of this variability depends on factors related on the animal (cyclicity before treatment, age, parity...) or to the environment (food, method of detection of heats, season....) The knowledge of these parameters would have allowed the improvement of the results of the treatment of synchronization of heats in the bovines in order to achieve the goal of calves per cow and per year.

.As for the diagnostic step of the various disorders of the reproduction, our experts base themselves primarily on the anamnesis and rectal exploration.

For the therapeutic step the veterinary surgeons use the progestagens and the analogues of PGF2a.

Keys words : reproduction, cattle, hormone, synchronization, anoestrus, alimentation, beef, oestrus.

المخلص

ان علاج التحكم في الدورية يسمح عند الأبقار, بتزامن الاستحرام و بامكانية تلقيح مجموعات من الحيوانات دفعة واحدة. بهذا يصبح العمل اسهل و يمكن تخطيط فترات الولادة. لكن منفعة هذا العلاج محدودة بسبب تغييري الخصوبة بعد الاستحرام المحرض. نصيب من هذه التحولية ناتجة عن آلية العلاج في المؤسس على PRID,CRESTAR حد ذاتها. في الواقع العديد من البروتوكولات الهرمونية يسمح بتزامن الاستحرام عند الأبقار. العلاج البروستغولوندين. و نظائره (حقتان مفصولتان ب11 او 14 يوم), . العلاج المؤسس على البروجستاجين وأخيرا العلاج المؤسس على الغونادوليبيرين لتحريض الاستحرام عند الأبقار المنعدمة الدورية نصيب آخر من هذه التحولية ناتج مرتبطة بالعوامل المرتبطة بالحيوان (الدورية قبل العلاج, العمر, عدد الولادات) او بالمحيط (التغذية, طريقة اكتشاف السخونة الفصل)

معرفة هذه المعالم تسمح بتحسين نتائج علاج تزامن الاستحرام عند الأبقار لغرض الحصول على عجل كل عام من كل بقرة بالنسبة لإجراء التشخيص لمختلف الاضطرابات التناسلية البيطرة الممارسون يستندون أساسا على الادكار و الاستكشاف الشرجي بالنسبة للإجراءات العلاجية البيطرة يعتمدون بصفة محضة على البروجستاجين و نظائر البروستغولوندين المفاتيح التناسل, الأبقار الهرمونات, تزامن, انعدام الدورية, التغذية