



607THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

L'UNNIVERSITE SAAD DAHLEB BILDA
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

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

*Induction des chaleurs chez
La vache laitière à base des progestagènes
(PRID® et CRESTAR®)
« Etude comparative »*

Encadré par: **Mr. KELANEMER.**

Présenté par: **ZIANI BELAID**

MAZIGHI MERIEM

Devant jury :

Président : **YAHIMI Abdelkrim**

Maître de conférences à l'USDB

Examineur : **BELLALA Rédha**

Maitre assistant à l'USDB

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Â notre Jury de thèse.

A Mr docteur YAHIMI Abdelkrim

*Maître de conférences à la faculté Agro-vétérinaires de l'université de BLIDA.
Pathologies de la Reproduction et l'Anatomie*

***Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse. Et pour son aide
durant toute la période de la réalisation de ce travail. Hommages respectueux. Merci.***

Â Mr le docteur KELANEMER

*Maître de conférences à la faculté Agro-vétérinaires de l'université de BLIDA.
Physiologie pathologique.*

***Qui nous fait l'honneur de diriger cette thèse. Pour sa disponibilité et ses
conseils tout au long de l'élaboration de ce travail.***

A Mr le docteur BELLALA Rédha

*Maitre assistant à la faculté Agro-vétérinaires de l'université de BLIDA.
Reproduction*

***Qui a accepté d'être notre examinateur de thèse.
Sincères remerciements.***

A Mr. Le docteur KACI Mohiédine et le Dr. MANSEUR Arezki

Docteurs vétérinaires praticiens.

***Pour leur encadrement tout au long de ce travail.
Sincères remerciements.***

Dédicace

*Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai
pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*Mes chers parents que cet humble travail représente l'accomplissement de tous
vos sacrifices et le reflet de
Mon immense reconnaissance et amour.*

Mon frère Nabil et son fiancé Afaf,

Mes sœurs Amina, Batoul, Djalila et son mari Sofiane

Mes grandes mères.

Toute la famille MAZIGHI.

*Mon binôme : Ziani Belaid avec qui j'ai partagé ce travail ainsi que mes
meilleurs moments à l'université.*

Toutes mes amies : Sonia, Dihia, Samia, Amina, Ferdaousse...

Toute la promotion Vétérinaire 2011-2012 de L'université Saad Dahleb Blida.

Et enfin ma gratitude à mon encadreur avec qui j'ai l'honneur de travailler.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour réaliser cette étude.

Meriem

Dédicace

A mes parents, pour votre soutien sans faille et pour m'avoir toujours donné les moyens de réaliser ce que je voulais ; que ce travail soit la preuve de toute ma reconnaissance et de tout mon amour.

A mes frères : Ahcene, Mouloud, et le petit Arezki et à ma sœur Nadia ; que je les souhaite une longue vie.

A ma grand-mère Ouiza, pour votre soutien, votre gentillesse, pour tous les moments que l'on passe ensemble même s'ils ne sont pas très nombreux. Longue pour toi

A ma grand-mère Fatma et mes grands-pères Arezki et M'Hamed, qui n'auront pas vu l'aboutissement de ces études mais qui ont toujours été là pour moi.

A tout le reste de la famille ZIANI et AMIRI : vous m'avez toujours soutenu, encouragé, motivé. Un grand merci.

A mon binome, pour notre rencontre et notre amitié tellement surprenante, pour le bon comme le moins bon... J'espère maintenant de tout cœur que tu es heureuse, tu le mérites vraiment. Sache que je tiens à toi et pense à donner des nouvelles.

A DIHIA, pour ta gentillesse, pour toutes nos discussions, pour ton écoute, pour tout le reste...Merci d'être là ma meilleure amie !

A tous le groupe 07, particulièrement Dihia, Sonia, Djodjo, Farida, Azem, Hamza..., pour les bons moments qu'on a passé ensemble.

A mes copains de ma chambre Riad et Làarbi, Pour tous ces bons moments passés ensemble, puissent nos chemins se croiser le plus souvent possible.

A mes amis Arezki et Riad, pour leur humeur et leur gentillesse, que Dieu vous protège mes amis.

A tous les vétérinaires qui m'ont accueilli en stage et m'ont permis de découvrir mon futur métier : les Docteurs BACHIR Nora, KACI Mohiédine, D JOUBANI Malika.

A tous ceux qui ont un jour croisé mon chemin et qui d'une façon ou d'une autre m'ont apporté quelque chose...

BELAID

Résumé

Les traitements hormonaux d'induction de l'œstrus sont utilisés afin d'améliorer les performances de reproduction et assurer une bonne gestion.

Dans cette optique, notre étude a pour objectif de déterminer et d'évaluer les paramètres de reproduction liée à la maîtrise de cycle œstral et l'étude des différents facteurs qui peuvent influencer la réussite de ces méthodes.

En effet, nous avons réalisé deux protocoles d'induction des chaleurs à base de progestérone, sur un effectif de 94 vaches laitières de race Montbéliarde et Prim'Holstein. Situées dans des différents élevages dans la wilaya de Boumerdes. Dont 47 vaches traitées par spirale vaginal pendant 7 jours, avec une injection la PGF2 α à 48h avant le retrait et une autre de PMSG au moment du retrait. Les autres 47 vaches sont traitées par le même protocole en remplaçant la spirale vaginale par un implant sous-cutané pour une durée de 9jours.

L'analyse des données obtenues ont montré des taux d'induction des chaleurs par PRID[®] de 75% avec un taux de gestation de 68,08%. Comme on a détecté les chaleurs chez 67,5% des vaches traitées par CRESTAR[®] qui donnent un taux de conception de 59,57%.

Ainsi que certains facteurs influençant la réussite des protocoles utilisés sont étudiés comme l'effet de l'âge, le type de stabulation et l'intervalle vêlage-début de traitement qui influencent les deux traitements par contre la race et la note d'état corporel n'influencent que les résultats du traitement CRESTAR[®].

Mots-clés : induction des chaleurs, vache laitière, spirale vaginal PRID[®], implant sous cutané CRESTAR[®].

Abstract

Hormone treatments to induce estrus are used to improve reproductive performance in cows, and consequently increased the level of productivity. And to allow effective planning and management of reproduction.

From this perspective, our study aims to identify and evaluate reproductive parameters related to controlling the estrous cycle, and the study of various factors that may influence the success of these methods.

Indeed, we realized two protocols of induction of estrus with progesterone, about 94 dairy cows (Holstein and Montbéliard). Located in different farms in the wilaya of Boumerdes. Including 47 cows treated with spiral vaginal PRID[®] for 7 days, inject PGF2 α 48 hours prior to the withdrawal and PMSG at withdrawal. The remaining 47 cows were treated by the same protocol by replacing the spiral vaginal a subcutaneous implant CRESTAR[®] for a period of 9days.

Analysis of data indicates rates of induction of heat PRID[®] by 75% with a pregnancy rate of 68.08%. As the heat was detected in 67.5% of treated cows CRESTAR[®] giving a conception rate of 59.57%.

And some factors affecting the success of the protocols used are studied, as the effect of race, age, and body condition score.

Key words: induction of estrus, dairy cow, subcutaneous implant CRESTAR[®], spiral vaginal PRID[®].

ملخص

تستخدم العلاجات الهرمونية للحث على الشبق من اجل تحسين الأداء التناسلي عند الأبقار وبالتالي زيادة مستوى الإنتاجية. والسماح للتخطيط والإدارة الفعالين للتكاثر.

من هذا المنظور فإن دراستنا تهدف إلى تحديد وتقييم المقومات الإنجابية المتعلقة بالتحكم في دورة الشبقية، والاهتمام بدراسة شتى العوامل التي قد تؤثر على نجاح هذه الأساليب.

في الواقع أدركنا طريقتين لتحريض الشبق تعتمدان على البروجسترون، حوالي 94 بقرة حلوب (هولشتاين ومونتبيليه). موجودة في مزارع مختلفة في ولاية بومرداس. 47 منها عولجت بلولب مهيلي® PRID لمدة 7 أيام، حقن PGF2α قبل 48 ساعة من السحب و PMSG عند السحب. وعولج ما تبقى منها (47 بقرة) بنفس الطريقة ولكن باستبدال اللولب المهيلي بزرع تحت الجلد® CRESTAR لمدة أيام 9 .

النتائج المتحصل عليها تؤكد حدوث الشبق عند 75% من البقر المعالج باللولب® PRID مع معدل حمل يقدر ب68.08%. كما لوحظ الشبق عند 67.5% من البقر المعالج بزرع تحت الجلد® CRESTAR بنسبة حمل 59.57%.

بعض العوامل المؤثرة على نجاح أساليب تحريض الشبق المستخدمة درست مثل عامل السلالة، العمر، والحالة البدنية.

كلمات المفتاح : تحريض الشبق، بقرة حلوب، زرع تحت الجلد®، CRESTAR، لولب مهيلي® PRID.

Sommaire

Remerciement.	
Dédicaces.	
Résumé.	
Sommaire.	
Listes des figures et des tableaux.	
Liste des abréviations utilisées.	
Introduction.	

Partie 1 : Etude bibliographique

Chapitre I : Anatomie et physiologie de l'appareil génital de la vache laitière

I-1-Anatomie de l'appareil génital de la vache	01
I-1-1- La vulve	01
I-1-2- Le vagin	01
I-1-4- L'utérus ou la matrice	01
I-1-5- Les trompes utérines	01
I-1-6- Les ovaires	02
I-2- Physiologie sexuelle de la vache	03
I-2-1- Activité ovarienne	03
I-2-1-1-La folliculogénés	03
I-2-1-2- La phase lutéale et formation du corps jaune.....	04
I-2-2-Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.....	04

Chapitre II : Maitrise de cycle œstral de la vache.....07

II-1-Hormones utilisées dans les traitements de maitrise de cycle.....	07
II-1-1-Les progestagènes 07	
II-1-2-La prostaglandineF2 α	07
II-1-3-La GnRH.....	08
II-1-4-L'eCG /PMSG.....	09
II-1-5-L'hCG.....	09
II-1-6-Les oestrogènes.....	09
II-2- Les différents protocoles de maitrise de cycle œstral chez la vache.....	10
II-2-1-Traitements à base de progestérone	10
II-2-1-1-PRID [®]	10
II-2-1-2-Implant sous cutané CRESTAR [®]	11
II-2-2-Traitements à base de prostaglandine.....	12
II-2-2-1-Le protocole GPG (ovsynch)	12
II-3- Comportement et méthodes de détection des chaleurs.....	12
II-4-Les facteurs limitant l'utilisation des protocoles d'induction des chaleurs.....	15
II-5- Les facteurs de variations de la réussite des traitements d'induction des chaleurs.....	17

II-5-1- Facteurs liés à l'animal.....	17
II-5-1-1L'âge.....	17
II-5-1-2- La race.....	17
II-5-1-3- Conditions de vêlage.....	17
II-5-2- Facteurs liés à la conduite d'élevage et l'environnement.....	18
II-5-2-1- L'alimentation.....	18
II-5-2-2- Le type de stabulation.....	18
II-5-2-3- La saison.....	18

Partie 2 : Etude expérimentale

I-Problématique : Dans quels cas les traitements hormonaux sont utilisés.....	19
II-Objectif	19
III-Matériels et méthodes	19
III-1- Matériels.....	19
III-1-1- Animaux.....	19
III-1-2- Données recueillies	20
III-1-3- Les produits utilisés.....	21
III-2- Méthodes.....	22
III-2-1- Le questionnaire.....	22
III-2-2- Les protocoles d'induction utilisés	22
III-2-2-1-Induction par PRID®	22
III-2-2-2- Induction par CRESTAR®	23
III-2-3- L'insémination artificielle	23
III-2-4- Le diagnostic de gestation	23
VI- Résultats et discussions.....	24
V-Conclusion	39
IV-Recommandations	40

La liste des figures

Partie bibliographique

Figure 01: L'appareil génital de la vache non gravide.....	02
Figure 02: L'appareil reproducteur.....	02
Figure 03 : la régulation hormonale du cycle sexuel de la vache.....	05
Figure 04: La croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal: représentation des vagues folliculaires et de l'évolution des concentrations hormonale.....	06
Figure 05 : flacon de Enzaprost (dinoprost : PGF2 α) de 30ml.....	07
Figure 06 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine F2.....	08
Figure 07 : dispositif spirale de progestagène (PRID).....	10
Figure 08 : induction et synchronisation d'œstrus chez les vaches et les génisses par PRID..	11
Figure 09 : implant sous cutané et son applicateur.....	11
Figure 10 : protocole de synchronisation des chaleurs associant la GnRH et la PGF2 α	12
Figure 11 : signes manifestés par les vaches en fonction du temps écoulé depuis le début des chaleurs.....	13
Figures 13 : Moyens de détection des chaleurs.....	14
Figure 14 : Des écoulements vulvaires purulents suite à une métrite.....	16

Partie expérimentale

Figure 01 : Un applicateur Quick Fit de type pistolet.....	20
Figure 02 : Un trocart de pose d'implant.....	21
Figure 03 : Un flacon d'Estrumate.....	21
Figure 04 : Un flacon de Folligon [®] et son solvant contiennent 1000 UI de PMSG.....	21
Figure 05 : dépôt de dispositif PRID [®] dans le vagin.....	22
Figure 06 : l'insertion de l'implant sous cutané sur la face externe de l'oreille.....	23
Figure 07 : Représentation des différents types de races des vaches traitées.....	24
Figure 08 : Les différentes tranches d'âge des vaches traitées.....	25

Figure 09 : Les différentes notes d'état corporel des vaches traitées.....	27
Figure 10 : Le pourcentage des différents types de stabulation des vaches traitées.....	28
Figure 11 : Taux d'apparition des chaleurs chez les vaches traitées.....	30
Figure 12 : Présentation de pourcentage des vaches inséminées sur chaleurs observés ou non et le taux de gestation en histogramme.....	31
Figure 13 : les différentes dates de traitement après le vêlage des vaches traitées.....	32
Figure 14 : Représentation des différentes dates d'IA après le retrait de dispositif.....	34
Figure 15: taux de gestation des vaches traitées.....	35
Figure 16: taux de gestation des vaches traitées par CRESTAR	35
Figure 17 : taux de gestation des vaches traitées par PRID	35
Figure 18 : Présentation de taux de gestation selon le traitement utilisé.....	36

La liste des tableaux

Partie expérimentale

Tableau I : répartition des vaches selon la race et le type de traitement.....	19
Tableau II : Posologie et présentation du dispositif intra-vaginal à base de progestérone.....	20
Tableau III : Posologie et présentation de l'implant sous cutané à base de Norgestomet.....	21
Tableau IV : la répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] +PGF2 α +PMSG selon la race.....	24
Tableau V : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] + PGF2 α + PMSG selon la race.....	24
Tableau VI : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] +PGF2 α +PMSG selon l'âge.....	25
Tableau VII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] +PGF2 α + PMSG selon l'âge.....	26
Tableau VIII : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] + PGF2 α +PMSG selon l'état d'embonpoint.....	27
Tableau IX: la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] +PGF2 α +PMSG selon l'état d'embonpoint.....	28

Tableau X : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] + PGF2 α + PMSG selon le type de stabulation.....	29
Tableau XI : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] + PGF2 α + PMSG selon le type de stabulation.....	30
Tableau XII : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] + PGF2 α + PMSG selon la présence ou l'absence des signes de chaleurs.....	31
Tableau XIII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] + PGF2 α + PMSG selon la présence ou l'absence des signes de chaleurs.....	32
Tableau XIV : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] + PGF2 α + PMSG selon la date de traitement après le vêlage	33
Tableau XV : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] + PGF2 α + PMSG selon la date de traitement après le vêlage.....	34
Tableau XVI : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR [®] + PGF2 α + PMSG selon la date d'IA après le retrait de dispositif.....	35
Tableau XVII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID [®] + PGF2 α + PMSG selon la date d'IA après le retrait de dispositif.....	36
Tableau XVIII : Présentation du taux de gestation total et son répartition selon le type de traitement utilisé.....	37

Liste des abréviations utilisées

CJ: corps jaune.

cm: centimètre.

eCG: equine Chorionic Gonadotropin.

FSH: Follicular Stimulating Hormone.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone.

h: heure.

HCG: human chorionic gonadotropine.

IA: Insémination Artificielle.

IM: intra musculaire.

IGF-1: Insulin-Growth Factor 1.

IGF-2: Insulin-Growth Factor 2.

IV-IF: intervalle - vêlage –insémination fécondante.

IVV: intervalle - vêlage - vêlage.

J : jours.

LH: Luteinizing Hormone.

mg: milligramme.

mm: millimètre.

NEC: Note d'Etat Corporel.

PGF2 α : Prostaglandine F2 alpha.

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

PRID: Progesterone Releasing Intravaginal Device.

TGF α et β : transforming growth factor alpha et beta.

UI: unité Internationale.

WHD: white heifer disease.

Introduction :

La maîtrise de la reproduction est devenue une nécessité en élevage bovin laitier. Elle est primordiale notamment pour la rentabilité économique de l'élevage laitier : réalisation de l'objectif d'un veau par vache et par an, diminution des frais d'insémination ou de traitement en cas d'échec à la mise à la reproduction. La première clé de cette réussite est une bonne détection des chaleurs par l'éleveur afin d'inséminer la vache au moment optimal. Cette activité chronophage, pour être efficace, passe par une bonne expression des chaleurs par les vaches. Or dans nos élevages, cette expression est devenue plus frustrée et les éleveurs accordent de moins en moins de temps à leurs détections. Les traitements de synchronisation ou d'induction des chaleurs permettent de s'affranchir de cette détection, de regrouper la venue en chaleur d'un groupe d'animaux et d'inséminer à « l'aveugle ».

Les traitements de maîtrise des cycles à base de progestérone chez les bovins sont aujourd'hui utilisés à grande échelle en Algérie. Ces traitements ont plusieurs objectifs zootechniques et économiques en élevage. Ils facilitent le recours à l'insémination artificielle afin d'accélérer le progrès génétique, et d'améliorer les performances de reproduction au sein d'un élevage.

Dans ce contexte on a réalisé une étude sur terrain qui a comme objectif l'induction des chaleurs par deux méthodes à base de progestagènes (PRID[®] et CRESTAR[®]) sur des élevages bovins laitiers situés dans la wilaya de Boumerdes. Et de les comparer de point de vue efficacité (expression des chaleurs et taux de gestation), comme on a étudié l'influence des paramètres (race, âge, type de stabulation, note d'état corporel) sur l'efficacité des traitements.

Partie

Bibliographique

Chapitre I :
Anatomie et physiologie
de l'appareil génital de la
vache

I. Anatomie de l'appareil génital de la vache :

Chez la vache l'appareil génital assure la fonction de reproduction et de production. Elle comprend plusieurs organes :

1. La vulve :

Les lèvres vulvaires sont épaisses, revêtus extérieurement par une peau pourvus de poiles et de nombreuses glandes sébacées. (14)

Sur le vestibule vaginal se trouve les glandes de Bartholin don ses sécrétions lubrifiantes facilitent le coït. (01) (07)

2. Le vagin :

C'est un conduit musculo-membraneux de 30cm de longueur et de 5-6cm de largeur. Il peut se dilaté lors d'accouplement et du part. Sa muqueuse est rosée, présente des plis longitudinaux peu élevés qui sont au nombre de 3 à 5. Dans la partie caudale du vagin débouche le méat urinaire et les canaux de Garthner. (01) (14)

3. L'utérus ou la matrice :

C'est l'organe de gestation. Il est constitué principalement de trois parties :

➤ Le col ou cervix :

Constitue une barrière entre l'utérus et le vagin, il contient 3 à 4 anneaux cartilagineux don le plu caudal forme « la fleur épanouie ». Il est dur en période de repos, par contre il devient souple et se dilate au moment d'œstrus. (06) (14)

➤ Corps et les cornes utérines :

Les cornes sont en nombre de deux, caractérisées par une longueur de 35-45cm et leur rétrécissement progressif en direction des trompes utérines. Elles sont incurvées en spirale et unis par deux ligaments intercornuaux superposées. Les cornes sont reliées dans leur partie caudale par un corps utérin.

Tous les compartiments de la matrice sont suspendus par le ligament large. (14) (06)

4. Les trompes utérines :

Sont des conduits très fin, flexueux, logées entre deux lames de ligament large. (06)

L'infundibulum s'ouvre ventralement à l'ovaire. (14) l'isthme qui débouche dans la corne utérine à travers la jonction utéro-tubaire, a un rôle de filtre biologique des spermatozoïdes. Entre les deux se trouve le lieu de fécondation qui est l'ampoule. (01)

5. Les ovaires :

Se trouvent dans la région lombaire, de part et d'autre. Ils ont la forme d'amande et la grosseur d'une noix, sont suspendues par le bord antérieur du ligament large, (06) le ligament propre de l'ovaire et le ligament suspenseur de l'ovaire. (14).

Cette gonade, non seulement produit les ovules (gamète femelle), mais aussi elle secrète des hormones de reproduction. (07).

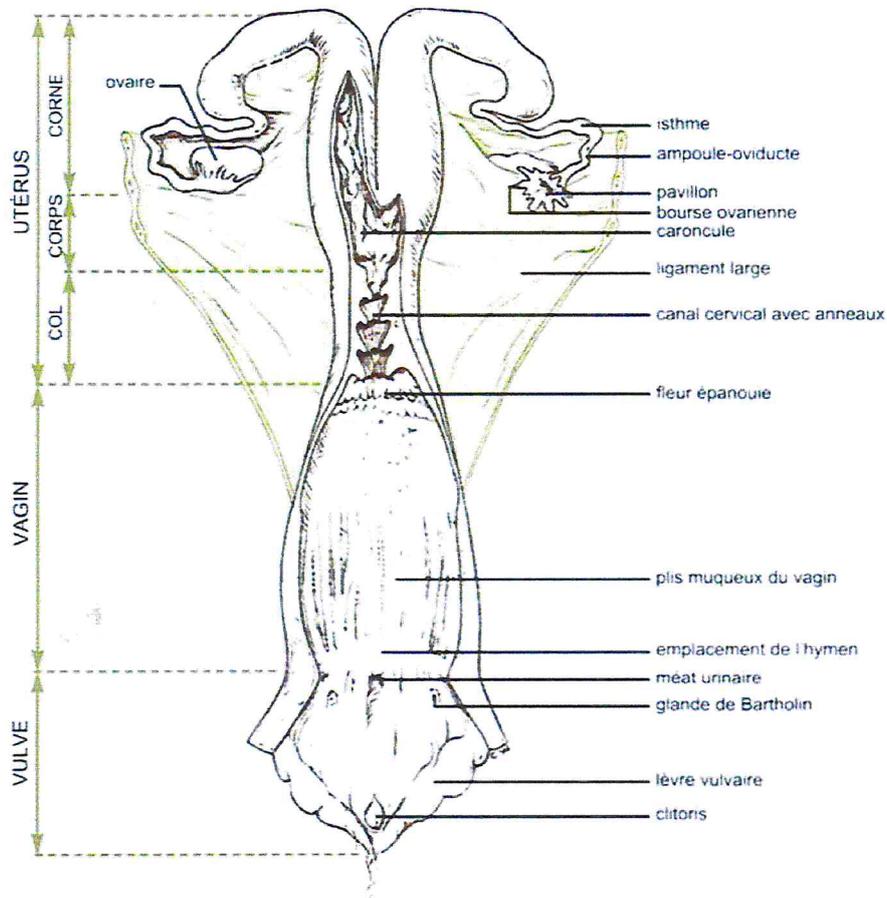


Figure 01: L'appareil génital de la vache non gravide. (19)

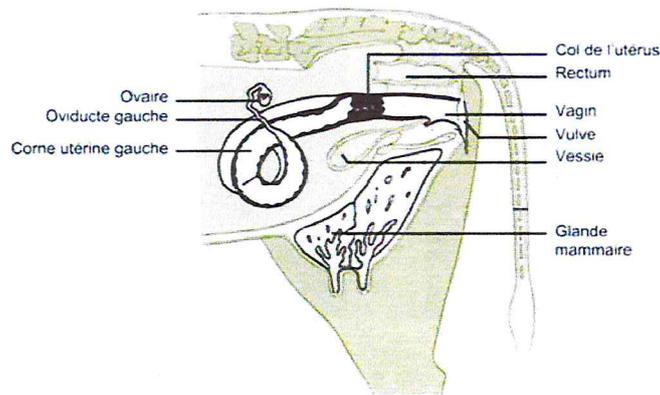


Figure 02: L'appareil reproducteur. (19)

II. Physiologie sexuelle de la vache : (12)

La vache est une espèce poly-œstrienne à cycle continu avec une durée moyenne de 21 jours (06)

L'œstrus dur 6-24 heures. Il est caractérisé par des modifications structurales et fonctionnelles : suivie par la formation d'un corps jaune au niveau ovarien, ainsi que des modifications comportementales. (10) (16)

1) Activité ovarienne :

1.1 La folliculogénèse :

La folliculogénèse est un développement continu des follicules primordiaux les uns après les autres. Des qu'ils sortent de la réserve constituée pendant la vie embryonnaire lors de l'ovogénèse qui est d'environ 250000 ovogonies chez la vache. (26), Jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou son atresie. (17)(07)(12)(13)

A partir de la puberté, environ 80 follicules primordiaux débutent leur croissance quotidiennement.

La folliculogénèse se déroule en deux phases:

- Une phase gonado-indépendante à croissance continue.
- Une phase gonado-dépendante ou folliculogénèse terminale à caractère cyclique. (13)

1.1.1 La phase gonado-indépendante:

C'est la phase de développement du follicule primordial en follicule tertiaire qui peut être intégrer dans une vague folliculaire. Cette phase peut durer 5 à 6 mois voire plus. (12) C'est une phase indépendante de contrôle hormonal, elle est sous l'influence des facteurs de croissance locaux (IGF1 et IGF2, TGF α et TGF β ...etc) et des facteurs nutritionnels (l'état d'embonpoint de l'animal et la qualité et la quantité de la ration alimentaire), ainsi que l'étape du cycle de reproduction. (22)

1.1.2 La phase gonado-dépendante:

C'est la transformation du follicule tertiaire en follicule pré-ovulatoire c'est-à-dire lorsque le follicule atteint la taille de 3 à 4 mm. (07) (22) (23), et devient sensible aux hormones gonadotropes par le développement des récepteurs de LH et de la FSH. (12) (23)

Durant cette phase la croissance folliculaire se fait en vague (25) (17) dont chaque vague dure une dizaine de jours donc on a 2 à 3 voire 4 vagues par cycle. (04) (22) (13) (12) (11) (19) (26)

Généralement il y a deux vagues: une, anovulatoire (atresique) lors de la phase lutéale qui se termine par l'atresie, suivie d'une deuxième vague ovulatoire du follicule dominant pendant la phase folliculaire du cycle. (13) (04)

Ces vagues intéressent les follicules provenant des deux ovaires évoluant d'une manière synchronisée répondant aux variations hormonales comme une seule entité. (20)

La vague folliculaire est composée de trois étapes successives à savoir : le recrutement, la sélection et la dominance.

➤ **Le recrutement :**

C'est la croissance terminale d'une cohorte de 4 à 5 follicules tertiaire (7) (26) qui ont la taille supérieure ou égale à 2mm de diamètre. Seules les follicules qui atteignent la taille de 2 mm qui sont recrutables et sont sous control d'FSH. (22)

➤ **La sélection :**

La réduction du taux d'FSH par la sécrétion d'œstradiol et l'inhibine par les gros follicules conduit à la sélection (22) de 1 à 3 follicules seulement des follicules recrutés (25) et l'atrésie des autres, comme il y'a un blocage de recrutement de nouveau follicules. (07)

➤ **La dominance :**

Un des follicules sélectionnés continu sa croissance (11) et est qualifier de « follicule dominant » (17) destiné à ovuler 6 à 18h après la fin d'œstrus si l'animal est en phase folliculaire du cycle et si le taux de LH est important. (24) si non il va subir une atrésie et une nouvelle vague commence. (22)

1.2 La phase lutéale et formation du corps jaune :

Juste après l'ovulation il y a une transformation lutéale du follicule rompu en corps jaune sécrétoire de la progestérone (27) et qui devient fonctionnel 1 à 2 jours plus tard. (07)

L'évolution du corps jaune se fait en trois étapes :

- Une période de croissance de 4 à 5 jours durant laquelle il est insensible aux prostaglandinesF2α. (11)
- Une phase de maintien d'activité de sécrétion de la progestérone ou lutéotrophie de 8 à 10 jours. (07) (12)
- Si la fécondation n'a pas lieu, environ le 17ème jours du cycle il y'aura une régression du corps jaune (lutéolyse) (07) sous l'action de PGF2α utérine qui est stimulé par l'ocytocine d'origine lutéale (25) avec une chute de la progésteronémie. (01)
Mais en cas de gestation il n'y a pas de lutéolyse car le fœtus envoie un signal en utilisant la trophoblastine pour inhiber la régression du corps jaune qui est qualifié gestatif et continue la sécrétion de la progestérone pour maintenir la gestation. (27) (24)

2) La régulation hormonale du cycle :

La régulation hormonale du cycle œstral fait intervenir plusieurs organes (axe hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérin).

L'hypothalamus sécrète une gonadotropine releasing hormone GnRH qui stimule l'hypophyse à sécréter une hormone lutéinisante (LH) et une hormone folliculo stimulante (FSH) qui intervient dans la croissance folliculaire, ce qui favorise le recrutement. Dès que les follicules augmentent de taille vont sécréter l'inhibine et une petite quantité d'œstradiol qui exerce un rétrocontrôle négatif au niveau de l'hypothalamus et l'hypophyse ce qui permet la réduction du taux d'FSH et puis la régression de certains follicules et la sélection d'autres. (23) (07)

Lorsque le follicule devient dominant il va sécréter l'inhibine qui a toujours une rétroaction négative et par conséquent diminution du taux de LH pour qu'il n'y ait pas une super-ovulation. Comme il y a une sécrétion d'une grande quantité d'œstrogènes qui exerce un feed-back positif au niveau hypothalamo-hypophysaire pour provoquer la décharge ovulante en LH (07) et la lutéinisation des cellules folliculaires pour la formation d'un corps jaune apte à sécréter la progestérone qui a également un effet rétroactif négatif vers les sécrétions hypothalamo-hypophysaires. Donc par défaut de LH il n'y aura pas d'ovulation du follicule dominant en phase lutéale. (23)

En fin de cycle les grandes cellules lutéales sécrètent l'ocytocine qui se fixe sur des récepteurs spécifiques au niveau de l'endomètre et induit des contractions des fibres musculaires lisses de l'utérus et par la suite la libération de la $PGF2\alpha$ qui cause une vasoconstriction autour du corps jaune puis sa régression.

Après cette lutéolyse il y a levé d'inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire et donc sécrétion de GnRH et l'installation d'un nouveau cycle.

Mais s'il y a gestation la trophoblastine d'origine embryonnaire empêche la sécrétion de la $PGF2\alpha$ et par conséquent la lutéolyse et permet le maintien de gestation jusqu'au moment où le placenta prend le relais de sécrétion de la progestérone au 200ème jours de gestation. (27)

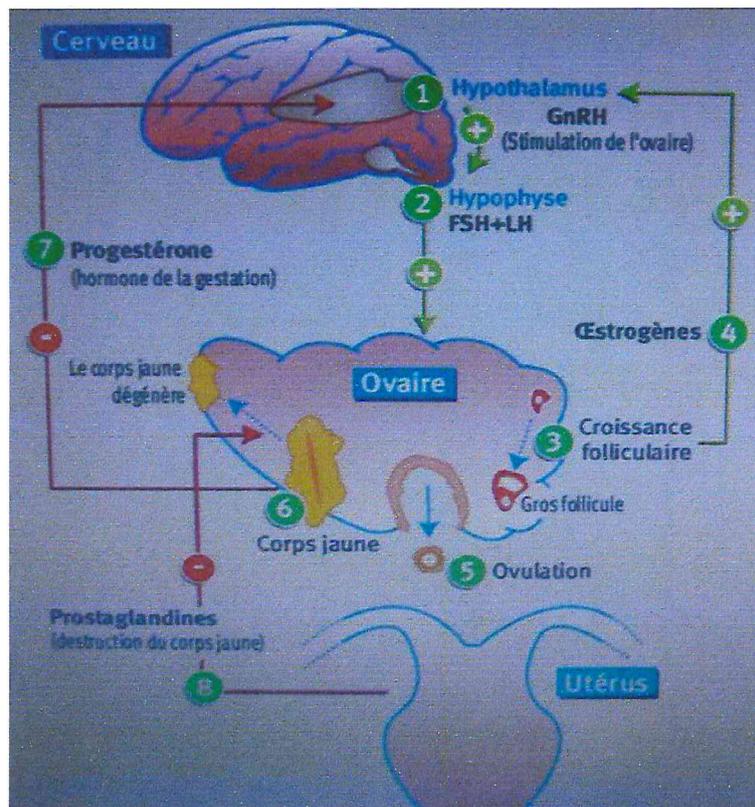


Figure 03 : la régulation hormonale du cycle sexuel de la vache. (31)

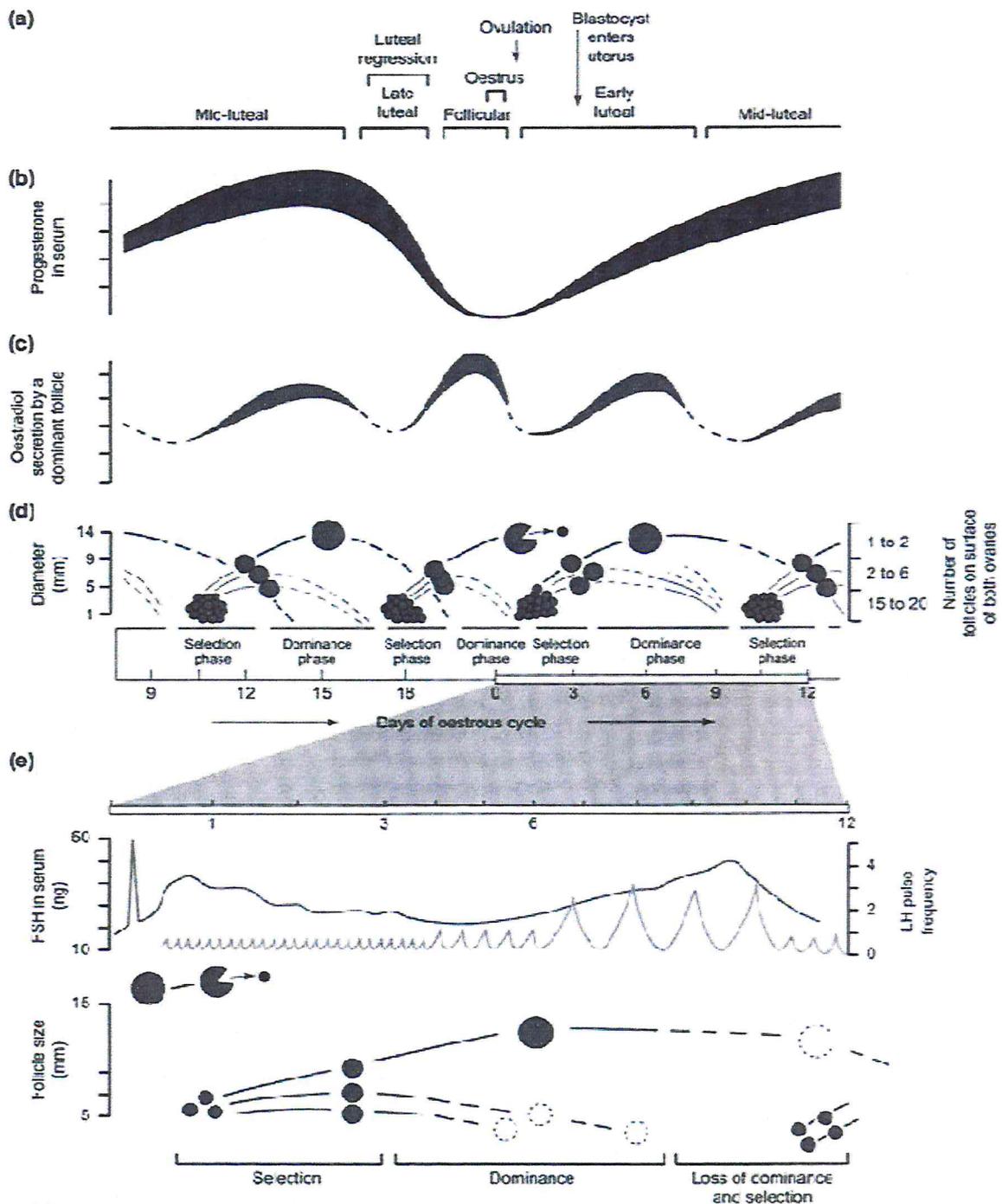


Figure 04: La croissance folliculaire au cours d'un cycle hormonal: représentation des vagues folliculaires et de l'évolution des concentrations hormonales (Roche, 1996).

Légende : (a) présentation des différentes phases du cycle œstral ; (b) variation de la concentration plasmatique de progestérone au cours du cycle ; (c) variation de la concentration plasmatique d'œstradiol au cours du cycle ; (d) présentation des vagues folliculaires au cours d'un cycle ; (e) variation des concentrations de FSH et de la pulsativité de LH au cours du cycle et évolution de la taille des follicules.

Chapitre II :
Maitrise de cycle œstral
de la vache

I. Hormones utilisées dans les traitements de maîtrise de cycle :

1. Les progestagènes :

Sont des hormones de synthèse analogues à la progestérone. Elles sont présentées sous plusieurs formes galéniques à savoir : implant sous cutané contient 3mg de la norgestomet, la spirale vaginale imprégner de 1.55g de progestérone. (30)

Les dispositifs de progestérone agissent comme étant un corps jaune artificiel, ils libèrent des doses physiologiques de la progestérone qui permet l'inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire. C'est pour cela l'activité ovarienne est ralentie.

Au moment du retrait du dispositif, il y a chute de la progestéronémie. Donc la levée d'inhibition permet le redémarrage de cycle et la réapparition des chaleurs et l'ovulation.

La durée d'utilisation des progestagènes était plus longue, jusqu'à 12 jours en association avec le œstrogènes. Aujourd'hui cette durée est comprise entre 7 et 9 jours seulement.

Ce traitement peut induire les chaleurs chez les femelles non cyclées et celle qui sont en anœstrus vrai. (31)

La progestérone à également d'autres utilités comme par exemple la prévention des mortalités embryonnaires tardives, liée au déficit de progestérone. (41) (42)

2. La prostaglandineF₂α:

La prostaglandineF₂α naturelle (dinoprost) ou l'un de ces analogues synthétiques (cloprosténol, fluprosténol, alfaprostol, luprostiol, tiaprost, fenprostaléne) ont une action lutéolytique, (32) qui n'est possible qu'entre le 5ème et le 16ème jours du cycle : cet intervalle correspond à la période de développement des récepteurs de la PGF₂α au niveau du corps jaune qui est fonctionnel. (24). A partir de 17ème jour le corps jaune régresse sous l'effet de la PGF₂α sécrété naturellement. (X31)

Après la lutéolyse qui s'effectue au bout de 2 à 3 jours après injection de 25mg/5ml de dinoprost (PGF₂α), il y a apparition des signes de chaleurs 72h (60 à 120h).



Figure 05 : flacon de Enzaprost® (dinoprost : PGF₂α) de 30ml. (Anonyme 04)

La prostaglandine peut être utilisée seule en injection unique ou en double injection à 11-14 jours d'intervalle seulement chez les vaches cyclées.

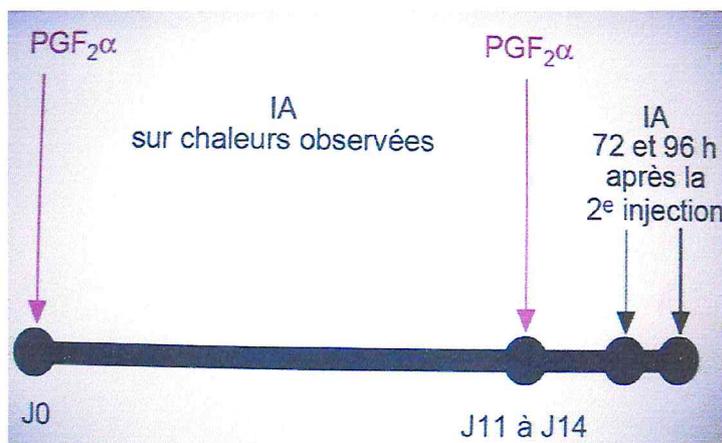


Figure 06 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine F₂α

(Grimard et al.2003)

Comme elle peut être associée à plusieurs autres hormones comme la GnRH ou la progestérone pour avoir une meilleure induction ou synchronisation des chaleurs.

La PGF₂α provoque les contractions des fibres musculaires lisses (propriété utéro tonique). Donc elle peut induire la parturition (29) et l'avortement avant le 5^{ème} mois de gestation par action lutéolytique.

Comme elle joue également un rôle essentiel en post-partum en provoquant la délivrance des enveloppes fœtales, on peut l'utiliser ainsi comme traitement de nombreuses pathologies de post-partum (retard d'involution utérine, les métrites avant 60 jours et les kystes ovariens). (30)(33)(31)(38)

3. La GnRH :

C'est l'hormone responsable au control du cycle. (31). Elle est soit d'origine naturelle ou synthétique cystoreline ou buséreline à action plus intense. (36)

La GnRH à raison de 100µg stimule l'hypophyse pendant 2h après son injection à sécrété l'FSH qui permet le développement folliculaire, et la LH en phase d'œstrus pour provoquer l'ovulation. Donc son action est dépendante du moment de son injection. (37)

La GnRH (2ml de cystoreline[®]) peut être utilisé comme traitement de repeat-breeding lié au retard d'ovulation suivant les décharges insuffisantes de LH. (31). Et en post-partum chez les vaches qui ont présentées des problèmes tel que les dystocies, les rétentions placentaires, les kystes ovariens...etc, à permet l'amélioration de la fertilité et la réapparition cyclique de l'œstrus. (38).

Ainsi que l'injection de la GnRH après l'IA peut réduire le risque de la mortalité embryonnaire tardive. (41)

La GnRH est utilisée également en association avec d'autres hormones comme la PGF2 α , la progestérone...etc pour la maîtrise du cycle. (31) (36) (39) (40)

4. L'eCG /PMSG : (equin chorionic gonadotropin) ou (pregnant mare serum gonadotropin)

C'est une hormone protéique isolée à partir du sérum de la jument gravide, a des propriétés folliculostimulantes et lutéinisantes (2/3 FSH, 1/3 LH). (30)(18)(01)

Donc elle provoque l'ovulation et augmente le nombre des ovules produites (02) c'est pour ces raisons elle est utilisée au moment du retrait de dispositif de progestagène avec une posologie varie entre 400-700UI, et en traitement de super ovulation à raison de 1500UI chez les vaches cyclées.

5. L'hCG : (humain chorionic gonadotropin)

C'est une hormone d'origine placentaire issue des urines de la femme enceinte. Elle a la même action que celle de la LH mais à demi vie plus lente. (06)

L'injection d'hCG chez la vache peut provoquer l'ovulation d'un ou plusieurs follicules de la première vague folliculaire, ainsi que la formation de plusieurs corps jaunes accessoires et l'élévation de la progestéronémie.

L'hCG peut être utilisé 5 jours post-IA à raison de 3300 UI afin de prévenir les mortalités embryonnaires jusqu'à les 28 premiers jours de gestation. (36)

6. Les œstrogènes :

Elles sont sous forme de benzoates ou de valérates d'œstradiol à demi vie plus lente que les œstrogènes. (12)

Les œstrogènes empêchent la formation du corps jaune en début de cycle et ont une action lutéolytique chez les femelles en milieu de cycle. (07)(24)(11)

Ainsi que leurs associations avec la spirale vaginale améliore l'absorption de la progestérone par vasodilatation à ce niveau et permet la réduction de la durée de traitement progestatif.

Les œstrogènes sont considérées comme cancérigènes (12) (13) (11) et leur utilisation zootechnique est interdite ce qui constitue un problème majeur pour la maîtrise des cycles. (24)

I. Les différents protocoles de maîtrise de cycle œstral chez la vache :

1- Traitements à base de progestérone:

1) PRID® : (progesteron releasing intravaginal device)

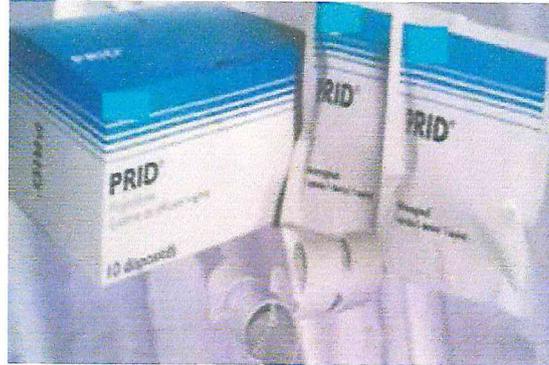


Figure 07 : dispositif spirale de progestagène (PRID®). (Anonyme 04)

C'est un dispositif spiral comportant une lame métallique d'acier inoxydable de 30 cm recouvert d'élastomère imprégné de 1,55g de progestérone. Il est d'épaisseur de 3mm.

La pose du PRID® se fait à l'aide d'un applicateur et est retiré en tirant sur la cordelette qui reste en d'hors du vagin. L'ancien dispositif était doté d'une capsule de 10mg de benzoate d'œstradiol.

Les indications de ce traitement consistent à l'induction ou la synchronisation des chaleurs chez les vaches cyclées, à utilisé en association avec la PGF2 α . ainsi que chez les vaches non cyclées à utilisé avec la PGF2 α et eCG/PMSG.

Comme il est contre indiqué chez les vaches primipares, avant le 35ème jours post-partum (involution utérine) ou en cas des maladies de l'appareil génital.

Chez certains sujets on peut observer des signes d'inflammation de la paroi vaginale avec présence des écoulements de mucus au moment du retrait du dispositif.

➤ Mode d'action :

La spirale mise en place libère la progestérone qui diffuse à travers la paroi vaginale, les taux de la progestéronémie augmentent au bout de 24 premières heures pour simuler la présence d'un corps jaune. Donc le cycle est bloqué tout au long de la période du traitement qui est de 7-9 jours.

Deux jours avant le retrait du spirale on injecte en IM de 25mg de PGF2 α qui permet la régression d'un éventuel corps jaune existant sur l'ovaire.

Au moment du retrait et chez les femelles non cyclées on injecte 400-700UI (en moyenne 500UI) de PMSG (35) (34) pour favoriser le développement d'un beau follicule qui va ovulée par la suite.

L'IA aura lieu entre 48-72h. Généralement on procède à une seule insémination 56h après le retrait sans détection des chaleurs, soit on fait deux inséminations successives 48 et 72h après le retrait.

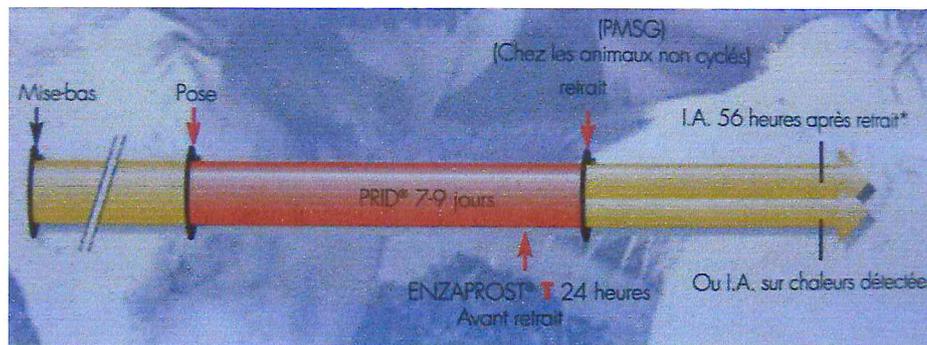


Figure 08 : induction et synchronisation d'œstrus chez les vaches et les génisses par PRID® (CEVA)

2) Implant sous cutanée :

C'est un implant de polymécrylate d'une longueur de 18mm et de 2mm de diamètre contenant 3mg de norgestomet il est inséré en sous cutanée sur la face externe de l'oreille à l'aide d'un applicateur CRESTAR®.

Il était associé à une injection en IM de 5mg de valérates d'œstradiol. Actuellement il est associé a une injection en IM de GnRH au moment de la pose de l'implant qui reste en place 9-11 jours.

Deux jours avant le retrait on fait une injection de 2ml de PGF2 α .le jour du retrait on réalise une injection de 400-600UI d'eCG. Le moment idéal de l'IA est 48h après le retrait sans détection des chaleurs.



Figure 09 : implant sous cutané et son applicateur. (51)

2- Traitements à base de prostaglandine :

1) Le protocole GPG : (ovsynch)

Le protocole GPG consiste à l'association de la GnRH et de la PGF₂α . Il combine à la fois une action sur la croissance folliculaire par la GnRH et sur le CJ par la PGF₂α . (43)

La première injection de 100 µg cystoreline® (GnRH) en IM induit la lutéinisation suite à l'ovulation en présence d'un follicule dominant en provoquant une décharge ovulante de LH et l'atréxie des autres follicules. (36) comme elle peut provoquée une croissance folliculaire par stimulation de la sécrétion d'FSH et le déclenchement d'une nouvelle vague folliculaire chez les vaches en milieu de cycle (5ème-12ème jours).

Une injection de 25mg de PGF₂α se fait 7 jours après, à pour raison de détruire le CJ existant. La deuxième injection de GnRH aura lieu 48h après l'injection de PGF₂α pour augmenter le taux de LH et entraîné l'ovulation.

L'IA doit se faire systématiquement 6-18h, 16-20h, 20-24h selon les auteurs après la deuxième injection de GnRH ou sur chaleur détectée naturellement. (36) (40)

Le protocole GPG constitue une alternative intéressante pour le traitement des kystes ovariens comme il réduit la fréquence d'œstrus en post-partum (37) mais son utilisation est limitée chez les génisses laitières et chez les vaches non cyclées. Donc il est réservé pour les vaches cyclées seulement. (40) (43)

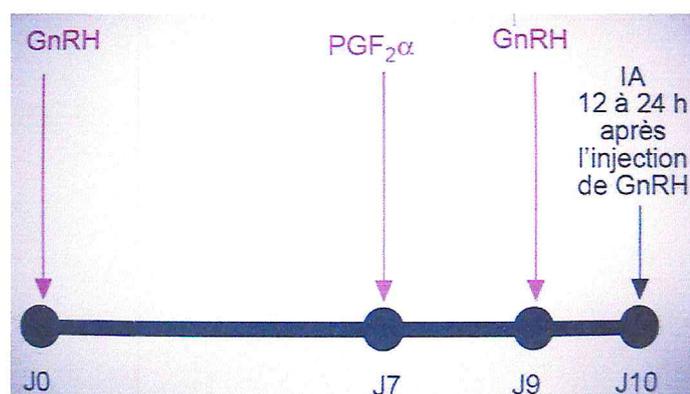


Figure 10 : protocole de synchronisation des chaleurs associant la GnRH et la PGF₂α.
(B.Grimard et al 2003)

II. comportement et méthodes de détection des chaleurs:

Chaleurs ou œstrus c'est le comportement particulier d'une femelle correspondant à la période durant laquelle Cette femelle accepte l'accouplement.

Il se traduit dans un premier temps (pro-œstrus) par une agitation et beuglement accompagné d'une chute d'appétit. La vulve deviens légèrement congestionnée et humide avec écoulement d'une glaire rosée.

Dans la période d'œstrus proprement dite on observe une tuméfaction, congestion très marqué de la vulve avec écoulement d'une glaire très filante et claire. La vache est nerveuse et peut se laisser chevauchée avec immobilisation. En post-œstrus la vache ne se laisse plus monter et redevient plus calme. (07) (44) (45)

Meuglements, nervosité, agitation														
										Mucus, puis sang à la vulve				
Vulve congestionnée														
Chevauche les autres														
Acceptation du chevauchement														
Plage optimale pour l'IA														
CHALEURS														
-12 à -24 heures	-	-	-	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30 à 48 heures
	9	6	3											

Figure 11 : signes manifestés par les vaches en fonction du temps écoulé depuis le début des chaleurs. (08)

L'apparition de ces modifications du comportement est la conséquence, l'élévation du taux des œstrogènes circulant dans le sang qui sont secrétés par le follicule pré-ovulatoire. Il est intéressant de détecter les chaleurs sur tout dans les élevages où l'IA est appliquée.

Si une période chaleurs est ratée on aura systématiquement un retard de l'IA d'un cycle et par la suite un allongement de IVV qui va causée des pertes économiques élevées.

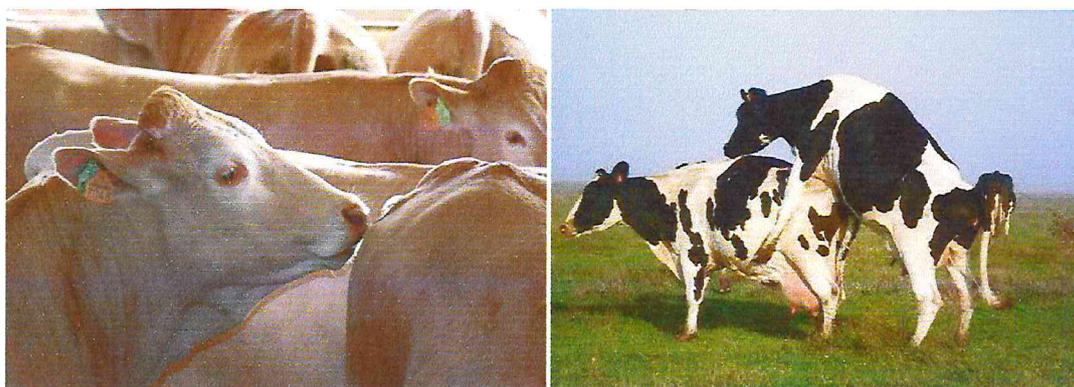
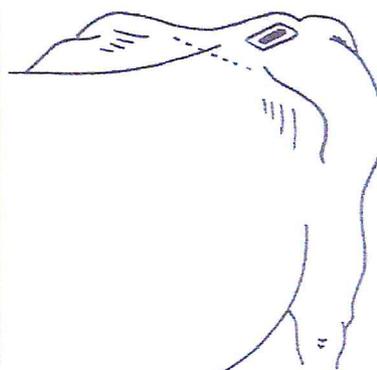


Figure 12: Expression des signes de chaleur : flairage ano-génital et chevauchement (Anonyme 01)

Plusieurs méthodes de détection des chaleurs sont utilisées mais l'observation visuelle reste la méthode la plus appliquée. Elle se fait généralement deux fois par jours : à l'aube et au crépuscule pendant au moins 15 minutes.

Cette méthode peut être associée à plusieurs autres méthodes pour permettre une meilleure détection des chaleurs. En utilisant :

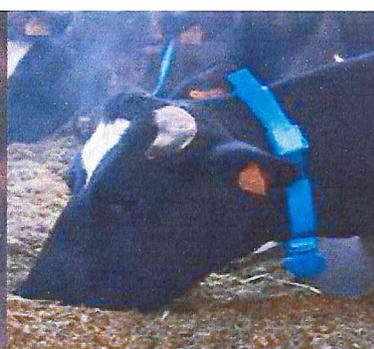
- un taureau vasectomisé ou à pénis dévié doté d'un harnais marqueur.
- Une vache androgénisée.
- Un détecteur de chevauchement avec colorant.
- Licol marqueur.
- Le kamar.
- Des méthodes électroniques :
 - ✓ Le podomètre (bracelet au membre).
 - ✓ Collier détecteur électronique.
 - ✓ Détecteur de chevauchement électronique.
 - ✓ Appareil détecteur des chaleurs (sonde vaginale). (01) (07) (08)



Détecteur de chevauchement électronique



Marquage à la peinture (15)



Licol marqueur (15)

Collier détecteur (anonyme 02)

Figures 13 : Moyens de détection des chaleurs.

III. Les facteurs limitant l'utilisation des protocoles d'induction des chaleurs :

L'utilisation hormonale pour l'induction d'œstrus chez les vaches nécessite l'intégrité de l'appareil génital. C'est pour cela elle est limitée par divers pathologies.

Chez les génisses, la présence des malformations congénitales liées à l'appareil reproducteur limite sont utilisation.

- Comme dans le cas de **maladie de génisse blanche «WHD»** qui se traduit par des ovaires normaux et des anomalies au niveau vaginal et utérin : la présence d'une bride fibreuse (hymen) dans la jonction vulvo-vaginal, celle-ci s'infecte facilement lors de saillie naturelle ou une IA ce qui interrompe la gestation. (05) (21)
- **Le free-martinisme:** c'est le cas de stérilité d'une femelle née jumelle avec un mal. Elle est due à des échanges cellulaires et hormonaux suite à des anastomoses vasculaires au niveau du placenta des deux jumeaux avant le dimorphisme sexuel de la femelle.
La femelle bien qu'ayant des organes génitaux externes normaux, est plus ou moins masculinisée à cause du passage des hormones mal en période fœtale qui ont empêché le développement normal de son appareil génital.
(21) (07) (19) (06)
- **L'hermaphrodisme:** en cas où l'animal est doté à la fois des deux sexes sur le plan anatomique et fonctionnel. (16)
- **L'infantilisme :** en cas d'hypoplasie ovarienne qui est caractérisée par des ovaires lisses, non fonctionnelles, de taille très réduite avec un développement insuffisant du tractus génital.

Une fois une de ces pathologies est diagnostiquée, il faut éliminer les sujets qui ils la présente le plus tôt possible. (16)

Chez les vaches, il existe aussi des pathologies limitant l'utilisation des protocoles d'induction des chaleurs à savoir :

➤ **Les infections utérines :**

Appelées également métrites ou endométrites. Elles sont représentées sous différentes formes : aigue (puerpérale), chronique (pyométre).

Les infections utérines apparaissent habituellement en post-partum suite aux conditions défavorables de vêlage. Le risque des métrites augmente après dystocie, césarienne, rétention placentaire ou une gestation gémellaire.

Les infections utérines causent un problème majeur. Car elles peuvent retarder l'involution utérine et allonger l'IVV. Donc elles sont accompagnées le plus souvent d'infertilité, d'infécondité et des pertes économiques considérables. (48) (49)

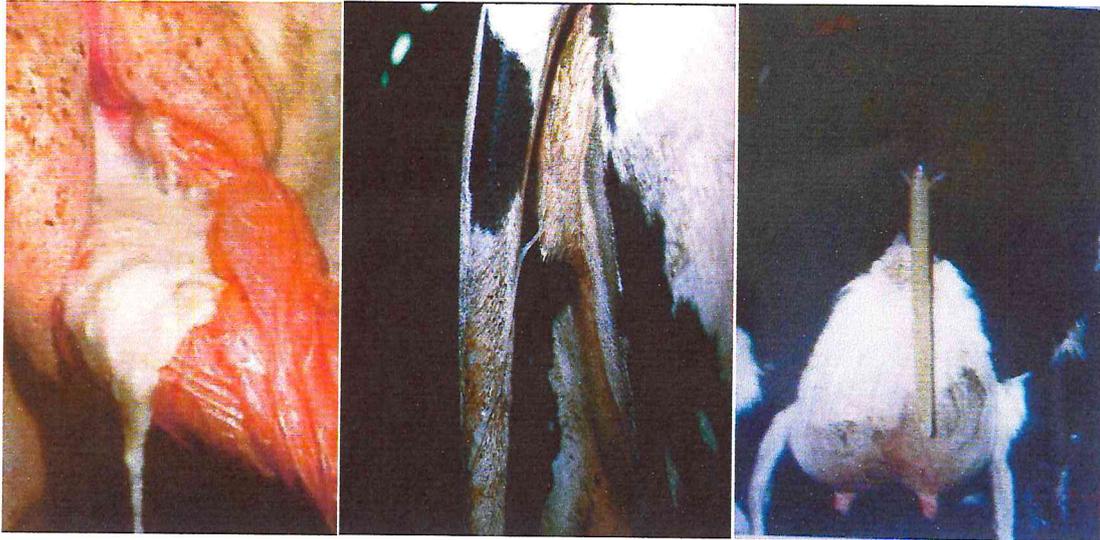


Figure 14 : Des écoulements vulvaires purulents suite à une métrite. (19)(50)(21)

L'utilisation des traitements d'induction d'œstrus à base de progestérone peut accentuer l'infection. Car la progestérone :

- ✓ Diminue le PH utérin ce qui favorise la prolifération bactérienne.
- ✓ Diminue la perméabilité utérine aux bactéries et par conséquent retarde la réponse immunitaire.
- ✓ La progestérone permet la relaxation du myomètre et diminue le taux de $\text{PGF2}\alpha$ ce qui annule les contractions utérines pour l'évacuation de pus en cas de pyomètre et l'augmentation du taux de $\text{PGE2}\alpha$ assure l'effet immunosuppresseur.

Par contre les traitements lutéolytiques à base de $\text{PGF2}\alpha$ en post-partum accélèrent l'involution utérine et contribuent à la réduction de la fréquence des infections utérines comme ils permettent la reprise précoce de l'activité ovarienne. (52)

➤ Les vaginites :

L'inflammation du vagin est d'origine divers : suite à des manipulations non hygiéniques lors du part due à des germes saprophytes. Elle peut être d'origine vénérienne comme c'est le cas de la vulvo-vaginite (IPV).

Des métrites suppurées et des avortements poursuivent cette affection. Donc sont inutilisables les traitements hormonaux d'induction des chaleurs à cause du milieu septique qui est inadéquat pour la monté des spermatozoïdes et à la conception. C'est pour cela il faut traiter la pathologie initiale avant de procédé à un traitement de synchronisation d'œstrus. (19)

➤ Les salpingites :

L'inflammation des oviductes est le plus souvent d'origine infectieuse. Elle est soit uni ou bilatérale, cette dernière peut conduire à la stérilité.

Le risque d'infection augmente après chaque vêlage. Donc elle est rencontrée beaucoup plus chez les vaches multipares.

Cette affection peut être l'origine ou peut évoluer vers un hydrosalpinx, pyosalpinx, une métrite ou une infection de la bourse ovarique et cela par contigüité de tissus. C'est pour ces raisons que les protocoles de synchronisation des chaleurs sont inopérables chez ces sujets. (19)

IV. Les facteurs de variations de la réussite des traitements d'induction des chaleurs :

Le taux de fertilité à l'œstrus induit varie beaucoup entre les élevages, mais également au sein d'un même élevage, d'un lot à l'autre ou d'une année sur l'autre. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette variabilité.

1. Facteurs liés à l'animal :

➤ L'âge :

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. (47) (11)

➤ La race :

Chez les vaches allaitantes, les traitements de synchronisation semblent être plus efficaces en race rustique qu'en race spécialisée. En ce qui concerne les vaches laitières, des auteurs signalent une meilleure fertilité chez les Normandes que chez les Prim'Holsteins. Barbat et al. (2005) ont publié des taux de réussite moyen en 1ère IA, avec ou sans traitement de synchronisation, pour les trois principales races laitières : les Montbéliardes ont de meilleurs taux de réussite que les Normandes qui elles mêmes ont de meilleurs taux que les Prim'Holsteins.

Ainsi pour les races laitières, il existe certainement une interaction avec d'autres facteurs tels que l'alimentation ou la production laitière. (12)

➤ 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. Qui est essentiellement liée à un faible taux d'ovulation et aux infections utérines qui altèrent la sécrétion de PGF2 α . (47) (11)

2. Facteurs liés à la conduite d'élevage et l'environnement :

➤ L'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, l'équilibre énergétique de la ration alimentaire est un facteur déterminant de la fertilité. Lorsqu'il est positif, la fertilité est augmentée, même si la note d'état corporel est limitée au moment du traitement. En pratique, une note supérieure ou égale à 2,5 est recommandée lors de la mise à la reproduction. (47)

➤ Le type de stabulation :

Dans la stabulation de type entravée il est difficile de détecter les chaleurs. Par contre la liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre est de nature à favoriser la manifestation de l'œstrus et facilite sa détection. Ainsi que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage. (48)

➤ La saison :

L'effet de la saison de vêlage est plus marqué chez les vaches allaitantes que chez les vaches laitières. En effet, pour les allaitantes, les meilleurs résultats de fertilité à œstrus induit à base de progestérone sont obtenus pour une mise à la reproduction en fin l'automne et début d'hiver comparativement à la fin d'hiver, puis remonte au printemps après la mise à l'herbe. Le pourcentage de vaches cyclées avant traitement est élevé en automne et est diminué suite à la sous-alimentation hivernale, le stress lors de la mise à l'herbe, l'influence de la température. Tout ces paramètres peuvent expliquer l'effet de saison sur la fertilité. (47) Mialot et al. (1999) constatent également une influence de la saison de vêlage sur le taux de gestation à l'œstrus induit chez les vaches laitières : ce taux est plus faible chez les vaches qui ont vêlé après le mois de novembre. (61)

Partie

Expérimentale

I. Problématique : Dans quels cas les traitements hormonaux sont utilisés ?

L'anœstrus : schémas thérapeutique

L'anœstrus est un syndrome caractérisé par l'absence du comportement normal de l'œstrus, à cause d'un état d'inactivité ovarienne qui s'accompagne rarement d'ovulation. Il peut être physiologique (pré-pubertaire, post-partum, de gestation...), comme il peut être pathologique qui est la conséquence d'un kyste ovarien ou un pyomètre. L'anoestrus physiologique peut devenir pathologique en cas de sa prolongation au delà de la période normale.

Une réduction de cette période d'anœstrus peut être obtenue au moyen de traitements hormonaux à base de :

- Progestagènes : qui bloque le cycle et permet son redémarrage après le retrait.
- PGF2 α : qui permet la reprise de l'activité ovarienne par lyse du corps jaune.

II. Objectif :

Le principal objectif de la reproduction bovine est d'assurer le renouvellement des générations dans un but économique déterminé dans les brefs délais possibles. On essaye d'inséminer les vaches dans les périodes normales (avant le 110^{ème} jours de post-partum) pour avoir «un veau par vache par an».

Des études précédentes ont montré que l'élevage bovin en Algérie est loin pour atteindre ces objectifs.

Notre travail a pour objectif de déterminer le taux de réussite suite à des inductions des chaleurs en utilisant deux protocoles à base de progestérone différents :

- PRID[®] + PGF2 α + PMSG.
- CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG.

Afin de prouver le traitement le plus efficace pour minimiser les problèmes de maîtrise de reproduction.

III. Matériels et méthodes :

I. Matériels :

1) Animaux :

Notre travail est réalisé sur 94 vaches réparties dans des différents élevages dans la région de Boumerdes. Dans la période qui s'étend entre juillet 2011 et janvier 2012.

Ces vaches sont classées selon la race et les traitements d'induction des chaleurs utilisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau I : répartition des vaches selon la race et le type de traitement.

La race	Montbéliard	Prim'Holstein	total
PRID[®]+PGF2α+PMSG	31	16	47
CRESTAR[®]+PGF2α+PMSG	35	12	47

2) Données recueillies :

Pour chaque animal les données suivantes ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'informations (voir annexes) :

- La race :
- L'âge:
- Phase de cycle œstral avant le traitement :
- Le protocole expérimental utilisé : CRESTAR[®] ou PRID[®]
- Date de traitement après vêlage :
- Conditions de vêlage : 1=sans aide, 2=aide, facile ou 3=extraction forcée.
- Note d'état corporel à la pose : (note de 0 à 5)
- IA sur chaleurs observées ou non :
- Le moment de l'IA :
- Date des retours en chaleurs :
- Types de stabulation :
- Les signes de chaleurs observés :
- Le diagnostic de gestation :

3) Les produits utilisés :

- (PRID[®]) : Dispositif intra-vaginal contiens de la progestérone.

Tableau II : Posologie et présentation du dispositif intra-vaginal à base de progestérone.

Principe actif.	Progestérone.
Présentation pharmaceutique Dispositif.	en forme de spirale.
Conditionnement.	Sachet individuel.
Conditions de stockage.	Dans un endroit frais et sec.
Dose.	1,55 g de progestérone / dispositif.
Durée d'administration.	7 jours.
Voie d'administration.	Intra-vaginale.
Interaction médicamenteuse.	Aucune.
Fabricant.	CEVA.
Temps d'attente.	Lait, viande et abats : nul.

- Un applicateur PRID[®] : pour une insertion plus facile de dispositif.



Figure 01 : Un applicateur Quick Fit de type pistolet

- CRESTAR[®] : implant sous cutané contiens de la Norgestomet.

Tableau III : Posologie et présentation de l'implant sous cutané à base de Norgestomet.

Principe actif.	Norgestomet.
Voie d'administration.	En sous cutané à la face externe de l'oreille.
Dose	3 mg de Norgestomet.
Durée d'administration.	9 jours.
Conservation.	Entre 6°C et 25°C à l'abri de la lumière et de l'humidité.
Fabricant.	Intervet.
Temps d'attente.	Lait : nul, viande : 5jours après le retrait.

- Un trocart implanteur : aide à la pose de l'implant en sous cutané dans la face externe de l'oreille. (X51)



Figure 02 : Un trocart de pose d'implant.

- Estrumate[®] : (analogue de la PGF2 α) 2ml contiens 500mg de cloprostenol.



Figure 03 : Un flacon d'Estrumate[®] (Anonyme 03)

- Folligon® (PMSG) : 2ml contiens 400UI de PMSG.



Figure 04 : Un flacon de Folligon® et son solvant contiennent 1000 UI de PMSG.

II. Méthodes :

1) Le questionnaire :

on a préparé un questionnaire pour collecter des informations cosernant les vaches traitées par les protocoles d'induction d'oestrus étudié. (Voir annexes)

On a distribué cette fiche aux vétérinaires praticiens de la région de Boumerdes. Comme on a fait un suivi de certain cas d'induction des chaleurs réalisés par le vétérinaire.

2) Les protocoles d'induction utilisés :

a) Induction par PRID® :

On procède en premier lieu à un nettoyage puis une désinfection rigoureuse de la région vulvaire de la vache.

A l'aide d'un applicateur PRID® désinfecté préalablement par une solution antiseptique non irritante, et lubrifié par un lubrifiant obstétrical.

On introduit le dispositif PRID® dans le vagin. Dès qu'on atteint le col utérin, on presse le poigner pou libérer le système de diffusion (PRID®).

On retire l'applicateur lentement toute on laissant la cordelette de retrait hors de la vulve.

Le spiral vaginal reste en place pendant 7jours. Le retrait se fait en tirant doucement sur la cordelette.

48h avant le retrait, une injection de 2ml d'Estrumate® (PGF2 α) est réalisée en IM.

Le jour de retrait de PRID®, on injecte une dose de 400UI de PMSG (2ml de Folligon®).



Figure 05 : dépôt de dispositif PRID® dans le vagin.

b) **Induction par CRESTAR® :**

Après avoir assuré une bonne contention de la tête pour éviter tout mouvement brusque. Un implant est prélevé sur la plaquette par un trocart implanteur. L'implant est placé sur la face externe de l'oreille, entre la peau et le cartilage, à mi-longueur de l'oreille.

Une fois le trocart en place, l'implant est poussé en dehors du trocart tout en retirant l'implanteur. Ensuite on vérifie si l'implant est bien à sa place.

Après 9 jours du moment de dépôt, on retire l'implant et on injecte 400UI de PMSG (2ml de Folligon®) par voie intra musculaire.



Figure 06 : l'insertion de l'implant sous cutané sur la face externe de l'oreille.

3) **L'insémination artificielle :**

L'insémination artificielle est réalisée par le vétérinaire inséminateur après une détection des chaleurs ou systématiquement 48-56 ou 72 heures après le retrait des dispositifs (CRESTAR® / PRID®).

4) **Le diagnostic de gestation :**

Le diagnostic de gestation est effectué par :

- Observation de non retour en chaleur après l'IA par l'éleveur.
- Un diagnostic par palpation transrectale à partir de 2 mois après l'IA.

IV. Résultats et discussions :**1. La race :****Tableau IV :** la répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG selon la race.

Race	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
Montbéliard	35/47	74,47%	24/35	68,57%	11/35	31,43%
Prim'Holstein	12/47	25,53%	04/12	33,33%	08/12	66,67%

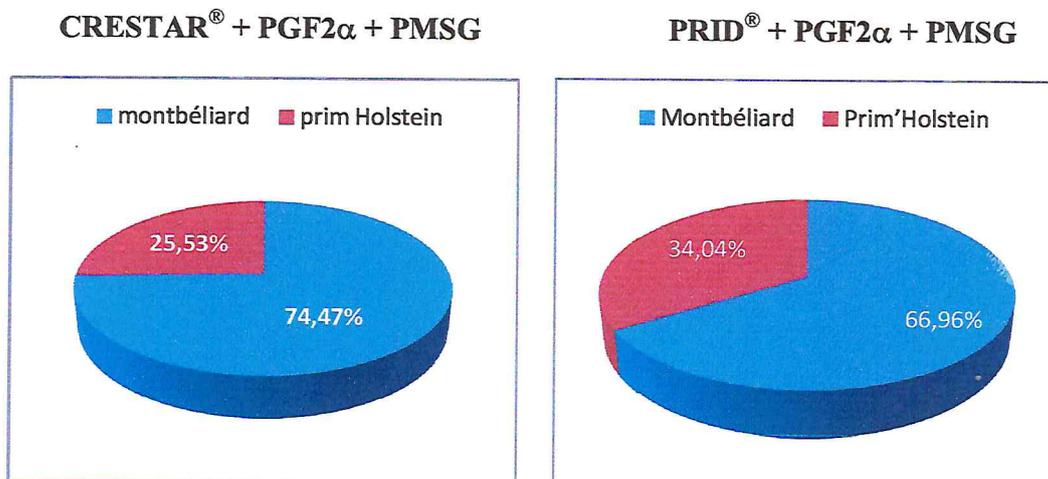
Tableau V : la répartition de taux de gestation après traitement PRID[®] + PGF2 α + PMSG selon la race.

Race	Nombre de vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
Montbéliard	31/47	65,96%	21/31	67,74%	10/31	32,26%
Prim'Holstein	16/47	34,04%	11/16	68,75%	05/16	32,25%

D'après notre étude la race Montbéliarde répond de la même façon aux deux traitements utilisés. Avec un taux de gestation de 67,75% dans le traitement CRESTAR[®], et 68,57% pour le traitement PRID[®]. Ce dernier est en accord avec les résultats de HADDADA.B(2003) [35] qui a enregistré un taux de gestation de 69.3% pour 55 vaches Montbéliarde traitée par PRID[®]. Par contre CHICOINEAU.V (2007) [12] a trouvé un taux de 41% seulement dans son étude qui a été réalisée sur 44 vaches Montbéliarde en utilisant le CRESTAR[®].

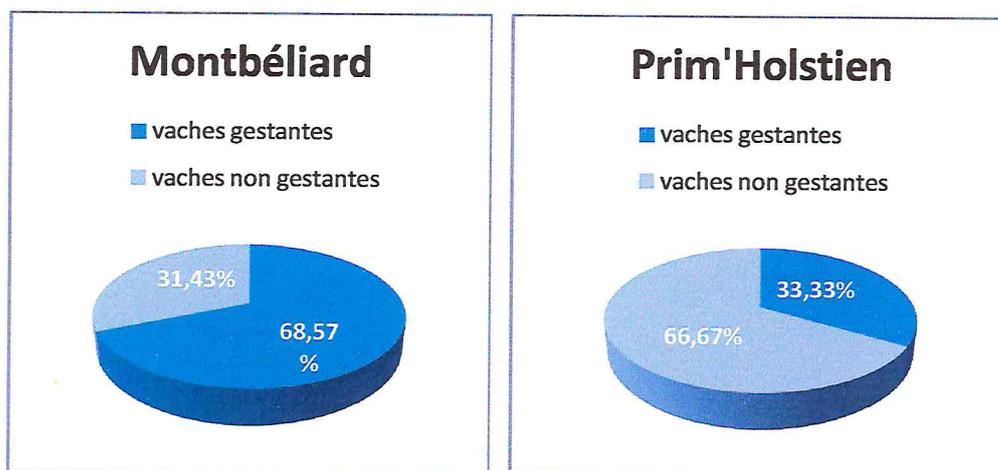
La Prim'Holstein répond d'une manière différente, car le taux de gestation est de 33,33% pour le 1er traitement, et de 68,75% pour 2ème. Ce qui est plus proche aux résultats de CHICOINEAU.V (2007) [12] avec 35.1% sur 71 vaches traité par CRESAR[®], et les résultats de HADDADA.B(2003) [35] avec un taux de gestation égale à 77.2% pour 39 prim'Holstein qui ont reçue un traitement PRID[®].

En effet la Montbéliarde répond de la même façon aux deux traitements utilisés, par contre la Prim'Holstein est plus sensible à l'induction des chaleurs par PRID[®] que par CRESTAR[®].

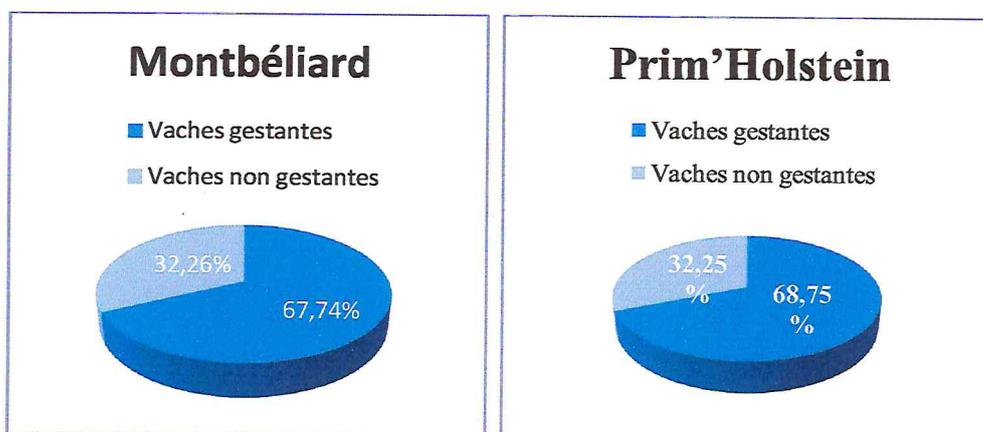
**Figure 07 :** Représentation des différents types de races des vaches traitées.

➤ Taux de gestation selon la race de l'animal :

- Le protocole « CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG »



- Le protocole « PRID[®] + PGF2 α + PMSG »



2. L'âge :

Tableau VI : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR[®]+PGF2 α +PMSG selon l'âge.

L'âge	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
15mois- 03ans	19/47	40,43%	11/19	57,89%	08/19	42,11%
03-05ans	18/47	38,30%	14/18	77,78%	04/18	22,22%
> 5ans	10/47	21,27%	03/10	30%	07/10	70%

Sur 47 vaches, on a traité par CRESTAR[®] 19 vache âgées entre 15 mois et 3ans, 57,89% parmi eux ont été gestante, les vaches âgées entre 3 et 5ans avec un taux de gestation 77,78%. Et les vaches ayant plus de 5ans ont présentées un faible taux de gestation (30%).

CHICOINEAU.V (2007) [12] a enregistré des taux aussi inférieurs quel que soit pour les primipares (45,9%), ou pour les vaches multipares (44,4%), ce qui est en désaccord avec nos résultats.

Tableau VII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID[®]+PGF2 α + PMSG selon l'âge.

L'âge	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
15mois-03 ans	17/47	36,17%	12/17	70,58%	05/17	29,41%
03-05ans	19/47	40,43%	11/19	57,89%	08/19	42,11%
>05 ans	11/47	23,40%	09/11	81,82%	02/11	18,18%

Sur l'ensemble des vaches traitées par PRID[®], nous avons trouvé un taux de gestation de 70,58% sur les vaches âgées entre 15mois et 3ans traitées, et un taux de 57,89% pour les vaches âgées entre 3 et 5ans. Les multipares de plus de 5ans ont présentées un taux de gestation très élevé de 81,82%.

D'après l'étude de HADDADA.B(2003) [35] toutes les vaches répondent d'une manière presque égale au traitement d'induction d'œstrus par PRID[®], avec un taux de gestation de 77,2% pour les primipares et de 69,3% pour les multipares.

Donc selon notre étude les primipares répondent bien au traitement PRID[®], par contre les multipares âgées entre 3 et 5ans répondent mieux au traitement CRESTAR[®].

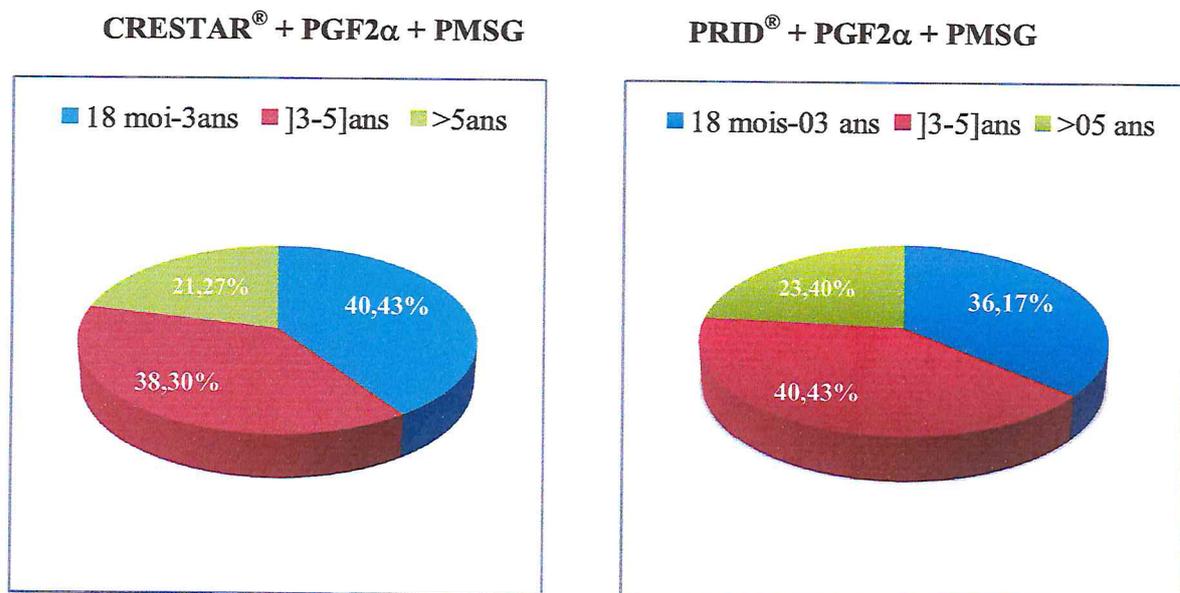
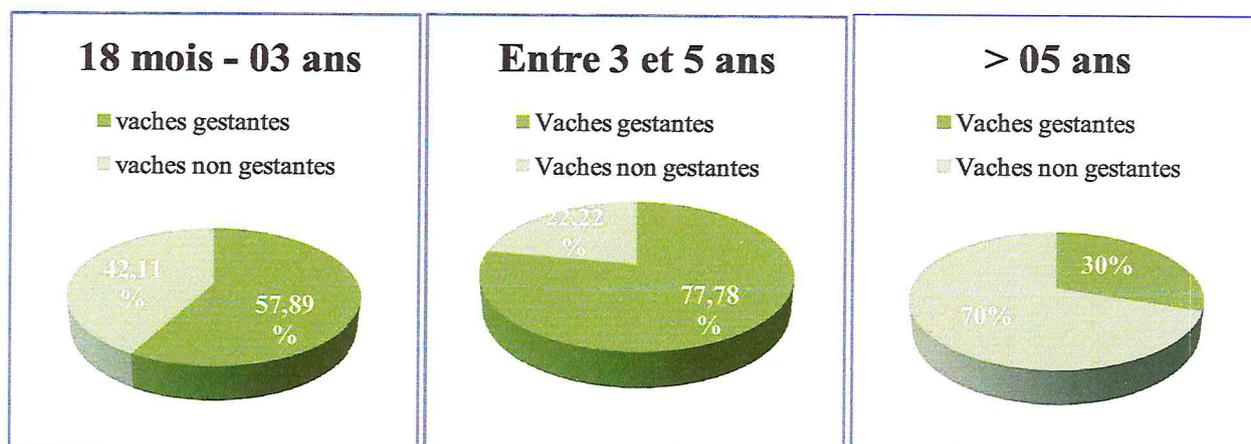


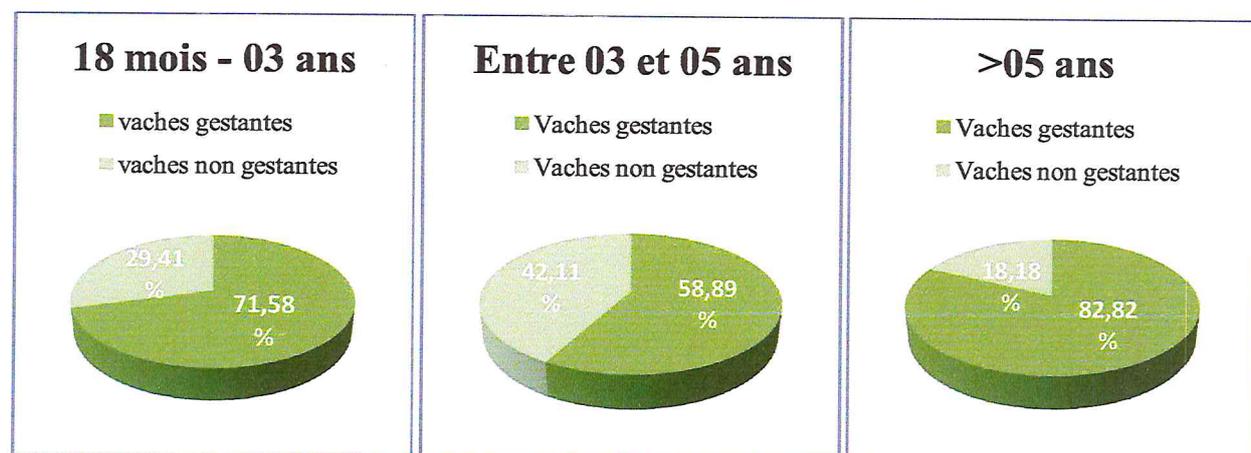
Figure 08 : Les différentes tranches d'âge des vaches traitées.

➤ Taux de gestation selon la tranche d'âge :

- Le protocole « CRESTAR® + PGF2α + PMSG »



- Le protocole « PRID® + PGF2α + PMSG »



3. L'état d'embonpoint :

Tableau VIII : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR® + PGF2α + PMSG selon l'état d'embonpoint.

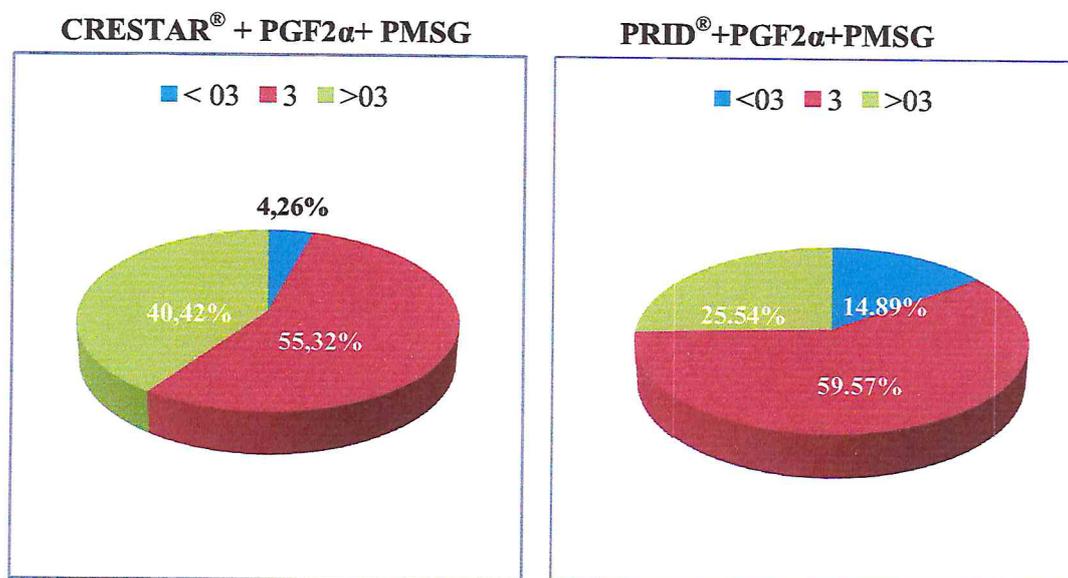
Score corporel	nombre des vaches		vaches gestantes		vaches non gestantes	
<03	02/47	4,26%	02/02	100%	00/02	00%
03	26/47	55,32%	17/26	65,38%	09/26	34,62%
>03	19/47	40,42%	09/19	47,37%	10/19	52,63%

Sur les 47 traité par CRESTAR®, 02 ont une note d'état corporel <03, et ces derniers ont été tous gestantes. Les vaches qui présentent une NEC égale à 03, parmi eux 65,38% ont été gestantes. Le reste des vaches ont une NEC >03, dont 47,37% ont été gestantes. BEFFARA.C (2007) [53] a signalé des taux de 73,9%, 73,7%, 75% respectivement pour les NEC <03, 03, >03. Ce qui est différent à nos résultats

Tableau IX: la répartition de taux de gestation après traitement PRID®+PGF2α+PMSG selon l'état d'embonpoint.

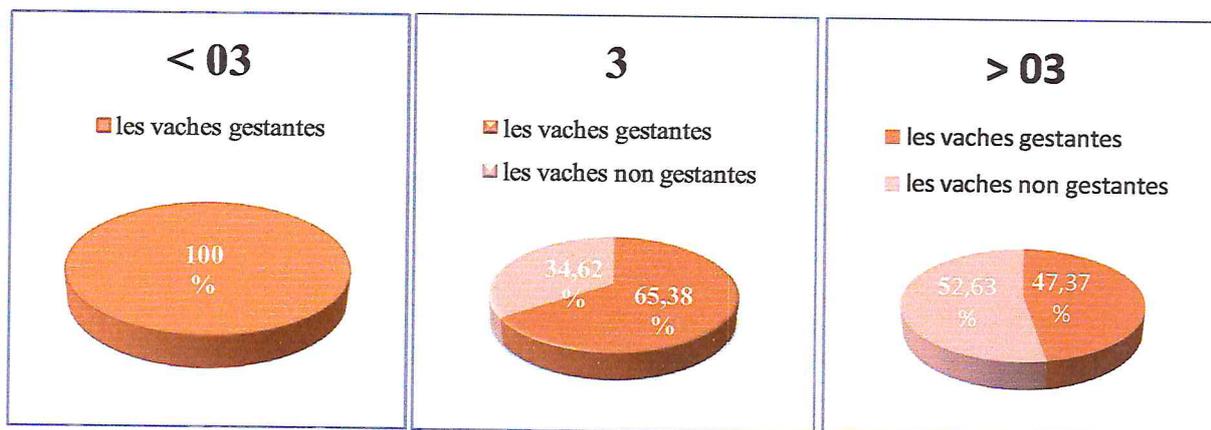
NEC	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
<03	07/47	14,89%	05/07	71,43%	02/07	28,57%
03	28/47	59,57%	18/28	64,29%	10/28	35,71%
>03	12/47	25,54%	09/12	75%	03/12	25%

Les vaches traitées par PRID® qui présentent une NEC<03 sont au nombre de 07 dont 71,43% ont été gestantes. Et ceux ayant une NEC égal à 03 présentent un taux de conception de 64,29%. Enfin les vaches avec une NEC>03 présentent un taux de 75% ce qui correspond aux résultats de HADDADA.B (2003) [35] qui a trouvé un taux de 75,3% pour les vaches en bonne état. Mais ils contredisent pour les vaches maigres (34.7%). Ainsi qu'avec les résultats de MESTDAGH.C (2008) [13] qui a marqué des taux aussi inférieurs 48.4% pour les sujets qui présentent une NEC<03 et 46.3% pour NEC=03.

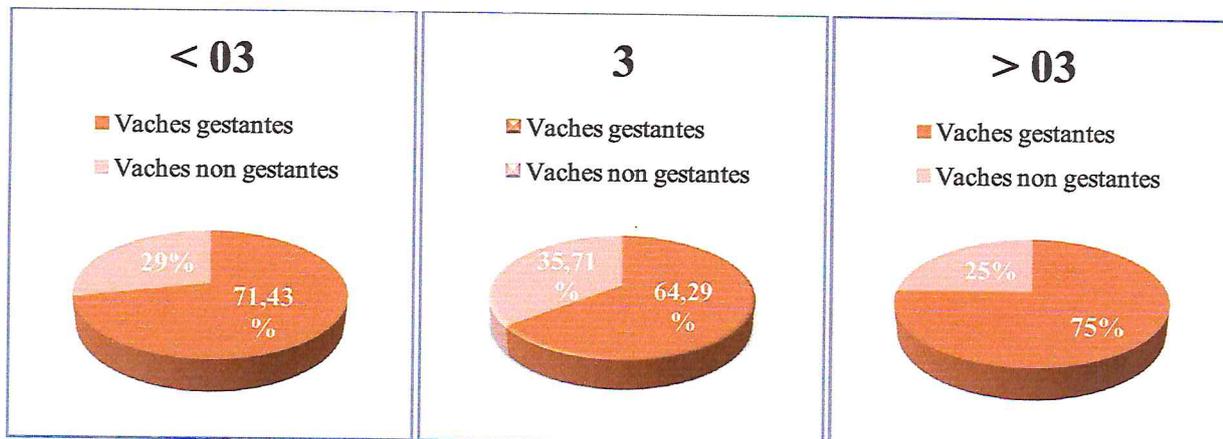
**Figure 09 :** Les différentes notes d'état corporel des vaches traitées.

➤ Taux de gestation selon l'état d'embonpoint :

• Le protocole « CRESTAR® + PGF2α + PMSG »



• Le protocole « PRID® + PGF2α + PMSG »



4. Le type de stabulation :

Tableau X : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR® + PGF2α + PMSG selon le type de stabulation.

Type de stabulation	Nombre des vaches	Vaches gestantes	Vaches non gestantes
Entravée	10/47	21,28%	05/10 50%
Semi entravée	34/47	72,34%	20/34 58,82%
libre	03/47	6,38%	03/03 100%

Sur le totale des vaches traitées par CRESTAR®, les vaches en stabulation entravée, présentent un taux de gestation de 50%. Les 34 vaches en stabulation semi entravée dont 58,82% sont gestante. En stabulation libre toutes les vaches ont été gestantes.

Tableau XI : la répartition de taux de gestation après traitement PRID[®] + PGF2 α + PMSG selon le type de stabulation.

Type de stabulation	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
Entravée	19/47	40,43%	13/19	68,42%	06/19	31,58%
Semi entravée	26/47	55,32%	18/26	72%	08/26	28%
Libre	02/47	4,25%	01/02	50%	01/02	50%

Sur les 47 vaches, 19 sont en stabulation entravée dont 68,42% des vaches sont gestantes. 72% des vaches en stabulation semi entravée sont gestantes. Les vaches en stabulation libre donne un taux de gestation de 50%. Mais d'après HADDADA.B (2003) [35] il y a un taux de gestation double en stabulation libre (80,4%) par rapport à la stabulation entravée (41,5%), qui est due à une bonne expression des chaleurs en stabulation libre.

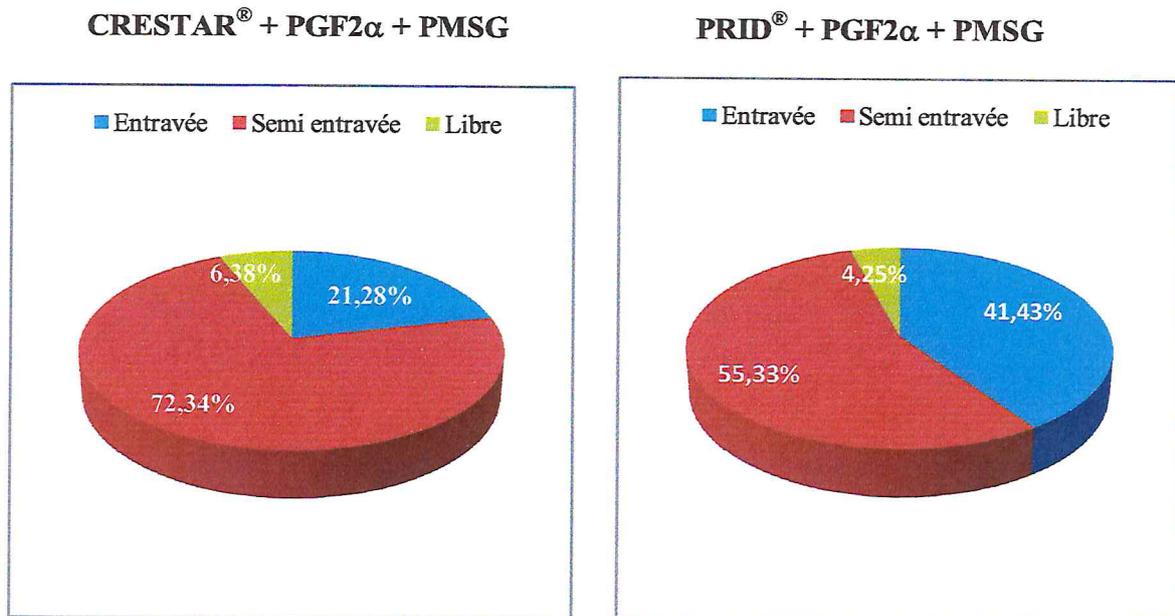
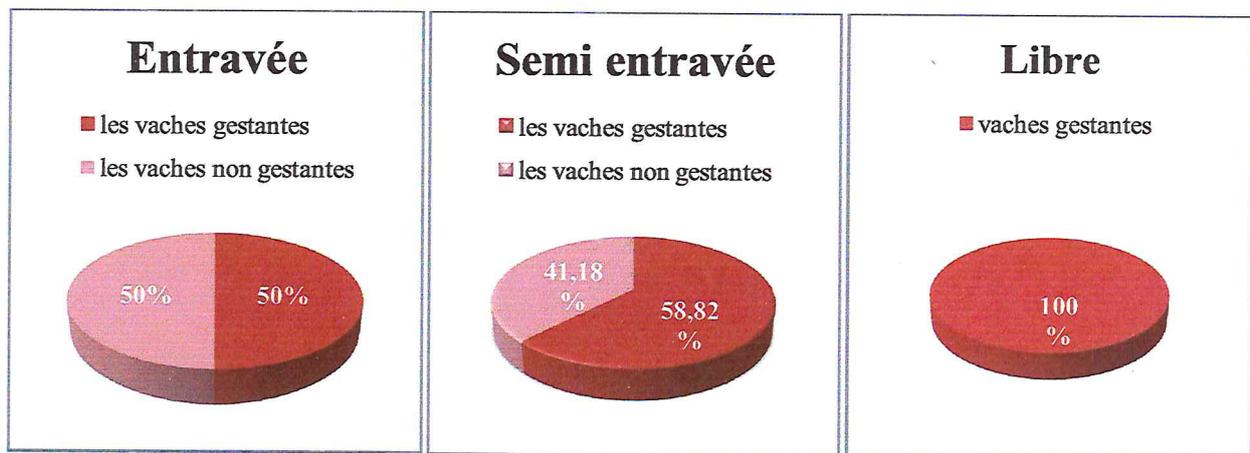


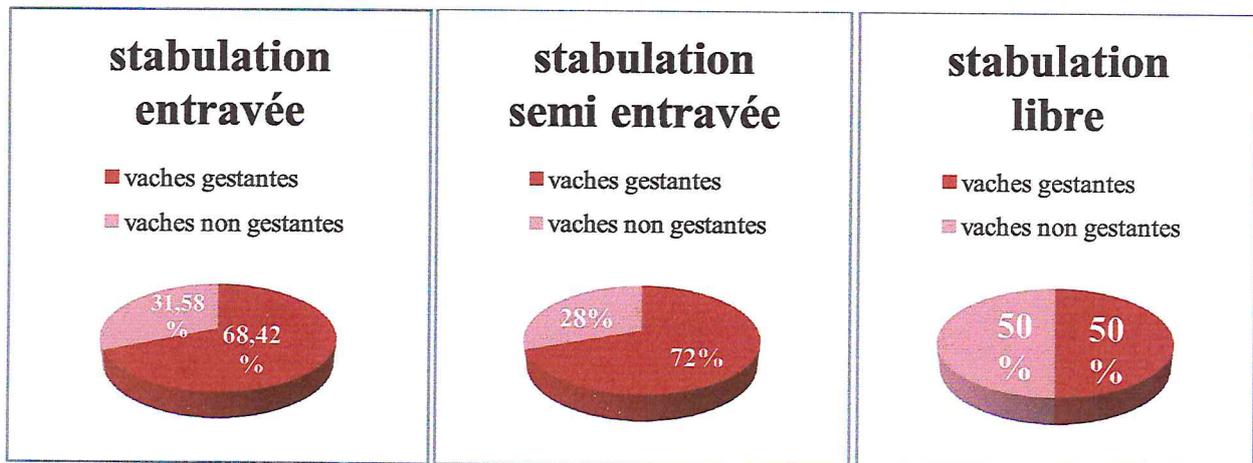
Figure 10 : Le pourcentage des différents types de stabulation des vaches traitées.

➤ **Taux de gestation selon le type de stabulation :**

- **Le protocole « CRESTAR® + PGF2α + PMSG »**



- **Le protocole « PRID® + PGF2α + PMSG »**



5. Taux d'induction des chaleurs :

Tableau XII : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR® + PGF2α + PMSG selon la présence ou l'absence des signes de chaleurs.

Signes de chaleurs	Le nombre des vaches		Les vaches gestantes		Les vaches non gestantes	
	Présents	Absents	Présents	Absents	Présents	Absents
Présents	40/47	07/47	27/40	01/07	13/40	06/07
Absents						

Sur les 47, 85,11% ont exprimées les signes de chaleurs dont 67,50% sont gestantes. Les autres vaches qui ne présentent aucun signe de chaleurs 14,29% parmi eux ont été gestante. Ce qui ne correspond pas tellement aux résultats de CHICOINEAU.V (2007) [12], MUHINDA1.O.V(2003) [54] et RAGUEB,KHALDI (2010) [55] qui ont enregistré des taux de synchronisation après le traitement CRESTAR® respectivement de 97,2%,90%,75%.

Tableau XIII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID[®] + PGF2 α + PMSG selon la présence ou l'absence des signes de chaleurs.

Signes de chaleurs	Le nombre des vaches		Les vaches gestantes		Les vaches non gestantes	
Présents	36/47	76,60%	27/36	75%	09/36	25%
Absents	11/47	23,40%	05/11	45,54%	06/11	54,54%

Pour les 47 traités par PRID[®], on a obtenu un taux d'induction des chaleurs égale à 76,6%, ces vaches sont inséminées après, 75% entre eux sont gestantes. Et pour les vaches inséminées aveuglement un taux de conception de 45,54% est enregistré. CHUPIN.D (1977) [60] a constaté un taux d'induction doublé de 85,7% sur 110 vaches charolaises.

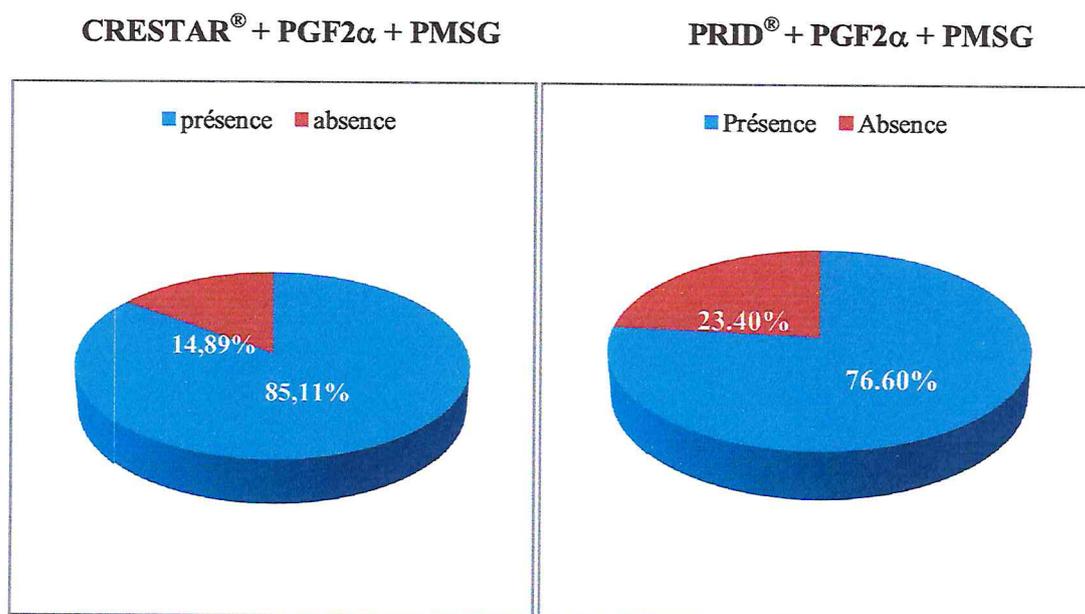
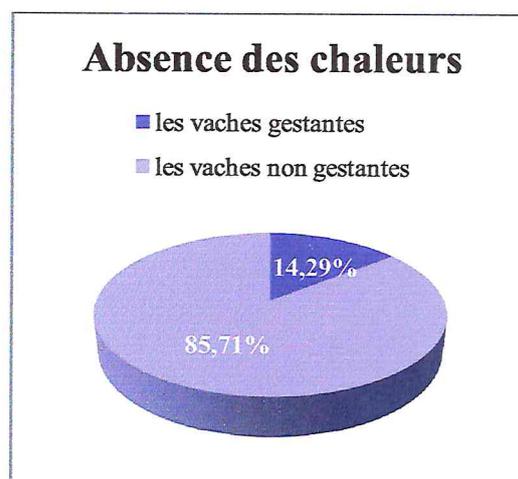
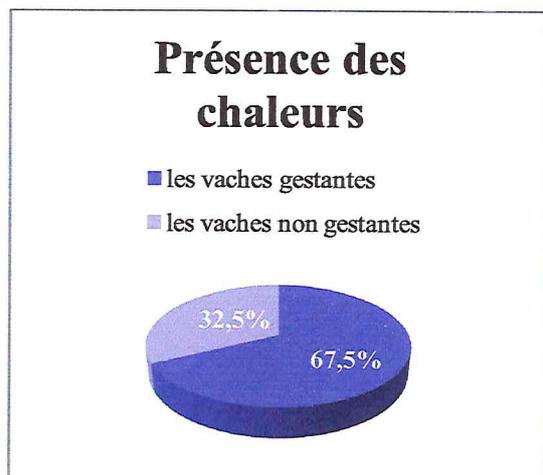


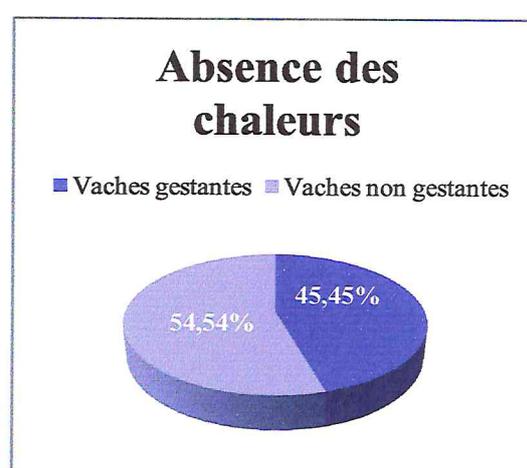
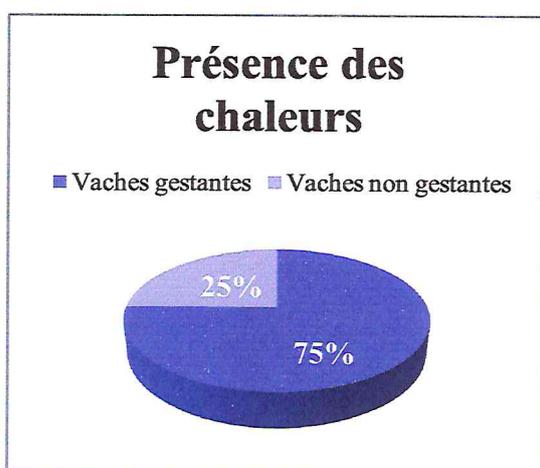
Figure 11 : Taux d'apparition des chaleurs chez les vaches traitées.

➤ **Taux de gestation après IA sur chaleurs observées ou non :**

- Le protocole « CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG »



- Le protocole « PRID[®] + PGF2 α + PMSG »



6. La date de traitement après le vêlage :

Tableau XIV : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG selon la date de traitement après le vêlage.

- Nombres des génisses : 15 (31,91%)
- Nombre des vaches : 32 (68,09%)

Date en mois	Nombre d'animaux		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
45j à 3mois	09/32	28,13%	07/09	77,78%	02/09	22,22%
03 à 05	16/32	50%	08/16	50%	08/16	50%
>05	07/32	21,87%	04/07	57,14%	03/07	42,86%

On constate que parmi les vaches traitées après 45j à 03 mois de la mise bas, 77,78% sont gestantes. La moitié (50%) des vaches traitées entre le 03ème et le 05ème mois du post-partum sont gestantes. Les vaches traitées après le 05ème mois du vêlage présentent un taux de gestation de 57,14%. Cela est due principalement à l'installation des diverses pathologies du post-partum qui sont à l'origine du retard de l'involution utérine.

Nos résultats sont en désaccord avec celles de CHICOINEAU.V (2007) [12] en ce qui concerne la phase entre le 02ème mois et le 03ème post-partum, parce qu'il a trouvé un taux de conception inférieur (42,1%). Mais sont presque en égalité pour les vaches qui ont reçue un implant de CRESTAR® après le 03ème mois (48,6%).

Tableau XV : la répartition de taux de gestation après traitement PRID® + PGF2α + PMSG selon la date de traitement après le vêlage.

- Nombres des génisses : 03 (6,38%)
- Nombre des vaches : 44 (93,62%)

Date en mois	Nombre d'animaux		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
45j à 3 mois	23/44	52,27%	16/23	69,57%	07/23	30,43%
03 à 05	16/44	34,09%	12/16	75%	04/16	25%
>05	05/44	13,64%	02/05	40%	03/05	60%

Sur 23 vaches traitées dans la période de 45j à 03 mois après vêlage 69,57% ont été gestantes. Les vaches traitées entre 03 à 05 mois après mise bas présentent un taux de gestation élevé de 75%. Les sujets traités après 05 mois de post-partum ont un faible taux de gestation de 40%. Ces taux s'opposent avec les résultats obtenus par MESTDAGH.C (2008) [13] : entre le 02-03mois après mise bas a enregistré un taux de gestation de 40,26%, le même pourcentage est signalé chez les vaches traitées durant la période de 03à 04 mois en post-partum.

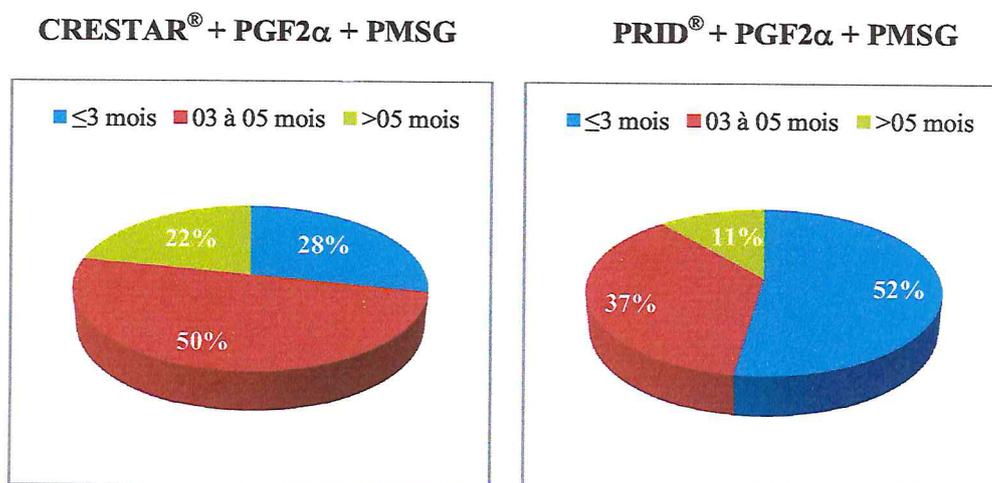
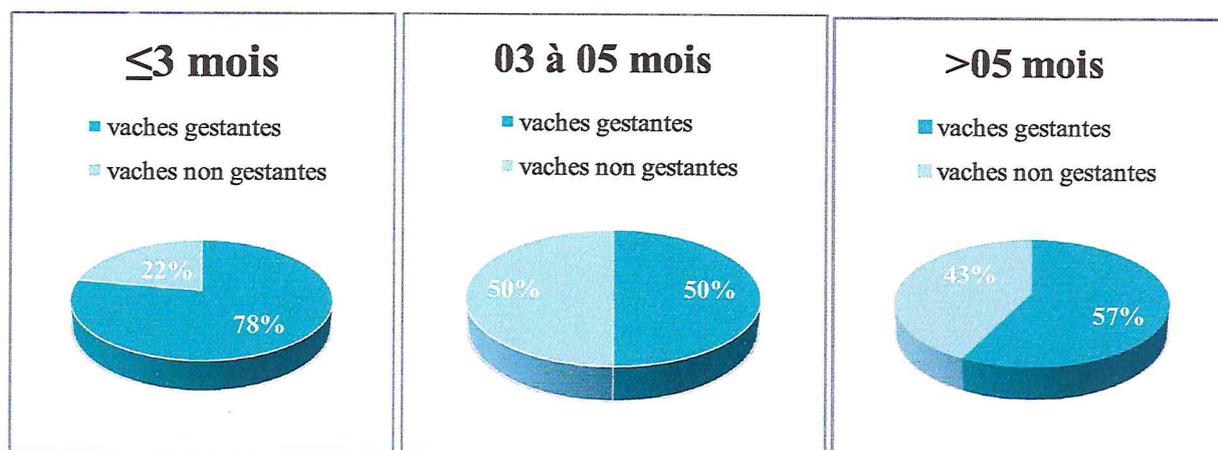
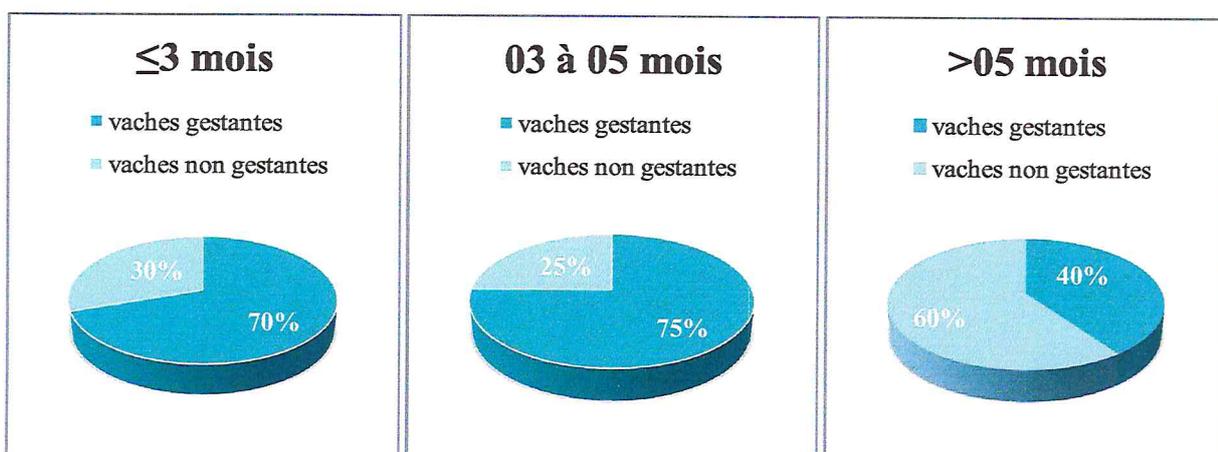


Figure 13 : les différentes dates de traitement après le vêlage des vaches traitées.

• Le protocole « CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG »



• Le protocole « PRID[®] + PGF2 α + PMSG »



7. Le moment de l'IA après le retrait :

Tableau XVI : La répartition de taux de gestation après traitement CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG selon la date d'IA après le retrait de dispositif.

	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
48h après	12/47	25,53%	07/12	58,33%	05/12	41,67%
50-60h après	35/47	74,47%	21/35	60%	14/35	40%

Sur les 12 vaches inséminer après 48h retrait de l'implant, 58,33% sont gestantes ce taux est proche à celui retrouve chez les vaches inséminer après 50 à 60h de retrait et qui est de 60%.

Dans la littérature des taux plus élevés sont enregistrés, BEAL.WE (1984) [56] qui a réalisé son travail sur 118 vaches laitière inséminée sur chaleurs observées a trouvé un taux de gestation de 81%. Chez les vaches allaitantes des taux de 67,1% et 69,6% sont enregistrés respectivement par

HUMBLOT.P (1996) [57] et GRIMARD.B (1992) [58] après deux inséminations successives à l'aveugle à 48h et à 72h après le retrait de l'implant.

Tableau XVII : la répartition de taux de gestation après traitement PRID[®] + PGF2 α + PMSG selon la date d'IA après le retrait de dispositif.

	Nombre des vaches		Vaches gestantes		Vaches non gestantes	
48h après	01/47	25,53%	01/01	100%	00/01	00%
50-60h après	46/47	74,47%	31/46	67,39%	15/46	32,61 %

On a seulement une vache inséminé après 48h, et son diagnostic de gestation était positif. On constate un taux de gestation élevé chez les vaches inséminés entre 50 et 60h après retrait représentant un taux de 67,39%. Ce taux est très proche au taux obtenu par DELETANG.F (2004) [59] qui est de 71,9% dans une étude faite sur 135 vaches inséminées 56h après le retrait.

Ces taux élevés enregistrés par les deux traitements expliquent l'efficacité d'induction des protocoles utilisés dans notre étude.

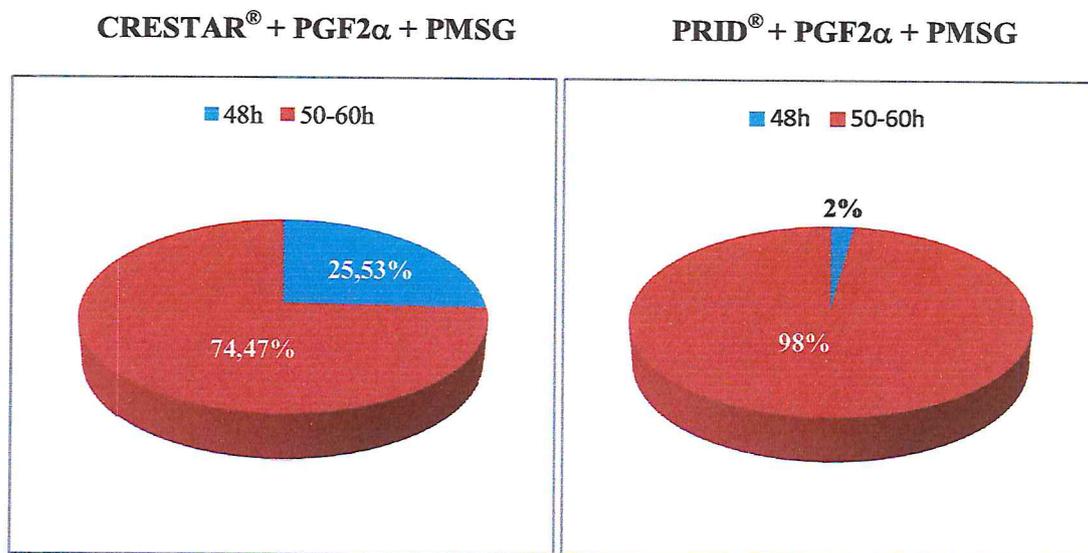
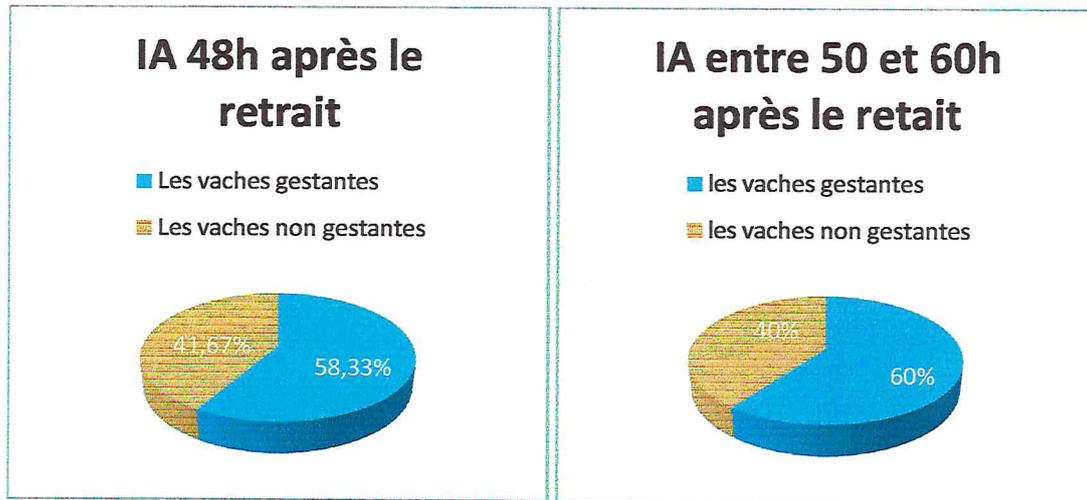
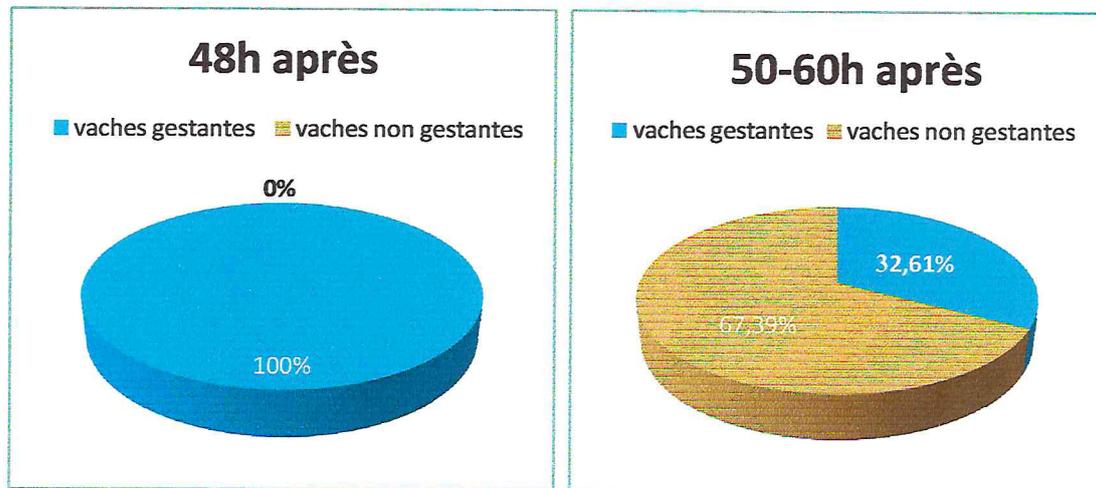


Figure 14 : Représentation des différentes dates d'IA après le retrait de dispositif.

- Le protocole « CRESTAR[®] + PGF2 α + PMSG »



- Le protocole « PRID[®] + PGF2 α + PMSG »



8. Le taux de gestation :

Tableau XVII : Présentation du taux de gestation total et son répartition selon le type de traitement utilisé.

Diagnostic de gestation	Animaux traités par PRID [®] +PGF2 α +PMSG		Animaux traités par CRESTAR [®] +PGF2 α +PMSG		Total	
	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)
positif	32/47	68,08%	28/47	59,57%	60/94	63,83%
néгатif	15/47	31,92%	19/47	40,43%	34/94	36,17%

Dans notre étude on constate 63,83% de résultat positif sur l'ensemble des vaches traitées par les deux traitements. Parmi les 47 vaches traitées par le PRID[®], 68,08% sont gestantes. Et sur le nombre total des vaches traitées par le CRESTAR[®], 59,57% sont pleines. Dans la littérature c'est le contraire: HADDADA.B(2003) [35] et MESTDAGH.C (2008) [13] ont trouvés presque les même

taux de conception qui sont respectivement de 59,8% et 48.2% chez les vaches traitées par la spirale vaginale PRID®.

RAGUEB, KHALDI (2010) [55] et MUHINDA.O.V (2003) [54] ont enregistré le même taux qui est d'environ les 60%. BEFFARA.C (2007) [53] a obtenu un taux de gestation un peu plus élevé de 75,4% suit à un traitement par implant.

Dans notre cas, les résultats d'induction d'œstrus sont beaucoup plus satisfaisants en utilisant le traitement PRID® qu'on utilisant le traitement CRESTAR®.

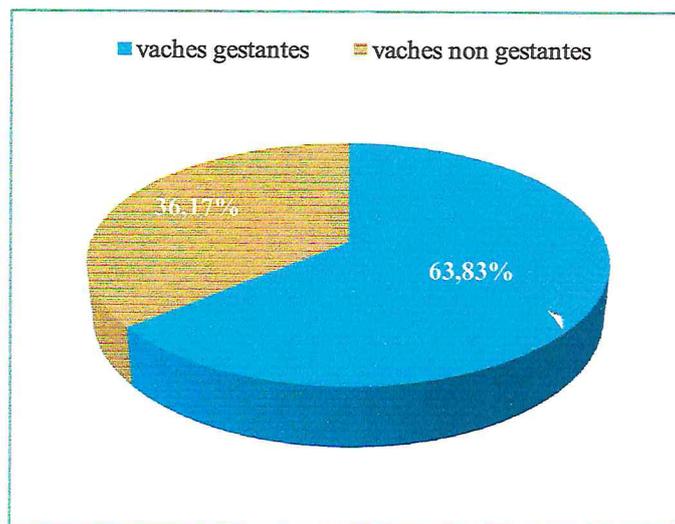


Figure 15: taux de gestation des vaches traitées.

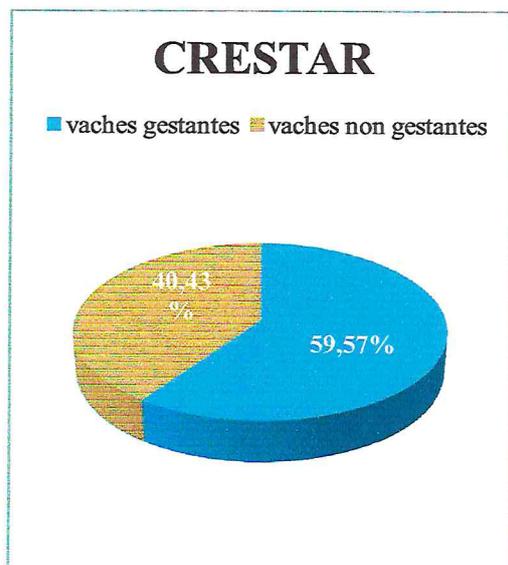


Figure 16: taux de gestation des vaches traitées par CRESTAR®

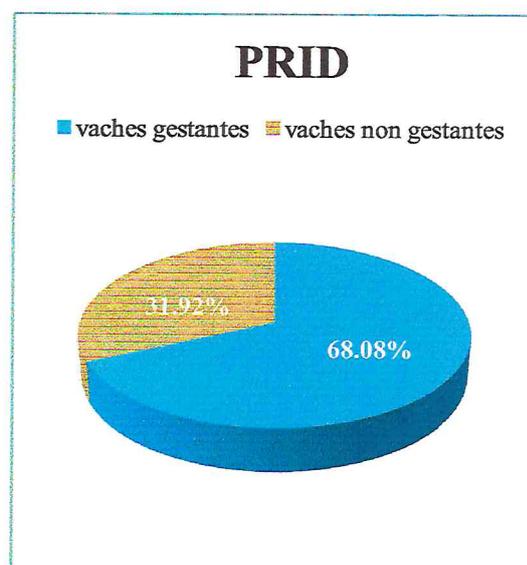


Figure 17 : taux de gestation des vaches traitées par PRID®

Conclusion

La présente étude a été réalisée dans des conditions de terrain, sur un effectif de 94 vaches laitières issues de différents élevages dans la wilaya de Boumerdes. Dont 50% ont été traitées par PRID[®], et les autres ont été traitées par CRESTAR[®].

Notre travail avait pour objectif principal l'évaluation des taux de gestation après induction des chaleurs par les deux traitements. Ainsi que les facteurs de variations qui influencent ces taux.

Cette étude a permis de conclure que :

L'induction des chaleurs et le taux de gestation sont plus élevés chez les vaches traitées par PRID[®] par rapport aux vaches traitées par CRESTAR[®].

Plusieurs facteurs limitent l'épanouissement de ces résultats entre autres l'âge, la stabulation et l'allongement de l'intervalle entre le vêlage et le début de traitement. Mais l'effet de la race et de l'état d'embompoint ont une influence directe sur les vaches traitées par CRESTAR[®], par contre ils ont peu d'influence sur les autres vaches traitées par PRID[®].

Toutefois, les traitements hormonaux d'induction d'œstrus restent des techniques fiables et rentables pour l'amélioration des performances de reproduction et pour atteindre l'objectif d'un veau par vache et par an.

Recommandations

Pour l'amélioration des taux de réussite des traitements d'induction d'œstrus on propose quelques recommandations :

- Sensibiliser davantage les éleveurs sur l'importance de détection précoce des chaleurs, si en veut inséminer sur chaleurs observées pour ne pas raté le moment propice de l'insémination.
- Assurer une bonne alimentation aux animaux pour éviter les problèmes de reproduction liés à l'environnement alimentaire.
- Ne traiter que les vaches ayant une note d'état corporel égale à 03.
- Eviter l'installation des pathologies en post-partum en réduisant les manipulations lors du vêlage, et les traiter rapidement si elles apparaissent.
- Traiter les vaches après le 50^{ème} jour après vêlage.
- Respecter le protocole de chaque traitement de maîtrise de cycle afin d'augmenter l'efficacité du traitement.

La liste des références :

- 01 : SOLTNER.D, 2001 «La reproduction des animaux d'élevage» zootechnie générale (tome1) 3ème édition science et techniques agricoles. -pages218-
- 02 : DEBLEY.S, ENESAD et al, 2002 «Mémento de la reproduction des mammifères d'élevage» educagri édition. -pages161-
- 03 : HAMON.R, THEPOT.N, SALAUN.G et al, 1999 «Biologie de la reproduction des mammifères d'élevage» educagri édition. -pages132-
- 04 : «Repro-guide» par l'union nationale des coopératives d'élevages et l'IA (UNCEIA) educagri édition 2007 -groupe de fertilité femelle -pages76-
- 05 : VANDER PLASSCHE.M, 1985 « Fertilité des bovins» manuel à l'intention des pays en développement. FAO production et santé animale. -pages102-
- 06 : DERIVAUX.J, ECTORS.F, 1980 «Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire» édition de point vétérinaire. -pages273-
- 07 : GILBERT, DESCLAUDE, DROGOUL, RAYMOND GADOUD et al, 2005 «Reproduction des animaux d'élevage» educagri 2ème édition. pages407-
- 08 : ISABELLE CAUTY, JEAN-MARIE PERREAU, 2009 «Conduite de troupeaux bovin laitier» 2ème édition. -pages334-X
- 09 : MARIE-NOELLE.ISSAUTIER «Homéopathie pour les ruminants: guide thérapeutique» édition France agricole. 2009. -pages384-
- 10 : JOOP LENSINK, H. LERUST, 2006 «Observation du troupeau bovin : voir, interpréter, agir» 1ère édition France agricole. -pages252-
- 11 : MELI.C « Traitements à base de progestérone CIDR® chez la vache laitière : la systématique ou sur chaleurs observées » thèse pour obtenir le grade docteur vétérinaire. Diplôme d'état ENV Toulouse 2009.
- 12 : V.CHICOINEAU « Comparaison de l'efficacité du traitement de synchronisation des chaleurs CRESTAR® classique avec celle du nouveau traitement CRESTAR SO® chez la vache laitière » thèse pour obtenir le doctorat vétérinaire.ENV Alfort 2007.
- 13 : MESTDAGH.C « Comparaison de deux durée de traitement de maîtrise des cycles associant la progestérone et la PGF2 α chez la vache » thèse pour obtenir le grade docteur vétérinaire. Diplôme d'état ENV Toulouse 2008.
- 14 : BARONE ROBERT, 1978 « Anatomie comparée des mammifères tomes 3 : splanchnologie fascicule 2 : appareil génital femelle des ruminants » édition VIGOT LYON (399-413).
- 15 : CHASTANT MAILLARD, 2008 « Détection des chaleurs chez la vache » unité de reproduction école national vétérinaire d'Alfort cours A1-10 sept 2008

- 16 : CHRISTAIN DUDOET, 2010 «La production des bovins allaitants» 3^{ème} édition.
- 17 : CHARLES THIBAUT, MARIE-CLAIR. LEVASEUR, 2001 «La reproduction chez les mammifères et l'homme» INRA édition. -pages928-
- 18 : MARTIN. H, JONSHON, BARRY.J, EVERRIT, 2002 «Reproduction» la traduction de la 5^{ème} édition anglaise. -pages298-
- 19 : GOURREAU.J.M, BENDALI.F, 2008 «Les maladies des bovins» 4^{ème} édition France agricole. -pages800-
- 20 : GERMAIN.M.E « La double ovulation chez la vache » thèse pour obtenir le doctorat vétérinaire. ENV Alfort 2009.
- 21: ROGER W. BLOWEY, A. DAVID WEAVER « Guide pratique de médecine bovine » édition MED'COM, 2006.
- 22 : DRION.P.V, BERKERS.J.F, ECTORS.F.J, HANZEN.C, HOUTAIN.J.Y, LONERGAN.P, 1996 «Régulation de la croissance folliculaire et lutéale 1-folliculogenèse et atresie» le point vétérinaire Vol 28numéro spécial. Repro des ruminants.
- 23 : DRION. P.V, BERKERS.J.F, DERKENNE.F, HANZEN.C, 2000 «Le développement folliculaire chez la vache 2- mécanismes hormonaux au cours du cycle et du post-partum » annales de médecine vétérinaire 144,385-404.
- 24 : BENBIA.S « Etude comparative de la biologie de la glaire cervicale bovine au cours d'un œstrus induit et spontané » thèse de magistère sciences vétérinaires 2011, université EL-HADJ LAKHDAR. Batna. ALGERIE.
- 25 : ENNUYER.M, 2000 «Les vagues folliculaires chez la vache : application pratique à la maitrise de la reproduction» le point vétérinaire 31,377-383.
- 26 : HANZEN.C, LOURTIE.O, DRION.P.V, 2000 «Le développement folliculaire chez la vache : aspects morphologiques et cinétiques» annales de médecine vétérinaire 144,223-235.
- 27 : DRION.P.V, ECTORS.F.J, HANZEN.C, HOUTAIN.J.Y, LONERGN.P, BERKERS.J.F, 1996 « Régulation de la croissance folliculaire et lutéale 2-ovulation, corps jaune et lutéolyse » le point vétérinaire vol 28 numéro spécial reproduction des ruminants.
- 28 : GRIMARD.B, DISENHAUS.C, 2005 «Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage» Le point vétérinaire numéro spécial reproduction des ruminants: maitrise des cycles et pathologie 36,16-21.
- 29 : HOUMADI.A « Maitrise des cycles sexuels chez les bovins : application des traitements combinés à base de progestérone-PGF2 α -PMSG et proetagéne- PGF2 α -PMSG » Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de katibougou .MALI.
- 30 : FONTAINE.M, 1988 «Vade-mecum du vétérinaire» 15^{ème} édition -pages1620-

- 31 : FRANK MECHKOUR (décembre 2003) «Médicaments vétérinaires» dossier spécial : réussir lait élevage/réussir bovins viande.
- 32 : HANZEN.C, BOUDRY.B, DRION.P.V (juin 2003) «Induction et synchronisation de l'œstrus par PGF2 α » le point vétérinaire N°236 gestion hormonale de la reproduction bovine.
- 33: BENCHARIF.D, TAINTURIER.D, SALAMA.H, BRUYAS.J.F, BATTUS.I, FIEENI.F, 2000 « Prostaglandine et post-partum chez la vache » revue de médecine vétérinaire 151, 5, 401-408.
- 34: Résumé des caractéristiques du produit CEVA santé animale. duché Luxemburg division de pharmacie et des médicaments. 2010.
- 35: HADDADA.B, GRIMARD.B, HANINE.K, LAKHDISSI.H, NADJI.J, POTER.AA, DELETANG.F, MIALOT.JP« Induction et synchronisation des chaleurs chez la vache laitière au Maroc par l'association PRID + PGF2 α + eCG » Renc. Ruminant. 2003.
- 36 : HANZEN.C, BOUDRY.B « Gestion hormonale de la reproduction bovine : facteurs influence du protocole GPG » le point vétérinaire N°243 mars 2004.
- 37 : HANZEN.C, BOUDRY.B « Gestion hormonale de la reproduction bovine : optimisation des résultats du protocole GPG » le point vétérinaire N°240 Novembre 2003.
- 38 : HANZEN.C, HOUTAIN.JY, LAURENT.Y « Les infections utérines dans l'espèce bovine : 2-thérapeutique anti-infectieuse et hormonale » le point vétérinaire N°spécial : reproduction des ruminants 1996.
- 39: RENSIS.F, BOTTARELLI.E, BATTIONI.F, CAPELLI.T, TECHAKUMPHU.M, GARCIA-ISPERTO.I, LOPEZ-GATIUS.F « Reproductive performance of dairy cows with ovarian cysts after synchronizing ovulation using GnRH or hCG during the warm or cool period of the year» Theriogenology, 2008, 69, 481-484.
- 40: HANZEN.C, BOUDRY.B, BOUCHARD.E « Gestion hormonale de la reproduction bovine: Protocole GPG et succès de reproduction » le point vétérinaire N°238 Aout, Septembre 2003.
- 41 : BECH-SABAT.G et al. «Pregnancy patterns during the early fetal period in high producing dairy cows treated with GnRH or progesterone» Theriogenology, 2009, 71, 920-929.
- 42: BELTMAN.ME et al « Effect of progesterone supplementation in the first week postconception on embryo survival in beef heifers » Theriogenology, 2009, 71: 1173-1179.
- 43: TWAGIRAMUNGU.H, GUILBAULT.L.A, DUFOUR.J.J. « Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle » A reviews. J. Anim. Sci, 1995; 73: 3141-3151.
- 44:BOUSQUET.D, « La détection des chaleurs et le mouvement d'IA » symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ. Octobre 2003.

- 45 : HASKOURI.H, « IA et détection des chaleurs chez la vache » institut agronomique et vétérinaire, HASSAN II. Département de la reproduction animale et de l'IA, 2001.
- 46 : CHAVALLON.A et al « Det œstrus laitier : méthodes de diagnostic et de conseil pour améliorer la détection des chaleurs dans le troupeau laitiers » UMT maîtrise de la santé des troupeaux bovins, 2011.
- 47: B. GRIMARD, P. HUMBLLOT, A.A. PONTER, S. CHASTANT, F. CONSTANT, J.P. MIALOT « Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins » INRA Prod. Anim, 2003, 16 (3), 211-227.
- 48 : HANZEN.C, HOUTAIN.JY, LAURENT.Y, ECTORS.F « Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine » Ann.Méd.Vét, 1996, 140 ,195-210.
- 49 : HANZEN.C, HOUTAIN.JY, LAURENT.Y « Les infections utérines dans l'espèce bovine:1. Aspects étiologiques et épidémiologiques » le point vétérinaire Vol 28 N°spécial reproduction des ruminants, 1996.
- 50: HANZEN.C, 2005 « Les infections utérines chez la vache » Faculté de médecine vétérinaire, Service d 'Obstétrique et de Pathologie de la reproduction des équidés, ruminants et porcs, Cours de 2ème doctorat.
- 51: HANZEN.C, 2010. « L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine » faculté de médecine vétérinaire, département clinique des animaux de production, service thériogénologie .
- 52 :TAINTURIER.D, GTV groupe techniques vétérinaires France, 2003 « Les métrites chez la vache laitière »
- 53 : BEFFARA.C « Comparaison de l'efficacité du traitement de synchronisation des chaleurs CRESTAR® classique avec celle d'un nouveau traitement combinant buséréline, implant CRESTAR®, prostaglandine F2 α et eCG chez la vache allaitante » thèse pour obtenir le doctorat vétérinaire.ENV Alfort 2007.
- 54 : MUHINDA.O.V, BIAOU.F.C, KAMGAWALADJO.A.R, SAWADOGO.G.J, DIOP.P.E.H « Cinétique de la progestérone chez la vache Ankolé induite en chaleur avec la Norgestomet combinée à la PMSG » Revue Africaine de Santé et de Productions Animales 2003 E.I.S.M.V. de Dakar.
- 55 : RAGUEB.H, KHALDI.K « induction hormonale des chaleurs chez les bovins : PF2 α , implant sous cutané à base de progestérone » thèse pour obtenir le diplôme docteur vétérinaire. Université SAAD DAHLEB -BLIDA- 2010.
- 56: BEAL.WE, GOOD.GA, PETERSON.LA. «Estrus synchronization and pregnancy rates in cyclic and noncyclic beef cows and heifers treated with synchro-mate B or norgestomet and alfaprostol». Theriogenology, 1984, 22, 59-66.
- 57: HUMBLLOT.P, GRIMARD.B, RIBON.O, KHIREDDINE.B, DERVISHI.V, THIBIER.M «Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in primiparous Charolais cows treated with norgestomet implants and PMSG». Theriogenology, 1996, 46, 1085-1096.

58 : GRIMARD.B, HUMBLOT.P, THIBIER.M « Synchronisation de l'œstrus chez la vache charolaise : effet de la parité et de la cyclicité prétraitement sur les taux d'induction et de gestation ». Elevage et insémination, 1992, 247, 9-15.

59: DELETANG.F, STAZZU.F, PAPELARD.A.L, REMMY.D «Comment synchroniser chaleurs et ovulation sans oestradiol avec un dispositif intravaginal (PRID) imprégné de progestérone » In : Journées Nationales des GTV, Tours, 2004. Paris : Editions des GTV, 2004, 883-888.

60 : CHUPIN.D, PELOT.J., PETIT.M « Le point sur la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins » *BTIA*, 1977, 5, 2-17.

61: MIALOT.J.P, LAUMONNIER.G, PONSART.C, FAUXPOINT.H, BOURASSIN.E, PONTER.A.A, DELETANG.F. «Post-partum sub estrus in dairy cows: comparison of treatments with prostaglandins F2 α or GnRH + Prostaglandins F2 α + GnRH». *Theriogenology*, 1999, 52, 901-911.

Les sites d'internet :

Anonyme 01: <http://www.fidocl.fr/content/infertilite-vache-laitiere-et-taux-butyreux-du-premier-contrôle>.

Anonyme 02: http://wwwdev.heat-box.fr/?page_id=41.

Anonyme 03: <http://www.google.dz/imgres?q=estrimate+intervet&hl>.

Anonyme 04: <http://www.reprology.com>.

Annexe n°01 : tableau des résultats de protocole CRESTAR® + PGF2α + PMSG.

nombre de vaches	race	âge	état d'embonpoint	Moment d'IA après les chaleurs	date traitement après vêlage	type de stabulation	signes de chaleur	Diagnostic de gestation
V1	mb	07 ans	3	48h	6mois	libre	p	N
V2	mb	4 ans	3	56h	2 mois	entravé	p	P
V3	mb	5 ans	3	56h	2 mois	entravé	p	P
V4	mb	7 ans	4	56h	8 mois	semi entravé	p	N
V5	mb	5 ans	3,5	56h	5 mois	semi entravé	P	N
V6	mb	4 ans	3,5	56h	4 mois	semi entravé	P	N
V7	mb	16 mois	4	48h	/	semi entravé	P	P
V8	mb	17 mois	3	48h	/	semi entravé	P	P
V9	pmh	2,5 ans	3,5	56h	4 mois	semi entravé	N	N
V10	mb	6ans	3	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V11	mb	8 ans	3	56h	3mois	semi entravé	P	N
V12	mb	8 ans	3,5	56h	3mois	semi entravé	P	N
V13	mb	4 ans	3	56h	4mois	semi entravé	P	P
V14	pmh	20mois	3,5	56h	/	semi entravé	N	N
V15	mb	6 ans	2,5	56h	3,5mois	semi entravé	P	P
V16	mb	17mois	3,5	56h	/	entravé	P	P
V17	pmh	12mois	3	48h	/	entravé	P	N
V18	pmh	5ans	3	56h	6 mois	libre	P	P
V19	mb	16 mois	3,5	56h	/	semi entravé	P	P
V20	mb	30mois	3	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V21	mb	16 mois	3	48h	/	entravé	P	P
V22	mb	18 mois	3	48h	/	entravé	P	N
V23	mb	4 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V24	mb	4 ans	3,5	56h	6 mois	semi entravé	P	N
V25	mb	19 mois	3	48h	/	entravé	P	N
V26	mb	4 mois	2,5	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V27	mb	15 mois	3,5	48h	/	entravé	P	P

V28	mb	5 ans	3,5	56h	5 mois	semi entravé	P	N
V29	pmh	8ans	3	56h	4 mois	semi entravé	N	N
V30	mb	4 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V31	mb	4 ans	3,5	56h	2 mois	semi entravé	P	P
V32	pmh	6 ans	3	56h	5 mois	entravé	N	N
V33	pmh	3 ans	3,5	56h	2,5 mois	entravé	P	N
V34	mb	4 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	N	P
V35	pmh	5 ans	3	56h	6 mois	semi entravé	P	P
V36	mb	6 ans	3	56h	6 mois	semi entravé	P	P
V37	mb	4 ans	3,5	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V38	mb	4 ans	3	56h	6 mois	libre	P	P
V39	mb	16 mois	3	48h	/	semi entravé	P	P
V40	mb	18 mois	3	48h	/	semi entravé	P	P
V41	pmh	18 mois	3	48h	/	semi entravé	P	P
V42	pmh	6 ans	3,5	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V43	mb	18 mois	3	56h	/	semi entravé	P	P
V44	mb	3,5 ans	3,5	56h	5 mois	semi entravé	P	P
V45	pmh	6 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	N
V46	mb	2,5 ans	3,5	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V47	mb	18 mois	3	48h	/	semi entravé	N	N

Légendes : mb : Montbéliard, pmh : prim'Holstein, P : positif, N : négatif.

Annexe n°02 : tableau des résultats de protocole PRID® + PGF2α + PMSG.

Nombre de vaches	Race	Age	Etat d'embonpoint	moment d'IA après chaleurs	date de trt après vêlage	type de stabulation	signes de chaleurs	diagnostic de gestation
V1	pmh	6 ans	3	48h	9mois	semi entravé	P	P
V2	mb	5 ans	3	56h	4 mois	libre	P	N
V3	mb	4 ans	2,5	56h	3 mois	libre	P	P
V4	mb	6 ans	3	56h	5 mois	entravé	P	P
V5	pmh	4 ans	3	56h	6 mois	entravé	P	N
V6	mb	5 ans	3	56h	2,5 mois	entravé	P	N
V7	mb	4 ans	3	56h	2 mois	entravé	P	N
V8	mb	3 ans	3,5	56h	3 mois	entravé	P	N
V9	pmh	3 ans	3,5	56h	3 mois	entravé	P	P
V10	pmh	18 mois	3	56h	/	entravé	N	N
V11	pmh	4 ans	3,5	56h	4 mois	semi entravé	N	P
V12	pmh	6 ans	3,5	56h	5 mois	semi entravé	P	N
V13	mb	3 ans	3,5	56h	3 mois	entravé	P	P
V14	mb	5 ans	3	56h	3 mois	entravé	N	P
V15	pmh	20 mois	3	56h	/	entravé	N	P
V16	pmh	5 ans	3,5	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V17	mb	15 mois	3	56h	/	entravé	P	P
V18	mb	3 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V19	mb	4 ans	3	56h	4,5 mois	semi entravé	N	P
V20	pmh	6 ans	3	56h	5 mois	semi entravé	P	P
V21	mb	3 ans	3,5	56h	3 mois	entravé	P	P
V22	mb	3 ans	3	56h	3 mois	semi entravé	P	N
V23	pmh	5 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V24	pmh	8 ans	3	56h	7 mois	semi entravé	P	N
V25	pmh	9 ans	3	56h	7 mois	semi entravé	N	N
V26	mb	3 ans	3	56h	3 mois	semi entravé	N	P
V27	mb	8 ans	2,5	56h	5 mois	entravé	P	P
V28	mb	3 ans	3	56h	4,5 mois	semi entravé	N	N
V29	mb	3 ans	3	56h	2 mois	semi entravé	P	P

V30	mb	4 ans	2	56h	3 mois	entravé	P	P
V31	mb	3,5 ans	3	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V32	mb	5 ans	3	56h	2 mois	entravé	P	P
V33	mb	6 ans	4	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V34	mb	4 ans	3	56h	3 mois	semi entravé	N	N
V35	mb	5 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	N	N
V36	mb	3 ans	1	56h	2 mois	semi entravé	P	P
V37	mb	4 ans	2	56h	3 mois	entravé	P	P
V38	pmh	6 ans	3	56h	5 mois	semi entravé	P	P
V39	pmh	5 ans	2	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V40	pmh	3 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V41	pmh	7 ans	4	56h	3 mois	semi entravé	P	P
V42	pmh	2 ans	3	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V43	mb	3 ans	3	56h	3 mois	entravé	P	P
V44	mb	5 ans	4	56h	4 mois	entravé	P	N
V45	mb	4 ans	4	56h	4 mois	semi entravé	P	P
V46	mb	6 ans	3	56h	6 mois	entravé	P	P
V47	mb	3 ans	2	56h	3 mois	semi entravé	N	N

Légendes : mb : Montbéliard, pmh : prim'Holstein, P : positif, N : négatif.