

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



MEMOIRE

De fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de

Docteur en Sciences Vétérinaires

Thème

**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR L'INNSEMINATION
ARTIFICIELLE CHEZ LES BOVINS**

Présenté par: LABANI Boualem

Encadré par: HALLOUZ H.F

Année universitaire : 2018-2019

Dédicace

*Je dédie ce travail :
A mon défunt père,
A ma mère,
A tous les membres de ma famille,
A tous mes amis sans citer leurs noms, si non la liste sera très
longue*

Remerciements

Louange à ALLAH qui nous a aidé à réaliser ce travail.

*Je tiens à exprimer mes sincères gratitude et mes remerciements
les plus vifs à mon Encadreur de thèse **Dr HALLOUZ** pour son
encouragement, ses orientations précieuses et son soutien moral
pendant la réalisation de ce travail.*

*Et à tous ceux qui de pré ou de loin ont concouru à la réalisation
de ce travail*

SOMMAIRE

1. Introduction générale	- 1 -
1.1. Historique de l'insémination artificielle (IA)	- 1 -
1.2. Importance de l'IA dans l'espèce bovine.....	- 1 -
1.3. Apports de l'IA	- 2 -
1.4. Perspectives.....	- 3 -

CHAPITRE I

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

I. Anatomie de l'appareil génital	- 5 -
1.1. Portion tubulaire	- 5 -
1.1.1. Vulve	- 5 -
1.1.2. Vagin	- 5 -
1.1.3. Cervix ou col utérin.....	- 5 -
1.1.4. Utérus	- 5 -
1.1.5. Oviducte	- 6 -
1.2. Portion glandulaire: les ovaires	- 6 -
II. Physiologie de la reproduction	- 6 -
2.1. Cycle sexuel.....	- 6 -
2.1.1. Phase folliculaire	- 7 -
2.1.1.1. Pro-oestrus.....	- 7 -
2.1.1.2. OEstrus	- 7 -
2.1.2. Phase lutéale	- 8 -
2.1.2.1. Metoestrus	- 8 -
2.1.2.2. Dioestrus.....	- 8 -
2.2. Fécondation.....	- 8 -
2.3. Gestation	- 9 -
2.4. Parturition.....	- 9 -

CHAPITRE II

La gestion de la reproduction chez les bovins

1. Les chaleurs :	- 11 -
□ Définition des chaleurs :	- 11 -
□ Signes des chaleurs :	- 11 -
Les méthodes de détection des chaleurs :	- 12 -
Détection directe :	- 12 -
Détection indirecte :	- 12 -
1) Les marqueurs :	- 12 -
2) Le détecteur électronique :	- 12 -
Les hormones utilisées pour la synchronisation des chaleurs :	- 13 -
Progestagènes :	- 13 -
Prostaglandines F2 α et ses analogues :	- 13 -
Les oestrogènes :	- 13 -
Les protocoles pour la synchronisation des chaleurs :	- 14 -
a. Le protocole à base de progestagènes :	- 14 -
b. Le protocole à base de prostaglandines :	- 14 -
c. Le protocole GPG (Gonadolibérine-prostaglandineF2 α -gonadolibérine) : ..	- 15 -

CHAPITRE III

Données générales sur l'insémination artificielle

I. Définition	- 17 -
II. Avantages et inconvénients de l'IA	- 17 -
2.1. Avantages	- 17 -
2.2. Inconvénients	- 18 -
3. Technique d'insémination artificielle	- 18 -
3.1. Moment d'IA	- 18 -
3.3. Procédé d'IA	- 19 -
3.4. Lieu du dépôt de la semence	- 20 -

3.5. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle	- 21 -
IV. Méthodes de détermination de la fertilité après IA	- 22 -
4.1. Moyens Cliniques ou moyens directs	- 22 -
4.2. Moyens biochimiques	- 23 -

CHAPITRE IV

Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

I) Les facteurs individuels.....	- 25 -
L'âge	- 25 -
Génétique	- 25 -
L'alimentation	- 25 -
Déséquilibres énergétiques :.....	- 25 -
Déséquilibres azotés :	- 26 -
L'involution utérine.....	- 26 -
Activité ovarienne au cours du post-partum.....	- 27 -
Les pathologies de reproduction.....	- 27 -
L'accouchement dystocique :.....	- 27 -
Rétention placentaire :	- 27 -
□ Les métrites :.....	- 28 -
4) Les facteurs humains	- 28 -
□ Détection de chaleurs par l'éleveur :	- 28 -
Moment de l'insémination :.....	- 29 -
Conclusion	- 31 -

Liste des Tableaux

N° de tableau	Titre	Page
01	Influence de la fréquence sur la détection des chaleurs	17
02	Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs	24
03	Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA	26

Liste des Figures

N° de Figure	Titre	Page
01	Schéma du cycle sexuel de la vache	11
02	Le cycle ovarien chez la vache	12
03	les signes de chaleurs chez la vache	16
04	Protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières	19
05	Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2 α	19
06	Protocole GPG	20
07	Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache	24
08	Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache	25
09	moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs chez la vache	34

INTRODUCTION GENERALE

1. Introduction générale

1.1. Historique de l'insémination artificielle (IA)

L'insémination artificielle (IA) consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle. La méthode offre donc un double avantage :

celui d'une part de multiplier la capacité de reproduction des mâles et donc de contribuer à l'amélioration génétique et d'autre part celui de constituer un moyen préventif de lutte contre les maladies sexuellement transmissibles.

Déjà utilisée par les arabes au XIV^{ème} siècle, l'insémination ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur. L'animal accoucha 62 jours plus tard de 3 chiots. La méthode fut ensuite reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par ...Repiquet. C'est cependant au début du 20^{ème} siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel. Les USA lancèrent l'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois. C'est cependant avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle prit réellement son essor .. Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espèce bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, porcine, les volailles et ...les abeilles.

1.2. Importance de l'IA dans l'espèce bovine

En 2000, les statistiques mondiales relatives à l'IA faisaient état d'une production totale de 232 millions de doses (11 millions de celles-ci étant utilisées en frais et le reste en congelé) au départ de 40.102 taureaux hébergés dans 602 centres d'IA. 5 % des doses produites sont utilisées en frais (ce qui a pour extrême avantage de réduire le nombre de spermatozoïdes par dose) et le reste en congelé. Ce type d'utilisation concerne surtout la Nouvelle Zélande et France L'IA concerne surtout le bétail laitier. On estime en effet que moins de 5 % du bétail viandeux mondial est inséminé En Belgique, 38 à 45 % du cheptel femelle bovin femelle a fait au cours de ces 30 dernières années l'objet d'une insémination artificielle réalisée par 133 à 164

INTRODUCTION GENERALE

inséminateurs (Tableau 1). Ce nombre d'inséminations dites premières représente 2/3 environ du nombre total d'inséminations effectuées. Par ailleurs, s'est en Belgique, l'insémination dite privée c'est-à-dire l'insémination réalisée par l'éleveur sur son cheptel a connu une expansion croissante passant de 11 % en 1995 à 16 % en l'an 2000. La majorité des inséminations concerne la race Blanc Bleu Belge. Les 50 autres % des inséminations se répartissant entre la race Pie-Noire/Pie Noire Holstein (une insémination première sur trois), la Pie Rouge (une insémination première sur cinq) et les autres races représentées en Belgique

En l'an 2000, 58 % des inséminations premières étaient réalisées en Flandre

1.3. Apports de l'IA

La contribution du mâle au progrès génétique au travers de l'IA est réelle (**Foote 1998 ibd**).

Elle résulte du produit entre d'une part le nombre de descendants obtenus et le degré de supériorité génétique du taureau. Le nombre de descendants dépend quant à lui de la production totale du sperme d'un taureau, du nombre de spermatozoïdes utilisés par IA et du pourcentage de vaches gestantes après une insémination. Le progrès est d'autant plus important qu'un nombre réduit de taureaux est utilisé sur un grand nombre de vaches. On se souviendra qu'en moyenne un taureau produit 100 à 150.000 doses de sperme par an.

L'intérêt de l'IA par rapport à d'autres systèmes de reproduction tels que la saillie naturelle ou les biotechnologies l'embryon n'est pas simple à démontrer. Il implique et notamment la comparaison entre IA et saillie naturelle des facteurs suivants : taux de gestation, le coût, risques associés à la saillie naturelle, profit et donc gain génétique obtenu. Le taux de gestation est à priori meilleur lors de saillie naturelle qu'après IA. On peut y voir l'effet d'une insémination au meilleur moment du fait d'une meilleure détection des chaleurs. Encore faut-il respecter un ratio optimal de un taureau pour 15 voire 25 vaches. De même est-il préférable d'utiliser un seul que plusieurs taureaux pour un groupe de vache, l'effet de dominance d'un taureau par rapport à un autre pouvant exercer des effets négatifs. Selon une étude néo-zélandaise,

INTRODUCTION GENERALE

il semblerait que les coûts liés à l'utilisation de saillies naturelles seraient supérieurs à ceux liés à une période d'insémination artificielle (6 à 8 semaines) suivie d'une période de reproduction naturelle (Anon LIC Artificiel bredin vs Natural matin comparaisons. In Proc.NZ Large Hers L'insémination artificielle chez les ruminants

Conférence Taupo 2001, Vol 32 p83 In Vishawanath 2003). Les risques liés à la saillie naturelle ne sont pas mineurs et consistent en une infertilité du taureau (15 à 40 % des taureaux seraient concernés , risque d'introduction de maladies vénériennes, manque de politique de sélection des taureaux, danger pour l'éleveur, dégâts causés aux barrières, lésions provoquées chez les vaches, boiteries . Au Canada, l'augmentation de la production laitière serait de 160 kg (soit 3,4 %) par an. La contribution génétique à cette augmentation serait de 50 %.

1.4. Perspectives

Les perspectives de l'IA sont réelles. Elles concernent l'utilisation de sperme frais en lieu et place de sperme congelé. Leurs avantages et désavantages ont été rappelés. Le sexage du sperme offre également des perspectives intéressantes (voir chapitre 27 Manipulations des gamètes) tout comme les biotechnologies de l'embryon et la transgénèse. Enfin, compte tenu des coûts liés au stockage dans l'azote liquide et le faible taux de récupération des spermatozoïdes ainsi conservés (50 %), il serait souhaitable que des procédés alternatifs de conservation soient envisagés.

CHAPITRE I

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

I. Anatomie de l'appareil génital

Le système reproducteur de la vache est composé de deux portions (**AGBA et CUQ, 1977**):

- Une tubulaire comprenant la vulve, le vagin, le col utérin, l'utérus et les oviductes,
- Et une glandulaire avec deux ovaires

1.1. Portion tubulaire

1.1.1. Vulve

Partie externe du tractus génital, elle est située immédiatement sous l'anus dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire. Elle forme une fente verticale présentant deux lèvres et des commissures. L'orifice de l'urètre est localisé à environ 10 cm de la partie ventrale de la vulve.

1.1.2. Vagin

C'est un conduit membraneux étendu horizontalement à travers la cavité pelvienne du cervix jusqu'au vestibule (vulve). Il s'étale sur environ 15 à 20 cm de longueur et son diamètre varie de 10 à 12 cm.

1.1.3. Cervix ou col utérin

Le cervix ou col utérin, long de 7 à 10 cm, est la partie étroite et dense qui relie le vagin à l'utérus. C'est un organe cylindrique qui a une forme irrégulière à la palpation par voie transrectale. Il est constitué d'une paroi épaisse et dure et d'une muqueuse plissée. Les replis se chevauchent formant ainsi un petit passage tortueux. La consistance du cervix change avec les phases physiologiques du cycle oestral. Il est clos et ferme lorsque la vache n'est pas en chaleurs et mou et ouvert lorsque qu'elle est en chaleurs. Durant la période des chaleurs, le canal cervical est dilaté et lubrifié par un mucus clair qui devient plus épais à mesure que l'oestrus progresse.

1.1.4. Utérus

Avec un corps court, il présente deux cornes longues et recourbées. C'est l'organe de la gestation

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

1.1.5. Oviducte

L'oviducte, segment antérieur du tractus génital, encore appelé trompe de Fallope ou trompe utérine, est un petit canal qui s'étend de l'utérus à l'ovaire. Il est long d'environ 20 à 25 cm.

1.2. Portion glandulaire: les ovaires

Situées au bout de chaque corne utérine, les ovaires représentent les organes essentiels de la reproduction chez la femelle. C'est à leur niveau que se différencient et se développent les ovules. Ils produisent également les hormones telles que les progestérones (P4) et les œstrogènes (E2). qui pilotent l'activité sexuelle de la femelle.

II. Physiologie de la reproduction

2.1. Cycle sexuel

A partir de la puberté qui se situe entre le 7ème et le 18ème mois d'âge chez les bovins des pays tempérés (THIBAUT et al., 1993), le 18ème et 28ème mois d'âge chez les bovins Azawak (PAGOT, 1985), l'ovaire entre en activité sous l'influence des hormones hypothalamo-hypophysaires et à partir de ce moment, il est le siège de phénomènes cycliques de maturation folliculaire qui retentissent sur l'ensemble du tractus femelle. Cette activité cyclique de l'ovaire qui s'accompagne de modifications organiques et comportementales de la femelle, correspond au cycle sexuel (Figure 1). La durée du cycle est d'environ 21 jours.

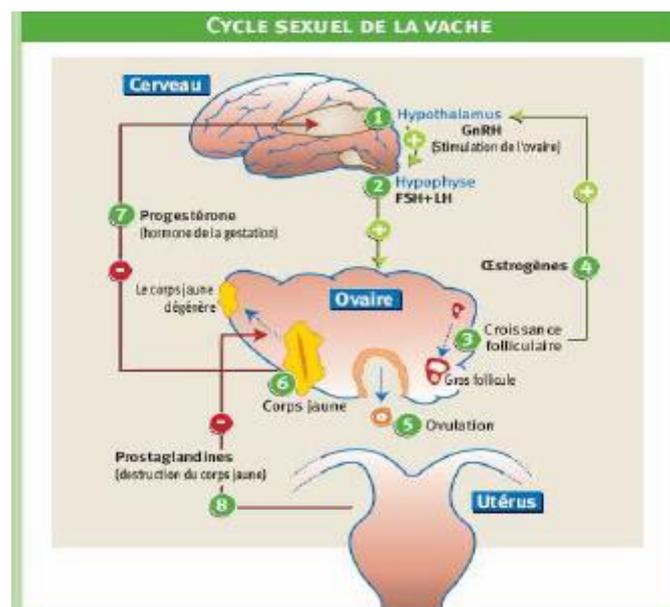


Figure 1: Schéma du cycle sexuel de la vache (MECHEKOUR, 2003, cité par ISSOUFOU, 2012)

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

Au niveau de l'ovaire, le cycle ovarien est scindé en deux phases :

- La phase folliculaire : correspond à la croissance folliculaire aboutissant à l'éclatement du follicule. Elle comprend le pro-œstrus et l'œstrus
- La phase lutéale : correspond à la formation et au fonctionnement du corps (CJ) à partir du follicule rompu. Elle comprend : le metoestrus et le dioestrus (Figure 2).

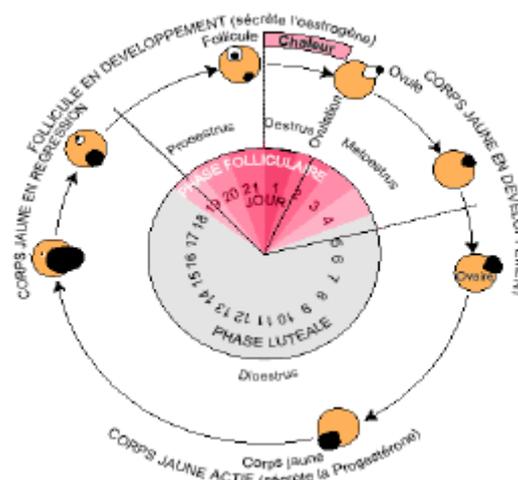


Figure 2 : Le cycle ovarien chez la vache (WATTIAUX, 2006)

2.1.1. Phase folliculaire

2.1.1.1. Pro-œstrus

Elle correspond à la croissance accélérée et à la maturation d'un ou de plusieurs follicules, entre le 16ème et le 18ème jour du cycle. Sous l'influence de la Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH), l'hypophyse produit du Follicle stimulating hormone (FSH). Cette dernière entraîne le développement du follicule, lequel à son tour lors de son accroissement au bout de 3 à 5 jours produit des œstrogènes qui induisent des changements organiques et comportementales chez la vache. On a entre autres : la muqueuse utérine qui se congestionne et devient œdémateuse, la moyette qui augmente d'épaisseur et de contractilité, un vagin hyperhémie et vers la fin de cette période, la femelle montre un intérêt particulier pour le mâle qualifié de signes de chaleurs.

2.1.1.2. Œstrus

Correspond à la période de pleine manifestation des chaleurs se traduisant par l'acceptation du mâle et la rupture folliculaire suivie de la ponte ovulaire.

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

L'ovulation intervient 30 heures après le début des chaleurs ou environ 12 heures après la fin des chaleurs. Elle est due à une action combinée de FSH et de la Luteinizing Hormone (LH) sur le follicule. La rupture du follicule mûr ou follicule de De Graaf, se caractérise par la libération de l'ovocyte secondaire environ 25 heures après le pic ovulatoire de LH. Cette libération appelée communément ponte ovulatoire ou ovulation se produit environ 6 à 12 heures après la fin des chaleurs.

2.1.2. Phase lutéale

2.1.2.1. Metoestrus

Il fait immédiatement suite à l'ovulation et dure environ 3 à 4 jours. Elle correspond à la formation du corps jaune. La cavité du follicule rompu devient hémorragique et elle est envahie par les cellules de la granulosa qui deviendront les cellules lutéales formant le corps jaune.

2.1.2.2. Dioestrus

Correspond à la période d'activité du corps jaune. C'est la période la plus longue du cycle œstral, s'étend du 4ème au 16ème ou 18ème jour du cycle œstral.

Le CJ mûrit et produit la progestérone qui entraîne des modifications comportementales et organiques qui caractérisent la phase lutéale : la femelle retrouve son calme et refuse le mâle, le col utérin se referme, la sécrétion vaginale est épaisse et visqueuse et les muscles utérins sont relâchés.

Après ovulation, le corps jaune formé va fonctionner pendant 10 à 12 jours puis régressera s'il n'y a pas fécondation. Cette régression du CJ est due à l'effet de la PGF2 α sécrétée par l'endomètre. Si le dioestrus se prolonge, on parle d'anoestrus ou repos sexuel qui correspond à une période d'inactivité de l'ovaire due à une persistance du corps jaune. C'est le cas si l'œuf est fécondé conduisant à l'anoestrus de gestation.

2.2. Fécondation

C'est l'union d'un gamète mâle et d'un gamète femelle qui a lieu au niveau de l'ampoule de l'oviducte, elle donne un œuf appelé zygote. Ce dernier subit des divisions cellulaires pyramidales 2-4-8-16-32 cellules tout en se déplaçant vers l'utérus.

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache

2.3. Gestation

Suite à la fécondation, la détection de l'embryon par la mère bloque la sécrétion de la $PGF2\alpha$. Le CJ qui persiste continue alors à produire de la progestérone. Cette production de progestérone par le CJ est importante pour le maintien de la gestation jusqu'à la formation des cellules placentaires qui peuvent prendre le relais avec les glandes surrénales.

Après fécondation, l'oeuf subit un début de développement dans l'oviducte tout en migrant de l'ampoule à l'utérus qu'il atteint dans les 4 jours. A ce niveau, il passe par plusieurs stades : morula, blastocyste ; gastrula et stades embryonnaire et fœtal. Il est important de souligner que la nidation ou fixation de l'embryon sur l'utérus s'effectue vers 30 à 40 jours après la fécondation. La durée moyenne de la gestation est de 280 jours chez la vache.

2.4. Parturition

Au terme de la gestation, la mise bas ou parturition intervient par stimulation des contractions utérines dues à la $PGF2\alpha$. La sécrétion de la $PGF2\alpha$ par l'endomètre est le résultat d'une rupture de l'équilibre hormonal gravidique (chute de la production de $P4$ par lutéolyse et augmentation de la production des oestrogènes $E2$) qui a pour point de départ l'axe hypothalamo-hypophysaire du fœtus.

CHAPITRE II

LA GESTION DE LA REPRODUCTION CHEZ LES BOVINS

Chapitre II : La gestion de la reproduction chez les bovins

1. Les chaleurs :

□ **Définition des chaleurs :**

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

□ **Signes des chaleurs :**

Le fait qu'une vache accepte d'être chevauchée par ses congénères cela est considéré comme le principal signe de chaleur et la plupart d'entre elles manifestent une activité sexuelle accrue avant ou pendant l'oestrus

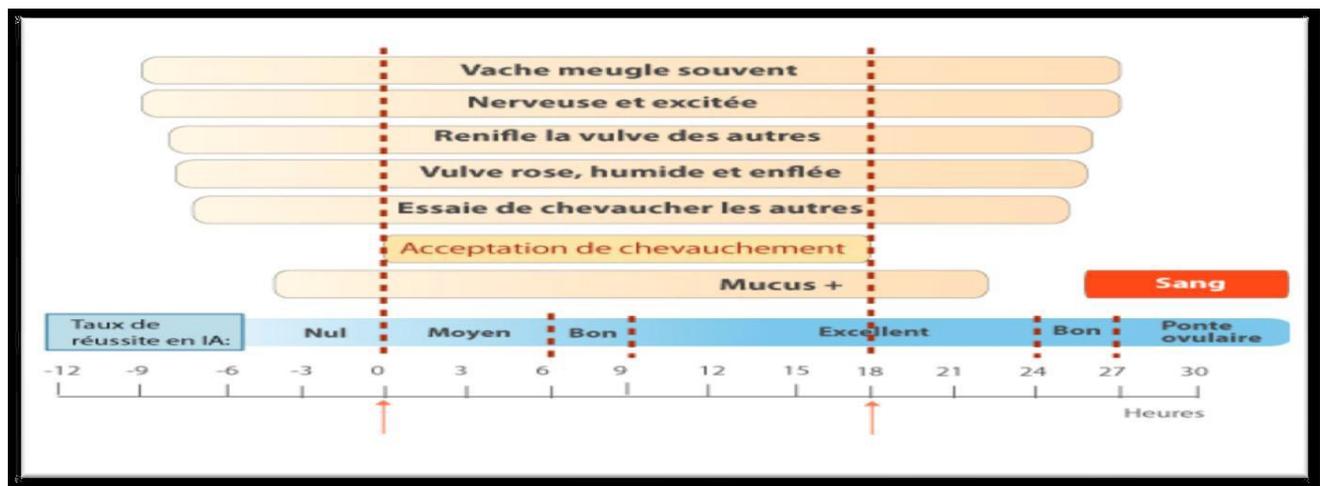


Figure03 : les signes de chaleurs chez la vache (reprology.com)

Parmi les signes secondaires indiquant la proximité des chaleurs, on cite :

- Reniflement de la vulve des congénères
- Chevauchement des autres vaches
- Rétention du lait
- La vache meugle souvent
- Comportement agité
- Ecoulement du mucus

Les signes secondaires apparaissent entre 6 et 12 h avant les vraies chaleurs. Il faut noter ces signes et surveiller les vaches de plus près pendant les quelques heures qui suivent ces signes (**MURRAY, 2006**).

- **Les méthodes de détection des chaleurs :**

Détection directe :

Réalisée par l'éleveur, cette méthode consiste à observer le comportement soit des vaches, soit d'un animal détecteur qui est le plus souvent un taureau vasectomisé (inapte au coït).

Cette observation peut se faire d'une manière continue pendant toute la journée et c'est une méthode de choix car elle permet de détecter 90 à 100 % des chaleurs. L'observation discontinue est réalisée tôt le matin (entre 5-7h) ou tard l'après-midi (entre 17-18h) et ça va permettre d'identifier jusqu'à 70% des chaleurs.

L'observation discontinue doit être réalisée en 3 fois (à l'aube, le midi, le soir), on parle de fréquence des observations (15 min /observation).

Tableau 01: Influence de la fréquence sur la détection des chaleurs (**HICHAM HASKOURI, 2001**)

Fréquence des observations (15 mn/obs)	Vaches détectées en chaleurs
3 fois : l'aube, midi et le soir.	86 %
2 fois : l'aube et le soir.	81 %
1 fois : l'aube.	50 %
1 fois : le soir.	42 %
1 fois : le midi.	24 %

➤ **Détection indirecte :**

1) Les marqueurs :

Technique qui consiste à marquer au crayon ou à la craie la base de la queue de la vache, lorsque la vache accepte d'être chevauchée la marque sera modifiée ou effacée, donc cela permet de repérer la vache qui a manifesté des chaleurs. Cette technique est très économique et on peut même avoir des faux positifs (**BOUSQUET, 1987**).

2) Le détecteur électronique :

Lorsqu'un nombre suffisant de chevauchements valide est enregistré, le DEC clignote, donc on peut connaître l'heure du début des chaleurs, la spécificité de ces systèmes n'est pas aussi bonne qu'on pourrait l'espérer (87,2%) et son efficacité s'est avérée médiocre (35,5%) (**SAUMANDE., 2002**).

➤ **Les hormones utilisées pour la synchronisation des chaleurs :**

• **Progestagènes :**

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

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

• **Prostaglandines F2 α et ses analogues :**

On distingue la prostaglandine F2 α naturelle et les analogues de synthèse, la prostaglandine F2 α est naturellement synthétisée par l'utérus dans 2 situations : à la fin du cycle œstral s'il n'y a pas de gestation et à l'approche de la mise-bas. Elle a une action lutéolytique, utilisée dans les traitements de maîtrise des cycles, et une action utéro-tonique en agissant sur les fibres musculaires lisses de l'utérus. Les analogues ont essentiellement un rôle lutéolytique (GIPOULOU *et al.*, 2003).

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

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

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

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

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

-sous imprégnation avec la progestérone permet la lutéinisation des follicules dominants.

(PICARD-HAGEN *et al.*, 1996 ; GIPOULOU *et al.*, 2003).

• **Les œstrogènes :**

Les œstrogènes inhibent le développement des corps jaunes et ont un effet lutéolytique sur les corps jaunes matures. Ils provoquent également l'atrésie des follicules et permettent le

démarrage d'une nouvelle vague folliculaire. Leur utilisation est interdite en Europe depuis le 14 octobre 2006. (GIPOULOU *et al.*, 2003).

➤ **Les protocoles pour la synchronisation des chaleurs :**

a. Le protocole à base de progestagènes :

Le dispositif est en acier inoxydable en forme de spirale appelée PRID® recouverte d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément répartis 1,55 g de progestérone, sur ce dispositif une capsule de gélatine contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol, après introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur (ROCHE, 1976).



Figure 04 : Protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières (GRIMARD *et al.*, 1997).

b. Le protocole à base de prostaglandines :



Figure 05 : Protocole de synchronisation à base de prostaglandine f 2α (GRIMARD *et al.*, 2003).

c. Le protocole GPG (Gonadolibérine-prostaglandineF2 α -gonadolibérine) :

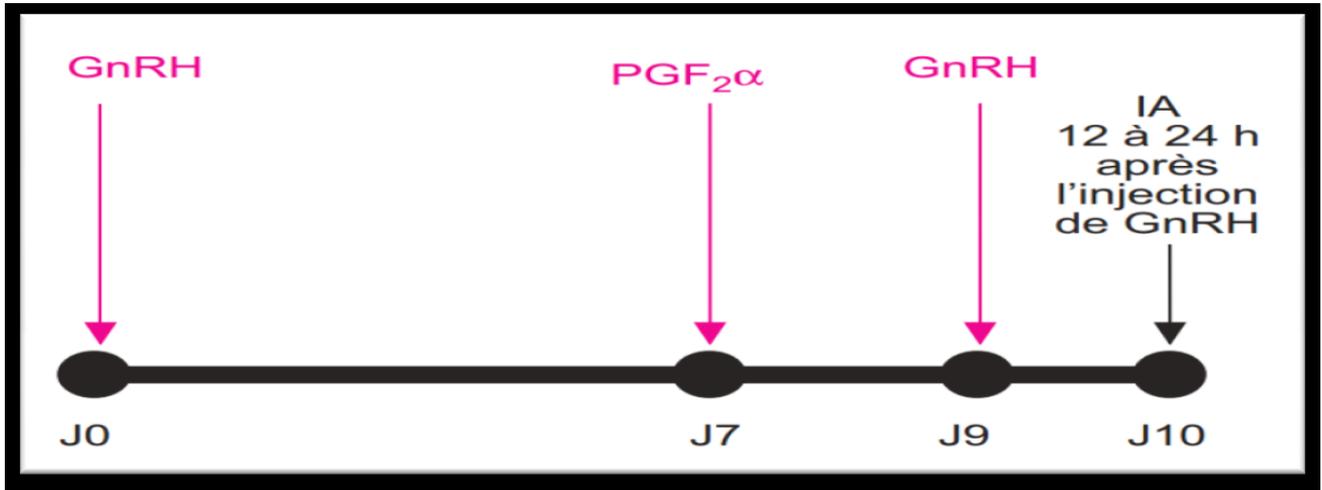


Figure 06 : Protocole GPG (GRIMARD ; HUMBOLT., 2003).

CHAPITRE III

DONNEES GENERALES SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

I. Définition

L'Insémination Artificielle (IA) bovine est la biotechnologie de reproduction la plus largement utilisée dans le monde. Elle consiste à déposer la semence d'un taureau préalablement sélectionnée dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelles et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel.

C'est une méthode de fécondation par laquelle, du sperme obtenu d'un mâle par des moyens para cliniques, est utilisé soit immédiatement ou après conservation, soit pur ou dilué, soit sur place ou à distance pour fertiliser une ou plusieurs femelles. Considérée comme l'un des outils de diffusion du matériel génétique performant, l'insémination artificielle est appliquée principalement pour assurer l'amélioration génétique rapide et sûre des animaux domestiques. Elle a contribué à la création des races animales les plus réputées dans le monde et a constitué, au début du 20ème siècle, l'une des grandes innovations du monde agricole (PNTTA, 2000).

II. Avantages et inconvénients de l'IA

2.1. Avantages

L'insémination artificielle présente plusieurs avantages qui sont :

- *Avantages génétiques*

Ces avantages sont :

- la diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique.
- la découverte rapide de géniteurs ayant de très hautes performances génétiques grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle.
- la grande possibilité pour tout éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et de l'option de production animale à développer.
- ;
- la possibilité d'avoir un grand nombre de descendants des meilleurs taureaux
- et enfin la possibilité de plans d'accouplement : accouplement raisonné.

- *Avantages économiques*

L'IA présente aussi des avantages économiques qui sont :

- la renonciation aux géniteurs dans l'exploitation, notamment chez les petits éleveurs, ce qui permet d'économiser des frais d'alimentation et d'entretien de ces derniers.

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

- la diminution du nombre de mâles à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.

- *Avantages sanitaires*

En dehors des avantages génétiques et économiques, l'IA présente également plusieurs avantages d'ordre sanitaire qui suivent :

- c'est un outil de prévention de propagation des maladies contagieuses et ou vénériennes grâce au non contact physique direct entre la femelle et le géniteur.
- elle permet le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres de production de semence, ce qui réduit considérablement le risque de transmission de maladies par voie « mâle ».
- elle permet aussi le contrôle et le diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuel et permanent des vaches inséminées (fiches d'insémination)

2.2. Inconvénients

A côté de nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui dérivent d'un mauvais choix de géniteur et sa large diffusion. Aussi, il y a la possibilité de disparition d'un grand nombre de potentiels génétiques. En effet l'amélioration génétique des bovins s'oriente de plus en plus vers la production d'animaux spécialisés (lait ou viande) à fort potentiel de production, destinés à être exploités intensivement. On peut noter également le risque d'avortement inhérent aux traitements hormonaux chez des femelles gestantes non diagnostiquées. Aussi, la pratique de l'IA nécessite :

- beaucoup de matériels et de main d'œuvre ;
- l'aménagement d'un parc pour isoler les animaux inséminés;
- de la part de l'éleveur une bonne détection des chaleurs et une bonne contention de la femelle à inséminer.

3. Technique d'insémination artificielle

3.1. Moment d'IA

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus est de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus(**HASKOURI, 2001**).

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

Dans la pratique, les animaux observés en chaleurs le matin sont inséminés le soir et ceux en chaleurs le soir sont inséminés le lendemain matin (**Tableau 02 et Figure 7**).

Tableau 02 : Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs

Observation des chaleurs	Moment approprié pour inséminer	Insémination tardive
Matin avant 9 h	Le même jour après-midi	Le lendemain
Matin entre 9 h et midi	Très tard le jour même ou très tôt le lendemain	Le lendemain après 10 h du matin
Après-midi	Le lendemain matin	Le lendemain après 14 h

(Source : HASKOURI, 2001).

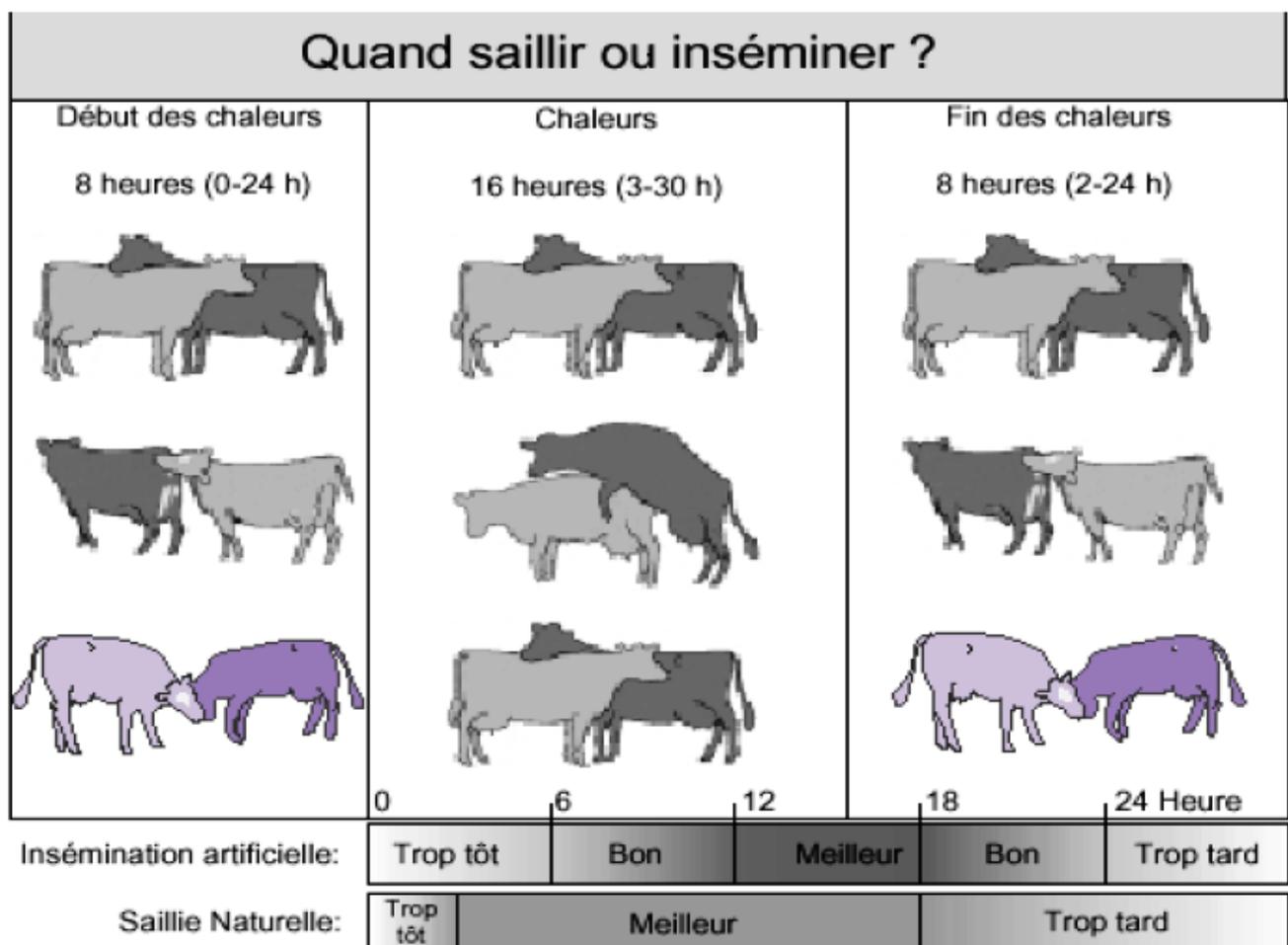


Figure 07 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache

(Source : WATTIAUX, 2006).

3.3. Procédé d'IA

Dans la pratique de l'IA, les précautions suivantes doivent être prises :

- Le matériel doit être en bon état pour ne pas blesser la femelle ;

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

- Le matériel doit être stérile ;
- L'intervention doit être faite avec douceur car l'utérus est fragile.

La semence en pastilles est décongelée dans l'eau tiède (35°- 37°C) pendant 15-30 secondes. Puis, elle est introduite dans le pistolet de CASSOU ; le bout thermo soudé vers l'avant est sectionné et le pistolet est revêtu d'une gaine plastique puis d'une chemise sanitaire. Dans sa réalisation, une main gantée saisit le col de l'utérus par la voie rectale pendant que l'autre main saisissant le pistolet de « CASSOU » l'introduit au travers des lèvres vulvaires ; le col de l'utérus est ainsi cathétérisé et la semence est déposée au niveau du corps utérin (**Figure 08**). Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main vers l'avant avec des mouvements de haut en bas et sur les cotés (**LAMINOUE, 1999**). La semence en pastille est décongelée dans une ampoule d'un millilitre de sérum physiologique et mise en place à l'aide d'un cathéter relié à une seringue.

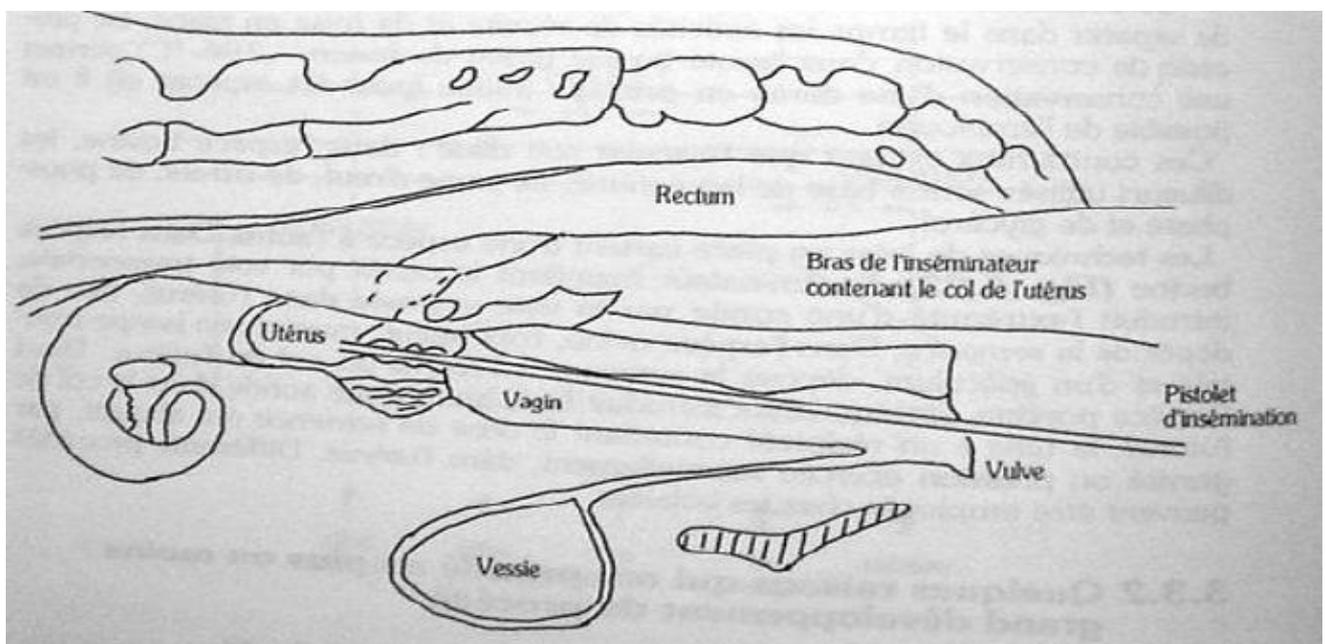


Figure 08 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache (**Source : BARRET, 1992**).

3.4. Lieu du dépôt de la semence

Le dépôt de la semence dans les voies génitales femelles tient compte non seulement des conditions d'éjaculation mais aussi du fait que la semence est diluée. Ce dépôt peut être réalisé à différents niveaux: cervix, corps ou alors les cornes utérines. Si le sperme est déposé dans le cervix, une bonne partie se retrouvera dans le vagin à cause des mouvements rétrogrades. Certaines études ont montré qu'il n'y a pas de différence entre le dépôt de la

Chapitre II : Données générales sur l'insémination artificielle

semence au niveau du corps ou lescornes de l'utérus. Toutefois, le dépôt au niveau des cornes de l'utérus présente des risques de traumatisme et d'infection de l'utérus.

3.5. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle

Actuellement, l'IA donne une pleine satisfaction avec des taux de réussite équivalents à ceux de la saillie naturelle de l'ordre de 60-70%, lorsqu'elle est bien conduite. Toutefois, en zone tropicale, la réussite dépend de plusieurs facteurs (**Tableau IV**) que sont :

- la synchronisation hormonale des chaleurs ;
- la qualité de la semence : une bonne qualité de la semence est indispensable pour optimiser le taux de réussite. La non maîtrise de cette dernière peut conduire à des conséquences pathologiques graves chez la vache ;
- l'importance de la décongélation de la semence : la décongélation de la semence avant l'insémination est un élément critique qu'il faut maîtriser ;
- l'habileté de l'inséminateur ;
- le moment de l'intervention : il est important de connaître ce moment opportun pour minimiser le taux d'infécondité. En effet, le moment idéal se situe entre 12h et 18h après le début des chaleurs. Aussi, le protocole de synchronisation des chaleurs doit être réalisé de sorte que les chaleurs apparaissent pendant les moments de la journée où la température est basse ;
- la bonne alimentation des vaches : avant et après IA, les vaches doivent recevoir une alimentation riche et suffisante. Ainsi, il est indispensable de les stabuler. Une divagation de ces vaches pourrait être à l'origine de mortalité embryonnaire.

Tableau 03 : Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA

Liés à l'animal	Facteurs zootechniques: race, âge, etc. ; Facteurs endocriniens: insuffisance sécrétoire ; Pathologie de l'appareil génital (métrite, brucellose, etc.) ; Stade physiologique : puberté, post-partum, cyclicité, etc.
Liés à la semence	Qualité ; Conservation ; Concentration ; Mobilité ; % des spermatozoïdes normaux ;

	Doses d'insémination.
Liés à l'inséminateur	Technicité ; Décongélation de la semence ; Matériels ; Moment et site d'insémination
Liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage	Niveau d'instruction de l'éleveur ; Nutrition du troupeau ; Conduite du troupeau ; Effet du milieu (climat, saison, lumière, hygiène, etc.) ; Méthode de détection des chaleurs.

(Source: HASKOURI, 2001).

IV. Méthodes de détermination de la fertilité après IA

La fertilité des femelles ou leur aptitude à concevoir normalement après IA est déterminée par un diagnostic de gestation. Celui-ci peut être réalisé dès le 21^{ème} jour après insémination et avec différentes techniques.

4.1. Moyens Cliniques ou moyens directs

Nous avons :

- la détermination du taux de non-retour en chaleurs : le retour en chaleurs 3 semaines après IA est le signe le plus fréquent de non gestation.
- la palpation transrectale : elle est souvent dite examen de confirmation du fait qu'elle permet la mise en évidence des mortalités embryonnaires tardives. Elle est possible dès le 40^{ème} jour (6 semaines) chez les génisses et le 50^{ème} jour (7 semaines) chez la vache (MAZOUZ, 1996).
- l'échographie : cette technique permet de confirmer avec certitude la gestation à partir du 35^{ème} jour soit 10 à 15 jours plutôt que l'exploration transrectale (MAZOUZ, 1996). Par contre son coût élevé entrave son utilisation courante chez les bovins.
- l'effet Doppler : c'est une méthode par laquelle il est possible de percevoir les battements cardiaques du fœtus. Elle est d'application tardive et permet de mettre en évidence une gestation chez la vache à partir du 4^{ème} mois après la conception (MAZOUZ, 1996).

4.2.Moyens biochimiques

Les moyens biochimiques sont :

- le dosage de la progestérone: c'est la technique qui consiste à estimer le taux de la progestérone dans le sang ou dans le lait 21 à 24 jours après l'insémination ou la saillie. La mesure de ce taux se fait par la méthode immunologique. Les vaches pleines ont un taux qui se maintient à un niveau supérieur à 1 ng/ml dans le sang et 3,5 ng/ml dans le lait (**HASKOURI, 2001**). Ce diagnostic constitue une certitude théorique pour la non gestation et seulement une présomption pour une gestation positive.

Par conséquent le diagnostic positif par dosage de la progestérone doit être confirmé par une exploration rectale vers la fin du 2ème mois de gestation ;

- le dosage des Protéines Associées à la Gestation (PAG) : L'application du dosage de la PAG et sa concentration peuvent refléter la viabilité foetoplacentaire pour le diagnostic précoce de gestation (**TAINTURIER et al., 1996, SOUSA et al., 2002 ; MOUCHE et al., 2013**). En pratique, les prélèvements sont réalisés à 35 jours. On peut citer :
- la bPAG : bovine Pregnancy Associated Glycoprotein dont la concentration sérique augmente régulièrement jusqu'à 1 à 5 jours du part (**TAINTURIER et al., 1996, ZOLI et al., 1993**) ;
- la PSPB : Pregnancy Specific Protein B qui est une hormone présente uniquement chez les vaches gestantes avec un taux sérique augmentant régulièrement à partir du 24ème jour (**HUMBLLOT et al., 1988 cités par ISSOUFOU, 2012**) ;

CHAPITRE IV

LES FACTEURS INFLUENÇANT LES PARAMETRES DE LA REPRODUCTION

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

I) Les facteurs individuels

- **L'âge**

L'âge de la puberté varie selon l'espèce, la race, le niveau d'alimentation (un niveau plus élevé rend la puberté plus précoce), et le mode d'élevage (les élevés longtemps sous la mère sont plus tardifs que ceux issus de troupeaux laitiers). Mais l'âge de la puberté ne signifie pas bien sur l'âge de leur mise à la reproduction (**SOLTNER, 1993**).

Selon **WATTIAUX (1996)**, les génisses doivent peser plus ou moins 60% de leurs poids adultes au moment de la première insémination (14-16 mois). L'activité sexuelle débute à la puberté pour s'atténuer notablement ou même cesser vers l'âge de 15 ans.

Mais en cas de chaleurs précoces, il est recommandé de différer la première insémination jusqu'à ce que l'animal ait atteint ce poids classiquement admis (**HAMANI, 2004**).

- **Génétique**

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque compris entre 0,01 et 0,05 , il serait donc très difficile de réaliser un programme de sélection basé sur ces paramètres (**HANZEN et al, 1996**) , il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production du lait , cette corrélation génétique avec la production mesurée au début de lactation est défavorable (-0,3 à 0,5) de sorte qu'une sélection orientée uniquement vers la productivité laitière dégrade probablement le taux de réussite de -0,3 à 0,5 point par an (**BIOCHARD et al, 2002**).

- **L'alimentation**

- ✓ **Déséquilibres énergétiques :**

Dans l'étude de la relation nutrition – reproduction, le déficit énergétique post-partum est le point qui a certainement fait l'objet du plus grand nombre d'investigations. Les excès énergétiques post-partum n'ont été évoqués que très rarement et seront brièvement exposés ultérieurement. Après le vêlage, la capacité d'ingestion des animaux est réduite et n'augmente que progressivement. Les apports alimentaires ne permettent pas de couvrir les besoins importants liés à la sécrétion lactée et la vache mobilise ses réserves corporelles, essentiellement adipeuses.

La vache en lactation se retrouve dans un état de déficit énergétique dont la durée varie généralement entre 5 et 10 semaines. L'amplitude et la durée de ce déficit énergétique varient d'une vache à l'autre en fonction de la qualité (encombrement, digestibilité) et du

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

volume de la ration, du niveau de production laitière et de l'état des réserves corporelles au vêlage (**GRIMARD *et al.*,2002**). Avant et après le vêlage, une sous-alimentation sévère (apports inférieurs de 10 à 20 % aux besoins requis) et prolongée de la vache affecte la fonction ovarienne, folliculaire et lutéale, et contribue à allonger la durée de l'anoestrus après le vêlage. (**DARWASH *et al.*,1999**).

Les conséquences du déficit énergétique ne se limitent pas à la reprise de l'activité ovarienne. Plusieurs auteurs ont montré que le taux de réussite en première l'insémination est corrélé au nombre de cycles ovulatoires précédents la première insémination. Plus la première ovulation est précoce après le vêlage, plus le nombre de cycles ovulatoires est élevé, plus le taux de réussite de l'insémination première (IA1) est élevé (**BUTLER, 2001**).

La réussite en première insémination est étroitement liée à la précocité de la réapparition d'une activité ovarienne cyclique après vêlage, elle-même dépendante du rétablissement d'une sécrétion pulsatile de GnRH et de LH (**JOLLY *et al.*,1995**). Or, la sécrétion de ces 2 hormones est inhibée pendant la phase d'aggravation du déficit énergétique postpartum (**BEAM *et al.*,1999**).

✓ **Déséquilibres azotés :**

Le déficit et l'excès sont tous deux pénalisants pour la reproduction. Une diminution des quantités de protéines dans la ration pendant la période de tarissement est associée à une fréquence accrue des vêlages difficiles (**PARK *et al.*,2002**) ou des rétentions placentaires (**Curtis *et al.*, 1985 ; Disenhaus *et al.*, 1985**). Une réduction des masses protéiques corporelles pourrait affecter les performances de reproduction soit directement, soit indirectement via une fréquence accrue des troubles métaboliques postpartum (**VAN SAUN, 1996**). Un excès d'azote fermentescible peut également se traduire par un risque accru de rétention placentaire, de métrite ou d'avortement et une fréquence accrue du syndrome de la vache couchée (**JULIEN *et al.*,2003**), en particulier lorsqu'il est associé à un déficit en énergie.

• **L'involution utérine**

La durée de l'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours (**FOSGATE *et al.* 1962, MORROW *et al.*, 1966, MARION *et al.*, 1968**). Elle est soumise à l'influence de divers facteurs tels le nombre de lactations (**BUCH *et al.*, 1955, MORROW *et al.*, 1966, FONSECA *et al.*, 1983**), la saison (**MARION *et al.*, 1968**) ou la manifestation par l'animal de complications infectieuses ou métaboliques au cours du post-partum (**MORROW *et al.*, 1966, FONSECA *et al.*, 1983, WATSON 1984**). Ses effets sur les

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

performances de reproduction ont été peu étudiés. En l'absence de métrites, il ne semble pas qu'un retard d'involution réduise la fertilité ultérieure de la vache (**TENNANT et PEDDICORD 1968**).

- **Activité ovarienne au cours du post-partum**

La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10^{ème} jour du post-partum chez la vache laitière (**ECHTERKAMP et HANSEL 1973, PETERS *et al.* 1981**) et entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour suivant le vêlage chez la vache allaitante (**RADFORD *et al.* 1978, PETERS *et al.* 1981**).

- **Les pathologies de reproduction**

- ✓ **L'accouchement dystocique :**

Les difficultés de vêlage sont liées à différents facteurs d'origines maternelles et fœtales, et sont accompagnées par la fréquence des pathologies de post-partum, ainsi que les performances ultérieures des animaux.

Selon **HANZEN (2005)**, le vêlage dystocique se traduit par une diminution du taux de gestation en première insémination de l'ordre de 6%.

- ✓ **Rétention placentaire :**

L'expulsion des enveloppes fœtales est la dernière étape de vêlage. Elle se produit normalement dans les 24 heures qui suivent la naissance du veau.

La rétention placentaire ou non-délivrance est l'absence d'expulsion des enveloppes 24 h après le vêlage. Dans ce cas l'intervention du vétérinaire doit se faire au plus vite possible pour éviter les métrites

Dans les troupeaux laitiers, 10% des vêlages environ sont suivis d'une rétention placentaire. Les retentions placentaires sont moins fréquente dans les troupeaux allaitants ; elles concernent environ 6 % des vêlages (**VALLET etBADINAND, 2000**).

La non-délivrance n'est pas grave mais, dans la majorité des cas, elle est compliquée de retard d'involution utérine et de métrite, d'où l'allongement de stade post-partum et l'augmentation des nombres des inséminations nécessaire pour l'obtention d'une insémination fécondante, de l'intervalle velage-1^{ère} insémination, intervalle vêlage-insémination fécondante, et de l'intervalle vêlage-vêlage.

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

Elle serait en outre à l'origine d'une diminution de taux de réussite à la première insémination (**ARTHEUR *et al.*,1996**). Elle augmente donc le risque de réforme et entraîne l'infertilité ainsi que de l'infécondité.

✓ **Les métrites :**

Sont des inflammations de l'utérus dont la fréquence varie de 10-15 % à 30-35 % dans les troupeaux laitiers, dans les troupeaux allaitants la fréquence est de l'ordre de 5 %.

On distingue deux grands types de métrites :

Les métrites puerpérales (métrites aiguës) et les métrites chroniques ou catarrhales (inflammation de la muqueuse avec hypersécrétion) (institut de l'élevage 1994).

Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité et d'une augmentation de risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens (**HANZEN, 1994**).

4) Les facteurs humains

• **Détection de chaleurs par l'éleveur :**

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans les programmes d'insémination naturelle et artificielle surtout lors de l'utilisation de semence provenant de taureaux de haute valeur génétique.

Une détection manquée fait perdre trois semaines (21 jours : durée d'cycle sexuel) de la vie productrice d'une vache, une bonne détection des chaleurs est donc un préalable à toute tentative d'amélioration des performances de reproduction.

L'immobilisation lors du chevauchement reste le signe le plus spécifique, il correspond à l'acceptation de coït, il n'est jamais observé en dehors de l'œstrus signale **BOSIO (2006)**, son observation a permis la détection de 65 % des chaleurs (**CUTULLIC, 2006**). Ainsi le taux de réussite de l'insémination est plus élevé lorsque les signes de chaleurs sont observés à temps.

L'efficacité de la détection des signes des chaleurs dépend de la fréquence mais aussi la durée d'observation.

Selon (**HANZEN *et al.*,1996**), une insuffisance de la fréquence de détection des chaleurs ou l'interprétation de leurs signes semble être à l'origine du fait que 4 à 26 % des animaux ne sont pas réellement en chaleurs lors de leur insémination.

Chapitre IV : Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction

- Moment de l'insémination :

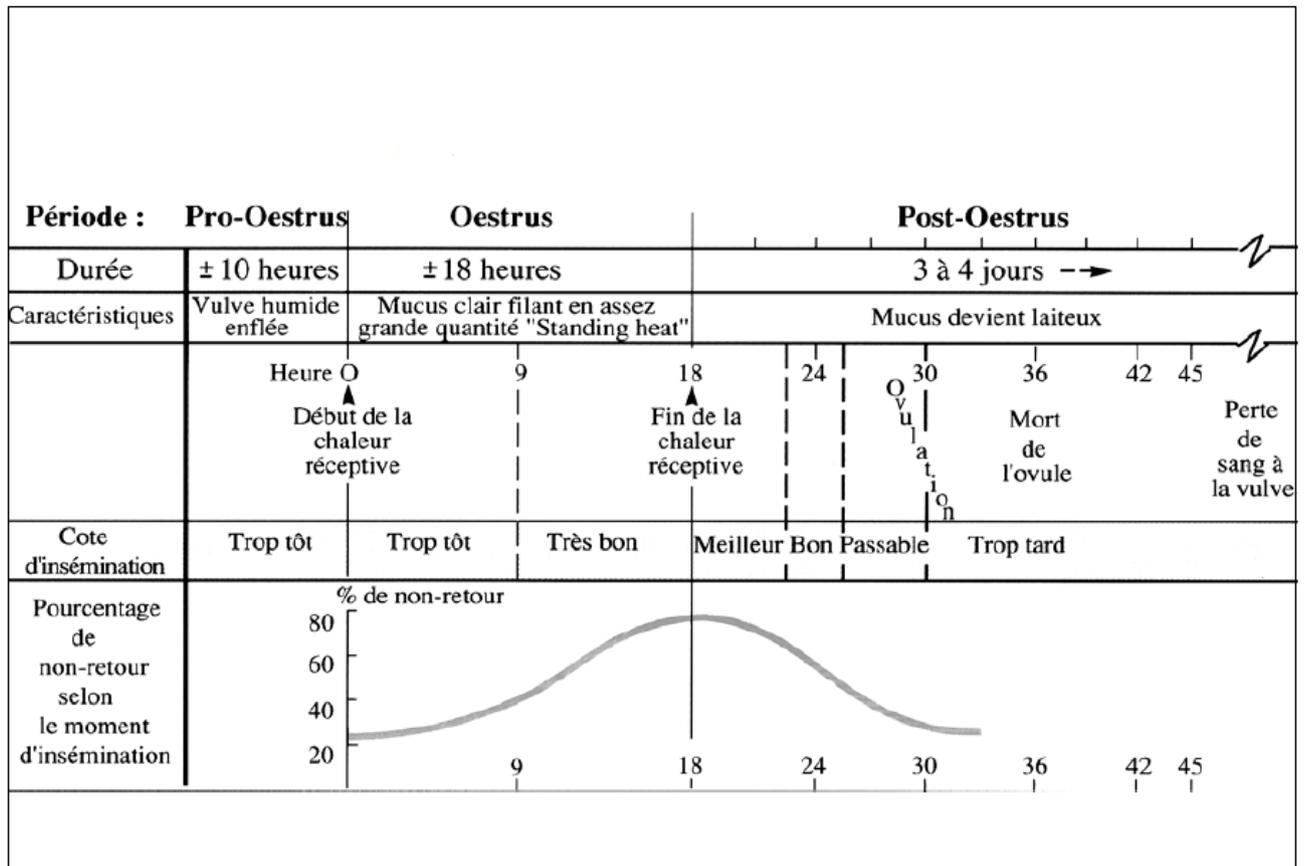


Figure 09: moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs chez la vache (FOURNIER, 1993).

CONCLUSION

COCLUSION

• **Conclusion**

L'insémination artificielle (IA) est la "biotechnologie" de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié et au moment le plus opportun, la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales femelles sans qu'il y ait un acte sexuel (HANZEN, 2005).

• **Les avantages d'IA en Algérie :**

- ✓ L'IA rend possible l'étude des croisements interspécifiques,
- ✓ Permet donc une économie dans le nombre de taureaux utilisés
- ✓ Conservation des spermatozoïdes à basse température permet une plus large utilisation de leurs semences à la fois dans le temps et dans l'espèce.

• **Les inconvénients d'IA en Algérie :**

- ✓ Mauvaise hygiène et conduite d'élevage,
- ✓ Une semence de mauvaise qualité
- ✓ L'utilisation des géniteurs de faible valeur peuvent avoir des conséquences catastrophiques, problème de consanguinité.

• **Les critères techniques pour la réussite de l'IA :**

- ✓ Une semence de qualité,
- ✓ Une connaissance de l'anatomie et physiologie de l'appareil géniteur,
- ✓ Hygiène aux cours des manipulations,
- ✓ Un bon état sanitaire de la femelle à inséminée

• **Recommandations :**

A l'issue de ce travail, nous nous sommes rendu compte que plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de la faible réussite du programme d'IA. Ainsi, les recommandations s'adresseront à plusieurs acteurs selon leur part de responsabilité dans le programme.

• **A l'Etat :**

- ✓ Mettre l'accent sur l'IA sur chaleurs naturelles en impliquant davantage la gente féminine ;
- ✓ Faciliter l'accès aux intrants alimentaires pour la complémentation des animaux ;
- ✓ Faire de l'IA sur chaleurs naturelles, une activité continue et non de campagne et définir une véritable politique et stratégie d'amélioration génétiques des races locales avec des objectifs bien définis et des évaluations continues;

COCLUSION

- ✓ Organiser des formations régulières de mise à niveau aussi bien des éleveurs que des inséminateurs.
- **Aux inséminateurs :**
 - ✓ Assurer une bonne coordination des activités ;
 - ✓ Se former et faire des recyclages de manière continue en IA ;
 - ✓ Sensibiliser davantage les éleveurs ;
- **Aux éleveurs :**
 - ✓ Respecter les clauses du contrat (critères d'appartenir au projet).
 - ✓ Assurer une bonne alimentation aux animaux pour éviter les problèmes de reproduction liés à la malnutrition.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

➤ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **AGBA K.C., CUQ. P., 1997** : les organes génitaux de la femelle zébu, *Rev. Elev.Vét-pays trop.*, 28 : 331-349p
- 2) **ARTHEUR et al.,1996** :Veterinary Reproduction and Obstetrics.7th edn. W.B. Saunders Co., London, pp. 291-301.
- 3) **BADINAND, (1984)** : Relations fertilité – niveau de production – alimentation. In : Particularité nutritionnelles des vaches à haut potentiel de production. Bull. Tech.C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. (53) 73-83.
- 4) **BARRET J. P., 1992** : Zootechnie générale. -Paris : -180 p (Agriculture d'aujourd'hui,Sciences, Techniques, Applications)
- 5) **BARRET J.P., 1992.** Zootechnie générale. -Paris : - 180p. (Agriculture d'aujourd'hui, Sciences, Techniques, Applications)
- 6) **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M, 2002.** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers. AERA. Reproduction, Génétique et Performances AERA Ed. Lyon, 5-9.
- 7) **BOUSQUET, D ; 1987** : L'insémination, info-insémination 1986, para insémination, juillet 1987.
- 8) **BUTLER WR. 2001.**Nutritionaleffects on resumption of ovariancyclicity and conception rate in postpartum dairycows. In: Fertility in the High ProducingDairyCow. Diskin MG (Ed.). British Society of Animal Science, pp. 133-145.
- 9) **FOSGATE et al. 1962** :Influence of 17-alpha-hydroxy-progesterone-m-caproate upon post-partum reproductive activity in the bovine. *J. Anim. Sci.*, 1962, 21, 791-793.
- 10) **FOURNIER, A, 1993.** Bulletin des agriculteurs.
- 11) **GRIMARD B, HUMBLLOT P, PONTER AA, CHASTANT S, CONSTANT F, MIALOT JP. 2003.**Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. *ProdAnim*, 16 :211-227.
- 12) **GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER A.A., CHASTANT S., CONSTANT F., MIALOT J.P., 2003.** Efficacité des traitements de synchronisations des chaleurs chez lesbovins. *INRA Prod. Anim.*, 16 : 211-227
- 13) **HAMANI M., HAMIDOU T., AMADOU T., 2004.** Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine, production animale en Afrique de l'Ouest, recommandations techniques, amélioration génétique, fiche no : 9.

- 14) **HANZEN C, 2005**: la détection de l'oestrus et ses particularités d'espèces, chapitre 4, premier doctorat.
- 15) **HANZEN C., 2005**, Chapitre 3: La détection de l'oestrus et ses particularités d'espèces. [En ligne] : accès internet :
<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/Doc1Notes/Ch03.doc>
- 16) **HASKOURI H., 2001** : Insémination artificielle et détection des chaleurs. Gestion de la reproduction chez la vache.
- 17) **ISSOUFOU K., 2012** : Essai d'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine au Sénégal, par l'utilisation du « PRID delta » en induction des chaleurs. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 19.-109p
- 18) **JOLLY PD, MCDOUGALL S, FITZPATRICK LA, MACMILLAN KL, ENTWISTLE KW. 1995**. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *Journal of Reproduction and Fertility*, 49 :477-492.
- 19) **LAMINO M., 1999** : L'Amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle bovine: bilan et perspectives. *Thèse: Méd. Vét. : Dakar; 9.106p*
- 20) **MARION G.B., NORWOOD J.S., GIER H.T** : Uterus of the cow after parturition, factors affecting regression. *Amer.J. Vet.Res.*, 1968, 29, 71-75
- 21) **MAZOUZ A., 1996** : Précis d'obstétrique vétérinaire. *Rabat: Institut Agronomique et*
- 22) **MORROW D.A., ROBERTS S.J., MCENTEE K., GRAY H.G.** Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J. A. V. M. A.*, 1966, 149, 1596-1609.
- 23) **MURRAY B., 2006** : (section du livre) // fiche technique originale – Canada : ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales, 2006.
- 24) **PAGOT. J. (1985)** : L'Élevage en pays tropicaux. *Paris: Ed. Maisonneuve.* - 498 p.
- 25) **PARK AF, SHIRLEY JE, TITGEMEYER EC, MEYER MJ, VANBAALE MJ, VANDEHAAR MJ. 2002**. Effect of protein level in prepartum diets on metabolism and performance of dairy cows. *J Dairy Sci*, 85:1815-1828.
- 26) **PICARD-HAGEN N., HUMBLLOT P ET BERTHELOT X., 2005**. Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. *Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie*, 36, 32-36.
- 27) **PNTTA 2000** : L'insémination artificielle des bovins : une biotechnologie au service des éleveurs (Maroc). *Bulletin mensuel n°65*. [En ligne]. Accès internet:
<http://www.altern.org.cntta>

- 28) **SOLTNER D, 1993.** Zootechnie générale tome I, la reproduction des animaux d'élevage, 2ème édition, la collection science et technique agricole.
- 29) **SOUSA N.M., FIGUEIREDO J.R., EL AMIRI B., BANGA-MBOKO H., 2002.** Influence potentielle des hormones et protéines synthétisées au cours de la gestation sur l'état immunitaire de la mère - Formation continue Article de synthèse - *Ann. Méd. Vét.*,147 :71-83
- 30) **TAINTURIER, D., BEDEL M., BECKERS J.F., FIENI F., BRUYAS J.F., 1996 :** Cinétique de la bPAG (Bovine PregnancyAssociatedGlycoprotein) dans le plasma et dans le plasma et dans le lait au cours des trois mois suivant le part chez la vache laitière (129- 134). In.-: *Reprod. et Product. laitière.Tunis: SERV/CED,- 294 p. (Actualité ScientifiqueAUPELF-UREF)*
- 31) **THIBAUT C., LEVASSEUR M.C., HUNTER R.H.F., 1993:** Reproduction in
- 32) **VALLET., BADINAND., 2000.** La rétention placentaire, édition FRANCE Agricole.VAN SAUN, 1996)
- 33) **WATTIAUX A. M., 2006,** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle *In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. [En ligne] accès Internet : http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.fr.html*
- 34) **ZOLI A. P., BECKERS J.F., BENITEZ-ORTIZ W., ECTORS F., 1993 :** Isolement, purification et caractérisation d'une glycoprotéine placentaire bovine : Mise au point d'un dosage Radio-immunologique sensible et spécifique (235-247). In : *Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles. Dakar : NEAS.-290p. - (Actualités scientifique AUPELF/UREF)*
 . <http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>.