



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

**Facteurs influençant la réussite de
l'insémination artificielle chez les bovins**

Présenté par :

MESSABIH Abir Khayra Khawla

ELMETMATI Fouzia

Devant le jury :

Président :	BESBACI M	M.A.A	ISV Blida
Examineur :	YAHIMI A	M.C.B	ISV Blida
Promoteur :	SALHI O	M.A.A	ISV Blida

Année universitaire: 2016/2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.

*Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur **Dr SALHI OMAR**, de nous avoir encadrés avec sa cordialité franche et coutumière, on le remercié pour sa patience et sa gentillesse, pour ces conseils et ces orientations clairvoyantes qui nous guidés dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciement.*

Nous remercions :

*Dr **BESBACI M** De nous avoir fait l'honneur de présider notre travail.*

*Dr **YAHIMI A** D'avoir accepté d'évalué et d'examiné notre projet.*

Nous saisisons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

DEDICACES

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

A ma très chère maman KHADIDJA Pour tout ton amour, tes bénédictions, ton soutien et le sacrifice que tu as toujours consenti pour le bien être de tes enfants. Tu es une battante et je t'apprécie beaucoup....Merci de m'avoir donné la vie.

A toi PAPA MOHAMED Merci pour cette rigueur que tu as toujours eu à mon égard. Aujourd'hui, je me rends compte que tu le faisais pour mon bien. Tu t'es toujours investi sans recul pour que je puisse aller loin dans mes études et je t'en suis très reconnaissante.

A ma sœurs IKRAM et mon beau frère HMIDAT

A mes sœurs IKHLAS et AMIRA

A mon fiancé HAMIDO qui je l'aime très fort et qui m'a beaucoup encouragé.

A ma tante GHANIA.

A tous les membres de la famille MESSABIH et MAHDJOUR ARAIBI, oncles, tantes, cousin et cousines.

A tous mes amies de Chlef, spécialement KHADIDJA.

A mes amies, BININE, SAMIA, WAHIBA et HOUDA.

A mon binôme et amie, FOUZIA.

A mes collègues du groupe.

A tous mes amis de l'institut vétérinaire de BLIDA.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A L'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur , ma vie et mon bonheur; maman que j'adore, que dieu vous procure bonne santé et longue vie.

A celui que j'aime beaucoup et qui ma soutenue le long de ce projet: mon fiancé ABDELKADER, et bien sur A mon frère ELHADJ, mes sœurs SAFIA, AMINA, SAADIA , ma belle sœur FATIHA et mes beaux-frères , sans oublié ma grand-mère et mon grand-père que j'aime.

A mes neveux, mes nièces et à toute la famille EL METMATI ET BARED.

A mon binôme ABIR et a mes aimables Amis collègues d'études et frères de coeur : Bénin, Samia, Wahiba, Amel, Fatiha, Kami, Enfel, chahrazad, aicha et Alaa Eddine .

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Résumé

Le suivi de la reproduction consiste en une approche globale de la conduite du troupeau par des visites régulières. Ceci doit se faire en collaboration étroite avec l'éleveur et permet de résoudre les éventuels troubles rencontrés par une observation et l'analyse des données recueillies.

Notre étude consiste en un suivi des résultats des l'insémination artificielle d'un élevage bovin, réalisé dans une ferme de la willaya de Tipaza durant deux années.

Suite à l'analyse des informations collectées au sein de cet élevage nous constatons que la réussite de l'insémination artificielle s'avère étroitement liées à plusieurs facteurs, à savoir : l'alimentation, la détection des chaleurs, et surtout la technicité de l'acte, et qui nécessite des mesures correctives à court, moyen et long terme afin d'optimiser les taux de réussite et réaliser le but idéal : un veau par vache par an.

Mots clés : Insémination artificielle, bovins, chaleurs, alimentation.

Abstract

The follow-up of the reproduction consist on a global approch of the control of the herd by regular visits. This must be done in close cooperation with the stockbreeder and makes possible disorders met by an observation and the analysis of the data collected.

Our study consists on a follow-up of the results of the artificial insemination in bovine breeding, carried out in a farm of the wilaya of Tipaza during two years.

Following the analysis of the information collected within this breeding, we note that the success of the artificial insemination is closely related to several factors, namely : food, detection of heats,and especially the technicality of the act , and which require corrective measurements in short, mid and long terms in order to optimize the rates of success and to achieve the ideal goat a calf by cow and per year.

Key words : Artificial insemination, bovines, heats, food.

ملخص

متابعة التكاثر تكمن في القاء النظر عن قرب وذلك من خلال زيارات من خلال زيارات منتظمة التعاون الوثيقي بين المربي والبيطري وذلك من اجل حل لمختلف الاضطرابات المحتملة عن طريق ملاحظة وتحليل البيانات المجموعة .

تتألف دراستنا من متابعة نتائج التلقيح الاصطناعي عند البقر في مزرعة في ولاية تيبازة لمدة سنتين. بعد تحليل

المعطيات

يلاحظ ان نجاح التلقيح الاصطناعي مرتبط بعدة عوامل : مراقبة الانثى لكشف صفات التسخين , الطعام , وخصوصا التقنية من العمل , وذلك يتطلب اصلاحات قصيرة, متوسطة وطويلة المدى لرفع معدلات النجاح وتحقيق الهدف المثالي عجل ببقرة وسنويا

كلمات مفتاح: التلقيح الاصطناعي, البقر, يسخن, طعام.

Liste des figures

Figure 01 : vue dorsale du tractus génital de la vache.....	02
Figure 02 : le cycle ovarien chez la vache.....	05
Figure 03 : récapitulatif du control hormonal du cycle ovarien.....	07
Figure 04 : carte conceptuelle relative à l'IA bovine.....	13
Figure 05 : pistolet,gaine et paillette de l'IA bovine.....	17
Figure 06 : thermos de décongélation de la semence.....	17
Figure 07 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel.....	19
Figure 08 : dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache.....	22
Figure 09 : ferme d'élevage.....	27
Figure 10 : Prim'holshtein élevées dans la ferme.....	28
Figure 11 : synchronisation des chaleurs à base de progestagène (PRID et CRESTAR).....	30
Figure 12 : acceptation du chevauchement.....	30
Figure 13 : intervalle vêlage-1 ^{ère} IA.....	35
Figure 14 : intervalle vêlage-IF.....	36
Figure 15 : intervalle vêlage-vêlage.....	37
Figure 16 : taux de réussite en 1 ^{ère} IA.....	37
Figure 17 : pourcentage des vaches à 3 IA ou plus.....	38

Liste des tableaux

Tableau 01 : tableau des signes de chaleurs.....	09
Tableau 02 : plan d'alimentation compagne 2015/2016.....	34
Tableau 03 : intervalle vêlage-1 ^{ère} IA.....	35
Tableau 04 : intervalle vêlage- IF.....	36
Tableau 05 : intervalle vêlage-vêlage.....	36
Tableau 06 : taux de réussite en 1 ^{ère} IA.....	37
Tableau 07 : pourcentage des vaches à 3 IA ou plus.....	38

Liste des abréviations

AM : Anté Médé.

CIDR : Controlled Internal Drug Release.

CJ : Corps Jaune.

CNIAAG : Centre National de l'insémination Artificielle et l'Amélioration Génétique.

IA : Insémination Artificielle.

IDEB : Institut de l'Elevage Bovin.

IV-1^{ère} IA : Intervalle Vêlage-Première Insémination.

IV-IF : Intervalle Vêlage-Insémination Fécondante.

IV-V : Intervalle Vêlage-Vêlage.

FSH : Folliculo-Stimulating Hormon.

LH : Luteinising Hormon.

GnRH : Gonadotrophin Releasing Hormon.

H : Heure.

J : Jours.

Km : Kilomètre.

Kg : Kilogramme.

mg : Milligramme.

ml : Millilitre.

N° : Numéro.

PM : Post Médé.

PMSG : Prénant Mares Sérum Gonadotropin.

PRID : Progesterone Releasing Intravaginal Device.

PGF2 α : Prostaglandine F2 α .

Spz : Spermatozoides.

WEC : Note d'Etat Corporel.

CMV : Complément Minéralo-Vitaminique.

Sec : seconde.

C° : Degré Celcius.

% : Pourcentage.

/ : Sur.

< : Inférieur.

> : Supérieur.

[] : Intervalle.

SOMMAIRE :

INTRODUCTION.....	1
--------------------------	----------

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 01 : L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

1. Anatomie de l'appareil génital de la vache.....	2
1.1. Le tractus génital.....	2
1.2. Les gonades.....	3
2. Physiologie de la reproduction.....	3
2.1. Cycle sexuel de la vache.....	3
2.1.1. Composante cellulaire du cycle sexuel.....	3
2.1.2 .Composante comportementale.....	5
2.1.3. Composante hormonale.....	5
2.2. Control hormonal du cycle sexuel.....	6
2.3. Les chaleurs.....	8
2.3.1. Définition.....	8
2.3.2. Signes des chaleurs.....	8
2.3.3. Méthodes de détection des chaleurs.....	9
2.3.3.1. Directes.....	10
2.3.3.2. Indirectes.....	10

CHAPITRE 02 :L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE

1 .Généralités sur l'insémination artificielle.....	12
1.1 .Définition.....	12
1.2. Historique.....	13
1.3 .Les intérêts de l'IA.....	14
1.3.1. Génétiques.....	14
1.3.2. Economiques.....	15

1.3.3. Sanitaires.....	15
1.3.4. Pratiques.....	16
1.3.5. Autres.....	16
1.4. Inconvénients de l'IA.....	16
1.5. Matériel de l'IA.....	17
1.6. Moment de l'IA.....	18
1.7. Techniques de l'IA.....	18
1.7.1. Production de la semence.....	18
1.7.2. Etapes de l'IA.....	21

CHAPITRE 03 : LES FACTEURS INFLUENCANT L'IA

1. Facteurs liés à l'animal.....	23
1.a/L'âge	23
1 .b/La race.....	23
1 .c/La production laitière.....	23
1 .d/Le poids, note d'état corporel(NEC).....	23
1 .e/L'état de santé.....	23
2 .Facteurs liés à l'environnement.....	24
2 .a/L'hygiène.....	24
2 .b/Le type de la stabulation.....	24
2 .c/Logement.....	24
2. d/La saison.....	24
3. Facteurs liés à l'éleveur et à l'inséminateur.....	25
3 .a/L'alimentation.....	25
3 .b/Méthodes et efficacité de détection des chaleurs.....	25
3 .c/Problèmes de service et de technicité.....	25
4. Facteurs liés à la semence.....	25

4 .a/Qualité de la semence.....	25
4 .b/Fertilité des taureaux.....	26

Partie expérimentale

1. L'objectif de l'étude.....	27
2. Lieu et période de l'étude.....	27
3. Matériel et méthode.....	27
3.1. Matériel.....	27
3.1.1. Présentation de la ferme.....	27
3.1.2. Le matériel animal.....	28
3.1.3. Origine de l'information.....	28
3.2. Méthodes.....	28
3.2.1. Méthodes de synchronisation et de détection des chaleurs.....	29
3.2.1.1. Synchronisation des chaleurs.....	29
3.2.1.1.1. Méthode d'utilisation du CRESTAR	29
3.2.1.1.2. Méthode d'utilisation du PRID.....	29
3.2.1.2. Détection des chaleurs.....	30
3.2.2. L'insémination artificielle.....	31
3.2.2.1. Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs.....	31
3.2.2.2. Matériel d'insémination.....	31
3.2.2.3. Insémination des vaches.....	31
❖ Décongélation de la semence.....	31
❖ La technique d'insémination.....	31
❖ Point à surveiller lors de l'insémination.....	32
3.2.3. L'alimentation.....	34
3.2.4. Suivi des paramètres de reproduction (fécondité, fertilité).....	35
4. Résultats.....	35
4.1. Intervalle vêlage-1 ^{ère} insémination.....	35

4.2. Intervalle vêlage-insémination fécondante.....	36
4.3. Intervalle vêlage-vêlage.....	36
4.4. Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination.....	37
4.5. Le pourcentage de vache à 3 IA ou plus.....	38
5. Discussion.....	39
5.1. Intervalle vêlage-1 ^{ère} insémination.....	39
5.2. Intervalle vêlage-insémination fécondante.....	40
5.3. Intervalle vêlage-vêlage.....	41
5.4. Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination.....	42
5.5. Le pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.....	43
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	45
Référence bibliographique	

Introduction :

Les prévisions d'évolution démographique et de croissance de la consommation individuelle de produits animaux montrent que, d'ici 2020, il va falloir produire plus de 220 milliards de litres de lait et 100 millions de tonnes de viande dans les pays en voie de développement pour faire face à la demande **(Faye et Alary, 2001)**.

Ces objectifs seront difficilement atteints par le continent africain à cause de la faible productivité de son cheptel, car bien que possédant 14% du cheptel bovin mondial, l'Afrique ne produit que 2,4% du lait de vache **(Diao, 1996)**.

En Algérie la production laitière est faible, pour régler ce problème, notre pays a essayé l'amélioration génétique de nos races locales par l'importation des races étrangères à grande productivité, l'introduction des biotechnologies animales notamment l'insémination artificielle et le transfert embryonnaire. Les biotechnologies animales visent à produire des individus possédant un potentiel de production supérieur à celui des parents, et dans des conditions de moindre coût **(DIOP, 1989 ; SERE, 1989)**.

En effet, parmi les quatre générations que comptent les biotechnologies de la reproduction, l'insémination artificielle est la plus courante, facile à mettre en œuvre et son efficacité est prouvée en milieu paysan. Elle constitue donc la clé de voûte de tout système d'amélioration génétique susceptible d'être mis en place dans les pays en développement **(THIBIER, 1994)**.

L'insémination artificielle en Algérie est lancée timidement au milieu des années 1980, puis prise en charge convenablement par le centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétiques **(CNIAAG)**, cette technique est maintenant bien maîtrisée. En effet, de la récolte de la semence à sa mise dans des paillettes prêtes à l'emploi, tout se fait à Baba Ali, selon les normes internationales.

1-Anatomie de l'appareil génital de la vache :

Contrairement à l'appareil génital male, qui a pour rôle unique la production des spermatozoïdes, l'appareil génital femelle assure trois fonctions :

- La production régulière d'ovules pouvant être fécondés : c'est la ponte ovulaire.
- Le développement et la croissance de l'embryon, puis du fœtus : c'est la gestation.
- La mise-bas puis l'allaitement du jeune : c'est la parturition et la lactation.

Cet appareil comprend le tractus génital et les gonades(les ovaires).

1.1. Le tractus génital :

C'est la portion tubulaire de l'appareil génital de la femelle, il comprend, de l'intérieur vers l'extérieur : **(figure1)**

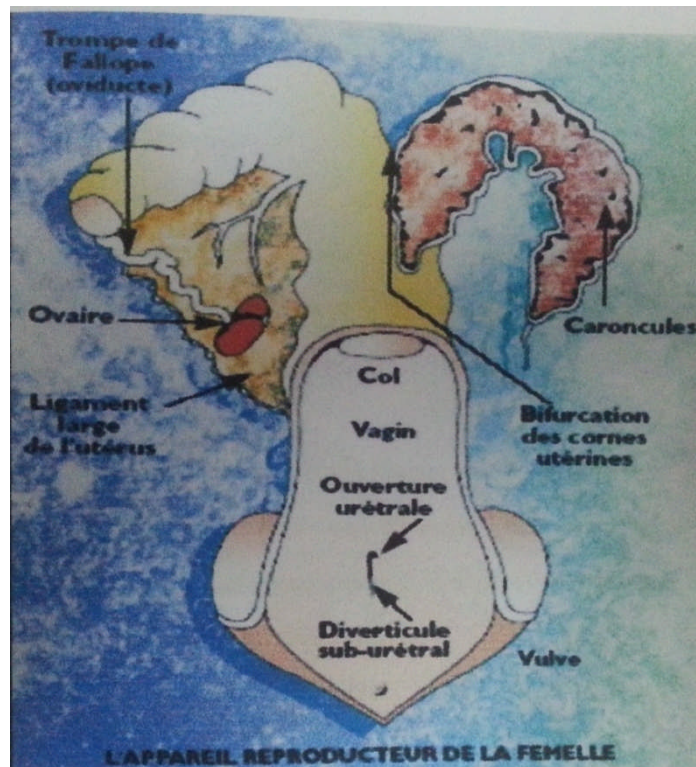


Figure 1 : vue dorsale du tractus génital de la vache (F.Deletang in Prid)

- Les oviductes qui comportent : le pavillon, l'ampoule, et l'isthme.
- L'utérus comprenant : les cornes, le corps et le col utérin.
- Le vagin.
- La vulve.

(CRAPLET ET THYBIER, 1973 ; BARONE, 1976)

1.2. Les gonades (ovaires) :

L'ovaire représente l'organe essentiel de reproduction chez la femelle, c'est à son niveau que se différencient et se développent les ovules (ovogénèse) (**Derivaux et ectors, 1980**).

Il est aussi le siège de la folliculogénèse : ensemble des phénomènes qui assurent l'apparition puis la maturation des follicules.

Il assure également une fonction endocrine par l'élaboration de plusieurs types d'hormones : œstrogène, progestérone et relaxine (**Vaissair, 1977**).

2. Physiologie de la reproduction chez la vache :

La femelle non gestante possède une activité sexuelle cyclique à partir de la puberté.

2.1. Cycle sexuel de la vache

Chez tous les mammifères, l'appareil génital femelle est sujet à des modifications histophysiologiques au cours de la vie de la femelle. Elles se produisent toujours dans le même ordre et revenant à intervalle périodique suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Elles commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation, le post-partum et le déséquilibre alimentaire.

Ces manifestations dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle – même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire (**DERIVAUX, 1971**). Ainsi, trois composantes caractérisent le cycle sexuel chez la vache :

- ✓ une composante cellulaire ;
- ✓ une composante comportementale ou psychique ;
- ✓ une composante hormonale.

2.1.1. Composante cellulaire du cycle sexuel :

Elle traduit l'ensemble des phénomènes cellulaires cycliques qui se produisent au niveau de l'ovaire, avec un événement exceptionnel qui est l'ovulation. Le cycle ovarien se définit comme l'intervalle entre deux ovulations. Les événements cellulaires du cycle sexuel se subdivisent en deux phases que sont la phase folliculaire et la phase lutéale.

- La phase folliculaire est caractérisée par la sécrétion des œstrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase folliculaire se divise en pro - œstrus et œstrus.

-*Le pro – œstrus* : Cette période dure environ 2 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stade cavitaire

au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

- **L'œstrus** : C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs ; période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève nchez la vache, environ 13 à 23 heures (**CISSE, 1991**).

- La phase lutéale est caractérisée par la sécrétion de la progestérone par le corps jaune. Cette phase comporte également deux étapes (le met -œstrus et le di -œstrus).

- **Le met - œstrus** : Cette période appelée aussi post - œstrus correspond à la formation et développement du corps jaune (C.J). Cette étape a une durée d'environ quatre (04) jours chez la vache.

- **Le di - œstrus** : Cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec l'installation d'un état gravidique par le biais de la sécrétion de la progestérone. Cette étape a une durée d'environ 10 à15 jours. Dans certains cas, elle peut se prolonger et devient alors un anoestrus ou repos sexuel qui peut être :

- ✓ saisonnier, lié à la période défavorable au disponible fourrager;
- ✓ de gestation ;
- ✓ ou de post-partum.

Cet anoestrus est important chez le zébu et on note 62 % d'anoestrus chez la femelle non gestante (**CUQ, 1973**). A la fin du repos sexuel, un nouveau cycle reprend par le pro - œstrus (**Figure 2**).

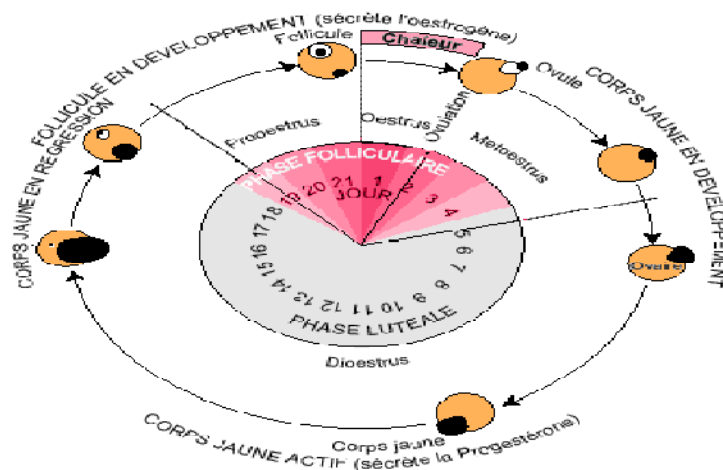


Figure 2 : Le cycle ovarien chez la vache Source : **WATTIAUX, 2006**

2.1.2- Composante comportementale :

Elle traduit les relations existant entre l'activité sexuelle de la vache, son activité ovarienne et sert le plus souvent de repère pour la détermination de la durée du cycle (**LY, 1992**). Elle est la seule phase visible du cycle sexuel chez les animaux et se caractérise par l'acceptation du mâle. Cependant d'autres signes dits mineurs ou secondaires précèdent ou accompagnent les chaleurs proprement dites sont également observés. Ces indices sont des signes d'alerte, irréguliers dans leur manifestation, accessoires et peu précis.

2.1.3. Composante hormonale

Les événements cellulaires du cycle sexuel de la vache sont sous contrôle hormonal. Ainsi, le complexe hypothalamo - hypophysaire, l'ovaire et l'utérus, par les sécrétions hormonales, assurent la régulation du cycle sexuel de la vache.

Ce mécanisme hormonal fait intervenir trois groupes d'hormones :

- les hormones hypothalamiques qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. C'est essentiellement les Gonadolibérines ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ;
- les hormones hypophysaires ou gonadotropes assurent la maturation des gonades et régulent la sécrétion des hormones ovariennes. Il s'agit de la FSH (Follicule Stimulating Hormone) et de la LH (Luteinizing Hormone).

La FSH intervient dans la croissance et la maturation folliculaires alors que la LH intervient dans la maturation des follicules, l'ovulation et la lutéinisation des follicules, c'est-à-dire la formation du corps jaune.

- les hormones stéroïdes d'origine gonadique qui sont responsables de la régulation du cycle sexuel et de la gestation. Les principaux produits de l'activité ovarienne sont les œstrogènes et la progestérone :

- Les œstrogènes sont sécrétés par les follicules ovariens mais également par le placenta et les surrénales. Le véritable œstrogène d'origine ovarienne est le 17 β œstradiol. C'est au moment de l'œstrus que le pic d'œstrogènes est atteint. L'instinct sexuel et les manifestations œstrales sont conditionnés par ces hormones ;

- La progestérone quant à elle est sécrétée essentiellement par le corps jaune. Chez certains mammifères, elle est également synthétisée par la corticosurrénale et le placenta. **THIBIER et al (1973)** rapportent quel taux de progestérone est maximal en phase lutéale. La progestérone empêche toute nouvelle ovulation, prépare la muqueuse utérine à la nidation et assure le

maintien de la gestation. En plus de ces trois groupes d'hormones, la $PGF2\alpha$ d'origine utérine a une activité lutéolytique. Elle participe à la régulation du cycle sexuel en assurant la régression du corps jaune.

2.2. Contrôle hormonal du cycle sexuel : Les hormones hypothalamo - hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes **(figure 3):**

- les prostaglandines produites par l'utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone ;
- les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire ; il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante ;
- les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo -hypophysaire pour une décharge de LH ;
- l'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH ;
- sur l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, les pics (sécrétion pulsatile) de LH provoquent l'ovulation ;
- sous l'action de LH, le corps jaune se forme et secrète la progestérone, la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo - hypophysaire un rétrocontrôle négatif bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

Outre les contrôles exercés par la gonade sur le complexe hypothalamo -hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH. Ces facteurs sont :

- a) **l'alimentation** : un déficit en vitamines et en oligo-éléments n'est pas favorable pour le cycle sexuel. Le déficit énergétique peut entraîner une réduction de la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus **(TERQUI, 1982)**.

Les hormones sous influence métabolique notamment l'insuline et la leptine modifient la sécrétion de GnRH par action directe ou indirecte sur les neurones à GnRH **(WILLIAMS et al. 2002)**.

- b) **le statut énergétique** de la vache affecte également les caractéristiques de la sécrétion pulsatile de LH **(BEAM et BUTLE, 1999)**.

- c) **l'allaitement** : ce sont les opioïdes sécrétés par la vache allaitante qui agiraient en inhibant la sécrétion de la GnRH ;
- d) les phéromones du mâle interviennent pour provoquer la libération de la gonadolibérine.



Figure 3 : récapitulatif du control hormonal du cycle ovarien (Peters er Ball, 1994)

2.3. Les chaleurs:

2.3.1-Définition: l'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du male et de la saillie, c'est la période de maturité folliculaire au niveau de l'ovaire, suivi de l'ovulation (**Dérivaux J ET Ectors F, 1980**). Elle dure de 6 à 30h et se répète en moyenne toute les 21 jours(18 à 24 j) (**Wattiaux,2006**).

2.3.2-Les signes des chaleurs: L'œstrus se caractérise par des manifestations extérieures : excitation, inquiétude, beuglement, recherche du chevauchement de ses compagnes et acceptation passive de la monte par un taureau ou une autre vache, écoulement de mucus (**Dérivaux J ET Ectors F, 1980**).

Tableau 1: tableau des signes de chaleurs (Lacerte G,2003).

Période du cycle	Prooestrus (Pré chaleur)	Œstrus (vraie chaleur ou rut)	Postoestrus (après chaleur)
Durée de La période	<p>← 5-15 h →</p> <p>Moyenne:10 h</p>	<p>← 6-24h →</p> <p>Moyenne:18h</p>	<p>← 72-96h →</p> <p>ovulation</p> <p>→ 12h → 12-36h</p> <p>Moyenne:72h</p>
Signes Externes	<ul style="list-style-type: none"> -Agitation de l animal. -Crainte des autres vaches. -Tentative de monte chez d'autres vaches. -Vulve congestionnée, humide et légèrement rosée. -Mucus. -Beuglements. -Moins d'appétit. 	<ul style="list-style-type: none"> -Vulve très congestionnée. -Vulve rougeâtre. -Mucus très filant et clair. -Vache nerveuse, aux aguets. -Beuglements fréquents. -Peut retenir son lait. -La vache SE LAISSE MONTER SANS SE DÉROBER, seul signe fiable du rut. -La monte dure 10-12secondes et ceci tout le long de l'œstrus. 	<ul style="list-style-type: none"> -La vache ne se laisse plus monter. -Ne fait que sentir les autres. -Peut parfois monter les autres. -Plus souvent redevient calme. -Mucus visqueux et d'apparition laiteuse. -Vulve décongestionnée. -Ovulation non visible mais se fait 10-12h après le début de cette période. L'ovule est viable et fertile en moyenne 6h. -Le saignement survient de 24-40h après le début du prooestrus et est observée chez environ 50% des vaches et 90% des taures.

2.3.3-Méthodes de détection des chaleurs:

Importance: la brièveté des chaleurs impose à l'éleveur une grande vigilance pour la détection de celle-ci car un cycle raté fait perdre 3 semaines et ne permet plus d'obtenir un vêlage par an comme cela est souhaitable dans un élevage bien conduit (**Hanzen, 2006**).

Plusieurs méthodes de détection sont proposées aujourd'hui et sont basées sur:

- L'observation directe
- L'observation indirecte

2.3.3-1-Directe:

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins elle est la méthode de choix et permet de détecter 90-100% de vaches en chaleur (**Diop ,1995**). Quand a l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées a des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos a l'étable, pendant l'alimentation, etc. Cette observation permet de détecter 88%de vaches en chaleur (**Hanzen 1981**).

L'efficacité de l'observation est en fonction de certaines caractéristiques :

-le lieu d'observation: la stabulation libre offre des conditions optimales pour la détection des chaleurs.

-le moment d'observation: la plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée.les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus au moins 70% des montes se produisent entre 7h du soir et 7h du matin. de manière a pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement au premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalle de 4 à 5h pendant la journée (**wattiaux, 2006**).

-la fréquence d'observation: le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent énormément le pourcentage des femelles détectées en œstrus. en outre, pour un même nombre d'observation par jour, le temps consacré à la détection des chaleurs affecte aussi ce pourcentage.

2.3.3-2-Indirecte:

Quand les animaux ne peuvent pas être observés par l'éleveur, la détection peut être réalisée par d'autres moyens à savoir:

a-Animal détecteur males ou femelle: c'est des vaches du troupeau auxquelles quelques injections d'hormones masculinisant sont réalisés pour conférer le comportement male (**Soltner,1993**),il faut un animal pour 30 vaches (**Lacerte G,2003**).

b-Révélateurs de chevauchement: plusieurs systèmes en été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral (**Hanzen ,2005**).

-L'application de peinture

-les systèmes "Kamar"et"Oesterflash"

-le système Mater Master

c- les licols marquants: ces systèmes sont utilisés chez l'animal détecteur, ils s'agissent entre autres:

-D'une utilisation de peinture

-du système Chin-Ball

-Des Harnais marqueurs

-Du système Sire-Sine

1-GENERALITES SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

1.1-DEFINITION :

L'insémination artificielle (**IA**) est la « biotechnologie de reproduction » la plus utilisée Dans le monde (**Benlekhel et al. 2004**). C'est le moyen de diffusion du progrès génétique dans les élevages par la « voie mâle » (**Thibault et Levasseur 2001**). L'IA par définition est une technique qui 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. Sauf qu'elle doit être précédée d'une synchronisation des chaleurs (l'œstrus est induit par traitement hormonal) elle permet à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs testés pour leurs potentialités zootechniques. Différentes étapes sont nécessaires avant de pouvoir procéder à l'acte de l'insémination lui-même, c'est-à-dire à la dépose de la semence du mâle dans les voies génitales de la femelle : collecte de la semence, évaluation de sa qualité, préparation (dilution et conditionnement) et conservation (semence fraîche pour les ovins, semence congelée dans l'azote liquide à -196°C pour les taureaux et les boucs). L'insémination artificielle permet de tirer une partie du pouvoir fécondant de la semence des mâles.

C'est ainsi que, suivant les espèces, les mâles peuvent avoir plusieurs centaines de milliers de Descendants par an (taureaux), quelques milliers (boucs) ou quelques centaines (béliers).

En monte naturelle, un mâle n'a généralement qu'une dizaine de descendants par an. Dans ces chiffres réside tout l'intérêt de l'insémination artificielle.

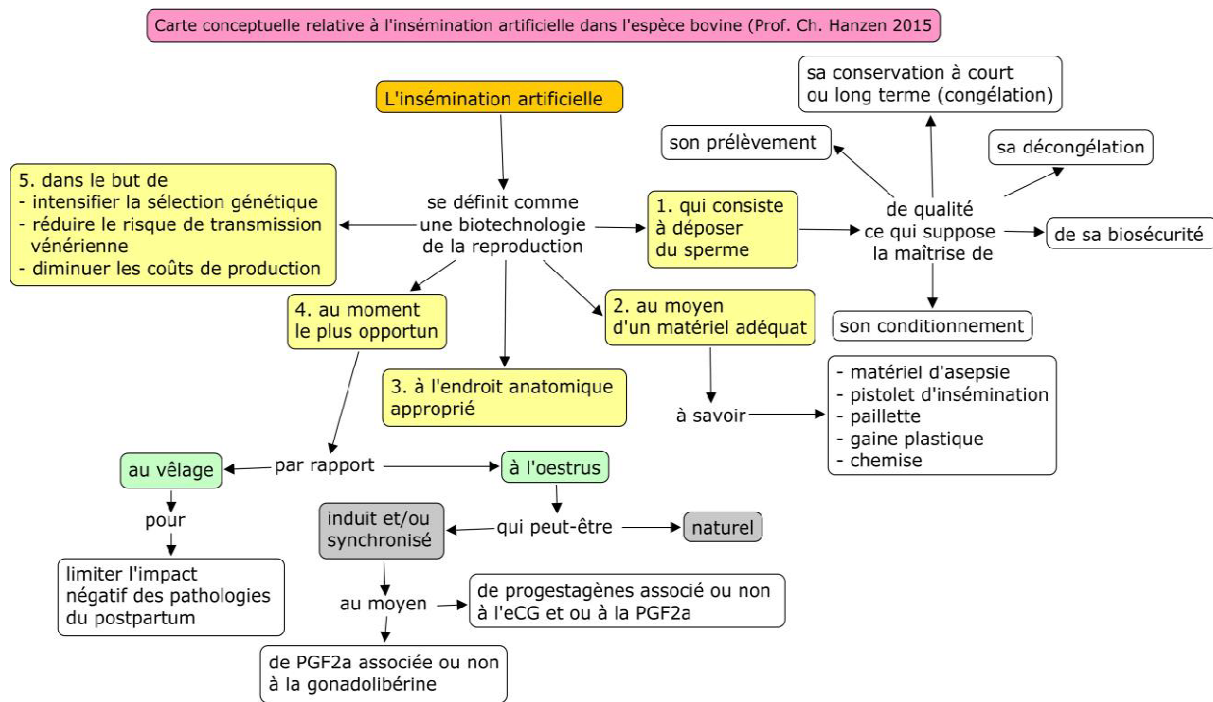


Figure 4: carte conceptuelle relative à l'IA bovine (prof.Ch.Hanzen)

1.2-HISTORIQUE :

L'IA a connu un développement rapide et universel depuis le début des années 50, ce qui en fait la technique de reproduction assistée la plus répandue dans le monde (**Humblot, 1999**). Au départ l'IA était utilisée par les arabes au XIV^{ème} siècle, mais elle ne fut réellement appliquée qu'en **1779** par le physiologiste italien **Lauro Spallanzani**. 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 en Russie développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel et pratiquant les premières inséminations artificielles chez les ovins. Les américains lancèrent l'IA 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'IA a pris réellement son essor. Elle s'est développée chez les bovins à partir de **1945-50**; elle s'est ensuite étendue aux ovins, porcins et caprins, avant de connaître une véritable explosion chez les espèces avicoles à partir des années **1965-75**.

Au niveau mondial, il se fait actuellement environ 100 millions d'inséminations par an pour les bovins, et plus de 300 millions pour les espèces avicoles. La technique est également utilisée en aquaculture (poissons et crustacés) et en apiculture (**David., 2008**).

Concernant l'Algérie, l'IA bovine avait débuté dès **1945** au niveau de l'institut Nationale Agronomique d'El Harrach où le premier veau issu de cette technique a vu le jour en **1946**.

L'IA en semence fraîche fut développé en **1958** jusqu'en **1967** dans les régions concernées par les dépôts de reproducteurs de Blida, Oran, Constantine, Annaba, Tiaret et les régions correspondantes au bassin laitier en Algérie.

En **1967**, il y a eu une période sèche qui a été prise en charge par l'institut de l'élevage bovin (**I.D.E.B**) par l'importation de semence de l'étranger.

En **1998** l'AI a repris son élan, suite à la création du Centre National d'Insémination artificielle et de l'Amélioration Génétique (**CNIAAG, 2002**).

1.3. LES INTERETS DE L'IA

1.3.1. Génétiques :

- L'IA permet à l'éleveur d'accéder à des géniteurs de haut niveau, de diversifier ses géniteurs mâles, et d'adapter leurs caractéristiques (race, nature et niveau des performances...) à celles des femelles de son troupeau et à ses objectifs de production.
- Par les « connexions » qu'elle instaure entre les troupeaux (**Thibault et Levasseur 2001**), l'IA permet une gestion collective du patrimoine génétique. Elle rend possible sa diffusion rapide, et contribue également à son obtention
- Aide à la sauvegarde de races menacées de disparition. Les individus de races à petit effectif sont groupés en familles et l'insémination est dirigée par une association de défense. Chaque famille est séparée entre mâles et femelles et la semence est choisie dans les familles les plus éloignées génétiquement
- Lutte contre certains cas de stérilité.
- On peut préparer **100 à 150 000** doses de semence par an à partir d'un taureau (**Hanzen, 2005**)

1.1.3.2-Economiques :

- L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et d'un entretien coûteux. A l'opposé l'IA entraîne l'augmentation de la productivité du taureau, au même temps elle rend possible son remplaçant par une vache (**WATTIAUX, 1996**).
- Diminution du nombre de mâles à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.

- Amélioration de la productivité du troupeau (lait, viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenu par l'insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local.
- L'IA permet donc une économie dans le nombre de taureaux utilisés, une meilleure concentration des moyens mis en œuvre par la sélection et un contrôle génétique plus poussée des lignées. La conservation du sperme à basse température permet une plus large utilisation de leur semence à la fois dans le temps et dans l'espace (**Parez et Duplan, 1987 ; Webb, 1992**) :

Dans le temps : puisqu'il est possible de récolter de grandes quantités des semences en provenance d'un individu, et de les utiliser même après la mort du donneur.

Dans l'espace : par suite de la facilité de transport, à grande distance, et sans danger d'altération, d'une semence de qualité

- Enfin, l'IA contribue à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande.

1.3.3-Sanitaire :

- L'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes, grâce au non contact physique directe entre la femelle et le géniteur, telles que la brucellose, la trichomonose. Ainsi, l'addition de l'antibiotique ajoute un élément de garantie supplémentaire.
- Cependant il y a certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmis, notamment le virus aphteux, le virus bovipestique, le virus de la fièvre catarrhale du mouton, le virus IBR, *Brucella abortus* et *Compylobacter*.
- Toutefois, le control de la maladie grâce aux normes sanitaires strictes exigées dans le centre producteur de semence permet de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par voie male (**AHMED, 2002**).

1.3.4-Pratiques :

- L'IA assure l'amélioration de la gestion intra troupeaux avec l'assurance d'un contrôle de paternité et le choix des dates de mises bas pour une meilleure orientation et rentabilité.

- L'IA permet de résoudre les problèmes rencontrés chez les femelles aux aplombs fragiles.
- L'IA offre une grande possibilité à l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer.
- Découverte rapide de géniteurs ayant de très hautes performances par testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'IA.

1.3.5-Autres :

Préserver le patrimoine génétique des espèces domestiques: vu les conditions de production et les besoins des éleveurs, beaucoup de races ne sont plus adaptées à la majorité des élevages. L'IA, utilisée comme moyen privilégié de reproduction, permet de continuer d'exploiter ces races in situ et de préserver le patrimoine génétique de toutes les races, par la constitution systématique de stocks de semence ou d'embryons.

1.4-Inconvénients de l'IA:

A côté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent à un mauvais choix du géniteur, une perte possible de gènes (c'est le cas de la sélection du caractère de haute production laitière qui a été obtenue au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité.

1.5-Matériel de l'insémination :

Selon **Penner (1991)**, le matériel d'insémination est constitué de :

- Pistolet de Cassou et accessoires
- Gaines protectrices.
- Chemises sanitaires.
- Pincettes.
- Ciseaux.
- Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre.
- Serviettes.
- Gants de toilette.
- Gel lubrifiant.

- Bombonne d'azote avec la semence.

Le biostat d'azote liquide :

Sont composés d'une paroi sous vide hautement isolée, de grandeur variée et leur capacité varie de quelques centaines à **750000** unités, au dépend des types du contenant de la semence, ampoule, paillette de **0,5 ml** ou de **20** paillette de **0,25**, soit en vrac dans des gobelets (**Penner, 1991**).

Hygiène et conditions sanitaires :

Tout le matériel d'insémination doit être propre et hygiénique, il faut utiliser le matériel jetable (gants, gaines) une fois seulement, manier le pistolet, la gaine et la paillette en évitant de les contaminer, garder le matériel dans un endroit propre et exempt de poussière, se laver les mains avant et après l'insémination (**chois, 1991**).

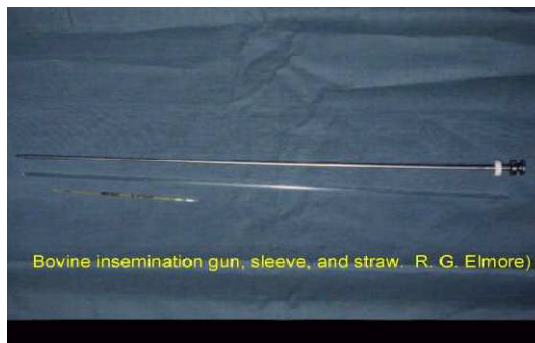


Figure5 :pistolet,gaine et paillette de
décongélation de la
l'IA bovine(**R.G.Elmore**)
(R.G.Elmore)

figure6 :thermos de
semence

1.6-Moment de l'insémination artificielle :

Il est fonction des paramètres suivants :

- Moment de l'ovulation de la femelle ;
- Durée de fécondabilité de l'ovule ;
- Temps de remonter des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle ;

-Durée de fécondabilité des spermatozoïdes (**HAMOUDI, 1999**).

L'insémination ne peut produire une gestation que si un ovule et un spermatozoïde sont « au bon endroit et au bon moment ».

L'ovule est libéré de l'ovaire 10 à 14 heures après la fin des chaleurs et survit seulement 6 à 12 heures. Par contre, une fois déposé dans le système reproducteur de la vache, les spermatozoïdes peuvent y survivre jusqu'à 24 heures (**WATTIAUX et al, 1996**).

Généralement, les vaches inséminées après 6 heures et moins de 24 heures après le début de l'œstrus montrent une fertilité acceptable, avec de bons résultats obtenus quand l'insémination est faite au milieu ou vers la fin de l'œstrus (**SALISBURY et VANDEMARK, 1961**).

De ces études, est développée la règle Ante Médée /Post Médée (**AM/PM**) : si les vaches sont observées en chaleurs durant la matinée (**AM**), elles doivent être saillies ou inséminées l'après-midi ou tôt dans la soirée (**PM**) ; si ces dernières sont observées en chaleurs tard dans l'après-midi ou en soirée, elles doivent être saillies ou inséminées tôt le lendemain matin .

Plusieurs études ont conclu que le meilleur moment de l'IA chez la vache est de 12 à 20 heures après le début de l'œstrus (**MAC MILLAN et WATSON, 1975**).

1.7-TECHNIQUE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE :

1.7.1- Production de la semence :

La semence, à la différence du sperme qui est le produit des organes Génitaux d'un mâle fourni lors d'une éjaculation, est le produit préparé, c'est-à-dire dilué, conditionné et conservé, par une technique appropriée en vue de son emploi en IA (**Bizimungu, 1991**).

La récolte du sperme est l'étape initiale de la production de la semence. Deux méthodes sont couramment utilisées pour cette récolte :

A-Récolte au moyen du vagin artificiel :

Le vagin artificiel stimule les conditions naturelles offertes par le vagin de la vache.

Au moment de la récolte, la température du vagin artificiel doit être d'environ 40 à 42°C, Les températures extrêmes sont comprises entre 38 et 52°C. La pression est assurée par insufflation de l'air par l'orifice du robinet.

La lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique (**Soltner ; 2001**).

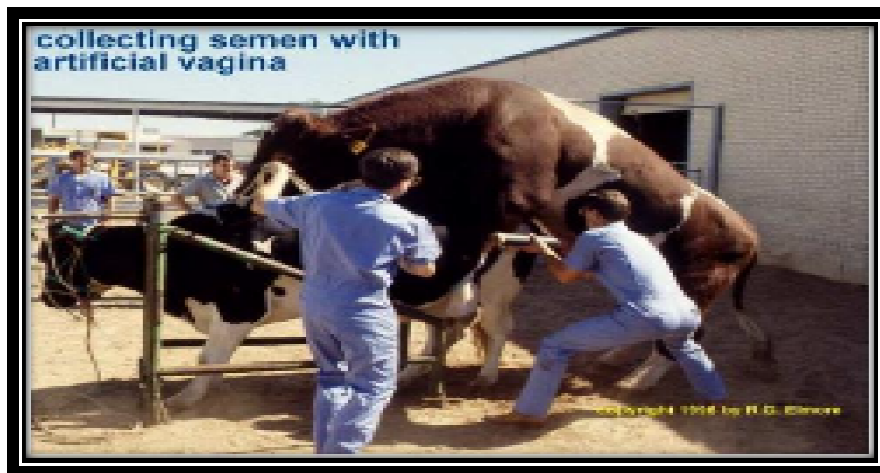


Figure 7 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel (RUKUNDO, 2009).

B-Electro-éjaculation :

L'électro-éjaculation est une méthode de récolte de sperme par stimulation des vésicules séminales et des canaux déférents à l'aide d'électrodes bipolaires implantées par voie rectale permettant d'obtenir l'érection et l'éjaculation. Cette méthode permet d'obtenir régulièrement les sécrétions accessoires puis, le sperme pur, riche en spermatozoïdes (MBAINDINGATOLOUM, 1982). Le volume est en fonction de chaque taureau et dépend de la fréquence des récoltes et de la préparation sexuelle du taureau, chez un taureau de 2 ans ou plus, cet éjaculat n'est d'au moins 4 ml (KLEMM, 1991). Après la récolte, le sperme est examiné afin de déterminer si l'éjaculat recueilli présente les caractéristiques nécessaires à la préparation de la semence. L'examen comprend trois volets:

A/Macroscopique :

a) **Volume** : Le volume de semence recueilli par vagin artificiel varie en fonction de l'âge, de la race, de la préparation du taureau, de l'alimentation et pour un même taureau, des facteurs psychiques et environnementaux. Le volume varie entre les valeurs extrêmes de 0,5 à 14 ml avec une moyenne de 4 ml (Parez et Duplan, 1987). Le volume est mesuré le plus souvent par lecture directe sur le tube de collecte gradué (Habault et Castaing, 1974).

b) **Couleur** : La couleur classique du sperme est blanchâtre bien que certains taureaux aient une semence de couleur jaunâtre liée à la teneur de la ration en carotène. Cependant, une coloration jaunâtre peut être également anormale dans la mesure où elle peut être révélatrice de la présence de pus ou d'urine dans le sperme. Une coloration rosée évoque la

présence du sang en nature dans l'échantillon et peut signer une lésion urétrale ou de la verge. Une coloration brunâtre est le signe d'une affection du tractus génital engendrant une hémorragie (**Hanzen, 2009**). Tout échantillon avec une coloration anormale sera éliminé et une exploration devra être envisagée afin de caractériser l'origine de cette anomalie (**Cabannes, 2008**).

c)Aspect et consistance :

Le sperme du taureau a généralement une consistance « laiteuse » à «crémeuse » consistant en une suspension de spermatozoïdes dans le plasma séminal (**Elmore, 1985; Parez et Duplan, 1987; Hanzen, 2009**). Il comporte trois fractions :

- La première d'aspect aqueux ne renferme que peu de spermatozoïdes.
- La deuxième est claire renfermant la masse des spermatozoïdes.
- La troisième est visqueuse et contient le produit des sécrétions séminales et des glandes de Cowper.

B/microscopique : motilité, concentration et morphologie des spermatozoïdes.

C/biochimique :

PH et viscosité :

-
- La mesure du **pH** (pH mètre, papier indicateur) doit être immédiate, le sperme s'acidifiant rapidement étant donné la formation d'acide lactique. Sa valeur normale doit être comprise entre 6,5 et 6,8 (**Hanzen, 2009**).
- La viscosité dépend de la concentration en spermatozoïdes, en effet l'éjaculat est d'autant plus visqueux que le nombre de spermatozoïdes est élevé. Comparée à l'eau distillée (1), la viscosité du sperme de taureau est 3.7. Elle dépend également de sa conductibilité électrique c'est-à-dire de sa concentration en ions (**Hanzen, 2009**) Le sperme est ensuite dilué à l'aide de milieux de dilutions appropriés afin de pouvoir inséminer le maximum de femelles. La semence est conditionnée par la suite dans des paillettes plastiques jetables comprenant une dose individuelle. Enfin la semence est conservée soit pendant 03 jours à une température de 5°C soit à - 79°C sur la glace carbonique soit à 196°C dans l'azote liquide pendant une durée pouvant atteindre 20 ans.

1.7.2-Etapes de l'insémination artificielle :

☒ Vérifier l'état œstral voire identifier l'ovaire porteur du follicule

☒ Décongélation de la paillette

_ Rapide : 30 sec à 34 - 37°C

_ Décongélation in vivo (col utérin : possible)

☒ Réchauffer le pistolet d'insémination

☒ Monter la paillette dans le pistolet

_ attendre le dernier moment si $T^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$

_ attente de 60 minutes possible si $T^{\circ} 35^{\circ}\text{C}$

☒ Essuyer la paillette

☒ Couper le bout

☒ Expulser une goutte

☒ Mettre la gaine

☒ Mettre la chemise (**Hanzen 2008-2009**)

☒ L'insémination artificielle proprement dite :

- L'insémination artificielle est pratiquée avec la méthode recto-vaginale.

- Le gant est lubrifié avec un gel prévu à ces effets qui n'est pas antiseptique pour ne pas détruire les spermatozoïdes, si la gaine venait en contact avec le gel.

- Le contenu de rectum est vidé pour faciliter de la manipulation du col de l'utérus.

- Le col s'est localisé par palpation.

-La vulve est nettoyée à l'aide d'un papier afin de retirer toute la bouse qui pourrait être entraînée dans le vagin au moment de l'introduction du pistolet.

-L'introduction du pistolet est faite en inclinant celui-ci vers le haut.

-La chemise sanitaire est perforée lorsque le bout antérieur du pistolet atteint la fleur épanouie.

-La pénétration du col est réalisée en manipulant celui-ci et non le pistolet.

-Un doigt est placé sur l'extrémité antérieure du col afin de percevoir le pistolet lorsqu'il ressort du col.

-La semence est placée dans la partie antérieure du corps de l'utérus en déclenchant le pistolet (**CRAPLET, 1960**).

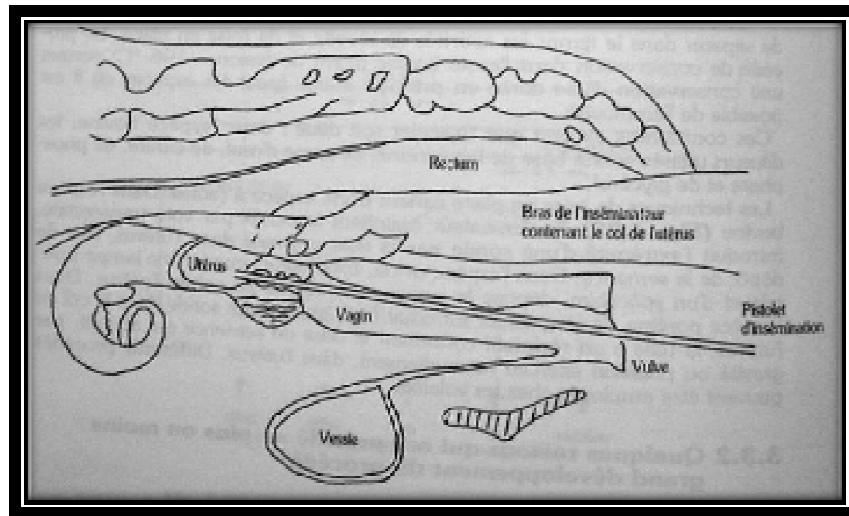


Figure 08 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache (SBARRET, 1992)

Selon les études réalisées et les évaluations permanentes de l'IA plusieurs facteurs influencent l'extension de l'IA:

1-Facteurs liées à l'animal:

1-a/L'âge : A mesure qu'augmente l'âge au vêlage, l'involution utérine ralentit. Une involution utérine tardive s'accompagne plus souvent d'écoulement vulvaire anormal, juste après le vêlage, ainsi que d'anoestrus, de pyométrite et de kystes ovariens un peu plus tard. Ces anomalies s'accompagnent d'un prolongement de l'intervalle entre le vêlage, de retour en œstrus, de la première saillie et de la conception (**Etherington and al, 1985**). L'intervalle vêlage-première saillie est plus long ($P<0,05$) chez les vaches âgées que chez les plus jeunes.

1-b/La race : certaines races sont plus fertiles que les autres, les Normandes sont plus fertiles que les pies-noirs, qui le sont plus que les Holsteins, qui le sont elles même plus que les monbéliardes (**Mialot, 1997**).

1-c/La production laitière : plus la production laitière est forte plus le bilan énergétique est négatif au moment de l'insémination (**Grimard et al, 2006**). L'intervalle de temps entre la mise bas précédente et l'insémination est également un facteur de variation important de la fertilité des femelles chez les différentes espèces. Car il correspond au temps nécessaire au repos de l'appareil génital femelle et à la reconstitution des réserves corporelles. Plus cet intervalle est long, plus la probabilité de réussite de l'insémination est élevée (**Anel et al., 2006; Grimard et al., 2006**).

1-d/ Le poids, note d'état corporel (NEC) : la relation entre la NEC au moment de l'IA et la réussite de cette dernière est variable en fonction des études. Il n'existe pas de relation significative entre ces variables pour **Grimard et al (2006)**, tandis que **Roche (2007)** rapporte une relation positive. Cette relation peut être en partie expliquée par les corrélations génétiques positives existantes entre l'indice de condition corporelle et la réussite de l'IA (**Pryce et Harris, 2006**). En revanche, il existe un consensus sur la relation entre les variations de condition corporelle et la réussite de l'insémination. Une relation significativement négative est observée entre la perte de poids depuis la mise bas précédente et la réussite de l'IA (**Butler., 1998; Roche., 2007**).

1-e/L'état de santé: les maladies associées ou non a la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la reproduction (**Bouchard E,2003**).les femelles a inséminées doivent être en bon état de santé .touts les pathologies ont un effet négatif sur la fécondité; l'IV-IF est allongé de 15 a 52 jours selon le trouble observé et le taux de réussite en première IA chute de 45 -68% .L' IV - IA1 est peu affecté et s'allonge de 10 jours au maximum(**Steeffan J et Humlot P,1985**).parmi ces troubles et pathologies on note:

Problèmes locomoteurs, les mammites, le vêlage dystocique, les métrites, la rétention placentaire, kyste ovarien, l'infection du tractus génital.

2-Les facteurs liés à l'environnement:

2-a/L'hygiène: la majorité des éleveurs ne respectent pas les normes d'hygiène des étables ce qui affecte le fécondité du troupeau (métrite)et réduit le taux de réussite en IA (**Benlekhal et al,2000**).

2-b/Le type de la stabulation: il a un effet sur la réussite de l'IA, a travers la détection des chaleurs. En stabulation entravée, la détection des signes de chaleurs notamment le chevauchement ne peut être observé. il est donc recommandé soit d'opter pour la stabulation libre ou une observation permanente des chaleurs (**Benlekhal et al, 2000**).à ce sujet, **Disenhaus et al, 2005**; rapportent qu'au pâturage, les vaches en stabulation entravée ont une reprise d'activité ovarienne retardée par rapport au vaches en stabulation libre.

2-c/Logement: C'est un facteur essentiel pour obtenir un rationnement adapté pour toutes les catégories d'animaux et pour effectuer une détection des chaleurs optimale (**Mialot et al, 2002**).Il a un rôle important sur les complication du vêlage en fonction de l'hygiène des locaux, sur la facilité de surveillance du velage et des chaleurs, ainsi que sur la durée de l'anoestrus post partum.

2-d/La saison: En région tempérée, les auteurs ont remarqué que la fertilité était plus élevée en printemps qu'en hiver ou en automne (**Anderson, 1996**). L'explication générale qu'on puisse donner à cette faible fertilité en saison d'automne est d'hiver est la grande difficulté à détecter les chaleurs, certains supposent que la courte durée du jour contribue à diminuer la fertilité (**Roine, 1997**).En région tropicale une pauvre fertilité est observée

durant les périodes sèches, les principaux échecs se manifestent par une augmentation du nombre d'IA par conception et de l'anoestrus (**Jainudeen, 1976**).

3-Les facteurs liés à l'éleveur et à l'inséminateur: respectivement:

3-a/L'alimentation:

3-a-1/La sous-alimentation: Richter observe des chaleurs irrégulières et une diminution de la fertilité chez les génisses insuffisamment nourries. L'anoestrus de fin d'hiver est apparemment guérie par la mise en prairie. La vache adulte sous-alimentée peut rester frigide ou présenter des chaleurs irrégulières. Les sujets jeunes sous-alimentés subissent un retard de croissance et un retard pubéral s'extériorisant par une diminution de la libido (**Derivaux, 1958**).

3-a-2/La suralimentation: La suralimentation conduisant à l'engraissement est souvent considérée comme cause de stérilité, encore faudrait il déterminer si l'engraissement entraîne la stérilité ou si cette dernière qui favorise l'engraissement. Quelques auteurs(QUINLAN) trouvent des ovaires surchargés de graisse renfermant peu de follicules ou très peu développés (**Dérivaux, 1958**).

3-b/Méthodes et efficacité de détection des chaleurs: Appeler l'inséminateur sur le base d'un seul signe non spécifique augmente le risque d'inséminer la femelle au mauvais moment (**Ponsart C et al, 2003**). Un bon choix du moment d'IA dépend surtout de la détection des chaleurs et l'enregistrement de l'observation (**Lacerte G et al, 2003**).

3-c/Problème de service et de technicité: Les techniques de manipulation et l'insémination artificielle inadéquate ou défectueuse diminue le têt de conception (**Wattiaux, 2006**).

4-Facteurs liés à la semence:

4-a/Qualité de la semence: Au niveau du centre d'IA et chez les inséminateurs la qualité biologique de la semence est très bonne. Les paillettes contiennent au moins 10 millions de spz normaux et vivant ce qui devrait permettre l'obtention d'un taux de réussite d'IA minimum de 60% L'IA1 si elle est utilisée en respectant ces conditions:

-Conservation adéquate (-196°C) jusqu'à son utilisation finale chez l'éleveur.

-Décongélation adéquate au moment de son utilisation.

-Insémination au moment opportun.

-Respect du lieu de déposition de la semence dans le tractus génital de la vache.

-Fertilité moyenne du troupeau adéquate.

-Non contamination des la semence (**Benlekhal, 2000**).

4-b/Fertilité des taureaux: La fertilité influence le succès de l'IA (**Murray, 2007**). On note un faible taux de conception suite à une utilisation d'une semence d'un taureau de faible fertilité (**Wattiaux, 2006**).

1. L'objectif de l'étude :

L'objet de notre travail est d'évaluer les résultats de l'insémination artificielle d'un élevage bovin dans la wilaya de Tipaza, en tenant compte de certains facteurs influençant la réussite de cette technique à savoir : la détection et synchronisation des chaleurs, l'alimentation et surtout la technicité de l'acte de l'IA.

2. Lieu et période de l'étude :

Notre étude est réalisée dans une ferme située dans la wilaya de Tipaza car c'est une zone à fort potentiel d'irrigation elle se présente également parmi les régions du pays où l'élevage bovin, notamment de race améliorée, est répandue, évoluant dans le cadre d'un système de production intensif. Cette ferme est retenue comme cadre général de l'étude en raison des potentialités qu'elle offre en matière d'élevage bovin laitier.

Les animaux sont suivis entre septembre 2015 et mai 2017, les inséminations sont effectuées tout au long de cette période.

3. Matériel et méthode :

3.1. Matériel :

3.1.1. Présentation de la ferme :

Située à 16 Km au sud-est de Tipaza, délimitée :

-Au nord par Fouka, **à l'est par** Koléa.

-Au sud par Blida, **à l'ouest par** Bousmail et Khemisti.

Construite en 1992 dans le cadre du programme de développement des productions animales, avec une superficie estimée à 300 hectares, son activité est orientée principalement vers la production laitière et l'engraissement des bovins.



Figure 09 : ferme d'élevage

3.1.2. Le matériel animal :

Les animaux de la ferme proviennent d'un programme d'importation de génisses en gestation (mars 2002) de race **Prim'Holstein canadienne. (Figure 14)**

Effectif : 50 vaches laitières.



Figure 10 : Prim'Holshtein élevées dans la ferme.

3.1.3. Origine de l'information :

La ferme utilise, pour la gestion de l'élevage, un planning renfermant des données enregistrés quotidiennement et qui concernent :

- Les dates des IA.
- Les dates de vêlage : les observations.

La ferme dispose d'un ensemble de fiches appelées fiches de reproduction qui sert à garder les informations relatives à la reproduction (date d'insémination, date de vêlage).

3.2. Méthodes :

Concernant la démarche expérimentale, avant d'évaluer les résultats de l'IA, nous analysons :

- ✓ Les méthodes de synchronisation et de détection des chaleurs.
- ✓ La technique de l'IA.
- ✓ L'alimentation.

En dernier, nous évaluons les paramètres de reproduction à savoir la fécondité et la fertilité.

3.2.1. Méthodes de synchronisation et de détection des chaleurs :

3.2.1.1. Synchronisation des chaleurs :

Un programme de synchronisation de tout le cheptel est mis en œuvre pour parer aux problèmes de détection des chaleurs. Méthode utilisée : CRESTAR (implants) et PRID (spirales).

3.2.1.1.1. Méthode d'utilisation du CRESTAR :

Après contention de l'animal, l'implant (à base de progestagènes) est déposé par voie sous cutanée à l'aide d'un applicateur au niveau de l'oreille, puis une injection de 2 ml de valérate d'œstradiol est administrée par voie intra musculaire le même jour (j0) du dépôt.

L'implant est laissé en place pendant 10 jours. L'insémination est effectuée 56 heures après le retrait de l'implant.

3.2.1.1.2. Méthode d'utilisation du PRID ;

Avant le dépôt du dispositif, une désinfection de la vulve et de la queue est effectuée à l'aide d'une solution désinfectante.

La spirale vaginale est introduite à l'aide d'un applicateur tout en tirant la ficelle de la spirale à l'extérieur.

La spirale vaginale libérant de la progestérone est associée à une capsule de 10 mg de benzoate d'œstradiol.

Le PRID est mis en place pendant 12 jours, l'insémination est effectuée 56h après son retrait

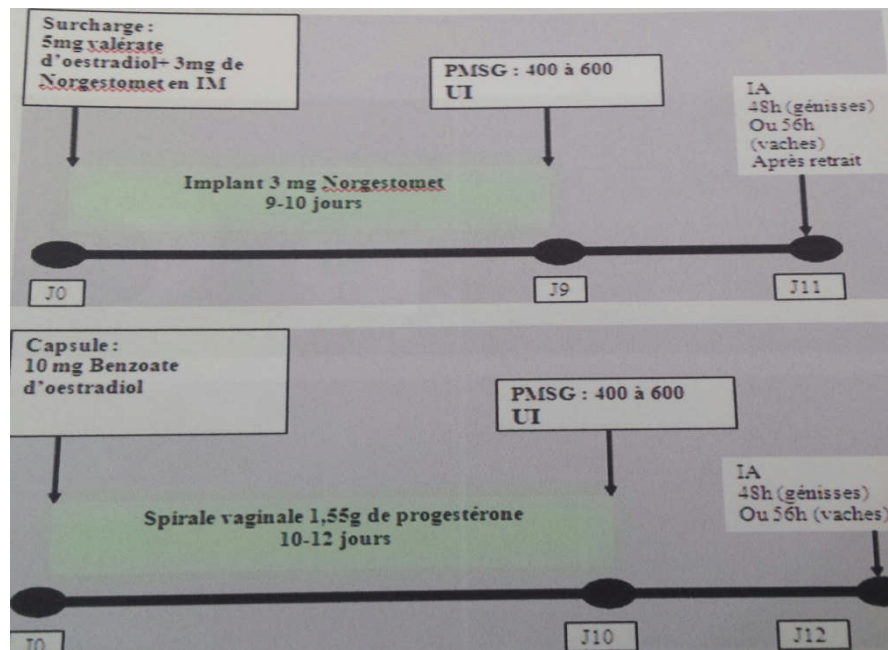


Figure 11 : synchronisation des chaleurs à base de progestagène (PRID et CRESTAR).

3.2.1.2. Détection des chaleurs :

La méthode de détection pratiquée au niveau de la ferme est l'observation visuelle du troupeau libre durant une période de 20 à 30 minutes, 3 fois par jour, mati, midi et soir.

Toutes les données relative à la détection des chaleurs sont enregistrées dans des tableaux et sont suivies systématiquement par le personnel qui en est chargé.

Le personnel se base sur le chevauchement, l'écoulement vulvaire et l'immobilisation de la vache qui est le signe le plus recherché. En ca de doute, l'inséminateur procède à 2 inséminations à 12 heures d'intervalle.



Figure 12 : Acceptation de chevauchement.

3.2.2. L'insémination artificielle :

3.2.2.1. Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs :

Selon l'éleveur, les vaches manifestent leurs chaleurs surtout le matin ou le soir. Si les chaleurs apparaissent le matin, l'insémination se fait le soir et si elles apparaissent, l'insémination se fait le lendemain matin.

3.2.2.2. Matériel d'insémination :

L'inséminateur doit toujours avoir :

- Une provision en gants et gaines en plastique jetables.
- Ciseaux pour couper la paillette.
- Une pince pour l'extraction de la paillette.
- Décongélateur thermostatique et thermomètre.
- Un pistolet universel constitué de : barillet, anneau, passoire et piston.
- Biostat d'azote liquide contenant la semence : paillettes.

3.2.2.3. Insémination des vaches :

❖ Décongélation de la semence :

Dans les conditions pratiques, on s'attachera à minimiser le temps entre la décongélation et le dépôt de la semence : un bain- marie à 35 -37°C est utilisé comme milieu de décongélation. On évite ainsi de causer des dégâts aux cellules spermatiques.

La semence doit être décongelée au moins de 30 secondes et utilisée aussi vite que possible.

❖ La technique d'insémination :

1-Introduction du bras dans le rectum :

- On ramène les doigts en fuseau et on introduit la main, puis le bras en un léger mouvement de rotation. On nettoie le rectum de ses excréments seulement si cela est nécessaire pour localiser et maintenir le col de l'utérus.
- On veillera à effectuer un nettoyage en douceur pour ne pas stresser l'animal et provoquer des contractions ou des efforts rendant l'acte difficile.

2-Introduction du pistolet d'insémination :

- Quand l'animal est bien contenu et que sa vulve est propre, un papier à main est inséré à la base des lèvres de la vulve.
- L'espacement de la vulve est nécessaire pour faciliter l'introduction de l'instrument de manière hygiénique, les lèvres sont maintenues écartées tant que l'instrument n'est pas complètement introduit.

Partie expérimentale

- L'introduction se fait à un angle de 45° par rapport au plancher du bassin.
- Le pistolet est glissé doucement le long du plafond vaginal en direction du col.
- L'angle d'introduction dans le col de l'utérus doit être respecté pour éviter le méat urinaire.

3-Bien tenir le col de l'utérus :

- Après les premières palpations destinées à s'orienter, on doit pousser le col de l'utérus en avant(en direction de la tête de l'animal) afin d'étirer la membrane vaginale et éliminer les plis dans lesquels la pipette pourrait se prendre. De plus, le vagin se rétrécit naturellement à l'approche du col de l'utérus, ce qui aide à repérer l'ouverture du col.
- On tient alors le col par le milieu ou par le tiers postérieur. On le soulève légèrement en le tenant bien en main au niveau de l'anneau médian, tandis que le petit doigt soulève et maintient l'ouverture postérieure du col. Ceci, combiné avec le bord de la main, forme un entonnoir autour de l'entrée du col par lequel passera le pistolet d'insémination.
- Le col doit être habilement manipulé de gauche à droite et de haut en bas pour venir se placer autour du pistolet.

4-Dépôt de la semence :

Une fois rendu à l'endroit exacte de l'insémination qui est le corps utérin, on doit expulser la semence hors du pistolet en six à sept secondes.

❖ Points à surveiller lors de l'insémination :

- 1) Identifier la vache (avec le certificat d'enregistrement), inscrire l'identité, la vérifier sur le tableau des tables.
- 2) Laver les mains (désinfecter) avec soins.
- 3) Placer le coffre prêt de la bonbonne d'azote et vérifier l'équipement.
- 4) Thermos de décongélation : vérifier le niveau et la température de l'eau.
- 5) Ouvrir la bonbonne d'azote correctement.
- 6) Vérifier le niveau d'azote (bonbonne) et l'inscrire.
- 7) Faire l'inventaire de la semence lors du choix de taureau.
- 8) Soulever le canister et prélever la paillette correctement avec les pincettes, près de la bonbonne.

Partie expérimentale

- 9) Secouer la paillette, la transférer rapidement dans le thermos et le refermé (20 sec /0.25ml et 40 sec /0.5ml).
- 10) Enlever la paillette du thermos, la secouer modérément et l'assécher en la tenant par le coté du coton.
- 11) Identifier le nom du taureau, le numéro du code et la date du récolte. inscrire s'il ya lieu.
- 12) Réchauffer le pistolet à l'aide d'un papier propre.
- 13) Retire le piston du pistolet d'environ 12 cm (5 pousses).
- 14) Insérer la paillette dans le barillet, le bout fermé par e coton en premier. environ 1 pousse de la paillette est à l'extérieur.
- 15) Couper le bout de la paillette (angle de 45° pour 0.5ml)(angle droit pour 0.5ml).
- 16) Essuyer les ciseaux.
- 17) Insérer la gaie sur le pistolet en prenant soin d'insérer la paillette dans le mandrin avec précautions.
- 18) Maintenir la gaine en la vissant sur la spirale du pistolet avec l'anneau vert.
- 19) pousser le piston pour enlever l'espace d'air en faisant avancer la semence au bout de la gaine.
- 20) Placer le pistolet dans un gant si vous le portez sous vos vêtements lorsqu'il fait froid.
- 21) Tenir le pistolet de façon à placer le bout contenant la paillette du coté opposé à la queue.
- 22) Placer le papier essuie-tout dans votre poche. enfiler le gant et le lubrifier.
- 23) Fermé le coffre à inséminer pour prévenir la contamination.
- 24) Avertir la vache de votre présence, prendre la queue de la main droite.
- 25) Lubrifier les replis de l'anus, pénétrer le rectum, et ensuite essuyer la vulve d'un seul mouvement vers le bas.
- 26) Introduire le pistolet à un angle de 45°, déposer la semence lentement et au complet dans le corps de l'utérus.
- 27) Faire un léger massage au niveau du corps de l'utérus.
- 28) Désinfecter les mains et le pistolet, s'il ya lieu.
- 29) Remplir le certificat d'insémination.
- 30) Vider le thermos, ranger le coffre à inséminer après inventaire du matériel.par la suite désinfecté les bottes.

31) Par mesure de sécurité, fermer convenablement la bonbonne d'azote liquide.

NB : code du taureau (code international) inclus le n° du centre d'insémination, les lettres d'abréviation de la race et le n° du taureau donné par les centres d'insémination.

N° d'enregistrement : donné à l'enregistrement du veau par les associations de race.

La date de congélation contient 6 chiffres.

3.2.3. L'alimentation :

L'alimentation rationnelle de la vache laitière est impérative pour une bonne production laitière, elle fournit à l'animal un régime adéquat pour chaque stade de la vie productive.

Concernant le rationnement du troupeau, les fourrages sont distribués à l'auge, l'affouragement à l'étable a lieu 2 fois par jour (Figure 19, voir annexes) 0.

Les cultures fourragères consommées en vert sont le trèfle, la luzerne, le sorgho et l'orge, les vaches disposent de pierres à lécher en permanence.

Tableau 2 : plan d'alimentation compagne 2015/2016

Saison	Ration de base	Complémentation
Hiver	Foin de vesce-avoine + trèfle	Concentré
Printemps	Foin de vesce-avoine + trèfle + orge en vert	Concentré
Eté	Foin de vesce-avoine + Luzerne ou Sorgho	Concentré
Automne	Foin de vesce-avoine +Luzerne	Concentré

Le tableau 2 montre que le plan de l'alimentation est organisé selon 4 périodes qui correspondent chacune à un régime alimentaire particulier.

La complémentation est assurée par la distribution d'un concentré (produit à la ferme) 2 fois par jour au moment de la traite. Le concentré est distribué à raison de 8 kg / vache laitière /jour, cette quantité trop élevée augmente les coûts de production de lait. (Figure 20)

Le concentré est composé d'un mélange de son, de maïs et d'orge (39% de son +40% de maïs+20% d'orge+1% de CMV).

Il n'existe pas un vrai plan de rationnement des vaches selon leur niveau de production, ce qui limite les animaux dans leur production journalière.

3.2.4. Suivi des paramètres de reproduction (fécondité et fertilité) :

- En fonction des critères suivants :
- Intervalle vêlage – première insémination.
- Intervalle vêlage-insémination fécondante.
- Intervalle vêlage-vêlage.
- Taux de réussite en première insémination.
- Le pourcentage des animaux inséminés 3 fois ou plus.

4. Résultats :

L'objectif de notre travail est d'évaluer les paramètres de reproduction, à savoir la fécondité et la fertilité en fonction de :

4.1. Intervalle vêlage-première insémination :

Les résultats sont présentés dans le **tableau 3** et illustrés dans la **figure 13**.

Tableau3 : Intervalle vêlage-1^{ère} insémination

	<45J	45-60J	>60J	Total
Nombre	10	13	27	50
Taux	20%	26%	54%	100%

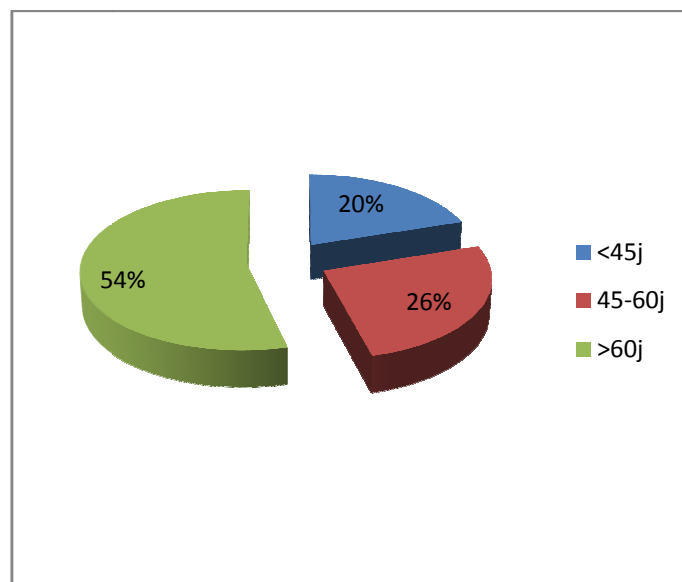


Figure 13 : Intervalle vêlage-1^{ère} IA.

4.2. Intervalle vêlage-insémination fécondante :

L'objectif recherché pour les exploitations laitières est un intervalle inférieur à 100 jours comme décrit par **CAUTY et PERREAU (2003)**.

Nos résultats sont représentés dans le **tableau 4** en mentionnés dans la **figure 14**.

Tableau 4 : intervalle vêlage-IF.

	<110j	>110j	Total
Nombre	31	19	50
Taux	62%	38%	100%

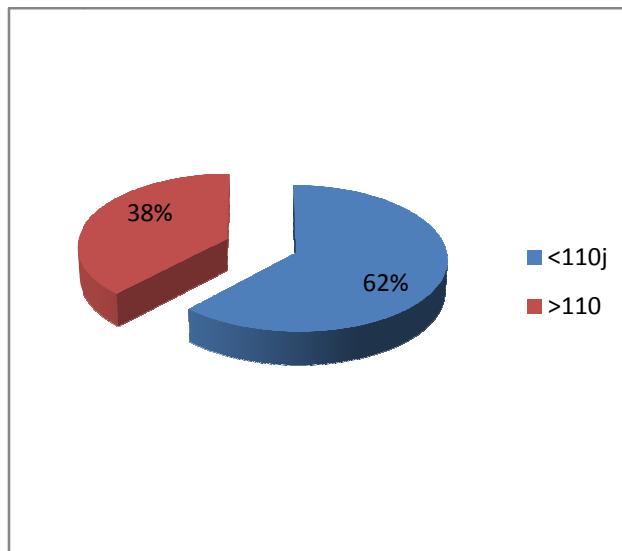


Figure 14 : Intervalle vêlage-IF.

4.3. Intervalle vêlage-vêlage :

Nos résultats sont regroupés dans le **tableau 5** et représentés dans la **figure 15**.

Tableau 5 : intervalle vêlage-vêlage.

	<400j	400-500j	>500j	Total
Nombre	34	11	5	50
Taux	68%	22%	10%	100%

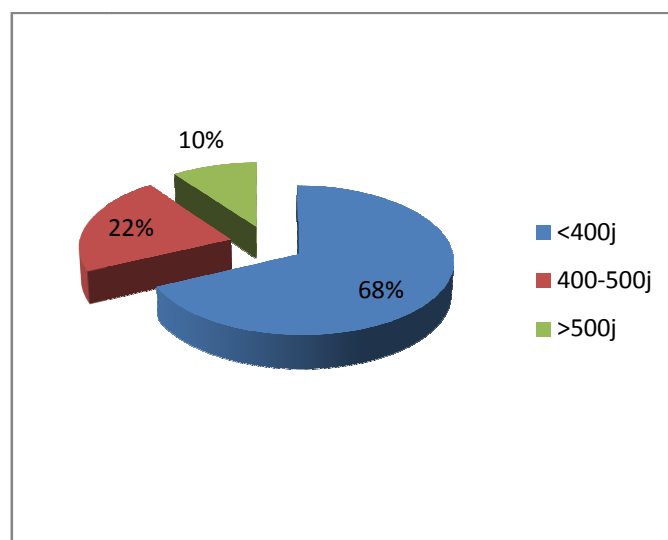


Figure 15 : Intervalle vêlage-vêlage.

4.4. Taux de réussite en 1ère IA :

Sur un effectif de 50 vaches, un taux de réussite en 1^{ère} IA de 56% est noté dans nos résultats présentés dans le **tableau 6** et la **figure 16**, ce qui ne répond pas à la norme donnée par **SEEGERS et MALHER (1996)** qui indique un taux de réussite supérieur à 60%.

Tableau 6 : Taux de réussite en 1^{ère} IA.

Nombre de vaches inséminées	Nombre de vaches fécondées à la 1 ^{ère} IA	Taux (en %)
50	28	56%

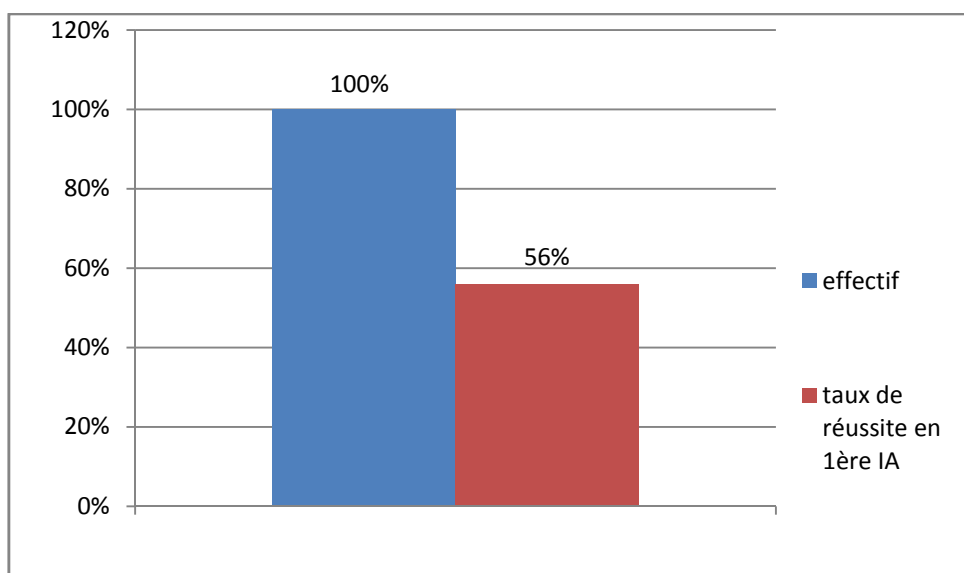


Figure 16 : Taux de réussite en 1^{ère} IA.

4.5. Le pourcentage de vache à 3 IA ou plus :

Les résultats mentionnés dans le **tableau 7** et présentés dans la **figure 17** montrent que : **28%** des vaches ont été fécondées après la 3^{ème} IA, ce qui ne répond pas à la norme qui indique que le taux de vaches à 3 IA ou plus doit être inférieur à 15% comme décrit par **SEEGERS et MALHER (1996)**.

Tableau 7 : pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.

Nombre de vaches	Nombre de vaches inséminées 3 fois ou plus	Taux (en %)
50	14	28%

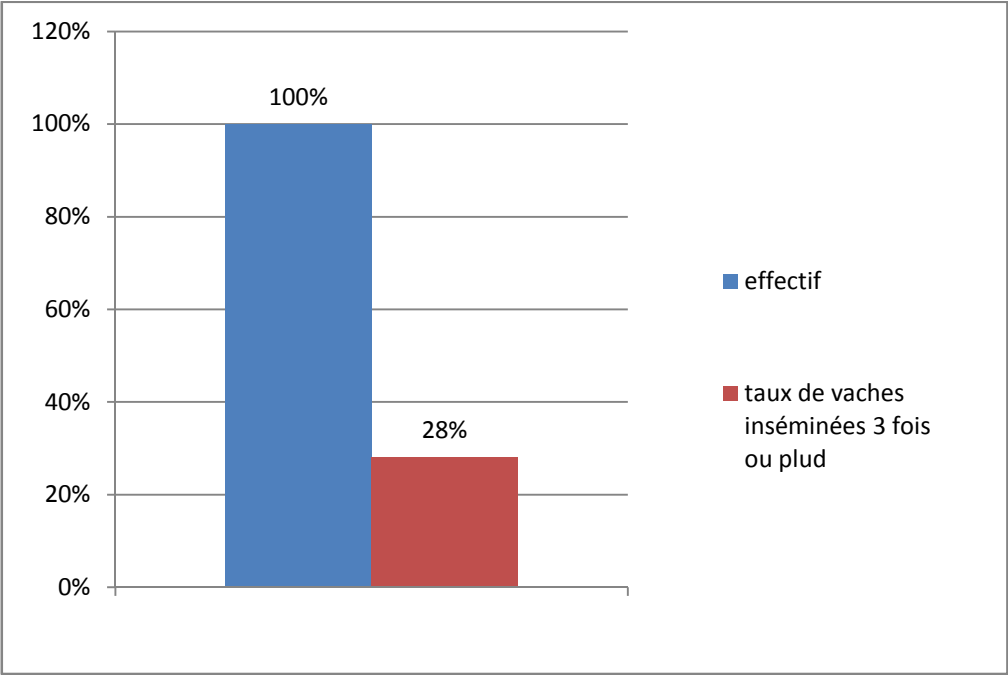


Figure 17 : Pourcentage des vaches à 3 IA ou plus.

5. Discussion :

5-1-Intervalle vêlage-première insémination:

Les résultats présentés dans le tableau 1 et illustrés dans la figure 2 indiquent:

-Un intervalle V-1ere IA supérieur à la normale puisque seulement **26%** des vaches sont inséminés entre 45 et 60 j post-partum, période optimale décrite par **WATTIAUX (2006)**.

- **20%** des vaches sont inséminées avant 45 j. ces inséminations précoces peuvent conduire à des taux d'échecs importants comme indiqué par **CAUTY ET PERREAU (2003)**.

Un intervalle V-1ere IA inférieur à 20 j s'accompagne souvent de mortalités embryonnaires qui s'expliquent par une involution insuffisante de l'utérus. ces inséminations sont souvent faites sur des vaches à bilan énergétique très négatif et souvent acétonémiques, ce qui a pour effet de conduire à des cas de mortalités embryonnaires précoces comme constaté par **ANSELM (1975)**.

-Le taux de **54%** des vaches qui ont un intervalle V-1ere IA supérieur à 60 j est jugé anormal. Plusieurs hypothèses sont émises :

Les inséminations réalisés après 70 j doivent être justifiées: sont-elles liées à la politique volontaire de groupage des vêlages ou, au contraire, à des vaches non vues en chaleur, ce qui est peut être du soit à une mauvaise détection des chaleurs, soit à des chaleurs silencieuses ou à des problèmes sanitaires (acidose, métrite et autres) comme observées par **CAUTY et PERREAU (2003)**.

Pour le cas de notre élevage le prolongement de l'intervalle entre vêlage et 1ere IA serait en relation directe avec la détection des chaleurs comme étudié par **WATTIAUX (2006)** . Cependant l'intervalle V-1ere IA dépend de l'anoestrus post-partum qui est anormalement prolongé à cause d'une alimentation insuffisante ou mal équilibrée comme signalé par **ROCHE et al,(2000),ENJALBERT (2000)**. Les vaches qui présentent un état corporel inférieur à 2,5 , montrent habituellement des (V-1ere IA) plus longs par rapport aux vaches en état normal montré par **HARESIGN (1981)**.

Aussi (V-1ere IA) se trouve allongé lors de plusieurs pathologies. Parmi celles-ci: la non délivrance, les métrites, les kystes ovariens, les troubles métaboliques, les mammites, les boiteries, comme cité par **STEFAN et HUMBLLOT (1985)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation de (V-1^{ère} IA), ce qui peut s'expliquer par une période de bilan énergétique négatif plus longue tenant aux hautes productrices (signalé par **HAGMAN et al, 1991**).

5-2- Intervalle vêlage-insémination fécondante :

Nos résultats représentés dans le **Tableau 3** et mentionnés dans la **Figure 10** montrent que **62%** des vaches ont un [V-IF] répond aux normes et **38%** ont un [V-IF] inférieur à 110j.

Ceci pourrait être expliqués par :

Au niveau individuel, une vache est dite inféconde lorsque (V-IF) est supérieur à 110 jours comme observé par **GUELLBERT BONNES et al (2005)**.

En élevage laitier, chaque jour de retard lorsque l'animal n'est toujours pas fécondé à 90 jours post-partum représente une perte non négligeable pour l'éleveur comme décrit par **JACTEL (1985)**.

Le que certaines vaches n'ont jamais été vues en chaleur depuis la mise-bas, que d'autres l'ont été mais ne le sont plus au moment où l'éleveur voudrait les inséminer (insémination tardive) entraîne un retard de fécondité comme indiqué par **LOISEL (1978)**.

Un intervalle trop long peut être du à une mauvaise détection des chaleurs et des inséminations trop tardives mais réussies ou à des inséminations précoces mais entachées d'un trop fort taux d'échec comme signalé par **CAUTY et PERREAU (2003)**, qui considère aussi que dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de **25%** de vaches fécondées à plus de 110 jours.

Le prolongement de [V-IF] serait en relation direct avec une mauvaise détection des chaleurs comme décrit par **WATTIAUX (2000)**.

Les vaches présentant une note d'état corporel (qui est forcément en relation avec l'alimentation) inférieur à la normale montrent habituellement des [V-IF] plus longs comme remarqué par **HARESIGN (1981) et ENJALBERT (2000)**.

Il est par ailleurs un animement reconnu que la réduction d'un jour du délai de la 1^{ère} IA s'accompagne d'une réduction équivalente du délai entre le vêlage et l'insémination fécondante comme montré par **ETHERINGTON et al (1985)**.

Toutes les pathologies (rétention placentaire, métrite, métrite, ovarite, troubles métaboliques, mammites...) ont un effet négatif sur la fécondité par rapport aux vaches saines, comme signalé par **STEEFAN et HUMBLLOT (1985)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation des intervalles V-IF comme indiqué par **HAGMAN et AL (1991)**.

5.3. Intervalle vêlage-vêlage :

Nos résultats montrent que sur un effectif de 50 vaches, **68%** ont un intervalle inférieur à 400j, ce qui est considéré comme normal selon **WATTIAUX (2006)**.

Alors que **22%** des vaches ont un [V-V] entre 400j et 500j et **10%** ont un [V-V] supérieur à 500 jours.

Ces résultats peuvent s'expliquer comme suit :

Les [V-V] supérieur à 400 jours sont des intervalles à éviter comme indiqué par **DENIS (1978)**

Ces résultats montrent des perturbations de la fertilité d'après **KHANGMAT (2000)** lorsque 30% des vaches ont un [V-V] supérieur à 420 jours.

Selon **LOISEL (1978)**, dès que [V-V] est supérieur à 400 jours, il s'agirait d'un retard de fécondité ou plus exactement d'infécondité qui se caractérise par les anomalies suivantes : chaleurs intenses ou faibles, cycle allongé ou raccourcis, avortement, métrite, présence de kystes, de corps jaune persistant...ect.

Ces manifestations sont des conséquences d'une atteinte souvent infectieuse, d'un mauvais fonctionnement d'un organe de l'appareil génital ou d'une mauvaise conduite de l'alimentation comme signalé par **ENJALBERT (2000)**.

Selon des études réalisées à l'université de **cornell (Canada)**, une augmentation de la détection des chaleurs d'un troupeau réduit l'intervalle moyen entre les vêlages. La brièveté des chaleurs impose à l'éleveur une grande vigilance pour la détection de celles-ci car un cycle raté fait perdre 3 semaines et ne permet plus d'obtenir un vêlage par an comme cela est souhaité dans un vêlage bien conduit, comme montré par **HANZEN (1994)**.

[V-V] est allongé chez les vaches malades par rapport aux vaches saines selon **STEEFAN et HUMBLLOT (1985)**.

Le manque d'hygiène peut provoquer des infections de l'appareil génital de la vache qui peuvent entraîner une non-conception et augmente [V-V] comme l'indique l'étude de **DERIVAUX (1977)**.

On peut accepter des [V-V] compris entre 400 et 500j, considérés comme normaux par rapport au résultat obtenu dans la plus part des élevages en Algérie.

5.4. Taux de réussite en 1^{ère} IA :

Les résultats présentés dans le **tableau 6** et la **figure 13** peuvent être en relation avec plusieurs facteurs qui influencent la réussite en 1^{ère} IA. Parmi ceux-ci :

La détection des chaleurs qui est fondamentale pour parvenir à des taux de réussite raisonnables, et la fertilité après IA, maximale dans un intervalle de temps compris entre 5 et 10 heures avant l'ovulation d'après **THIBIER (1981)**.

Le taux de réussite en 1^{ère} IA serait en relation directe avec une bonne détection de chaleurs, la méthode la plus simple est de provoquer les chaleurs et s'assurer que les vaches reçoivent une alimentation équilibrée et suffisante comme recommander par **FEEDSTUF (1999)**.

Les résultats de la fertilité lors de l'IA permettraient de connaître définitivement la qualité des semences ainsi préparées et sélectionnées comme indiquer par **ADAMOU N'DIAYE et AL (2003)**.

Le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus et le lieu de dépôt de la semence influencent le taux de réussite comme observer par **SAUMAND (2001)**.

Les variations imputables à la technique de l'IA sont surtout liées au non respect du protocole de décongélation de la semence comme mentionner par **SEEGERS (1998)**.

Une des causes majeurs de la baisse de la fertilité associées à l'IA et la manipulation de la semence. Ce fait a été bien confirmé par des études faites par des organisations professionnelles d'IA comme décrit par **PICKET et al (1961)**.

La fertilité des femelles peut aussi être diminuée par l'alimentation carencée (**BROCHA, 1971**).

Plusieurs études rapportent que les vaches qui perdent du poids aux alentours du moment de l'IA, auront moins de chances d'être fécondées par rapport à celles qui en gagnent (**YODAN et KING, 1977**).

Ainsi la fertilité de la vache peut être très largement influencée par la nutrition au moment de l'IA, ce qui peut se produire à la suite d'un changement du régime alimentaire, ou

encore après une perte de poids de l'animal comme signaler par **DREW (1981) et HARESING (1981)**.

De nombreuses études montrent que plus l'état d'embonpoint (qui est forcément en relation avec l'alimentation) est faible, plus il y a de mauvais taux de réussite à l'IA, comme étudié par **WALTER et al (1984) et FERGUSON et al (1994)**.

Un déficit énergétique exagéré en début de lactation et en fin de gestation peut être à l'origine d'un retard de la reprise de l'activité ovarienne, puis d'un faible taux de réussite à l'IA comme cité par **SAIVES et al (1996)**.

Une alimentation insuffisante ou mal équilibrée, en élevage bovin, est une cause de nombreux troubles de reproduction, qui s'accompagne d'une baisse de taux de réussite à l'IA comme cité par **ROCHE et al (2000) et ENJALBERT (2000)**.

Toutes les pathologies (rétention placentaire, métrite, kyste ovarien, troubles métaboliques, mammites, boiteries...) ont un effet négatif sur la fertilité. Par rapport aux vaches saines, le taux de réussite en 1^{ère} IA chute comme observé par **STTEFAN et HUMBLLOT (1985)**.

L'intervalle V-1^{ère} IA influe de façon très nette sur la fertilité de la vaches ainsi sur le taux de réussite en 1^{ère} IA comme étudié par **CHAMPY (1982)**, et qui nécessite un bon suivi permettant de connaître avec certitude le statut de la vache (gestante ou non) après des examens gynécologiques ou échographiques comme montré par **SEEGERS et MALHER (1996)**.

Une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de la lactation a été observée en bétail laitier par **SILVA et al (1992)**. Les génisses laitière sont habituellement plus fertiles que les vaches qui sont prédisposées aux problèmes d'anoestrus (**HANZEN et al, 1996**), et il faut noter que cette opposition entre la fertilité et l'âge des femelles se trouve quel que le mode de reproduction comme signalé par **BENACHI (1993)**.

Il faut garder à l'esprit que le succès de l'IA est en fonction se divers facteurs : le manque d'hygiène au cours de l'IA peut provoquer des infections de l'appareil génital de la vache qui peuvent entraîner une non conception comme indiqué par **DERRIVAUX (1971)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une réduction de la fertilité comme indiqué par **HAGMAN et al (1991)**.

5.5. Le pourcentage de vaches à 3 IA ou plus :

Les résultats mentionnés dans le **tableau 7** et la **figure 14** montrent une augmentation du pourcentage des vaches inséminées 3 fois ou plus, plusieurs raisons peuvent être à l'origine de cette augmentation :

Les métrites, l'hypoglycémie entraînent un défaut de production de progésterone et un déficit en glucose du lait utérin, l'acidose, les déséquilibres en minéraux, les carences en oligoéléments et vitamines. Il faut aussi considérer la manière dont l'éleveur conduit l'insémination : encore une fois, il est nécessaire de comprendre comment il détecte les chaleurs et à quel moment l'insémination est effectuée (**VAGNEUR, 1994 ; ENNUYER, 2002**).

Il faut faire attention avec ce paramètre car il dépend de la politique des réformes du troupeau comme recommandé par **SEEGERS et MALHER (1996)**, et qui est influencée de façon très nette par le taux de réussite en 1^{ère} IA.

Il a été rapporté que les mortalités embryonnaires sont une cause des repeat breeders comme indiqué par **HUMBOLT et al (1981)**.

Une augmentation de la détection des chaleurs abaissera le taux de vaches réformées pour des causes de reproduction selon des études réalisées à l'université de **Cornell (Canada)**.

Conclusion et recommandations

L'entretien d'un élevage bovin laitier est loin d'être une tâche facile vu les complications rencontrées dans le domaine de la reproduction.

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération, entre autres l'alimentation et la conduite d'élevage dans le but d'améliorer la production. En effet, outre le respect des différentes étapes de l'insémination artificielle par le technicien, il faut que l'éleveur apprenne à détecter les chaleurs, et particulièrement les éléments qui permettent de déterminer le moment propice pour effectuer l'insémination artificielle. De plus, la conduite de l'alimentation est primordiale car de la maîtrise de ces paramètres dépend directement la réussite de la reproduction, et par voie de conséquence la rentabilité de l'élevage.

Suite à notre qui vise à étudier les résultats de l'insémination artificielle et les facteurs influençant sa réussite, nous avons noté plusieurs problèmes conduisant à l'allongement des différents intervalles concernant la reproduction.

Les principaux facteurs sont directement liés à l'éleveur lui-même car ce dernier est considéré comme la clé de tout succès, et ce en effectuant son suivi d'élevage sur les différents paramètres : l'alimentation qui représente l'élément essentiel, la détection des chaleurs dans le troupeau qui paraît représenter un énorme problème menant vers les échecs de l'IA. D'une autre part, les facteurs liés à l'inséminateur sont représentés principalement par sa technicité.

Les différents paramètres suivis (intervalle V-1^{ère} IA, intervalle V-IF, intervalle V-V, le taux de réussite en 1^{ère} insémination, le pourcentage des vaches inséminées trois fois ou plus) ont permis de remarquer que ces intervalles doivent être raccourcis à travers les facteurs sus-cités afin de se rapprocher et d'égaliser les normes mondialement établies qui permettent d'améliorer la rentabilité de l'élevage.

Les obstacles touchant la conception et incombant à l'éleveur, pour une bonne conduite d'élevage, peuvent éliminer par :

- Le recours à des zootechniciens pour l'alimentation des vaches, surtout en période de tarissement et en début de la lactation (flushing) ;

Conclusion et recommandations

La gestion de l'alimentation avant le part, et particulièrement le non ou mauvais tarissement, influence au départ la courbe de lactation avec, comme conséquence, une production laitière insuffisante, et en second lieu un déficit énergétique relativement important qui fait que la reprise du bilan énergétique sera plus lente, ce qui retardera l'involution utérine. Le milieu utérin, riche en corps cétoniques, ne sera pas propice à une évolution normale de l'œuf dans les premiers jours de la vie et sera à l'origine de mortalité embryonnaire précoce et donc de plus de jours ouverts.

- Le recours au vétérinaire pour le suivi médical des vaches et des conseils pour bien détecter les chaleurs et minimiser les conséquences des infections ;
- Et enfin, faire appel à des inséminateurs expérimentés.

La prise en compte de la maîtrise de ces éléments augmenterait considérablement le taux de réussite de l'insémination artificielle, avec naissance d'un veau en bonne santé et dans des délais raccourcis.

Références bibliographique

- AHMED M., 2002** : l'effet de l'insémination artificielle sur la production laitière. Thèse de fin d'étude. Maroc.
- ANDERSON L, 1996** : Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germe cells in bown marrow and pereferal blood.
- ANEL L., ALVAREZ M., MARTINEZ-PASTOR F., GARCIA-MACILA V. et ANEL E. (2006)** : Improvement strategies in ovine artificial insemination. *Reproduction in Domestic Animals*, **41**,30-42.
- BARONE R, 1976** : anatomie des équidés domestique E.N.V.Lyon, 1956.fasc.III, P.633-1010.
- BEAMS S. W. et BUTLE W. R., 1999** : Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in post partum dairy cows.*J. Repord. Fert.*, **54** : 411-424
- BENLEKHEL A, MANAR S, EZZAHIRI A, BOUHADDANE, 2000** :L'insémination artificielle des bovins : une biotechnologie au service des éleveurs. *Transfert de Technologie en Agriculture*, **65**, p. 4.
- BEAMS S. W. et BUTLE W. R., 1999** : Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in post partum dairy cows.*J. Repord. Fert.*, **54** : 411-424.
- BIZIMUNGU J., 1991** : L'insémination artificielle bovine au Ruanda: Bilan et Perspectives. Thèse: Méd. Vét : Dakar; 15.
- BOUCHARD E, 2003** : portrait québécois de la reproduction, conférence : symposiums sur les bovins laitiers, MAPAQ, direction de l'innovation scientifique et technologique.
- BUTLER W. R. (1998)** : Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, **81**, 2533-2539.
- CISSE D.T., 1991** : Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovulée. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 28.
- CRAPLET C et THIBIER M, 1973** : la vache laitière. Edition Vigot frère, Paris, PP : 359-360, 538-539, 560-579.
- CUQ P., 1973** : Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*). *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **26** (4) : 21-28.

- DAVID I. (2008)** : Analyse génétique et modélisation de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle en ovin. Génétique animale Pour l'obtenir le grade de Doctorat d'AgroParis Tech. Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement UFR Génétique, Elevage et Reproduction, France (Paris), p. 199.
- DERIVAUX J., 1971** : Reproduction chez les animaux domestiques-Tome II, le mâle : Insémination Artificielle.- Liège ; Derouaux.-175p.
- DERIVAUX J et ECTORE F, 1980** : physiologie de gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point vétérinaire. Maison Alfort.
- DIAO B. M., 1996** : La production laitière au Sénégal: Contraintes et perspectives (63-73) In : Reproduction et production laitière.- Tunis: AUPELFUREF; SERVICED, 1996.- 316p.
- DIOP M., 1989** : Les systèmes d'élevage dans le Ferlo : Etude synthétique de la situation actuelle (129-146).-In : Séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de la
- DIOP P.E.H., 1995** : Biotechnologie et élevage africain (145-150). In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. -Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.-290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF).
- DISENHAUS C, GRIMARD B, TROU G, DELABY L, 2005** : de la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminant 12.
- ETHERINGTON WC et al., 1985** : Interrelationship between ambient temperature, age at calving, post partum reproduction events and reproduction performance in dairy cows. A path analysis. Can. J. Med, 49, 254-260.
- FAYE B. ; ALARY V., 2001.** Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud. INRA Prod. Anim., 11 (1) : 3-13.
- GRIMARD B., FRERET S., CHEVALLIER A., PINTO A. et PONSART C. (2006)** : Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. *Animal Reproduction Science*, **91**, 31-44.
- HUMBLLOT P. (1999)** : Utilisation de l'insémination artificielle et du transfert embryonnaire en France, leur impact sur la limitation des problèmes sanitaires. *Biotechnologies de la reproduction animale et sécurité sanitaire des aliments*, France(Paris), 11-14.
- HANZEN C (1981) cité par DIADHIOU 2001** : étude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRIDE) chez les vaches NDAMA et GOBRA au Sénégal.

- HANZEN C** : faculté de médecine vétérinaire, service obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants , des équidés et porc , cours 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire : 2004-2005.
- HANZEN C, 2006** : cours 2^{ème} doctorat, faculté de médecine vétérinaire liège, service d'obstétrique et de pathologies de la reproduction des ruminants, équidés 2005-2006.
- JAINUDEEN M R, 1976** : effects of climate on reproduction among female animals in the tropics.VIIIth.int.anim.Report. and IA.KRAKOW. la reproduction journée nationale de CNGTV le 27 /28/29 Mai 1998.
- LY K. O., 1992** : Transfert d'embryons en milieu péri-urbain au Sénégal Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 45.
- LACERTE G , BRYSON A, LORANGER Y, BOUSQUET D, 2003** : La détection des chaleurs et le moment d'insémination, centre d'insémination artificielle du QUEBEC .
- MAC MILLAN et WATSON, 1975** : MEM PROF
- Mbaindingatoloum F. M., 1982** : L'insémination artificielle bovine au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 18.
- MIALOT J P, LAURENT J L, RADIGUE PE, SEGUIN A, 2002** : reproduction chez les bovins allaitants : particularité intervention en suivi de troupeau. Conférence du vendredi 31 mai 2002, journée nationale SNGTV tours Proceeding, 203-215.
- MURRAY B, 2007** : Question d'équilibre : des recherches montrent que nous sacrifions la fertilité pour les caractères de reproduction.
- PAREZ V. et DUPLAN J. M., 1987** : L'insémination artificielle bovine. Paris : ITEB/UNCEIA. 256p.
- PONSART C, PONTER A.A, HUMBLLOT P, 2003** : canicule, séchresse et reproduction chez les bovins. Relation avec l'alimentation, Paris, Bruxelles.
- PRYCE J.E. et HARRIS B.L. (2006)** : Genetics of body condition score in New Zealand dairy cows. *Journal Dairy Science*, **89**, 4424-4432.
- ROCHE J.R. (2007)** : Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. *Journal Dairy Science*, **90**, 376-391.
- ROINE K, 1977** : observation in genital abnormalities in dairy cows using slaughter house materiel. *Nor disk vet. Med.* **29**, 188-193.

-SOLTNER. D, « Zootechnie générale. Tome 1, la reproduction des animaux d'élevage » Edition, INRA. Science et technique agricole. (1993).

-SOLTNER D, 2001 : la reproduction des animaux d'élevage, 3 édition, édité par collection science et technique agricole.

-STEFFAN J et HUMBLLOT P., 1985 : relation entre pathologies au post partum, âge, état corporel, niveau de production laitière, et paramètres de reproduction : mieux connaitre, comprendre et maîtriser la fécondation bovine. Journée par la société Française de Biatrie (Tome1), Paris 17-18 octobre 1985 : 67-90.

-TERQUI M., 1982 : Influence of management and nutrition of postpartum endocrine function and ovarian activity in cows (384-408) In: Factors influencing fertility in the postpartum cow Ed. Current topics in veterinary medicine and animal science: Vol. 20. –La haye: 1752p.

-THIBAUT C. et LEVASSEUR M.C. (2001) : La reproduction chez les mammifères et l'homme.Ed. INRA Ellipses, France (Paris) p. 928.

-THIBIER M., CRAPLET et PAREZ M., 1973 : Les progestagènes naturels chez la vache. *Rec. Méd. Vét.*, **149**(9) :1181-1601.

107. THIBIER M., 1994 : Analyse critique des services d'IA dans les pays en voie de développement (231p.- 246p.) In: Animal production-Stockholm, Sweden.-384p.

-VAISSAIRE JP., 1977 : sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine, Paris.

-WILLIAMS G.; AMSTALDEN M.; GARCIA M.R.; STANKO R.L.; NIZIELSKI S.E.; MORRISON C.D. et KEISLER D.H., 2002 : Leptin and its role in the central regulation of reproduction in cattle.*Dom. Anim. Endocrinol*,**23**: 339-349.

Résumé :

La suivi de la reproduction consiste en une approche globale de la conduite du troupeau par des visites régulières. Ceci doit se faire en collaboration étroite avec l'éleveur et permet de résoudre les éventuels troubles rencontrés par une observation et l'analyse des données recueillies.

Notre étude consiste en un suivi des résultats des l'insémination artificielle d'un élevage bovin, réalisé dans une ferme de la willaya de Tipaza durant deux années.

Suite à l'analyse des informations collectées au sein de cet élevage nous constatons que la réussite de l'insémination artificielle s'avère étroitement liées à plusieurs facteurs, à savoir : l'alimentation, la détection des chaleurs, et surtout la technicité de l'acte, et qui nécessite des mesures correctives à court, moyen et long terme afin d'optimiser les taux de réussite et réaliser le but idéal : un veau par vache par an.

Mots clés : insémination artificielle, bovins, chaleurs, alimentation.

Abstract :

The follow-up of the reproduction consist on a global approach of the control of the herd by regular visits. This must be done in close cooperation with the stockbreeder and makes possible disorders met by an observation and the analysis of the data collected.

Our study consists on a follow-up of the results of the artificial insemination in bovine breeding, carried out in a farm of the wilaya of Tipaza during two years.

Following the analysis of the information collected within this breeding, we note that the success of the artificial insemination is closely related to several factors, namely : food, detection of heats, and especially the technicality of the act , and which require corrective measurements in short, mid and long terms in order to optimize the rates of success and to achieve the ideal goat a calf by cow and per year.

Key words : artificial insemination, bovines, heats, food.

ملخص :

متابعة النكاثر تكمن في القاء النظر عن قرب وذلك من خلال زيارات من خلال زيارات منتظمة التعاون الوثيقي بين المربي والبيطري وذلك من أجل حل لمختلف الاضطرابات المحتملة عن طريق ملاحظة وتحليل البيانات المجموعة .

تتألف دراستنا من متابعة نتائج التلقيح الاصطناعي عند البقر في مزرعة في ولاية تيبازة لمدة سنتين. بعد تحليل المعطيات , يلاحظ ان نجاح التلقيح الاصطناعي مرتبط بعدة عوامل : مراقبة الانثى لكشف صفات التسخين , الطعام , وخصوصا التقنية من العمل , وذلك يتطلب اصلاحات قصيرة, متوسطة وطويلة المدى لرفع معدلات النجاح وتحقيق الهدف المثالي عجل ببقرة وسنويا

كلمات مفتاح: التلقيح الاصطناعي , البقر , يسخن, طعام.

Introduction

Partie

Bibliographique

Partie

Expérimentale

Matériels & Méthodes

Résultats & Discussion

Conclusion & Recommendations

Références bibliographiques

Annexes

Chapitre I

Appareil génital de la vache

Chapitre II

Insémination artificielle bovine

Chapitre III

Facteurs influençant la réussite de l'IA

Chapitre IV