

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET**  
**INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES**



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

**THEME**

**COMPARAISON DES RESULTATS DE SYNCHRONISATION DES**  
**CHALEURS ET D'INSEMINATION ARTIFICIELLE ENTRE DEUX**  
**TROUPEAUX DE BOVINS NIGERIEN ET ALGERIEN**

**PRESENTE PAR :**

**Mr. ADAMOU IDIGUINI MAHAMAN BACHIR**

**Mr. MATY IBRAHIM ELHADJI ABOUBACAR**

**ENCADREUR :**

**Pr NIAR Abdellatif**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2010/2011**

## Remerciement :

Tout d'abord nous remercions *ALLAH*, le tout puissant de nous avoir accordé les privilèges de faire les études vétérinaires, le courage et les conditions nécessaires pour accomplir ce travail.

Nos remerciements et profondes gratitude également à notre promoteur, le **Pr NIAR Abdellatif**, qui nous a guidés durant cette étude, aussi pour sa disponibilité, sa sympathie, et ses précieux conseils. Toute notre reconnaissance au Dr **BELKHOUDIA** et au Dr **BAKKAR** pour l'accueil, l'aide et le suivi au sein de leur clinique lors de notre étude expérimentale.

Sans oublier du côté du Niger nos remerciements, au **Dr Chanono**, le **Dr Marichatou**, **Mr Moumouni Issa** ainsi que tous le personnel de la **SSET**.

Nous remercions aussi le directeur de l'institut **Dr BEN HALLOU BOU ABDALLAH**, le chef de département **Dr BENHIYA** ainsi que tout le corps enseignant, pour leur disponibilités, leurs guides, et encouragements.

Nous remercions enfin tous ceux qui nous ont soutenus moralement et financièrement de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail en particulier à nos parents surtout, à nos amis, et connaissances.

Nos sincères remerciements à Notre pays le **NIGER** qui nous a permis d'étudier Jusqu'aujourd'hui en ne ménageant aucun effort pour notre réussite.

Nos remerciements au gouvernement **Algérien** pour leur accueil chaleureux et leur soutien pendant tout notre séjour dans ce pays.

## DEDICACE

*Je dédie ce travail :*

*A ma famille que je ne remercie que trop peu pour leur soutien quotidien.*

*A mon Père, **Mr ADAMOU IDIGUINI** qui représente un exemple de sagesse pour moi.*

*A ma très chère Mère que j'aime plus que tout au monde, **FATOUMA ISSA**, car Une mère est en réalité la terre, sur laquelle nous poussons jusqu'à maturité !*

*A mes biens aimés défunts frère **Mahamadou** et **Issoufou**, qu'Allah les accueillent dans sa miséricorde !*

*A mes **frères**, mes **sœurs**, mes **cousins** et tous mes **Amis**.*

*A toute la promotion 2010/2011 en générale et en particulier à ceux de mon groupe.*

*Sans oublier mon très chère ami et binôme avec qui nous avons traversé tous ses obstacles jusqu'à la réalisation de ce travail qui n'est autre que **Mr MATY IBRAHIM ELHADJI ABOUBACAR**.*

*En fin je dédie ce travail à l'ensemble de mes compatriotes **Nigériens** et **Nigériennes** tout comme mes amis des autres nationalités.*

**Mr ADAMOU IDIGUINI MAHAMAN BACHIR**

## DEDICACE

*Je dédie ce travail :*

*A ma famille que je ne remercie que trop peu pour leur soutien quotidien.*

*A mon Père, **Mr MATY IBRAHIM**. Pour votre soutien, votre confiance et pour m'avoir permis de réaliser mon rêve.*

*A ma très chère Mère que j'aime plus que tout au monde, **AÏNAOU MOHAMED**, pour avoir guidé mes pas sur le chemin du succès.*

*A mes **frères**, mes **sœurs**, mes **cousins** et tous mes **Amis**.*

*A toute la promotion 2010/2011 en générale et en particulier à ceux de mon groupe.*

*Sans oublier mon très chère ami et binôme avec qui nous avons traversés tous ses obstacles jusqu'à la réalisation de ce travail qui n'est autre que Mr. **ADAMOU IDIGUINI***

***MAHAMAN BACHIR***

*En fin je dédie ce travail à l'ensemble de mes compatriotes **Nigériens** et **Nigériennes** tout comme mes amis des autres nationalités.*

***Mr. MATY IBRAHIM ELHADJI ABOUBACAR***

CJ: Corps jaune

CIDR: Controlled internal Drug Release

CIA: Centre d'insémination artificielle

eCG: equine Chorionic Gonadotropin

ENVA: Ecole National Vétérinaire d'Alfort

E2: Valérate d'oestradiol

FSH: Follicle Stimulating Hormone

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone ou Gonadolibérine

GPG : Gonadolibérine-ProstaglandineF2 $\alpha$ -Gonadolibérine

HCG: human Chorionic Gonadotropin

I.A : Insémination Artificielle

IM: Intra musculaire

IV: Intervalle vêlage

IVIA : Intervalle vêlage Insémination Artificielle

IVIF : intervalle vêlage-insémination fécondante

IV-V: Intervalle vêlage-vêlage

LH: Luteinizing Hormone

PGF2 $\alpha$ : ProstaglandineF2 $\alpha$

PRID: Progesterone releasing Intravaginal Device

PP: Post-partum

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin

PSPB: Pregnancy Specific Protein B

RAS : rien à signaler

SSET : station sahélienne expérimentale de Toukounous

UF : Unité Fourragère

<b>Figure N°1</b> : Vagues de croissance folliculaire durant le cycle œstral de la vache (FIENI et al, 1995).....	4
<b>Figure N°2</b> : Schéma simplifié du mécanisme hormonal du cycle de la vache (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).....	6
<b>Figure N°3</b> : Etude de l'activité ovarienne par deux dosages de la progestérone à 10 jours d'intervalle (PETIT et al, 1977).....	8
<b>Figure N°4</b> : Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière durant le post-partum (ENNUYER, 2000).....	10
<b>Figure N°5</b> : Détail des 5 premiers jours de la première vague folliculaire du post-partum (ENNUYER, 2000).....	10
<b>Figure N°6</b> : Intervalle vêlage-vêlage en fonction de la parité dans 14 troupeaux pratiquant un premier vêlage à 2 ou 3 ans (LOWMAN, 1985).....	12
<b>Figure N°7</b> : Influence des conditions de vêlage sur la cyclicité avant traitement de synchronisation et sur le taux d'ovulation (GRIMARD et al, 1992).....	13
<b>Figure N°8</b> : Intervalle vêlage-vêlage en fonction du mois de vêlage et de la parité de 254 vaches Charolaises de Bourgogne (HAIDER, 1990).....	14
<b>Figure N°9</b> : Influence du mode de stabulation sur l'apparition de la cyclicité (AGUER et al, 1982).....	14
<b>Figure N°10</b> : Pourcentage de vaches cyclées en fonction du nombre de jours post-partum et de l'état corporel au vêlage de 141 vaches Blondes d'Aquitaine dans 27 troupeaux (GARY et al, 1987).....	16
<b>Figure N°11</b> : Influence de la note d'état corporel au vêlage sur le taux de cyclicité (PRID, 1997).....	16
<b>Figure N°12</b> : Interaction entre le flushing et la note d'état à la pose du traitement à base de progestagènes sur le taux de gestation de 184 vaches Charolaises, $p < 0,05$ .....	20
<b>Figure N°13</b> : Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (AGUER, 1981).....	23
<b>Figure N°14</b> : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (PRID, 1997).....	24
<b>Figure N°15</b> : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (DMV, 2000).....	25

<b>Figure N°16 :</b> Principe de la synchronisation des cycles par double injection de PGF2 $\alpha$ chez la vache (ENVA, 2000).....	27
<b>Figure N°17 :</b> Fertilité à l'oestrus induit en fonction de la cyclicité avant traitement associant œstrogènes, progestagènes et eCG. Les traits relient les résultats obtenus au sein d'une même étude (GRIMARD, 2003).....	29
<b>Figure N°18 :</b> Constitution d'un vagin artificiel pour taureaux (HANZEN, 2005).....	37
<b>Figure N°19:</b> Sonde d'électro-éjaculation (HANZEN, 2005).....	37
<b>Figure N°20 :</b> Manche de récolte du sperme à l'électro-éjaculateur (2004-2005).....	38
<b>Figure N°21:</b> La machine pour le remplissage des paillettes.....	40
<b>Figure N°22 :</b> Les machines pour la congélation automatique de la semence.....	41
<b>Figure N° 23:</b> Le réservoir pour l'azote liquide dans lequel sont entreposées les paillettes (bonbonne).....	41
<b>Figure N° 24:</b> Schéma de mise en place d'une dose de semence dans le col de l'utérus (HANZEN, 2003-2004).....	43
<b>Figure N°25 :</b> Carte représentative de la SSET.....	46
<b>Figure N°26 :</b> Photo de la race AZAWAK.....	47
<b>Figure N°27 :</b> PGF2 $\alpha$ ou Estrumate.....	50
<b>Figure N°28 :</b> Matériels d'insémination artificielle utilisés au Niger.....	51
<b>Figure N°29 :</b> Photo de L'exploitation Hadidi.....	52
<b>Figure N°30 :</b> Photo race pie noire de l'exploitation Hadidi.....	53
<b>Figure N°31 :</b> Le PRID.....	55
<b>Figure N°32:</b> Matériels d'insémination Artificielle utilisés en Algérie.....	55
<b>Figure N°33 :</b> Résultats de synchronisation et d'I.A obtenus au Niger.....	63
<b>Figure N°34 :</b> Résultats de synchronisation et d'I.A obtenus en Algérie.....	66
<b>Figure N°35 :</b> Comparaison des résultats de synchronisation et d'I.A obtenus au Niger et en Algérie.....	67
<b>Tableau N°I :</b> Détermination de la note d'état d'engraissement (AGABRIEL et al, 1986)...	32
<b>Tableau N°II :</b> Données sur le lot de la race Azawak utilisée Niger.....	49

<b>Tableau N°III :</b> Données sur le lot des vaches pie noire utilisées en Algérie.....	54
<b>Tableau N°IV :</b> Résultat d'induction et de synchronisation de chaleur obtenu au Niger.....	60
<b>Tableau N°V:</b> Taux de réussite obtenu à la synchronisation et à l'I.A au Niger.....	62
<b>Tableau N°VI:</b> Résultat d'induction et de synchronisation de chaleur obtenu en Algérie.....	64
<b>Tableau N°VII:</b> Taux de réussite obtenu à la synchronisation et à l'I.A en Algérie.....	66



## SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	2

### **PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **CHAPITRE I : RAPPEL DE LA PHYSIOLOGIE DU CYCLE OESTRAL DE LA VACHE.....3**

1- L'axe hypothalamo-hypophysaire.....	3
2- La maturation folliculaire.....	3
a- Phase non gonado-dependante.....	3
b- Phase gonado-dependante.....	3
3- Ovulation et le devenir du corps jaune.....	5
a- Rupture folliculaire et libération de l'ovocyte.....	5
b- Installation et fonctionnement du corps jaune.....	5
c- Régression du corps jaune.....	5
4- La physiologie sexuelle en période d'anoestrus.....	6
a- L'anoestrus pubertaire.....	6
b- L'anoestrus postpartum.....	7
b.1- Reprise de l'activité sexuelle après le velage.....	8
b.1.1- Rétablissement de l'activité des gonadotrophines postpartum.....	8
b.1.2- reprise du développement folliculaire postpartum.....	9

#### **CHAPITRE II : FACTEURS DE VARIATIONS DE LA CYCLICITE CHEZ LA VACHE.....11**

1- Facteurs de variations liés à l'animal.....	11
a- La race.....	11
b- L'âge et la parité.....	12
c- Les conditions de vêlage.....	12
2- Les facteurs liés à l'environnement.....	13
a- La saison.....	13
b- Le mode de stabulation.....	14
c- La photopériode.....	15

d- L'effet du taureau.....	15
3- Les facteurs de variations liés à l'alimentation.....	15
a- L'alimentation avant le vêlage.....	15
b- L'alimentation après le vêlage .....	17

### **CHAPITRE III : INDUCTION ET SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES BOVINS.....18**

1- Introduction.....	18
2- Méthodes de synchronisation.....	19
a- Moyens zootechniques .....	19
a.1- L'effet mâle.....	19
a.2- effet groupe.....	19
a.3- Flushing.....	19
b- Moyens hormonaux .....	20
b.1- Les hormones disponibles.....	20
b.1.1- GnRH.....	20
b.1.2- Les progestagènes.....	21
b.1.3- Les œstrogènes .....	21
b.1.4- Les prostaglandines .....	21
b.1.5- PMSG.....	22
b.1.6- La HCG.....	22
b.2- Les différents protocoles d'induction et de maîtrise des cycles..	22
b.2.1- Les traitements à base des progestagènes.....	22
b.2.1.1- L'implant sous-cutané.....	22
b.2.1.2- Les spirales vaginales.....	24
b.2.1.3- Le dispositif vaginal.....	24
b.2.1.4- Fonctionnement des traitements à base de progestagènes.....	25
b.3- Les traitements à base de prostaglandines .....	26
b.4- Les traitements à base de prostaglandine et de GnRH .....	28
3- Les facteurs de variation de la fertilité à l'oestrus induits par les progestagènes.....	28
a- Facteurs liés à l'animal.....	29
a.1- Cyclicité avant le traitement.....	29
a.2- Stade du cycle en début du traitement.....	29
a.3- Parité.....	30

a.4- Condition du vêlage précédente.....	30
b- Les facteurs liés à la conduite d'élevage ou à l'environnement.....	31
b.1- Alimentation.....	31
b.2- Saison.....	32
b.3- Intervalle vêlage-traitement.....	33
b.4- Sevrage.....	33
b.5-modalités d'insémination .....	34
b.6- Présence d'un taureau.....	35
b- Interaction entre les différents facteurs.....	35

## **CHAPITRE IV : INSEMINATION ARTIFICIELLE DES BOVINS.....36**

1- Introduction.....	36
2- Récolte et évaluation du sperme des bovins.....	36
a- Méthodes de récolte du sperme .....	36
a.1- Récolte au vagin artificiel.....	36
a.2- Récolte a l'électro-éjaculation.....	37
b- Evaluation de la qualité de la semence.....	38
b.1- Examen macroscopique de la semence.....	38
b.2- Examen microscopique de la semence.....	38
c- Préparation de la semence.....	38
c.1- Dilution du sperme.....	38
c.2- Conditionnement de la semence.....	40
c.3- congélation de la semence.....	40
c.4- Conservation des paillettes après la congélation.....	41
3- Technique d'insémination artificielle chez les bovins.....	42
a- Le moment de l'insémination.....	42
b- La technique d'insémination.....	42
b.1- la décongélation de la semence.....	42
b.2- Lieu de dépôt de la semence.....	42
4- Technique de diagnostic de gestation.....	44

## **DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE**

### **CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES.....45**

I- <b>MATERIELS.....</b>	<b>45</b>
1- Les lieux d'étude.....	45

A-	AU NIGER.....	45
a-	Présentation du site expérimental.....	46
b-	Présentation de la race .....	47
c-	Type d'élevage.....	47
d-	Constitution des lots.....	49
e-	Les matériels utilisés pour la synchronisation et l'insémination....	50
B-	En ALGERIE.....	51
a-	Présentation du site expérimental.....	52
b-	Présentation de la race.....	52
c-	Type d'élevage.....	53
d-	Constitution des lots.....	54
e-	Les matériels utilisés pour la synchronisation et l'insémination....	55
<b>II-</b>	<b>METHODES.....</b>	<b>56</b>
A-	Au NIGER.....	56
1-	Evaluation de la cyclicité des vaches et leur état corporel .....	56
2-	Diagnostic de gestation avant le traitement.....	56
3-	Traitement utilisé.....	56
4-	Détection des chaleurs .....	56
5-	Insémination artificielle.....	57
6-	Diagnostic de gestation après l'insémination .....	57
B-	En ALGERIE.....	57
1-	Evaluation de la cyclicité des vaches et leur état corporel .....	57
2-	Diagnostic de gestation avant le traitement.....	58
3-	Traitement utilisé .....	58
4-	Détection des chaleurs .....	58
5-	Insémination artificielle.....	59
6-	Diagnostic de gestation après l'insémination .....	59
	<b>CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>60</b>
<b>I-</b>	<b>AU NIGER.....</b>	<b>60</b>
1-	Pour l'induction des chaleurs.....	60
a-	Résultats.....	60
b-	Discussion.....	61
2-	Pour l'insémination artificielle.....	61
a-	Résultats.....	61

b- Discussion.....	62
3- Tau de réussite.....	62
<b>II- EN ALGERIE.....</b>	<b>64</b>
1- Pour l'induction des chaleurs.....	64
a- Résultats.....	64
b- Discussion.....	65
2- Pour l'insémination artificielle.....	65
a- Résultats.....	65
b- Discussion.....	65
3- Taux de réussite.....	66
<b>III- COMPARAISON DES DEUX RESULTATS.....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>70</b>

## INTRODUCTION GENERALE

La maîtrise de la reproduction est devenue une nécessité en élevage bovin. Elle est primordiale, notamment pour la rentabilité économique de l'élevage laitier, dont les principaux objectifs en sont: la production d'un veau par vache et par an; la planification des vêlages pour remplir le quota laitier annuel; la diminution des frais d'insémination ou de traitement en cas d'échec à la mise à la reproduction.

La première clé de cette réussite est une bonne observation des chaleurs par l'éleveur, afin d'inséminer la vache au moment optimal. Cette activité chronophage, pour être efficace, passe par une bonne expression des chaleurs par les vaches. Or, dans les troupeaux modernes des bovins, cette expression est devenue plus fruste et les éleveurs accordent de moins en moins de temps à leur détection. Les traitements de synchronisation des chaleurs permettent de s'affranchir de cette détection, de regrouper la venue en chaleur d'un groupe d'animaux et d'inséminer en «aveugle». En plus d'intervenir au niveau du troupeau, ils permettent d'induire des chaleurs chez des vaches en anoestrus, c'est-à-dire non cyclées.

Les traitements de synchronisation sont largement utilisés dans les élevages bovins. Ils consistent en des dispositifs imprégnés de progestagènes, associés à des injections d'autres hormones, selon un protocole précis.

La synchronisation des chaleurs permet de diminuer les périodes improductives, en maîtrisant le suboestrus du post-partum chez la vache (BERTHELOT et PICARD-HAGEN, 1998).

Elle permet de s'affranchir de la majorité des problèmes liés à la détection des chaleurs (CHEMINEAU et al, 1991) et accélérer le progrès génétique en permettant une plus large diffusion de l'insémination artificielle (BERTHELOT et PICARD-HAGEN, 1998)

L'insémination artificielle est considérée de nos jours comme étant la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde. Elle est également considérée comme l'un des outils de diffusion du matériel génétique performant; cette dernière nous confère également des avantages économiques, techniques et sanitaires multiples.

## **Objectifs de l'étude :**

De nos jours, les procédés de synchronisation et d'insémination artificielle commencent à prendre de l'ampleur dans la plus part des pays de l'Afrique, mais les résultats obtenus à ce jour restent insuffisant et méritent d'être améliorés.

Dans cette même optique, nous avons jugés utile d'évaluer les performances reproductives des bovins du Niger et ceux de l'Algérie, à travers une étude comparative des résultats de synchronisation des chaleurs et d'insémination artificielle que nous avons obtenus au cours de notre travail.

A travers cette étude, nous avons voulu montrez les différents protocoles de synchronisation des chaleurs et d'insémination artificielle utilisés au Niger et en Algérie. Ainsi, pour pouvoir mettre à la disposition de nos éleveurs et de nos praticiens, un protocole de synchronisation des chaleurs par l'emploi de progestagènes pour la maîtrise de la cyclicité bovine dans nos conditions d'élevage, afin d'aider à améliorer, les taux de réussite très faibles obtenus lors de la pratique de synchronisation et d'insémination artificielle effectuées par nos praticiens.

# **ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE :**



# **CHAPITRE I :**

# CHAPITRE I : RAPPEL DE LA PHYSIOLOGIE DU CYCLE OESTRAL DE LA VACHE

La durée du cycle sexuel de la vache est de 21 jours en moyenne. Celui-ci peut-être divisé en une phase folliculaire de 3-4 jours et une phase lutéale de 17 jours.

## 1- L'axe hypothalamo-hypophysaire

L'apparition de la cyclicité est sous la dépendance de la sécrétion de plusieurs hormones au niveau de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

L'hypothalamus sécrète de façon pulsatile un décapeptide, la gonadolibérine ou GnRH, qui va stimuler la synthèse et la sécrétion de deux hormones au niveau de l'hypophyse antérieure, la FSH (Folliculo Stimulating Hormone) et la LH (Luteinizing Hormone).

L'action combinée de ces trois hormones va influencer la croissance folliculaire lors de la phase gonadodépendante.

## 2- La maturation folliculaire

### a- Phase non gonado dépendante

Cette première phase correspond au développement d'un follicule primordial à un follicule tertiaire, lequel recruté, pourra être intégré à une vague folliculaire. Pendant cette période, les cellules de la thèque interne du follicule acquièrent des récepteurs à la LH et les cellules de la granulosa des récepteurs à la FSH.

### b- Phase gonado dépendante

On peut diviser cette phase en trois étapes qui sont les suivantes :

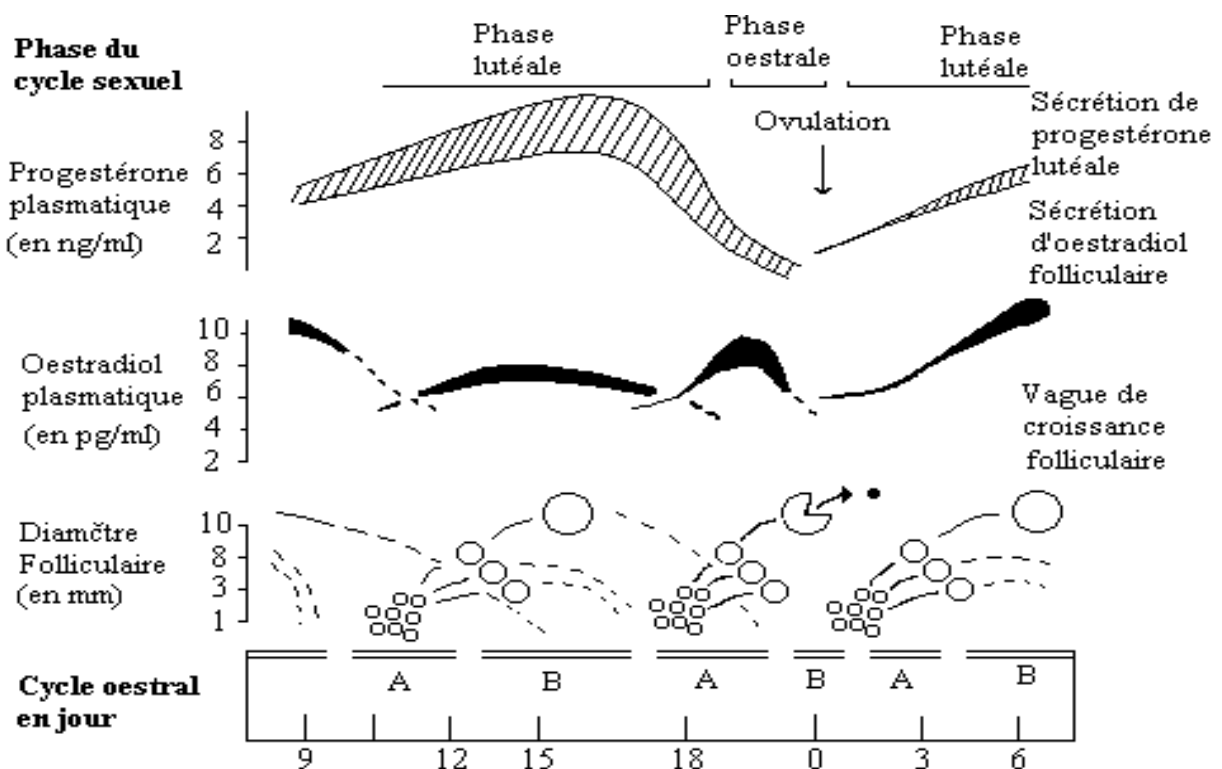
- **La phase de recrutement** : Cette phase est sous la dépendance de la FSH (FIENI et al, 1995). Lors de celle-ci, on constate l'émergence tous les sept à neuf jours d'une cohorte de follicules (vague folliculaire) sous l'action de la FSH. Cette FSH se fixe sur les récepteurs de la granulosa et stimule la formation d'œstrogènes par les cellules thécales et induit la formation de récepteurs à la LH.

L'augmentation du taux d'œstradiol a une action positive sur la production de GnRH. Ainsi, associée à la FSH, l'augmentation de la fréquence des décharges de LH stimule la sécrétion d'œstradiol, mais aussi d'inhibine par les cellules de la granulosa. Cette inhibine va supprimer la synthèse et la libération de la FSH alors que la LH ne sera que très peu affectée. Cette diminution de la libération de FSH va être à l'origine de la phase suivante.

- **La phase de sélection** : Quand un follicule a acquis suffisamment de récepteurs à LH pour lui permettre de subsister au moment où le taux de FSH diminue, il sécrète de grandes

quantités d'œstrogènes et continue à croître en raison de l'augmentation de sa propre sensibilité à la FSH et à la production de facteurs de croissance locaux, plus particulièrement l'insuline-like. Pour les follicules non sélectionnés, la sécrétion réduite de FSH ne permet plus la croissance. L'aromatase des androgènes en œstrogènes qui s'accumulent dans le liquide folliculaire conduit à leur atresie.

- **La phase de dominance** : Cette phase est sous la dépendance de la LH; la LH assure la maturation du follicule dominant, dont l'avenir dépend de la fréquence des décharges de LH. Lorsqu'un corps jaune est présent, la fréquence d'une décharge de LH toutes les trois à quatre heures aboutit à la perte de dominance et à l'atresie du follicule. Une nouvelle vague folliculaire émerge alors.



A : Phase de sélection  
B : Phase de dominance

**Figure N° 1** : Vagues de croissance folliculaire durant le cycle œstral de la vache (FIENI et al, 1995).

### **3- Ovulation et le devenir du corps jaune**

#### **a- Rupture folliculaire et libération de l'ovocyte**

Lorsque la fréquence des décharges de LH est d'un pic par heure, l'ovulation peut avoir lieu. Une heure avant la décharge ovulatoire de LH, il se produit une baisse de la concentration en œstrogènes (Physiologie de la reproduction ENVA, 1998), qui pourrait être le signal de la décharge ovulatoire de LH.

#### **b- Installation et fonctionnement du corps jaune**

Après l'ovulation, les restes du follicule nouvellement vascularisé s'hypertrophient et prolifèrent rapidement pour former le corps jaune. Ce dernier contient des petites et des grandes cellules lutéales. Les petites cellules proviennent de la thèque et les grandes de la granulosa.

Les deux types de cellules produisent de la progestérone, mais les petites en produisent environ six fois plus. La concentration de progestérone augmente deux à trois jours après l'ovulation et atteint son maximum au bout de dix jours.

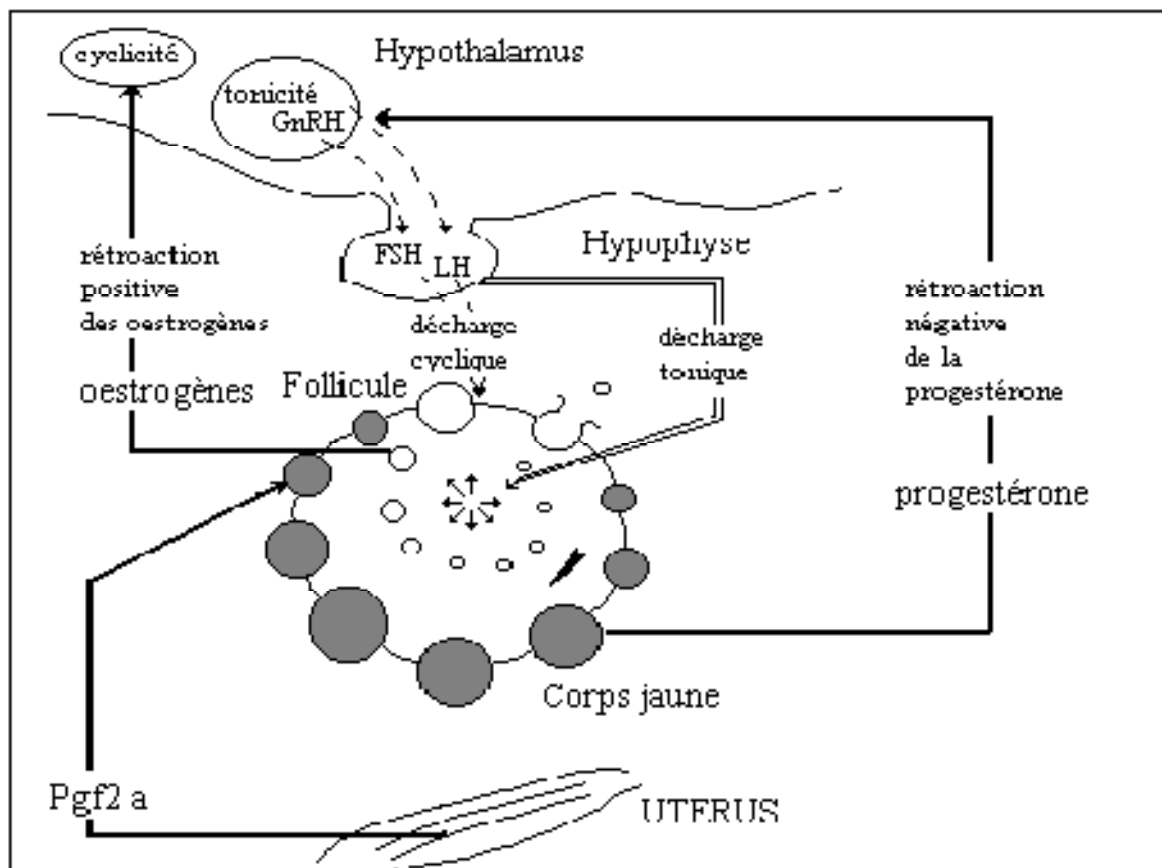
La progestérone exerce un effet rétroactif négatif sur l'hypothalamus : pendant la phase lutéale, elle inhibe l'ovulation tout en permettant l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire.

#### **c- Régression du corps jaune**

En fin de phase lutéale, seules les petites cellules continuent à produire de la progestérone. Les grandes cellules s'orientent vers la production d'ocytocine, qui se fixe sur les récepteurs utérins, provoquant la synthèse et la libération de prostaglandines (PGF<sub>2α</sub>) par l'endomètre, ce qui aboutit à la lutéolyse.

Une intervention des œstrogènes n'est pas non plus exclue : ceux-ci ayant une action lutéolytique marquée chez la vache (Physiologie de la reproduction ENVA, 1998). Ils stimulent la synthèse des récepteurs à l'ocytocine dans l'utérus, ce qui semble être un des premiers événements préparant la lutéolyse. La prostaglandine F<sub>2α</sub> reste cependant le facteur dominant.

Chez la vache, un cycle peut comporter deux ou trois vagues folliculaires. Deux vagues de poussée et d'atrésie ont lieu entre les jours 3-7 et 9-13 du cycle, le follicule ovulatoire provenant de la dernière vague.



**Figure N° 2** : Schéma simplifié du mécanisme hormonal du cycle de la vache (Pathologie de la reproduction ENVA, 2000).

#### 4- La physiologie sexuelle en période d'anoestrus

Les signes de l'anoestrus fonctionnel sont tout à la fois de nature comportementale : l'animal ne manifeste pas de chaleurs ; ou génitale : à la palpation, l'utérus est atone, les ovaires sont granuleux et ne présente que peu voire aucun signe de croissance folliculaire ou d'activité lutéale. L'anamnèse et l'examen clinique de l'animal différencient donc aisément l'anoestrus fonctionnel de l'anoestrus pathologique imputable à des kystes ovariens ou à une pathologie infectieuse de l'utérus ou de d'une absence de détection des chaleurs (HANZEN et LAURENT, 1991).

##### a- L'anoestrus pubertaire

La puberté se définit comme étant la période durant laquelle le centre cyclique de l'hypothalamus qui s'était différencié aux environs de la naissance, perd progressivement sa sensibilité au feed-back négatif exercé par les stéroïdes circulants. La sécrétion d'hormones gonadotropes (FSH/ LH) augmente, permettant à un des follicules dominants d'évoluer jusqu'à l'ovulation (DRION et al, 1998).

L'anoestrus se rencontre fréquemment chez les génisses, surtout de race viandeuse, en période hivernale. Celles-ci présentent un éveil pubertaire tardif, confirmé par un examen rectal de leur tractus génital, de conformation anatomique normale mais légèrement hypoplasique.

L'anoestrus pubertaire est physiologique, mais peut devenir pathologique s'il dépasse 14 mois après la mise bas.

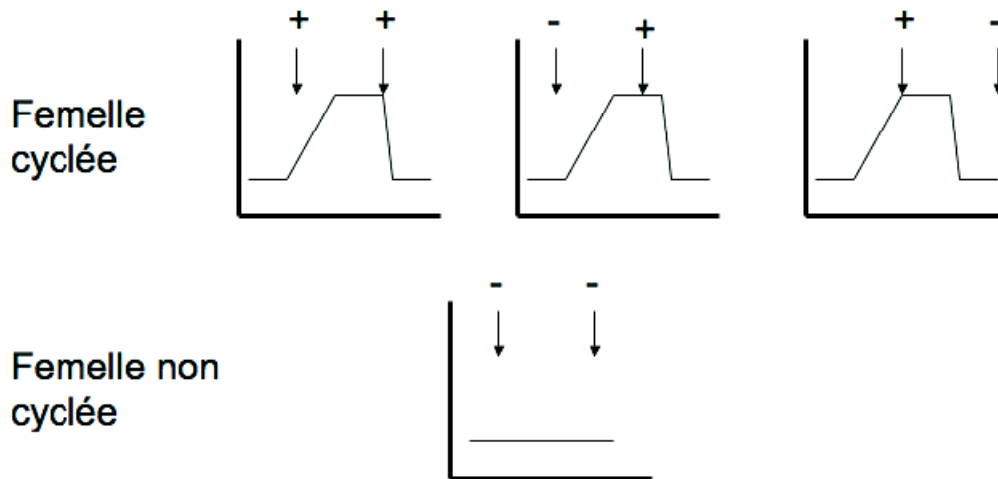
### **b- L'anoestrus postpartum**

Chez la vache, une période d'inactivité ovarienne suit le vêlage : elle est appelée "anoestrus du post-partum". Avant le vêlage, les taux élevés des œstrogènes fœtaux et de la progestérone maternelle et fœtale exercent un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, réduisant ainsi l'activité ovarienne (GRIMARD et DISENHAUS, 2005).

L'anoestrus se caractérise par l'absence de manifestations de chaleurs en période de reproduction. Il est physiologique, mais peut devenir pathologique sur le plan économique s'il se prolonge de manière exagérée.

En général chez la vache, l'anoestrus vrai, qui se caractérise par l'absence d'activité ovarienne et d'ovulation, reste une situation rare. En effet, la reprise d'activité ovarienne est rapide : l'intervalle vêlage-première ovulation est compris entre 15 et 31 jours chez les femelles laitières (GRIMARD et DISENHAUS, 2005). Parmi les animaux non observés en chaleurs par l'éleveur, 90% ont une activité cyclique (MIALOT et al, 1998), on parle alors dans cette situation de suboestrus.

La cyclicité peut être mise en évidence par palpation transrectale ou encore par échographie : on cherche alors à mettre en évidence un corps jaune fonctionnel, c'est-à-dire de plus de 2 cm de diamètre. De façon plus sûre, on peut déterminer l'activité ovarienne en mesurant le taux de progestérone du sang ou du lait. Un taux élevé (>1,5 ng/L) révèle la présence d'un corps jaune fonctionnel (GRIMARD et DISENHAUS, 2005). Pour cela, deux prélèvements à 10 jours d'intervalle sont nécessaires : un seul taux de progestérone bas peut indiquer que la vache est en anoestrus (ou inactivité ovarienne) ou bien qu'elle se trouve à un moment proche des chaleurs (phase folliculaire) (Figure N° 3).



**Figure N° 3:** Etude de l'activité ovarienne par deux dosages de la progestérone à 10 jours d'intervalle (PETIT et al, 1977)

### **b.1- Reprise de l'activité sexuelle après le vêlage**

#### **b.1.1- Rétablissement de l'activité des gonadotrophines postpartum**

La gestation est caractérisée par un fort taux d'œstrogènes et de progestérone circulants. Ces hormones exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse. Au vêlage, la diminution des concentrations de ces hormones lève l'inhibition exercée, la sécrétion de GnRH reprend alors (THIBAULT et LEVASSEUR, 1991). La GnRH stimule la libération de FSH.

Cette dernière est en quantité suffisante pour stimuler la croissance folliculaire très tôt après le vêlage; ce n'est donc pas un facteur limitant la reprise de l'activité ovarienne (PETERS et LAMMING, 1986).

La levée du rétrocontrôle négatif permet également la synthèse et la libération de LH, mais après le vêlage, la fréquence des pics de LH est faible. Il en résulte une faible production d'œstradiol par le follicule qui conduit à son atrophie. Par conséquent, le facteur crucial déterminant le moment où se produit la première ovulation est l'obtention d'une fréquence des décharges de LH similaire à celle de la phase folliculaire du cycle (une décharge de LH par heure). La LH apparaît donc comme le principal facteur limitant la reprise de l'activité ovarienne (PETERS et LAMMING, 1986).

### **b.1.2- reprise du développement folliculaire postpartum**

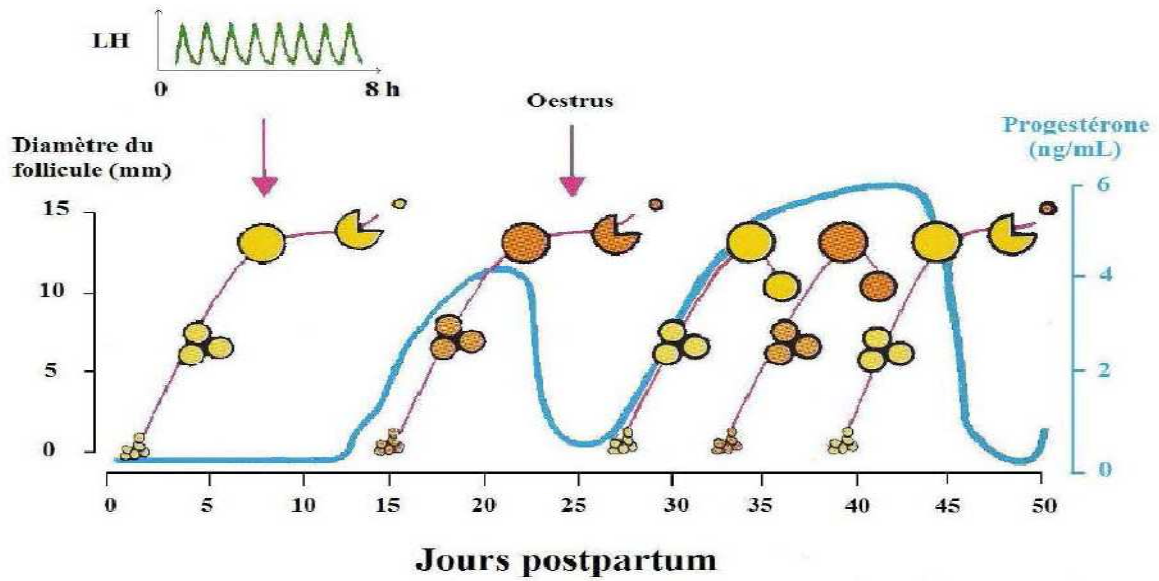
Au début de la gestation, les vagues folliculaires persistent et elles ne disparaissent en général, que dans le dernier tiers de la gestation à cause de la haute concentration en progestérone. Après le vêlage, l'augmentation précoce de la FSH a pour conséquence l'apparition d'une cohorte de follicules moyens, aboutissant à la formation du premier follicule dominant entre le 5<sup>ème</sup> et le 39<sup>ème</sup> jour post-partum (SAVIO et al, 1990). Son sort est déterminé par la fréquence des décharges de LH : si elle est élevée, l'ovulation a lieu (dans 75 % des cas).

Dans 20 % des cas, il devient kystique. Il subit l'atrésie dans les 5 % restants, un second follicule dominant se développant alors (MIALOT et al, 2001). A la fin de la maturation folliculaire, lorsque la concentration en œstrogènes est suffisante, celle-ci induit le pic préovulatoire de LH, à l'origine de la première ovulation post-partum vers 14-25 jours en moyenne (MIALOT et al, 2001).

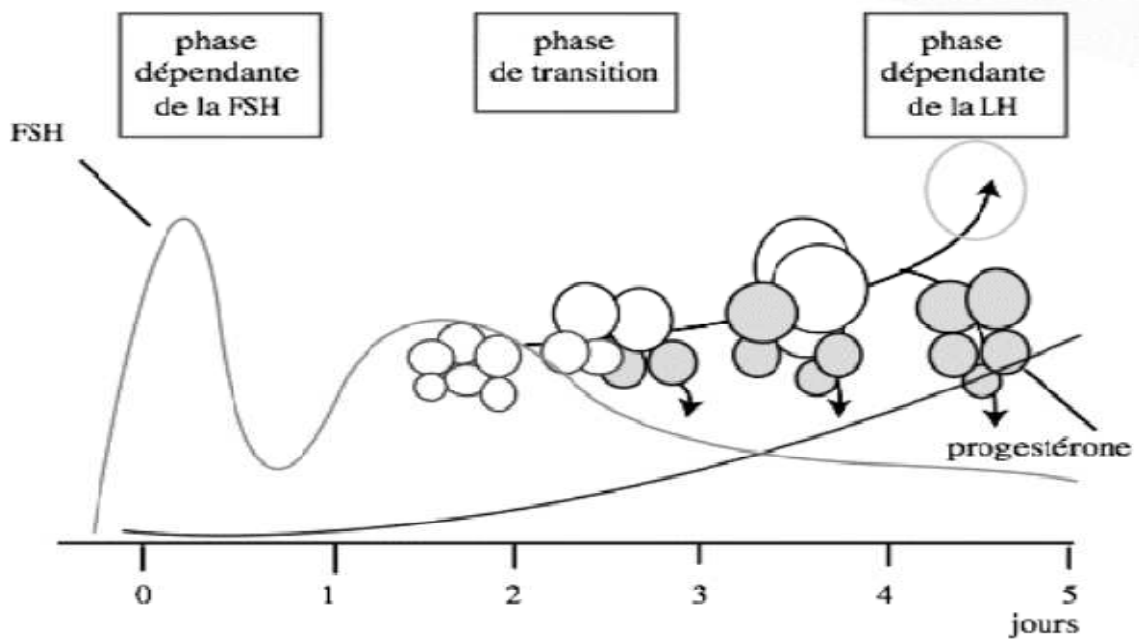
Cette première ovulation n'est généralement pas accompagnée de manifestations visibles de chaleurs (chaleurs silencieuses) (2 fois sur 3) (ENNUYER, 2000; MIALOT et al, 2001). Elle est le plus souvent suivie d'une phase lutéale courte (4 à 13 jours), caractérisée par des niveaux de progestérone inférieurs à ceux des cycles physiologiques, en raison d'une sécrétion plus précoce de PGF2 $\alpha$  utérine (GRIMARD et DISENHAUS, 2005; PETERS et LAMMING, 1986).

Le retour à une cyclicité normale semble nécessiter une imprégnation lutéale préalable de quelques jours. Une anomalie peut parfois être visible lors de la reprise de la cyclicité après le vêlage : une phase lutéale prolongée. On parle alors de corps jaune persistant qui sécrète de la progestérone pendant plus de 19 à 28 jours (GRIMARD et DISENHAUS, 2005).





**Figure N° 4:** Reprise du développement folliculaire chez la vache laitière durant le postpartum (ENNUYER, 2000).



**Figure N° 5 :** Détail des 5 premiers jours de la première vague folliculaire du post-partum (ENNUYER, 2000).

## **CHAPITRE II :**

## CHAPITRE II : FACTEURS DE VARIATIONS DE LA CYCLICITE CHEZ LA VACHE

### 1- Facteurs de variations liés à l'animal

#### a- La race

A soixante jours post-partum, période où les éleveurs souhaiteraient mettre leurs vaches à la reproduction, certains auteurs ont constaté que seulement 15 % des vaches charolaises, 24 % des vaches salers, 60 % des vaches blondes d'Aquitaine et 67 % des vaches limousines étaient cyclées (PETIT et al, 1977 ; GAILLARDOU et al, 1984).

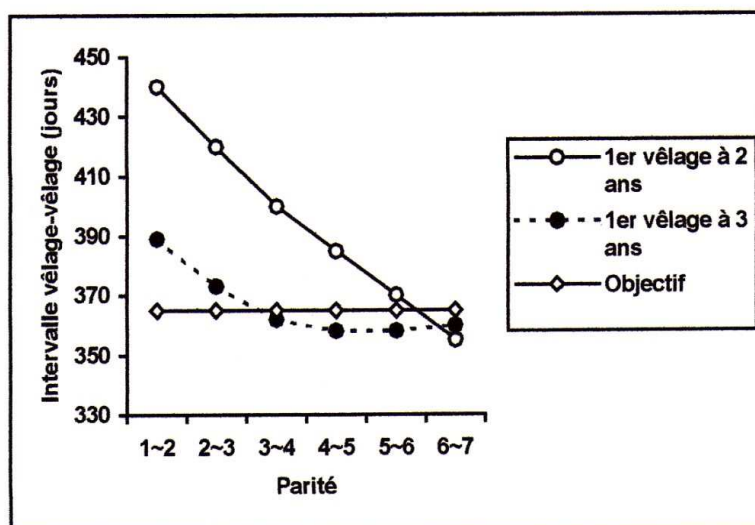
Par opposition chez la vache laitière, moins de quarante jours après le vêlage, plus de la moitié des vaches ont déjà une activité ovarienne cyclique.

Cette différence serait en partie due à l'allaitement qui diffère le moment où la fréquence et l'amplitude de la sécrétion tonique de LH augmente, diminue la sensibilité hypophysaire à GnRH et inhibe le rétrocontrôle de l'œstradiol sur la libération de LH (CARRUTHERS et al, 1980 ; FOSTER et al, 1980). L'anoestrus chez la vache allaitante peut donc, à ce titre, être considéré comme physiologique (GRIMARD et al, 1990).

#### b- L'âge et la parité

La reprise de l'activité ovarienne se fait dans un délai d'autant plus long que l'animal est jeune.

De même, l'allongement de la durée de l'anoestrus post-partum et donc de l'intervalle vêlage-vêlage est plus important pour les génisses qui vêlent à 2 ans que pour celles qui vêlent à 3 ans (SHORT et al, 1990).



**Figure N° 6** : Intervalle vêlage-vêlage en fonction de la parité dans 14 troupeaux pratiquant un premier vêlage à 2 ou 3 ans (LOWMAN, 1985).

Cet effet de l'âge est lié à celui de la parité, les primipares ont un anoestrus plus long de 3 semaines environ que les multipares. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette différence :

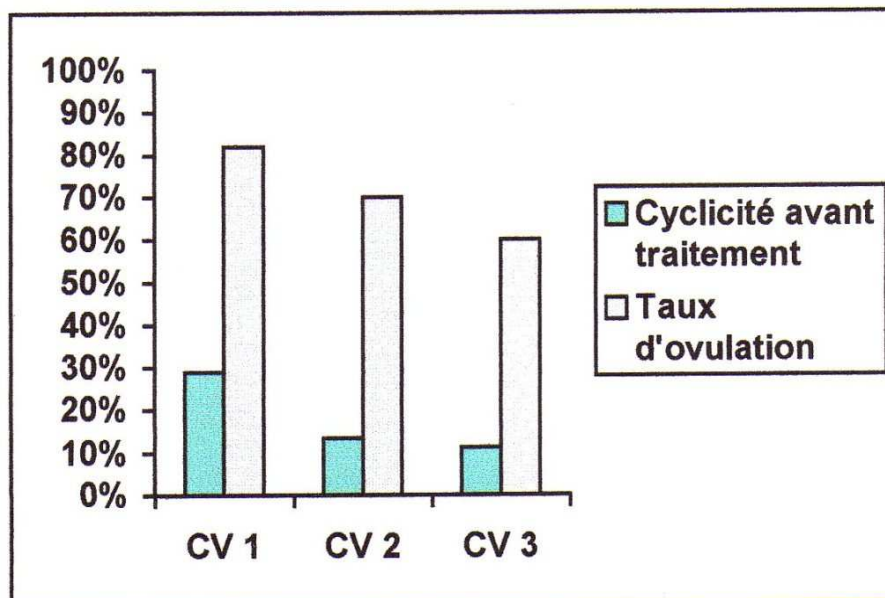
- Le vêlage des primipares se déroule plus tôt en début d'hiver, ce qui les oblige à attendre la période de la mise à l'herbe pour retrouver une activité ovarienne (AGABRIEL et al, 1992);
- Les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction (BALCH, 1972 ; SAWYER et al, 1984)
- LOWMAN en 1985 a signalé la responsabilité des difficultés de vêlage plus importantes lors d'un premier vêlage.

### c- Les conditions de vêlage

De mauvaises conditions de vêlage sont susceptibles d'allonger les délais de retour de l'activité ovarienne (SHORT, 1990).

On observe des taux de cyclicité mesurés à 76 jours post-partum ( $\pm$  11,4 jours) avant tout traitement de maîtrise des cycles de :

- 28,9 % pour un vêlage sans aide;
- 13,5 % pour un vêlage avec aide facile;
- 11,2 % pour un vêlage avec aide difficile (GRIMARD et al, 1992).



CV 1 = vêlage sans aide  
CV 2 = vêlage avec aide facile  
CV 3 = vêlage avec aide difficile

**Figure N° 7** : Influence des conditions de vêlage sur la cyclicité avant traitement de synchronisation et sur le taux d'ovulation (GRIMARD et al, 1992).

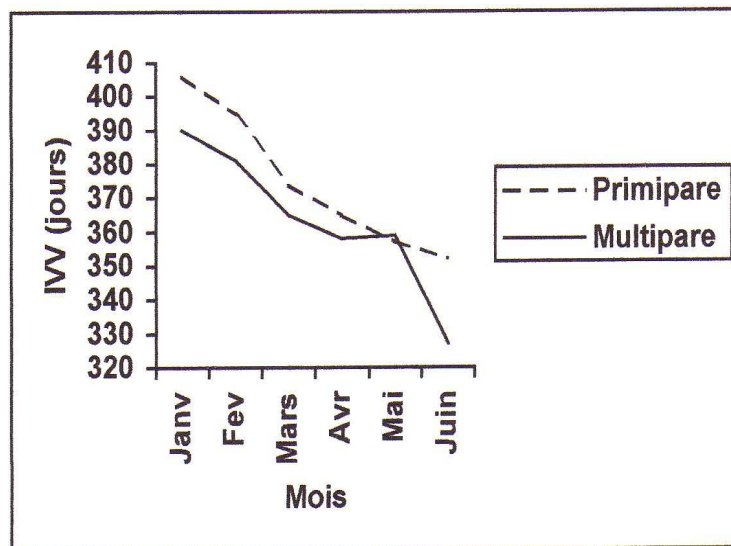
## 2- Les facteurs liés à l'environnement

### a- La saison

La durée de l'anoestrus post-partum varie selon les saisons. La reprise d'activité ovarienne est plus rapide en automne qu'au printemps, la saison de vêlage la plus défavorable étant l'hiver (PETIT et al, 1977).

L'intervalle entre 2 vêlages consécutifs est donc plus long pour les femelles qui vêlent en début d'hiver que pour celles qui vêlent en fin d'hiver ou au printemps (HAIDER, 1990).

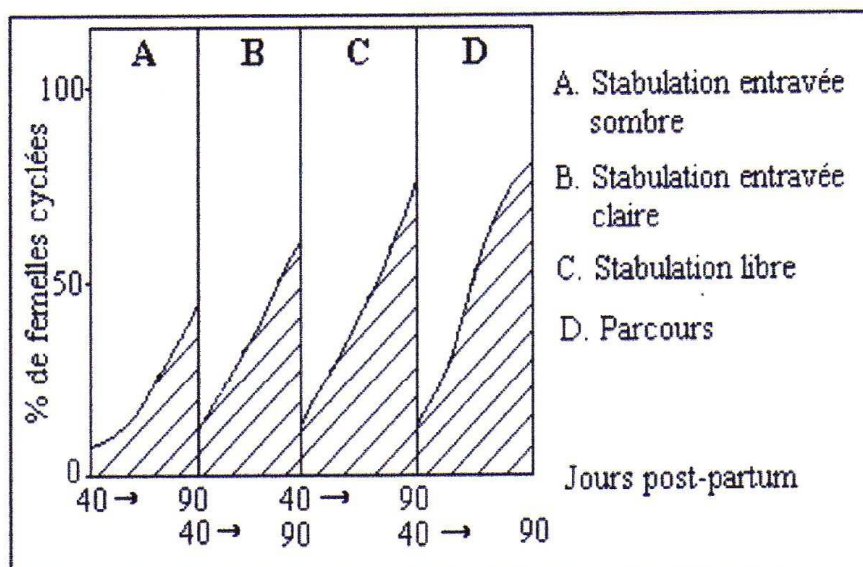
Pour GRIMARD et al. (1992), si le vêlage a lieu avant le 5 décembre, le taux de cyclicité à 60 jours post-partum est de 23,8 % ; il passe à 16,8 % et 16,9 % pour des vêlages ayant respectivement lieu entre le 6 et le 17 décembre, et le 18 et le 21 janvier



**Figure N° 8** : Intervalle vêlage-vêlage en fonction du mois de vêlage et de la parité de 254 vaches Charolaises de Bourgogne (HAIDER, 1990)

### b- Le mode de stabulation

Le mode de stabulation hivernale est aussi incriminé. Les femelles en stabulation libre ou en plein air ont une activité ovarienne plus élevée que les femelles en stabulation entravée (AGUER, 1981).



**Figure N° 9** : Influence du mode de stabulation sur l'apparition de la cyclicité (AGUER et al, 1982).

### c- La photopériode

Il existe une corrélation négative entre la durée de l'éclairage un mois avant vêlage et la durée de l'anoestrus post-partum (PETERS et al, 1982).

SHARPE et al. (1986) ont observé que des implants de mélatonine provoquent chez la vache allaitante un allongement significatif de la durée de l'anoestrus post-partum :

- $68 \pm 4$  jours pour les implantées
- $55 \pm 5$  jours pour les témoins

La photopériode par l'intermédiaire de la mélatonine, jouerait donc un rôle dans la reprise de l'activité ovarienne après vêlage chez la vache.

### d- L'effet du taureau

La présence d'un taureau permet de diminuer la durée de l'intervalle vêlage premier oestrus (ZALESKY et al, 1984). En effet, la présence du mâle dans le lot de femelles stimule l'activité hypothalamo-hypophysaire. Ainsi, même dans le cas de l'insémination artificielle, la présence d'un taureau vasectomisé, voire d'un taureau entier à proximité, favorise le retour de la cyclicité (PACCARD, 1987).

GIFFORD et al. (1989), montrent que la reprise d'activité ovarienne se produit 16 jours plus tôt chez des primipares Angus mises en présence d'un taureau que chez les vaches non exposées.

D'autres facteurs viennent influencer la cyclicité chez la vache, ainsi on peut citer : la température ou bien encore une interruption temporaire de l'allaitement.

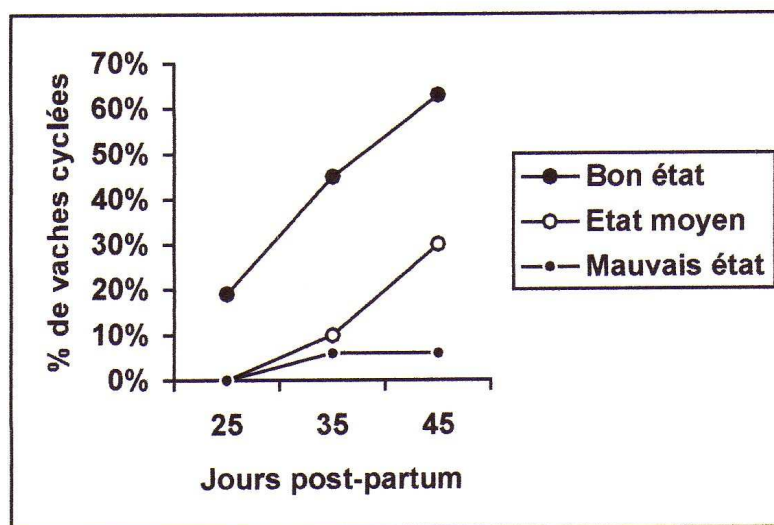
### 3- Les facteurs de variations liés à l'alimentation

La note d'état corporel est un témoin intéressant du statut nutritionnel des animaux.

#### a- L'alimentation avant le vêlage

C'est l'alimentation avant vêlage qui va conditionner la note d'état corporel des animaux au moment du vêlage. Ainsi, l'INRA recommande une note de 2,5 à 3 au vêlage.

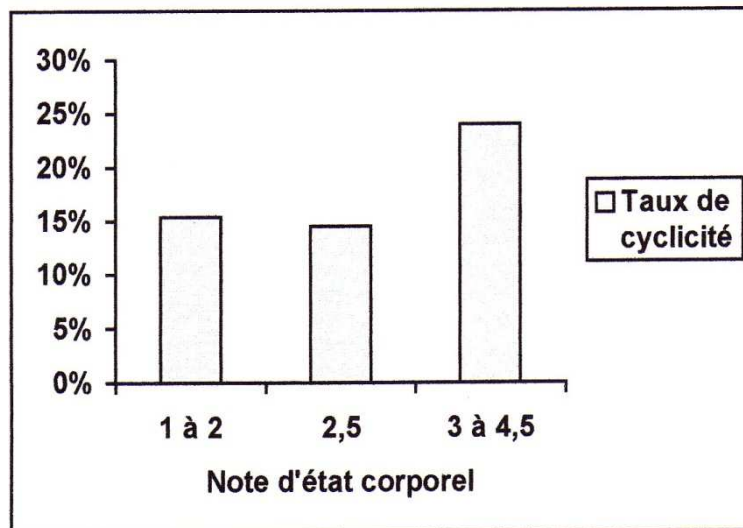
GARY et al. (1987) ont noté que 45 % des vaches Blondes d'Aquitaine sont cyclées 35 jours post-partum si elles vêlent en bon état contre 6 % si elles vêlent en mauvais état.



**Figure N° 10** : Pourcentage de vaches cyclées en fonction du nombre de jours post-partum et de l'état corporel au vêlage de 141 vaches Blondes d'Aquitaine dans 27 troupeaux (GARY et al, 1987).

Pour WRIGHT et al, en 1987, sur une échelle allant de 0 (= maigre) à 5 (= gras), un point de note d'état corporel en moins au vêlage allonge la durée de l'anoestrus post-partum de 43 jours.

Selon AGABRIEL et al. (1992), pour les vaches allaitantes, une note inférieure à 2,5 correspond à une augmentation de l'intervalle vêlage-vêlage de 30 jours par point en moins ; pour une note comprise entre 3,5 et 2,5, la diminution est de 10 jours et finalement pour une note supérieure à 3,5 on ne note plus aucun effet.



**Figure N° 11** : Influence de la note d'état corporel au vêlage sur le taux de cyclicité (PRID, 1997).

### **b- L'alimentation après le vêlage**

L'alimentation après vêlage n'aurait d'intérêt que pour les femelles en mauvais état corporel. PETIT (1988) conseille une élévation du niveau énergétique de 2 à 3 UFL/jour (soit 2 à 3 kg de concentré supplémentaire) pendant 2 à 3 semaines afin de stimuler les retours en chaleurs.

**Conclusion** : La cyclicité des vaches est tellement sous l'influence de nombreux facteurs qu'il paraît impossible de tous les maîtriser. Une alternative intéressante peut être trouvée dans l'utilisation des molécules et de protocoles de maîtrise des cycles, comme ceux que nous allons aborder par la suite.



## **CHAPITRE III :**

## **CHAPITRE III : INDUCTION ET SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES BOVINS**

### **1- Introduction**

La baisse de l'efficacité reproductive est l'un des problèmes économiques les plus sérieux auquel est confronté l'élevage bovin laitier. Une conception retardée génère un intervalle vêlage-vêlage plus long, ce qui entraîne une baisse du revenu en lait, car les vaches passent une bonne partie de leur lactation à un faible niveau de production (BARTH, 1993).

Généralement, dans n'importe quel élevage bovin, on retrouve trois catégories de vaches classées selon leur statut reproductif :

La première catégorie correspond à celles qui sont gestantes; la seconde à celles qui ont vêlé avant 45 jours (vaches en involution utérine et reprise de cyclicité) ; et la troisième à celles qui sont préparées pour une nouvelle gestation.

Chaque vache d'une exploitation doit forcément être positionnée dans l'une des ces trois catégories. Les vaches appartenant à la première et la seconde catégorie ne participent pas dans la baisse de l'efficacité reproductive du troupeau; ces dernières ont une durée moyenne de 285 jours et une durée de post-partum de 45 jours et leur restera 35 à 50 jours pour devenir gestantes. Par conséquent, l'application des traitements de maîtrise des cycles offre cette possibilité pour respecter un intervalle entre les vêlages d'une année.

La durée moyenne de l'intervalle vêlage-insémination fécondante (VIF) pour toute les vaches d'une exploitation, est un bon moyen pour mesurer le taux de fécondité d'un troupeau (BARTH, 1993).

## **2- Méthodes de synchronisation**

### **a- Moyens zootechniques**

#### **a.1- l'effet male**

Après une période d'isolement des femelles aux pâturages ou en stabulation libre, l'introduction d'un taureau dans un troupeau de vaches provoque une augmentation de la fréquence et de l'amplitude des pics de LH, donc des ovulations et augmente l'expression des chaleurs (IZARD et VANDENBERGH, 1982 ; SIGNORET, 1982).

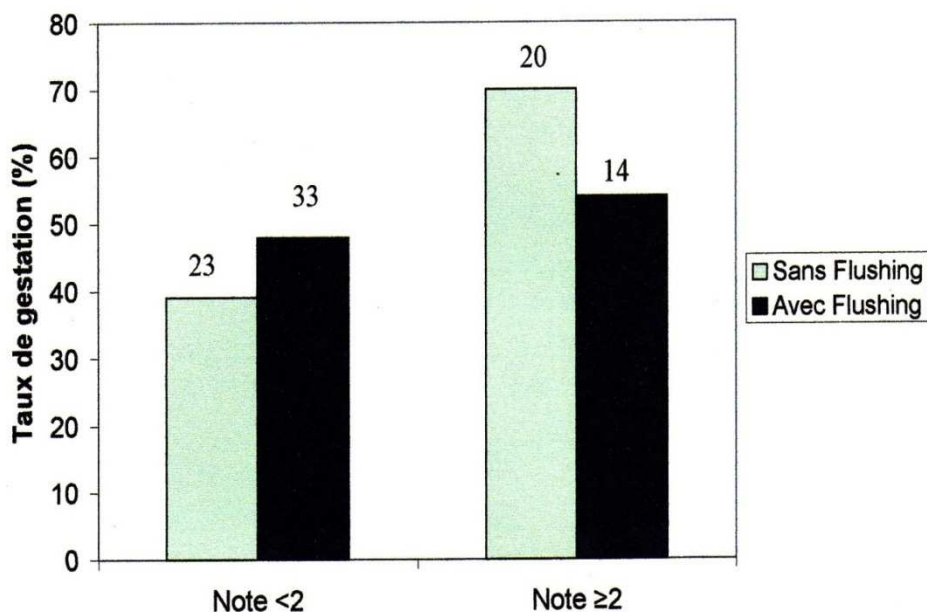
C'est par l'intermédiaire de phéromones que les stimulent l'activité de reproduction des femelles en augmentant la fréquence des décharges de LH et par voie de conséquence la croissance des follicules ovariens aboutissant à l'ovulation (COUROT et VOLLAND-NAIL, 1991).

#### **a.2- effet groupe**

Une mise en lot de génisses entraîne un avancement de la puberté et un groupage des chaleurs (IZARD et VANDENBERGH, 1982).

#### **a.3- Flushing**

Le flushing consiste en l'apport de 2 UF (unité fourragère) supplémentaires par jour (par des céréales ou un fourrage de bonne qualité), afin de faire une suralimentation énergétique temporaire. Cet apport débute 10 jours avant la mise en place des traitements de synchronisation et se poursuit durant les 2 à 3 semaines qui suivent l'insémination (GRIMARD et al, 1996). Le flushing a un effet positif sur la croissance folliculaire et améliore la fertilité à l'oestrus induit (peut-être en diminuant la mortalité embryonnaire) (GRIMARD et al, 2003). Cet effet bénéfique aurait lieu uniquement sur les vaches maigres lors de la mise en place du traitement (note d'état < 2). Il semble même réduire la fertilité sur les animaux en bon état (note  $\geq 2$ ) (KABANDANA et al, 1993) (figure 12).



**Figure N° 12** : Interaction entre le flushing et la note d'état à la pose du traitement à base de progestagènes sur le taux de gestation de 184 vaches Charolaises,  $p < 0,05$  (KABANDANA et al, 1993).

## **b- Moyens hormonaux**

### **b.1- Les molécules disponibles dans la maîtrise des cycles**

#### **b.1.1- GnRH**

La GnRH agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et de FSH pendant deux ou trois heures. Son emploi est indiqué pour relancer l'activité cyclique des vaches qui ont des décharges de LH insuffisantes. Les effets biologiques de la gonadolibérine peuvent être utilisés dans le traitement de l'anoestrus.

La GnRH agit sur les follicules sélectionnés, la réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement. Pendant le post-partum, la sensibilité hypophysaire à l'action de GnRH augmente progressivement.

L'utilisation de la GnRH dans la maîtrise de l'activité ovarienne de la vache a fait l'objet de nombreux travaux dont les résultats sont parfois contradictoires (LESLIE, 1983 ; THATCHER et al, 1993).

En anoestrus : deux injections de GnRH (0,5 mg) à 10 jours d'intervalle, à partir de 70 jours post-partum, chez des vaches laitières en anoestrus vrai (confirmé par dosage de la progestérone plasmatique), permet de raccourcir de façon significative l'intervalle vêlage première insémination par rapport à des animaux témoins ne recevant aucun traitement (respectivement  $88 \pm 9$  et  $101 \pm 21$  jours) (HUMBLOT et al, 1980).

En oestrus : dans une étude méta-analytique de 27 articles publiés, MORGAN et LEAN (1993) indiquent que l'administration de GnRH (ou d'analogues) le jour de l'insémination artificielle (ou juste avant l'oestrus) permettrait d'augmenter globalement le taux de gestation d'environ 12,5 % chez des vaches normales et d'environ 22,5 % chez les vaches repeat-breeders. Cependant, cette valeur recouvre des résultats très variables, la fertilité étant parfois plus faible chez les animaux traités que chez les témoins. Ainsi, le même traitement (100 µg de GnRH par voie intramusculaire) réalisé juste avant ou au moment de l'insémination chez 585 vaches repeat-breeders n'a pas permis à ARCHBALD et al. (1993) d'obtenir une meilleure fertilité que chez les animaux témoins.

Au cours du dioestrus : la GnRH administrée en milieu de phase lutéale augmente la durée de vie du corps jaune et la progestéronémie. Il induit la lutéinisation ou l'atrésie du follicule dominant, ce qui conduit à une diminution de la sécrétion d'œstradiol. Par ces effets, la GnRH pourrait diminuer la mortalité embryonnaire, en particulier dans le cas où le signal anti-lutéolytique serait retardé ou faible.

### **b.1.2- Les progestagènes**

Les progestagènes exercent un rétrocontrôle négatif sur la GnRH, provoquant l'inhibition de la sécrétion hypophysaire de la LH et de la FSH, ce qui entraîne le blocage de l'activité ovarienne.

### **b.1.3- Les œstrogènes**

Ils sont principalement utilisés pour leur action anti lutéotrope et lutéolytique. Cette deuxième action est surtout marquée en début de cycle (HANZEN et al, 1991). De plus, ils améliorent l'absorption vaginale des progestagènes, d'où une concentration de progestérone plasmatique plus élevée et plus rapide quand œstrogènes et progestagènes sont administrés simultanément. (DERIVAUX et al, 1984).

### **b.1.4- Les prostaglandines**

Elles sont utilisées pour leur action lutéolytique. Elles sont efficaces après le cinquième jour de développement du corps jaune.

### **b.1.5- PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin)**

Elle est issue du sérum de jument gestante; elle possède une action à la fois LH et FSH assurant la reprise de l'activité ovarienne (AGUER et al, 1982). Elle est utilisée pour provoquer la croissance folliculaire (induction de l'activité ovarienne, super ovulation).

### **b.1.6- La HCG (human Chorionic Gonadotropin)**

Elle est issue de l'urine de femme enceinte, produite par le chorion. Elle possède une action LH pure et intense.

Une injection unique de 1000 à 2500 UI par voie intramusculaire d'hCG 19 jours post-partum, produit un corps jaune dans 40 % (PRATT et al, 1982) ou 75 à 100 % des vaches allaitantes (GARCIA-WINDER et al, 1986 ; HU et al, 1990 ; JOHNSON et al, 1992), mais 75 à 100 % des corps jaunes induits ont une durée de vie courte et 67% des cycles courts induits sont suivis d'un retour à l'absence de cyclicité (YAVAS et al, 1999).

## **b.2- Les différents protocoles d'induction et de maîtrise des cycles**

### **b.2.1- Les traitements à base des progestagènes**

Les progestatifs peuvent être utilisés chez les femelles cyclées ou non cyclées. Leurs indications principales sont l'induction et la synchronisation de l'oestrus, le traitement de l'anoestrus post-partum, du suboestrus, mais aussi plus accessoirement le traitement de kystes folliculaires.

On en distingue trois types selon leur forme et leur voie d'administration.

#### **b.2.1.1- L'implant sous-cutané**

C'est un cylindre de polyméthacrylate d'une longueur de 18 mm et d'un diamètre de 2 mm, il se place en position sous-cutanée sur la face externe du pavillon de l'oreille.

Celui-ci contient 3 mg de Norgestomet, qu'il libère de façon régulière. Au moment de l'implant, 3 mg de Norgestomet et 3,8 mg de valérate d'œstradiol sont injectés par voie sous cutanée.

Les œstrogènes interviennent par leur effet anti lutéotrope et lutéolytique pour éviter le développement d'un corps jaune qui pourrait persister en fin de traitement et provoquer l'atrésie d'un éventuel follicule dominant (GRIMARD et al, 1998). Ils permettent aussi d'obtenir rapidement des taux circulants très élevés des progestagènes.

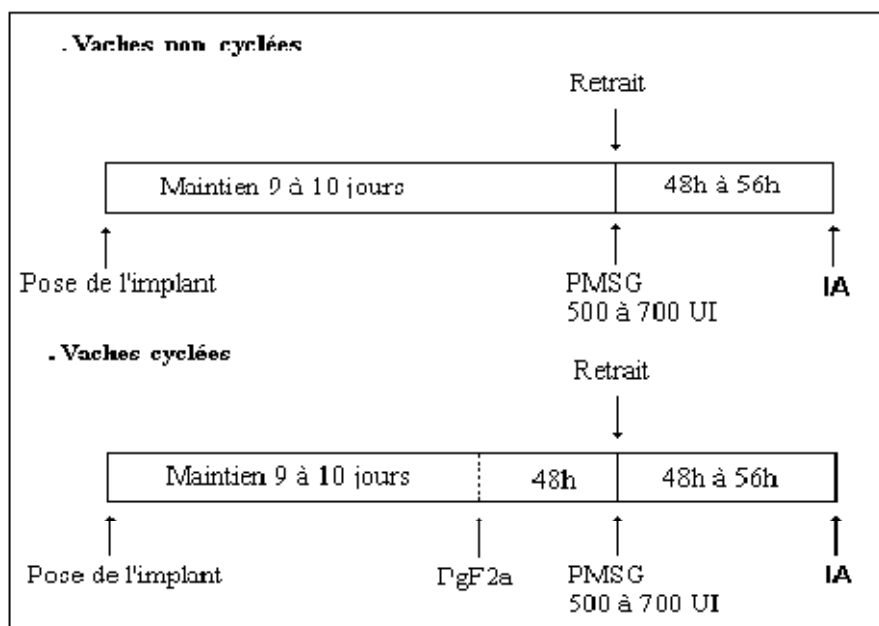
Ces implants sont laissés en place pendant 9 à 10 jours. Au moment du retrait chez des vaches à haut potentiel laitier en état corporel insuffisant au vêlage, chez des vaches allaitantes en

mauvais état corporel ou à moins de 50 jours du vêlage, une administration de 400 à 600 UI par voie intramusculaire de PMSG doit être réalisée (ENNUYER, 2000). La limite à l'augmentation des doses de PMSG est le risque de super ovulation suivie de mortalité embryonnaire

Une seule insémination artificielle est généralement recommandée; celle-ci est effectuée 48h après le retrait de l'implant pour les génisses et 56h pour les vaches. Cependant, dans certaines conditions d'élevage, il peut-être nécessaire de prévoir deux inséminations artificielles à 48 et 72 heures après le retrait.

On peut éventuellement associer à l'injection intramusculaire de PMSG, lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intramusculaire de prostaglandine F2 $\alpha$  qui sera effectuée 48 heures avant le retrait de l'implant. Celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse complète.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de CRESTAR<sup>R</sup>.



**Figure N° 13 :** Traitement à base d'implants sous-cutanés pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (AGUER, 1981)

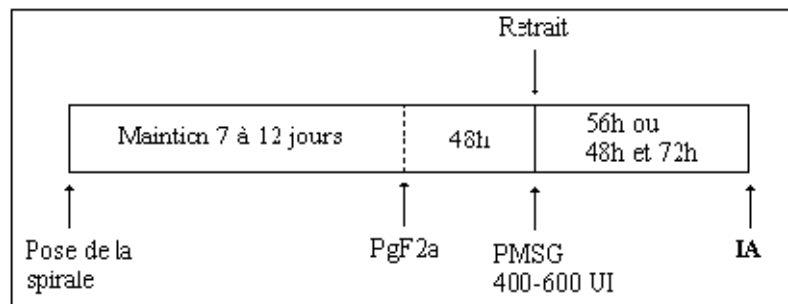
### **b.2.1.2- Les spirales vaginales**

Le dispositif est en acier inoxydable, en forme de spirale, recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément réparti 1,55 g de progestérone. Sur ce dispositif est collée une capsule de gélatine contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol. Après introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur, la progestérone est absorbée au travers de la paroi vaginale.

Le retrait du dispositif est effectué par traction sur une ficelle située en partie postérieure de la spirale. Le dispositif est laissé en place 7 à 12 jours, au moment du retrait une injection de 400 à 600 UI de PMSG peut-être effectuée. De la même façon, une injection de prostaglandine F2 $\alpha$  peut être effectuée 48 heures avant le retrait du dispositif.

L'insémination artificielle unique aura lieu 56 heures après le retrait du dispositif, on peut également avoir recours à 2 inséminations respectivement à 48 heures et 72 heures après le retrait.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de PRID<sup>R</sup>



**Figure N° 14** : Traitement à base de spirales vaginales pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (PRID, 1997).

### **b.2.1.3- Le dispositif vaginal**

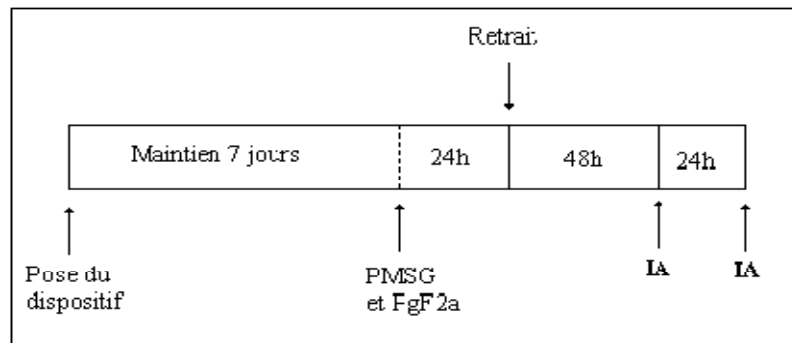
Le dispositif est constitué par un corps en silicone contenant 1,94 g de progestérone naturelle, moulé sur un support en nylon en forme de T dont les branches s'ouvrent dans le vagin, permettant ainsi de maintenir le dispositif en place. Ce dispositif est introduit dans le vagin à l'aide d'un applicateur qui permet de replier les ailes du T. Une pression sur la poignée de l'applicateur libère les branches.

Le dispositif est laissé en place pendant 7 jours, une injection de prostaglandine et de PMSG sont effectuées 24 heures avant son retrait.

Les inséminations artificielles au nombre de deux seront effectuées 48 heures et 72 heures après le retrait.

Ce dispositif est commercialisé sous le nom de CIDR<sup>R</sup>.





**Figure N°15** : Traitement à base d'un dispositif vaginal pour l'induction et la synchronisation de l'oestrus (DMV, 2000).

#### **b.2.1.4- Fonctionnement des traitements à base de progestagènes**

La mise en place des dispositifs permet la libération de progestérone. En simulant la phase lutéinique, ils agissent ainsi comme un corps jaune artificiel. La progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur la GnRH et la sécrétion de LH se maintient à une décharge toutes les deux à quatre heures, insuffisante pour obtenir l'ovulation.

Les sels d'œstradiol par leur action anti lutéotrope et lutéolytique préviennent la formation du corps jaune ou provoquent sa régression en début d'évolution. Ils suppriment la production de FSH et entraîne la disparition de la vague folliculaire en cours. L'émergence d'une nouvelle vague folliculaire se produit trois à cinq jours plus tard dès la baisse du taux des œstrogènes. (ENNUYER, 2000).

Au moment du retrait du dispositif, la chute du taux de progestérone entraîne la libération du feed-back négatif, la GnRH ainsi libérée provoque une augmentation de la fréquence des décharges de LH, permettant l'ovulation du follicule dominant. Dans les cas où la décharge de LH risque d'être insuffisante, l'injection de PMSG par l'augmentation de concentration plasmatique d'œstrogène qu'elle provoque entraîne le pic préovulatoire de LH et l'ovulation (GRIMARD et al, 1998).

Les chaleurs apparaissent dans un délai de trois à cinq jours, chez 88 à 90% des femelles ayant reçu une spirale vaginale et chez 76 à 98% des femelles ayant reçu un implant sous-cutané (HANZEN, 1991).

Lorsque ces traitements sont associés à une injection de PgF2 $\alpha$ , 24 à 48 heures avant ou lors du retrait du dispositif, la synchronisation des chaleurs et la fertilité sont meilleures que celles des témoins (variation de 63 à 98% du taux de synchronisation et de 42 à 66% du taux de fertilité) (HANZEN, 1991).

Le traitement aux progestagènes peut être associé à une administration de GnRH (250 mg), 30 heures après le retrait de l'implant (TROXEL et al, 1993). Il en résulte une

augmentation de la fertilité à l'oestrus induit lorsqu'une seule insémination artificielle est réalisée 48 à 56 heures après le retrait de l'implant (Hanzen et Laurent, 1991).

Les traitements à base de progestatifs peuvent être utilisés sans administration d'œstrogènes. Cependant, BEAL (1996) a montré que la fertilité diminue quand le traitement progestatif commence après le 14<sup>ème</sup> jour du cycle œstral. Cette diminution est associée à l'apparition d'un follicule dominant persistant pendant le traitement progestatif sur 80 % des vaches. C'est ce follicule qui ovulera après l'arrêt du traitement.

La croissance du follicule dominant est due à une augmentation de la pulsativité de LH au cours du cycle, quand le corps jaune régresse. Dans ces traitements, les progestagènes exogènes inhibent l'oestrus et l'ovulation mais ils ne sont pas capables, en l'absence de progestérone endogène, de supprimer complètement la pulsativité de LH.

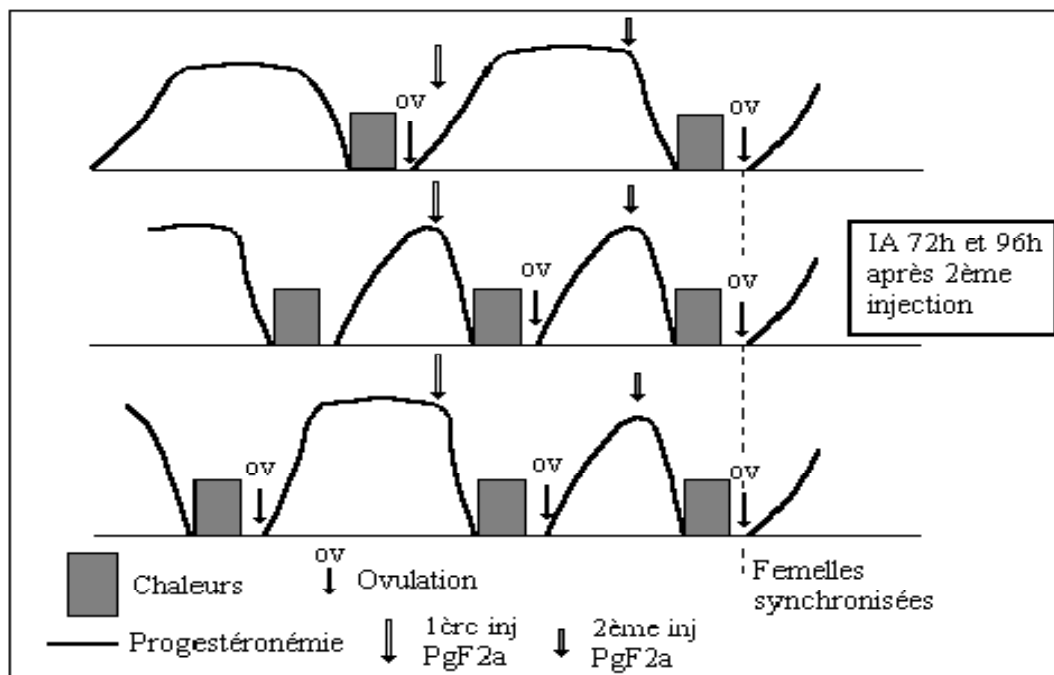
Le traitement progestatif classique sans œstrogènes ne maîtrise donc que la phase lutéale, la croissance des follicules au moment où débute le traitement n'est pas contrôlée. L'administration initiale d'œstrogène permet une reprise d'une nouvelle vague de croissance folliculaire de façon très précise, 4,3 jours en moyenne après le début du traitement ; cela est un élément essentiel pour obtenir une bonne synchronisation de l'ovulation (BO et al, 1995).

### **b.3- Les traitements à base de prostaglandines**

Les prostaglandines ont des propriétés lutéolytiques, elles sont utilisées pour la maîtrise des cycles sexuels chez les femelles cyclées. Elles possèdent une activité lutéolytique après le cinquième jour du développement du corps jaune, ce qui impose une double injection à onze ou treize jours d'intervalle, permettant ainsi d'être toujours en présence d'un corps jaune réceptif.

La baisse du taux de progestérone consécutive à la lutéolyse fait que l'action rétroactive négative sur la production de GnRH n'est plus exercée, ce qui permet l'évolution de la vague folliculaire jusqu'à l'ovulation du follicule dominant. Le délai d'apparition de l'oestrus après l'induction de la lutéolyse dépend du stade de la vague folliculaire au moment de l'injection (ENNUYER, 2000). L'oestrus survient plus tardivement après une administration de PGF<sub>2α</sub> entre J10 et J15 du cycle que lorsqu'elle est injectée entre J5 et J9 (BEAL, 1996 ; ODDE, 1990). Il varie de deux à cinq jours dans la majorité des cas, et peut parfois se prolonger jusqu'à huit jours.

Il est préférable face à cette variabilité d'apparition de l'oestrus d'effectuer l'insémination artificielle sur chaleurs observées; cependant, le protocole prévoit deux inséminations en aveugle 72 heures et 96 heures après la dernière injection.



**Figure N° 16** : Principe de la synchronisation des cycles par double injection de PGF $2\alpha$  chez la vache (ENVA, 2000).

Les taux de synchronisation varient de 38 à 97 % et les taux de réussite en première IA varient de 38 à 83 % selon les études (LAVERDIERE et al, 1994 ; Mc INTOSCH et al, 1984 ; ODDE, 1990). Cette relative mauvaise synchronisation a été démontrée par les travaux de CHUPIN et ses collaborateurs à l'I.N.R.A. Il apparaît, d'après ces essais, qu'environ 25 % des vaches ayant eu un corps jaune lysé par la première injection de prostaglandine n'ovulent pas dans les jours suivant la seconde injection; ces femelles n'ont pas à ce moment un corps jaune suffisamment développé pour être réceptif à la prostaglandine.

Une amélioration sensible de la synchronisation, donc de la fertilité, pourrait certainement être apportée en retardant de 2 ou 3 jours la seconde injection de prostaglandine (intervalle de 13 ou 14 jours entre les deux injections) (HUMBLOT et al, 1980).

#### **b.4- Les traitements à base de prostaglandine et de GnRH**

Appelé protocole Ovosynch outre atlantique, ce traitement associe l'utilisation de GnRH et de la prostaglandine. Celui-ci permet la synchronisation de la vague folliculaire suivie d'une lutéolyse provoquée.

Une première injection de GnRH (100  $\mu$ g par voie intramusculaire) provoque soit la lutéinisation ou l'atrésie des follicules non sélectionnés, soit l'ovulation du follicule dominant avec formation d'un corps jaune secondaire. Elle est suivie de l'émergence d'une nouvelle vague folliculaire, dans les 3 ou 4 jours (TWAGIRAMUNGU et al, 1992).

Une injection de prostaglandines (35 mg), 7 jours après l'injection de GnRH, va lyser les corps jaunes principaux et secondaires (résultants de l'injection de GnRH).

Une seconde injection de GnRH, 2 jours après l'injection de prostaglandines augmente la précision de la période d'ovulation du follicule dominant. Le temps séparant les deux injections de GnRH suffit à l'émergence d'un follicule dominant, sa croissance jusqu'au stade pré ovulatoire et sa réceptivité au pic de LH. Cette injection de GnRH a pour objectif une meilleure synchronisation de l'ovulation, en renforçant le pic de LH pré ovulatoire, ce qui permet de n'inséminer qu'une fois.

L'insémination artificielle est réalisée 16 à 24 heures après la dernière injection.

### 3- Les facteurs de variation de la fertilité à l'oestrus induit par les progestagènes :

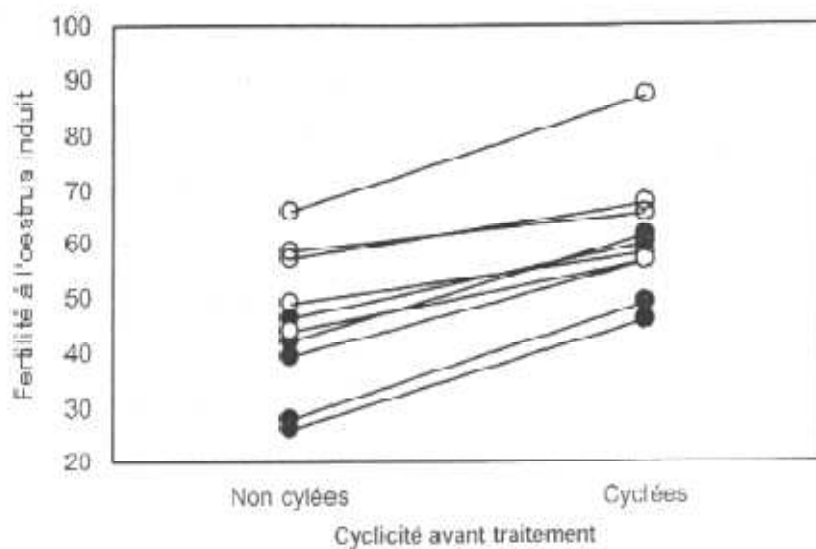
Le taux de fertilité varie beaucoup entre les élevages, mais également au sein d'un même élevage, d'un lot à l'autre ou d'une année à l'autre (ODDE, 1990). Plusieurs causes sont responsables de cette variabilité.

Les protocoles de synchronisation eux-mêmes sont mis en cause : dose des produits, durée de pose des implants, utilisation éventuelle de prostaglandines... Nous ne parlerons pas de ces facteurs liés au traitement. Seuls les facteurs liés à l'animal ou à l'environnement seront traités ici.

#### a- Facteurs liés à l'animal

##### a.1- Cyclicité avant le traitement

Les traitements à base de progestagènes sont les traitements de choix pour induire ou synchroniser les chaleurs chez les vaches en anoestrus. Cependant, les vaches cyclées ont un taux de gestation plus élevé que celles en anoestrus avant traitement (AGUER, 1981).



**Figure N°17** : Fertilité à l'oestrus induit en fonction de la cyclicité avant traitement associant œstrogènes, progestagènes et eCG. Les traits relient les résultats obtenus au sein d'une même étude (GRIMARD, 2003).

La différence observée sur le taux de gestation est liée à la plus faible réponse des vaches non cyclées en terme d'ovulation (HUMBLOT et GRIMARD, 1993), mais également à la moins bonne fertilité des ovulations induites par rapport à celles synchronisées (CHUPIN, 1977).

En pratique, il est indispensable de préciser le statut physiologique des animaux à traiter et de choisir en conséquence le protocole le mieux adapté, grâce, par exemple, à un examen gynécologique ([GRIMARD et al, 2003).

## **a.2- Stade du cycle en début du traitement**

La fertilité varie en fonction du stade du cycle auquel le traitement progestatif est mis en place. L'initiation d'un tel traitement en fin de phase lutéale entraîne une imprégnation progestéronémique trop longue, à l'origine d'une diminution de la fertilité. En effet, chez les vaches cyclées, le progestagène prend le relais du corps jaune naturel mais n'inhibe pas totalement la sécrétion de LH. Le follicule dominant devient persistant, ce qui nuit à la fertilité de l'ovocyte expulsé au moment de l'ovulation (GRIMARD et al, 2003).

L'initiation du traitement en phase folliculaire, s'accompagne d'une injection de PGF2 $\alpha$  plutôt en début de phase lutéale. Or, dans ce cas, la fertilité est dégradée (BEAL, 1996). Ceci pourrait être associé aux plus faibles concentrations de progestérone en début de phase lutéale. Les concentrations élevées d'œstrogènes observées alors pourraient interférer avec la cascade des événements qui conduisent à l'établissement de la gestation (qualité de l'ovocyte, transport des gamètes, préparation de l'utérus), et réduire ainsi le taux de gestation (PICARD-HAGEN et al, 2005).

Le stade du cycle reste toutefois difficilement maîtrisable en pratique dans les élevages. Lorsqu'on synchronise à l'aveugle un groupe d'animaux, c'est-à-dire sans connaître le stade du cycle œstral des femelles (repérable par la détection des chaleurs, un suivi échographique ou par des dosages réguliers de progestérone, éléments non réalisables en routine pour des raisons économiques et pratiques), certains animaux ne seront pas au moment optimal en début de traitement. Ceci explique que, quel que soit le type de traitement, les résultats de fertilité plafonnent (GRIMARD et al, 2003).

### **a.3- Parité**

Les génisses ont une fertilité à l'oestrus induit supérieure à celle des vaches (AGUER, 1981). Ceci s'explique surtout par le fait que presque la totalité des génisses sont cyclées au moment de la mise en place du traitement de synchronisation (PICARD-HAGEN et al, 2005).

Les primipares ont en général une fertilité à l'oestrus induit inférieure à celle des multipares (AGUER, 1981). Leur taux de cyclicité avant traitement est souvent inférieur à cause de conditions défavorables en période post-partum (effet cumulatif des besoins d'entretien, de croissance, de production et de reproduction, par rapport à une ingestion limitée), responsables d'un déficit énergétique important qui engendre un anoestrus postpartum plus long. Cette relation entre le rang de vêlage et la fertilité à l'oestrus induit n'est toutefois pas toujours observée et dépend largement des conditions d'élevage, en particulier de la maîtrise de l'alimentation (PICARD-HAGEN et al, 2005).

### **a.4- Condition du vêlage précédent**

Les effets des conditions de vêlage précédent ont surtout été étudiés chez les vaches allaitantes (GRIMARD et al, 2003). Certains auteurs excluent les vaches ayant eu de gros problèmes (extraction forcée, césarienne) de leurs études (LUCY et al, 2001). L'impact de ces conditions difficiles n'est donc pas toujours objectivable. Lorsque ces effets sont mis en évidence, une assistance au vêlage, même légère, est associée à une diminution du taux de gestation par rapport à un vêlage sans aide. Mais ce sont surtout l'extraction forcée et la césarienne qui affectent le plus la fertilité.

Les mécanismes reliant la difficulté de vêlage et la fertilité sont actuellement inconnus, mais des hypothèses sont avancées. Cela peut s'expliquer par le fait que les vaches ayant eu un vêlage difficile ont un taux d'ovulation beaucoup plus faible que celles ayant vêlé seules, sans aide (GRIMARD et al, 1992; RIBON, 1996). On peut aussi penser que les vêlages difficiles entraînent une mauvaise involution utérine, des troubles infectieux qui sont associés à une mauvaise fertilité à l'IA.

Dans la pratique, la connaissance des conditions de vêlage des animaux permettra d'identifier les animaux à risque (GRIMARD et al, 2003).

## **b- Les facteurs liés à la conduite d'élevage ou à l'environnement**

### **b.1- Alimentation**

L'alimentation est sûrement l'un des facteurs essentiels de la réussite des traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs, non seulement au moment de la mise à la reproduction mais également tout au long du cycle de reproduction. Ses effets sont mesurés par le poids vif, la note d'état corporel et leurs variations.

#### **- Le poids**

Les animaux les plus légers au moment de la mise en place des traitements répondent moins bien au traitement (taux d'induction d'ovulation plus faible) (CHEVALLIER et al, 1996).

Les taux d'induction d'ovulation et de gestation sont plus élevés chez les femelles qui prennent du poids après le vêlage que chez celles qui en perdent, Cet effet est plus marqué chez les primipares (GRIMARD et al, 1992).

Il est donc conseillé de veiller à maintenir le poids des femelles après vêlage en proposant un niveau alimentaire suffisant.

#### **- La note d'état corporel**

La note d'état vise à juger de l'importance du tissu adipeux sous-cutané, lui-même très bon indicateur de l'adiposité totale de l'animal. Cette estimation des réserves a l'avantage d'être peu coûteuse et rapide, mais elle est néanmoins subjective. Par la note d'état, on cherche à apprécier, par palpation, l'importance des dépôts adipeux sous-cutanés présents à différents endroits de l'animal : le ligament sacro tubérale et le train de côtes (tableau 3) (AGABRIEL et al, 19981). La notation va de 0 (animal maigre) à 5 (animal gras).

**Tableau N°I :** Détermination de la note d'état d'engraissement (AGABRIEL et al, 1986).

Note	0	1	2	3	4	5
<b>Main gauche sur le ligament sacro-tubéral</b>	Peau adhérente	Peau tendue	Peau se décolle	Peau souple	Peau souple	Peau rebondie
	Pincement difficile	Pincement possible	Léger dépôt identifiable	Poignée de gras	Bonne poignée de gras	Pleine poignée de gras
<b>Main droite à plat sur les deux dernières côtes</b>	Peau tendue	Peau tendue	Peau souple	Peau roule entre la main et l'os	Plus de dépression intercostale	Un épais matelas recouvre les côtes
	Côtes sèches	Côtes saillantes	Côtes encore bien distinctes	Dépression intercostale		

Les animaux maigres, c'est-à-dire ayant une note d'état corporel inférieure à 2, lors de la mise en place du traitement ont des mauvais taux d'induction d'ovulation et de gestation. Seules les vaches en bon état corporel (note d'état supérieure à 2) présentent des résultats satisfaisants (MATHIEU et al, 1992).

Le pratique du Flushing (2UF supplémentaire) est efficace sur les vaches maigres (note de l'état corporel <2,5 à la mise à la reproduction) (GRIMARD et al, 1998).

KABANDANA et al. (1993) ont observé une augmentation de 10 points de la fertilité (47,8% vs 38,8%, 45 jours après I.A) sur des vaches maigres en distribuant 2 UF supplémentaires de 10 jours avant la mise en place des traitements à 3 semaines après I.A.

### **b.2- Saison**

L'effet de la saison de vêlage est plus marqué chez les vaches allaitantes que chez les vaches laitières. En effet, pour les allaitantes, les meilleurs résultats de fertilité sont obtenus pour une mise à la reproduction à l'automne comparativement à l'hiver et au début du printemps (AGUER, 1981).

Plusieurs hypothèses sont formulées pour expliquer cela (PICARD-HAGEN et al, 2005) :

- la proportion de femelle cyclées est plus élevée en automne et est diminuée lors de la période de sous-alimentation hivernale,
- le stress de la mise à l'herbe au printemps pourrait entraîner une diminution de la fertilité.

Chez les vaches laitières, l'effet saison est moins évident. Une étude a rapporté un pourcentage de gestation cumulé après trois IA plus élevé chez les vaches inséminées en hiver comparativement à celles mises à la reproduction en été : 81% vs 56%, respectivement (AUSTIN et al, 1999). La diminution de la fertilité en été pourrait être associée à un stress



thermique. WOLFENSON et al. (2000) notent une fertilité inférieure de 20 à 30 points pendant la période de fortes chaleurs d'été par rapport à l'hiver.

### **b.3- Intervalle vèlage-traitement**

Le respect d'un intervalle minimum entre le vèlage et la mise à la reproduction est l'une des conditions de réussite des traitements de synchronisation des chaleurs. Il est conseillé de ne pas mettre à la reproduction les vaches laitières avant 45 à 50 jours, pour des raisons d'involution utérine et de reprise de cyclicité. Pour les vaches allaitantes, il est conseillé d'attendre plus longtemps car l'anoestrus post-partum est plus long en raison principalement de la présence du veau. Il faut attendre au moins 60 jours après le vèlage pour les multipares et 70 jours pour les primipares (GRIMARD et al, 1996).

Cet effet de l'intervalle vèlage-traitement va pouvoir être utilisé en pratique. Si après l'examen des animaux on constate qu'un grand nombre d'entre eux présente des facteurs de risque d'infertilité, on pourra retarder la mise en place des traitements. Cette mesure, qui permet également d'augmenter le pourcentage de vaches cyclées avant traitement, aura un effet bénéfique sur la fertilité.

### **b.4- Sevrage**

Le sevrage est connu pour induire plus précocement la réapparition de la chaleur chez une vache allaitante. Cet effet a été expérimenté dans le cadre de l'induction pharmacologique des chaleurs.

Cette technique d'élevage pratiquée pendant 24 ou 48Heures, au début ou en fin du traitement inducteur, exerce un effet bénéfique observé et a été imputé à l'augmentation des concentrations plasmatiques de l'hormone lutéotrope LH provoquée par le sevrage (SMITH et al, 1987). Le pourcentage des chaleurs induites au moyen d'un implant serait plus élevé lorsqu'un sevrage est pratiqué en fin de traitement (72% de chaleurs dans les trois jours), plutôt qu'au début des traitements (58%). Néanmoins, le pourcentage des gestations en première insémination reste identique (33%) (WALTERS et al, 1984).

Par ailleurs, comparé à un sevrage de 24 Heures, il semble qu'un sevrage de 48 heures appliqué lors du retrait d'un implant administré à des vaches entraîne un allongement tout à la fois du pourcentage des chaleurs induites, du délai moyen de leur réapparition, ainsi que le pourcentage de gestation en première insémination (33.8% contre 19.2%). Cet effet a été d'avantage observés chez les animaux présentant un mauvais état d'embonpoint (<1.5 vs 2 à

4), chez des animaux ayant accouchés depuis plus de 50 jours et chez des vaches âgés de plus de 4 ans (FOGWELL et al, 1986; WALTERS et al, 1984).

### **b.5-modalités d'insémination**

#### **- Nombre d'IA**

Les modalités classiques d'utilisation des progestagènes consistent à inséminer à l'aveugle les animaux une seule fois, 48 heures après le retrait chez les génisses ou 56 heures chez les vaches (GRIMARD et al, 2003). Il est également possible d'inséminer deux fois à 48 et 72 heures après le retrait.

#### **- Taureau utilisé en IA**

Certaines études montrent un effet du taureau d'IA sur la fertilité de l'oestrus induit (CHUPIN, 1977; DE FONTAUBERT, 1986) avec des écarts allant jusqu'à 20 points de fertilité. Il faut cependant noter que ces études ont été réalisées sur de petits effectifs. Dans les études récentes, le nombre de taureaux utilisés est trop important pour pouvoir faire des comparaisons (GRIMARD et al, 2003).

#### **- Stress après l'IA**

Les trois semaines suivant l'insémination sont considérées comme à risque : elles correspondent à la période d'émission du signal embryonnaire de gestation et d'implantation de l'embryon. On conseille donc d'éviter les stress pendant cette période, comme une mise à l'herbe, des vaccinations, des traitements antiparasitaires, toutes manipulations... (PACCARD et GRIMARD, 1988).

La mise à l'herbe, par exemple, est liée à une baisse de la fertilité et à un arrêt de la cyclicité. Pour DELETANG (1983), si la mise à l'herbe a lieu dans les 10 jours suivant le traitement, le taux de mise bas est de 31,2%. Il passe à 49,2% si l'on avance le traitement de 10 jours. Les traitements de synchronisation doivent donc être mis en œuvre au moins deux à trois semaines avant la mise à l'herbe.

### **b.6- Présence d'un taureau**

La présence physique d'un taureau dans le bâtiment hébergeant les vaches peut améliorer significativement la fertilité à l'oestrus induit (GRIMARD et al, 1996). En effet, les vaches en présence d'un taureau retrouvent une cyclicité environ 12 jours plus tôt que les vaches sans mâle (CUPPAS et al, 1993). D'autres études, par contre, ne mettent en évidence aucun effet positif (GRIMARD et al, 1992; HUMBLLOT et GRIMARD, 1996).

### **c- Interaction entre les différents facteurs**

Les facteurs de variation de la réussite des traitements de synchronisation ne sont pas indépendants : il existe de nombreuses interactions entre eux. Par exemple, pour HUMBLOT et GRIMARD (1993), l'effet « difficultés de vêlage » (extraction forcée et césarienne) est plus marqué chez les primipares en mauvais état corporel (taux de gestation de 16% pour les vaches ayant une note de 1,5 à 2) que chez les primipares en bon état corporel (taux de gestation de 55% pour les vaches ayant une note de 3 ou plus) (HUMBLOT et THIBIER, 1993).

Ces facteurs de variation sont de plus cumulatifs. Ce sont souvent les mêmes animaux qui cumulent plusieurs facteurs de risque : une primipare a souvent un vêlage plus difficile qu'une multipare, elle est souvent plus maigre et moins souvent cyclée à la mise à la reproduction.

C'est donc chez ces catégories d'animaux à risque qu'il faut être particulièrement vigilant lors de la mise en œuvre de synchronisation des chaleurs. Soit on se place dans un cadre zootechnique et on les écarte des traitements, soit dans un cadre thérapeutique, auquel cas, il ne faut pas hésiter à retarder la synchronisation (allongement de l'intervalle vêlage-début du traitement), à pratiquer un flushing chez les animaux maigres, à utiliser de l'eCG pour les animaux non cyclés (GRIMARD et al, 2003).

# **CHAPITRE IV :**

## **CHAPITRE IV : INSEMINATION ARTIFICIELLE CHEZ LES BOVINS**

### **1- Introduction**

L'insémination artificielle est une méthode qui repose sur l'emploi d'un sperme récolté d'une manière plus ou moins artificielle, sur sa dilution et son dépôt dans les voies génitales femelles par un moyen mécanique.

Elle permet d'augmenter la descendance des taureaux d'élite, mais également elle offre des possibilités de prophylaxie de certaines maladies vénériennes.

### **2- Récolte et évaluation du sperme des bovins**

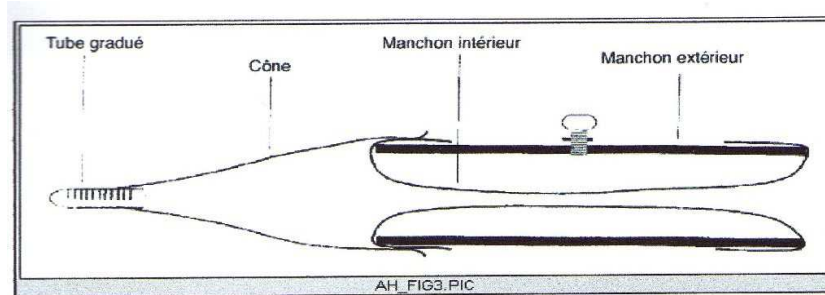
#### **a- Méthodes de récolte du sperme**

Le succès de l'I.A est conditionné entre autres par la qualité du sperme récolté. Plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées; certaines n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique comme l'utilisation d'un matériel en plastique dans le vagin, le massage des vésicules séminales, la récolte directe du sperme dans le vagin, et le massage de l'ampoule rectale du taureau. Cependant, en pratique, les méthodes les plus couramment utilisées de nos jours sont :

- La récolte au vagin artificielle;
- L'électro-éjaculation.
- 

#### **a.1- Récolte au vagin artificiel**

La quasi-totalité des semences préparées pour l'I.A sont obtenus par ce procédé. Le vagin artificiel simule 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 externes 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 pour le sperme.



**Figure N°18:** Constitution d'un vagin artificiel pour taureaux (HANZEN, 2005).

### a.2- Récolte a l'électro-éjaculation

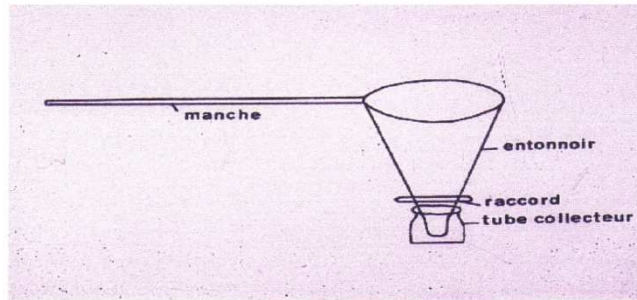
C'est une méthode permettant d'obtenir le prélèvement de la semence à partir du taureau, sans intervention des mécanismes normaux, sensoriels et psychiques de l'éjaculation.

L'appareil utilisé se compose d'un transformateur, d'un rhéostat, d'un voltmètre et d'une électrode bipolaire de dimension adaptée à l'espèce considérée. Après contention de l'animal, l'électrode lubrifiée est introduite dans le rectum vidé, puis on fait passer une série de stimulations répétées en augmentant progressivement l'intensité selon les instructions du fabricant jusqu'à érection complète et éjaculation. Le sperme est recueilli par un appareil de récolte. Les éjaculats recueillis par électro-éjaculation sont généralement d'un volume plus grand et d'une concentration plus faible en spermatozoïdes que ceux recueillis par le vagin artificiel.

Cependant, le nombre total de spermatozoïdes, le pouvoir fertilisant et l'aptitude à la congélation ne semblent pas être affectés. L'utilisation de l'électro-éjaculation même durant une longue période (plus d'une année) n'a aucun effet néfaste ni sur la santé, ni sur la fertilité de l'animal.



**Figure N°19:** Sonde d'électro-éjaculation (HANZEN, 2005)



**Figure N°20** : Manche de récolte du sperme à l'électro-éjaculateur (2004-2005)

## **b- Evaluation de la qualité de la semence**

L'évaluation a pour objectif d'apprécier différentes caractéristiques biologiques du sperme et de préciser le niveau de dilution qu'il pourra supporter, afin de préparer une semence correspondant à l'optimum biologique et économique recherché. Cette évaluation comporte :

### **b.1- Examen macroscopique de la semence**

Il a pour but d'apprécier le volume de l'éjaculat, de la concentration du sperme et sa couleur.

### **b.2- Examen microscopique de la semence**

Il comporte l'évaluation de la mobilité, de la concentration en spermatozoïdes, du pourcentage en spermatozoïdes vivants et de la morphologie des spermatozoïdes.

## **c- Préparation de la semence**

La semence est le produit préparé (dilué- cordonné- conservé) par une technique appropriée en vue de son emploi par l'I.A.

Les objectifs de cette préparation sont :

- Accroître le volume (dilution) de telle façon qu'un plus grand nombre de femelles puissent être inséminées.
- Protéger les spermatozoïdes pour qu'ils puissent supporter sans dégradation la succession des opérations ultérieures.
- Emballer et identifier chaque portion qui servira à l'insémination de la vache.

### **c.1- Dilution du sperme**

Le diluant doit renfermer des substances colloïdes (jaune d'œuf, lipoprotéines, lécithines), susceptibles de protéger les spermatozoïdes.

Les substances tampons permettent de maintenir un pH favorable aux spermatozoïdes (6,2 à 6,8). Leur présence est plus importante pour le sperme du taureau étant donné la concentration élevée en spermatozoïdes et donc la glycolyse qui est responsable d'une diminution

rapide du pH. Les substances nutritives sont sensées favoriser le métabolisme, la vitalité et la longévité des spermatozoïdes. Le milieu de dilution doit être dépourvu d'agents infectieux, car ils sont préjudiciables à la survie des spermatozoïdes, à la fertilité et au développement de l'embryon.

Les milieux utilisés pour la dilution du sperme doivent répondre aux exigences de :

- Non toxicité pour le spermatozoïde (pression osmotique, équilibre électrolytique, pouvoir tampon) ;
- Apport énergétique pour le spermatozoïde ;
- Pouvoir protecteur à l'égard des variations de l'environnement (température, lumière) ;
- Facilité de préparation, clarté permettant l'observation des spermatozoïdes, faible prix de revient ;
- Limitation du développement microbien.

**Les dilueurs :** on peut ainsi distinguer les dilueurs à base de jaune d'œuf phosphaté « Milieu de LARDY et PHILIPS » ou citraté « Milieu de SALISBURY », à base de sucres « Glucose, Fructose : Milieu de KAMPSCHMIDT, de CHOMINAT, de DIMITROPOULOS, de FOOTE), à base de Glycocolle et de Glycérol « MILIEU DE ROY », de CO<sub>2</sub> « MILIEU DE VAN DEMARK OU IVT : ILLINOIS VARIABLE TEMPERATURE » ou et plus classiquement maintenant à base de lait dont certains sont commercialisés « LAICIPHOS IMV ».

**Exemple de dilueurs :**



**Le taux de dilution :**

Elle doit tenir compte :

- Du volume du sperme récolté ;
- De la concentration du sperme ;
- De la proportion de spermatozoïdes vivants dans le sperme ;
- De la proportion des spermatozoïdes anormaux ;



- De la proportion de spermatozoïdes qui seront altérés par les manipulations techniques ultérieures, décide quel volume de dilueur doit être ajouté au sperme pour être certain que ce nombre minimum de spermatozoïdes vivants sera présent dans la semence inséminée.

### **c.2- Conditionnement de la semence**

La semence est présentée sous forme de paillettes en plastique jetables, d'une longueur de 133 mm. La paillette fine (la plus utilisée actuellement) a un diamètre compris entre 1,7 et 2,2 mm et un volume utile de 0,25 ml.



**Figure N°21:** La machine pour le remplissage des paillettes.

### **c.3- congélation de la semence**

Les paillettes préparées peuvent être conservées à 4°C si leur utilisation est programmée dans les 72 heures.

Ensuite, elles doivent subir une congélation en passant environ 8 minutes dans la vapeur d'azote liquide à -120°C.



**Figure N°22 :** Les machines pour la congélation automatique de la semence

#### **c.4- Conservation des paillettes après la congélation**

Après la congélation, les paillettes sont conservées dans des récipients cryogéniques contenant de l'azote liquide à  $-196^{\circ}\text{C}$  (containers ou bonbonnes).



**Figure N° 23:** Le réservoir pour l'azote liquide dans lequel sont entreposées les paillettes (bonbonne)

### **3- Technique d'insémination artificielle chez les bovins**

#### **a- Le moment de l'insémination**

Il est fonction des paramètres suivants :

- Moment de l'ovulation de la femelle (14 heures environ après la fin des chaleurs) ;
- Durée de la fécondabilité de l'ovule (environ 5 heures), en fonction du temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle (de 2 à 8 h).
- Durée de fécondabilité des spermatozoïdes (environ 20 heures).

Le bon choix du moment de l'insémination est totalement tributaire de la détection des chaleurs et de l'enregistrement des observations.

La détection de l'oestrus entraîne plus de surveillance lorsque les animaux sont aux pâturages (bovins à viande ou génisses laitières), et de ce fait, elle représente une contrainte qui, associée aux nécessités de manipulation des animaux, explique le moindre degré d'application de l'I.A en production de viande qu'en production laitière. Ces observations de l'oestrus sont largement facilitées par une bonne gestion technique des troupeaux (plannings, information) (PAREZ et DUPLAN, 1987).

## **b- La technique d'insémination**

### **b.1- la décongélation de la semence**

Le réchauffement du sperme du taureau doit être aussi rapide que possible.

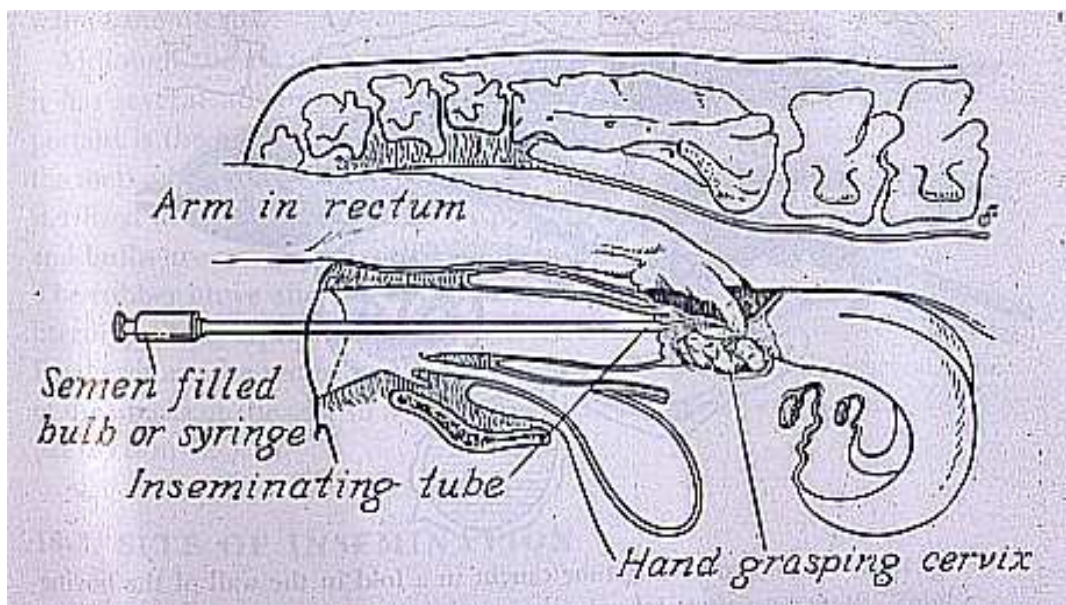
Classiquement, la paillette sera tout d'abord secouée pour en tomber le reste de l'azote liquide puis plongée et agitée dans de l'eau à 34-37°C. La décongélation s'observe au bout d'une trentaine de secondes. Pendant ce temps, il est conseillé de frotter le pistolet d'insémination pour le réchauffer. Cependant, si la température ambiante est inférieure à 20° C, il est préférable de maintenir la paillette dans l'eau de réchauffement jusqu'à son utilisation, pour éviter tout choc thermique au sperme.

### **b.2- Méthodes d'insémination**

Le matériel se compose d'un pistolet d'insémination, d'une longueur de 40 à 45 cm, et d'un diamètre de 5 à 6 mm, comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle. Deux méthodes d'inséminations peuvent être utilisées chez les bovins :

- Méthode vaginale : C'est la plus ancienne, et repose sur l'emploi d'un spéculum vaginal en métal ou en plastique, et sur la localisation du cervix en ayant recours à une source lumineuse. Le sperme est déposé dans la partie postérieure du canal.
- Méthode recto vaginale : Elle assure le maximum de propreté dans les manipulations de la semence, évite les dangers de contaminations et simplifie considérablement la main d'œuvre.

Elle consiste au cathétérisme du col de l'utérus avec immobilisation de ce col à travers la paroi rectale, l'opérateur introduit de la main droite l'appareil d'insémination dans la vulve (préalablement nettoyée) en le poussant vers l'avant et en suivant le plafond du vagin pour éviter le méat urinaire. Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main gauche vers l'avant. La localisation de l'orifice du col par lequel le cathéter doit pénétrer est le temps le plus délicat de l'intervention. Il a été rapporté que l'insémination du tractus génital par massage du clitoris après insémination, augmente le pourcentage de conception chez la vache.



**Figure N° 24:** Schéma de mise en place d'une dose de semence dans le col de l'utérus (HANZEN, 2003-2004).

#### 4- Techniques de diagnostic de gestation:

##### - Détermination du taux de non retours :

Le retour en chaleurs trois (3) semaines après l'insemination est le signe le plus fréquent d'une non gestation.

##### - Niveau de progestérone circulant dans le sang :

C'est la technique qui consiste à estimer les taux de progestérone dans le sang ou dans le lait 21 à 24 jours après la conception. La mesure du taux de progestérone se fait par la méthode immunologique ; Les vaches pleines ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 1ng/ml dans le sang et 3,5ng/ml dans le lait.

Ce diagnostic constitue une technique de certitude théorique pour la non gestation et seulement une présomption pour une gestation positive.

Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2<sup>ème</sup> mois de gestation.

##### - Méthodes utilisant les ultra-sons ou « Echographie »

Cette technique permet de confirmer avec certitude les gestations à partir du 35<sup>ème</sup> jour doit au moins 10 à 15 jours plutôt que l'exploration transrectale. Par contre, son cout élevé entrave son utilisation courante chez les bovins.

##### - La palpation transrectale :

Elle est souvent dite examen de confirmation du fait qu'elle permet de mettre en évidence les mortalités embryonnaires tardives. Elle est possible dès le 40<sup>ème</sup> jour (6 semaines) chez les génisses et le 50<sup>ème</sup> jour (7 semaines) chez les vaches.

**PARIE EXPERIMENTALE :**

# **CHAPITRE I :**

# **CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES**

## **I- MATERIELS :**

### **1- Lieux d'étude :**

#### **A- AU NIGER**

##### **Introduction**

Au Niger, l'élevage constitue la deuxième activité économique après la production végétale.

Parmi les activités génératrices de revenu que compte le pays, l'élevage est considéré comme un secteur porteur de croissance au Niger.

Ce secteur occupe 87% de la population nigérienne et contribue à plus de 12% de PIB (RGAC 2004-2007). L'élevage participe aussi de façon substantielle à la sécurité alimentaire du pays à travers la production de viande, de lait, des œufs et autres produits d'origine animal. Le cheptel nigérien est composé de 31.039.041 en 2005, avec principalement des bovins à hauteur de 1.336.088 têtes selon le recensement général de l'agriculture et du cheptel (RGAC) de 2004/2007, et des petits ruminants. Le cheptel bovin lui, est constitué de cinq races qui sont entre autre le zébu azawak, le zébu Nbororo, le zébu peul (djelli), le zébu goudali, et enfin la race kouri avec cependant, une large dominance de la race azawak et également la race choisie pour notre travail.

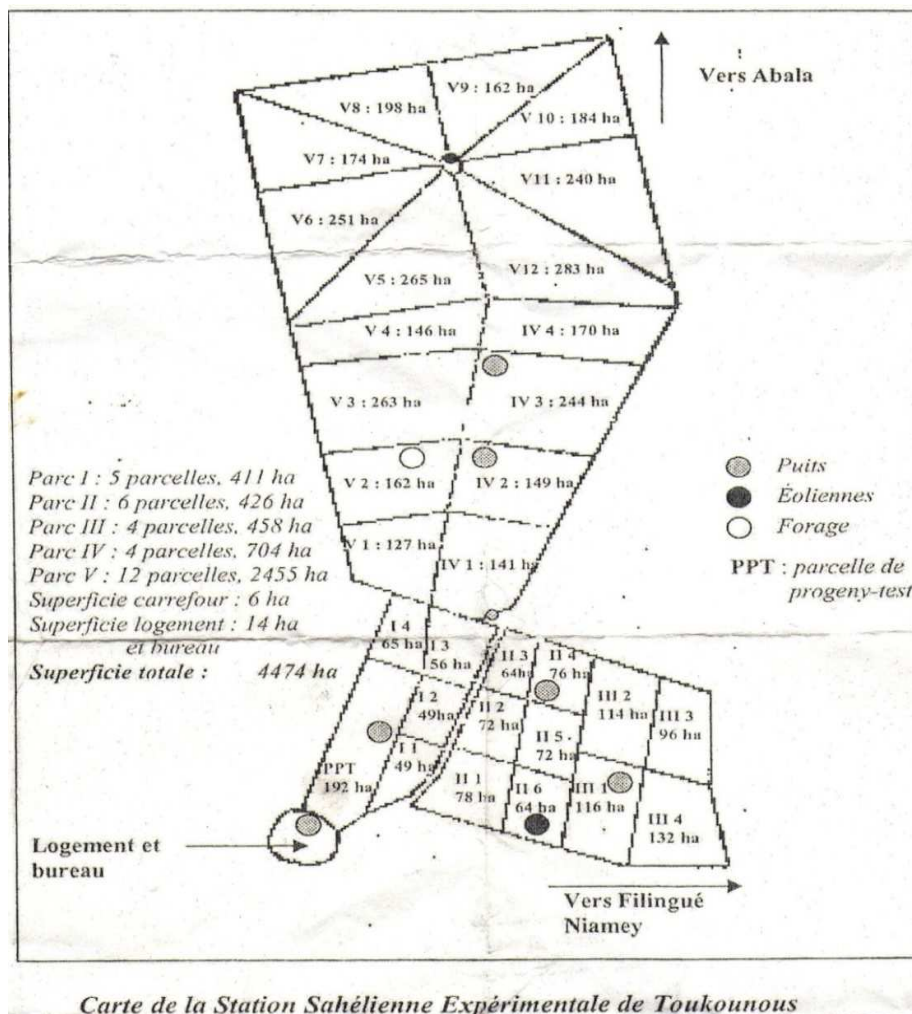
Pourtant, et malgré son importance sur le plan économique, sa grande diversité biologique dotée d'un potentiel génétique adapté au milieu, les ressources animales n'échappent pas à la crise économique et aléas climatiques, entraînant ainsi la disparition d'une partie du cheptel. Selon MEYER et al. (1999), les biotechnologies animales, notamment l'insémination artificielle, suscitent un intérêt de plus en plus grandissant en Afrique subsaharienne. Le Niger dispose grâce à l'université Abdoul Moumouni de Niamey, en collaboration avec la faculté vétérinaire de Turin (Italie), d'un laboratoire d'insémination situé au niveau de la station sahélienne expérimentale de Toukounous (SSET), lieu d'une partie de notre travail expérimental.

## a- Présentation du site expérimental

Créée en 1931, le SSET est situé à 20 km au Nord de Filingué et à 200km au nord-est de Niamey (14°31' de latitude N, 3°18' de longitude ouest), dans la vallée fossile du Dallol Bosso, qui s'étend sur 33 km de la frontière nord du Mali au sud du fleuve du Niger. La station couvre une superficie de 4.474 hectares, dont 4.400 hectares pâturables. Elle compte 5 grands parcs subdivisés en 30 parcelles de superficies variables (49 à 283 hectares). L'ensemble est clôturé avec du fil barbelé. La capacité de charge de la station est estimée à 1.241 unités de bétail tropical (UBT) par an (soit 3,6 ha/UBT/an).

La SSET est une ferme étatique avec un cheptel composé essentiellement de bovins de race Azawak.

Le climat est tropical semi-aride de type sahélien, caractérisé par une courte saison des pluies de juin à septembre et une saison sèche de 9 mois. La température moyenne journalière varie entre 20°C et 45°C, et le taux d'humidité relative de l'air peut atteindre 70% en saison pluvieuse puis descendre à 30%, voire 10% en saison sèche chaude.



**Figure N°25** : Carte représentative de la SSET



## **b-Présentation de la race**

### **- Origine géographique**

La race Azawak représente 60% des effectifs bovins du Niger (François, 1994). Elle a son berceau dans la vallée de l'Azaonagh entre la frontière Nigéro-Malienne. Elle se rencontre dans la plupart des régions du Niger.

Ses qualités laitières exceptionnelles dans des conditions marginales en font incontestablement la meilleure race laitière de la zone sahélienne. Elle est aussi à considérer comme un animal à plusieurs fins, étant donné ses bonnes aptitudes bouchères. Présentant en prime des qualités remarquables de rusticité et de fertilité, elle ne cesse d'être de plus en plus prisée.



**Figure N°26 : Photo de la race AZAWAK**

### **c- Type d'élevage**

L'élevage est principalement du type laitier. Le système d'élevage est semi-extensif et le fourrage herbacé est important, voire indispensable pour l'alimentation du cheptel pendant toute l'année.

La productivité bovine est conditionnée par la fécondité, l'état sanitaire, le potentiel génétique du troupeau et aussi la disponibilité alimentaire.

Ces Zébus reçoivent un complément en sels sous forme de pierre à lécher pendant la saison des pluies et une partie de la saison froide.

Les vaches laitières, les gestantes et certains animaux affaiblis ou malades reçoivent des aliments complémentaires (grains de coton, tourteaux d'arachide, de son de blé et.....) entre Novembre et Juin. L'abreuvement des animaux se fait ad libitum.

La vaccination contre les principales épizooties et le déparasitage sont systématiques à la station. Des soins sont régulièrement apportés aux animaux malades.

## d-Constitution des lots

Au Niger, notre travail s'articulait sur une totalité de trente (30) vaches de race Azawak composé de :

**Tableau N°II** : Données sur le lot de la race Azawak utilisé au Niger.

Numéro des Vaches	Age des Vaches (en année)	Nombre de Vêlages pour chaque Vache	Délai Postpartum en jours
1	14	09	341
2	13	08	400
3	13	08	382
4	13	06	326
5	12	06	350
6	12	08	50
7	10	04	47
8	10	05	409
9	10	05	106
10	10	03	294
11	09	04	305
12	09	04	423
13	09	05	78
14	08	03	384
15	08	05	221
16	08	04	329
17	07	02	399
18	07	02	424
19	07	03	50
20	06	02	93
21	06	02	105
22	06	02	101
23	06	02	68
24	05	01	401
25	05	01	413
26	05	01	379
27	05	01	378
28	05	01	403
29	04	01	402
30	05	01	378

## **e-Matériels utilisés pour la synchronisation et l'insémination :**

### **- Synchronisation des chaleurs :**

Au Niger, la principale hormone utilisée pour la synchronisation des vaches est la prostaglandine (**PGF2 $\alpha$** ).



**Figure N°27 : PGF2 $\alpha$  ou Estrumate.**

Afin d'assurer l'asepsie et notre sécurité au cours de notre manipulation, nous avons eu recours aux :

- Désinfectants, seringues, gants et pinces mouchette pour la contention.

### **- L'insémination artificielle :**

Le matériel cité ci-dessous a été utilisé lors de l'IA :

- Un pistolet d'insémination
- Une gaine rigide
- Une chemise en plastique
- Une cuve d'azote
- Un thermos pour la décongélation des paillettes
- Une paire de ciseaux
- Lubrifiant



**Figure N°28** : Matériel d'insémination artificielle utilisé au Niger.

## **B- En ALGERIE**

### **Introduction**

L'élevage bovin en Algérie se caractérise par une exploitation présentant deux types d'associations, à savoir l'association élevage bovin- forêt et ou herbage lacustre, ou l'association élevage bovin-céréaliculture (Greedal).

Le cheptel Algérien est constitué d'environ trois (3) millions de têtes de bovin, localisés pour plus de la moitié dans les régions de l'est algérien. Son importance diminue avec la pluviométrie décroissante, ce qui explique sa prédominance dans la zone humide. La partie centrale et orientale de la zone subhumide se trouve dans la région de Tiaret, pour la majeure partie de l'ouest du pays.

La plus part des élevages bovins en Algérie sont de type laitiers, assurés pour la majeure partie par des vaches importées d'Europe (France, Allemagne, Belgique...).

L'Algérie à l'instar des autres pays en développement, à jusqu'ici largement fait appel aux importations de poudre de lait et presque autant pour les vaches de races améliorées, pour répondre aux besoins d'une population toujours croissante.

Les performances de reproduction du cheptel bovin algérien apparaissent insuffisantes, du moins par rapport aux objectifs, souvent optimistes, affichés.

De ce fait, l'induction et la synchronisation des chaleurs ainsi que l'IA en tant que techniques conventionnelles de l'élevage, ont le mérite d'avoir évoluées et tiennent une place de tout premier choix dans le cadre de la maîtrise de la reproduction.

Afin d'évaluer l'évolution de ces techniques, nous avons choisi l'exploitation "Hadidi" typiquement laitière, comme lieu de notre étude expérimentale, par le billet de la clinique vétérinaire de fertilité du cheptel à Tiaret (Volani).

### **a- Présentation du site expérimental**

Créée vers 1994, L'exploitation de la famille Hadidi est située au sud-ouest de la wilaya de Tiaret, à 310 Km d'Alger. Elle se place sur la route d'Ain Bouchekif, en allant vers l'aéroport, à 8 Km de Tiaret. L'exploitation couvre une assez grande superficie. Le cheptel est constitué de près de 70 vaches laitières, des veaux et de quelques taureaux.

Le climat étant identique à celui de la wilaya, de type semi- aride, très froid en hiver (neige), sec et chaud en été. Sa morphologie et sa position géographique confèrent à cette région un cachet agro pastoral.



**Figure N°29 :** Photo de L'exploitation Hadidi

### **b- Présentation de la race !**

#### **- Origine géographique**

La race pie noire Holstein, matériel animal de notre travail, constitue la majorité de l'effectif du troupeau. Cette dernière trouve son origine en Europe (France). C'est une race haute productrice laitière. Actuellement, l'exploitation possède des descendance de race pie noire importées d'Allemagne.



**Figure N°30 :** La race pie noire de l'exploitation.

### **c- Type d'élevage:**

L'élevage typiquement laitier est pratiqué en stabulation libre. L'alimentation est distribuée suivant un rationnement réparti en deux repas (matin et soir). Le régime alimentaire est constitué essentiellement du foin, concentré bref; c'est une alimentation type VL. Malheureusement, ce régime n'est pas stable, ce qui justifie le mauvais état corporel des vaches. L'hygiène est acceptable dans l'exploitation.

Les vaches sont vaccinées contre la rage et la fièvre aphteuse.

Des prélèvements de sang sont effectués chaque 6 mois pour un test de brucellose.

Les soins sont effectués sur les animaux malades.

#### d- Constitution des lots

Notre lot expérimental est constitué de 20 vaches, dont 19 pies noires et une pie rouge, toutes multipares.

**Tableau N°III** : Données sur le lot des vaches pie noire utilisées en Algérie

Numéro des vaches	Age des Vaches (en année)	Nombre de vêlages pour chaque vache	Délai Postpartum en Jours
1	09	06	180
2	09	06	150
3	09	05	390
4	09	05	240
5	09	05	210
6	08	05	330
7	08	05	120
8	07	05	330
9	07	04	390
10	07	04	390
11	07	04	270
12	06	04	150
13	06	04	120
14	06	03	360
15	06	03	150
16	05	02	210
17	05	01	390
18	04	01	420
19	04	01	420
20	04	01	300

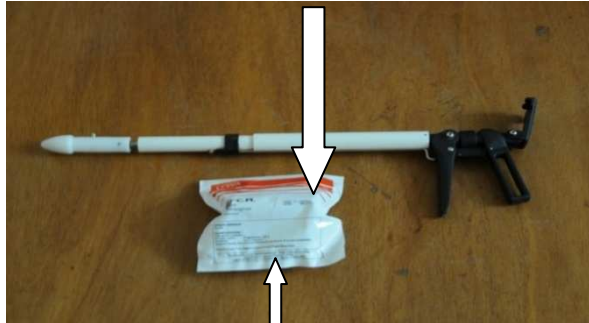


## e- Les matériels utilisés pour la synchronisation et l'insémination

### - Pour la synchronisation de chaleurs :

En Algérie, la principale hormone utilisée pour la synchronisation des vaches est le « PRID ». C'est un élastomère en silicone, contenant des progestagènes.

Applicateur de PRID



**Figure N°31** : Le PRID

Les matériels cités ci-dessous ont été utilisés lors de la synchronisation :

- Désinfectant, gants, pinces mouchette pour la contention.

### - Pour l'insémination artificielle :



Paillette

**Figure N°32**: Matériel d'insémination Artificielle utilisé en Algérie

Comme la photo l'illustre, nous avons eu recours au matériel classique suivant:

- Un pistolet d'insémination
- Une gaine rigide
- Une chemise plastique

- Une cuve d'azote
- Un thermos de décongélation
- Une paire de ciseaux
- Lubrifiant.

## **II-METHODES :**

### **A- Au NIGER**

#### **1- Evaluation de la cyclicité des vaches et leur état corporel**

Au Niger, l'ensemble des vaches sur lesquelles nos travaux ont été faits, fut des vaches cycliques. Ces dernières ont été triées après confirmation de leur cyclicité. L'état corporel est bon avec un score body compris entre 2 et 3.

#### **2- Diagnostic de gestation avant le traitement**

Après l'identification de toutes les femelles, un diagnostic de gestation fut posé par fouiller rectal. Le résultat nous a révélé que toutes les vaches étaient présumées vides.

#### **3- Traitement utilisé**

Au Niger, le traitement des vaches était basé principalement sur l'utilisation de la PGF (prostaglandine F2alpha). Le protocole s'articulait comme suit:

- La première injection a été réalisée le 17/08/2010, avec une dose de 2 ml /vache ;
- Une seconde injection effectuée le 28/08/2010 avec la même dose.

Donc entre les deux injections un intervalle de onze(11) jours fut respecté.

#### **4- Détection des chaleurs**

Deux jours après la première injection des PGF, c'est-à-dire le 19/08/2010, des signes de chaleur commençaient à être observés. L'observation se faisait deux (2) fois par jour: le matin à 07 heures puis le soir à 17 heures.

Ainsi, toutes les vaches présentant les signes de chevauchement, d'écoulement vaginal, d'agitation.....etc., étaient déclarées en chaleur.

#### **5- Insémination artificielle**

Au Niger, 72 heures après la synchronisation des chaleurs, l'acte d'I.A fut effectué le 31/08/2010, puis une seconde fois le 01/09/2010 selon la technique suivante :

D'abord, nous réalisons l'asepsie en vidant le rectum, suivie du nettoyage de la vulve et de toute la région inguinale. La dose de semence congelée, stockée dans le récipient de transport à -196°C est immédiatement immergée dans un thermos contenant de l'eau à la température ambiante (37°C). La semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes. Cette combinaison de temps et de température de décongélation semble être celle qui affecte le moins les spermatozoïdes du point de vue structure de l'acrosome et motilité, et qui évitera tout choc thermique ultérieur.

La paille est alors essuyée pour enlever toute trace d'eau puis sectionnée (ciseaux) à son extrémité fermée au laboratoire. Elle est ensuite introduite dans le pistolet. Une gaine plastique (jetable) assure la protection sanitaire et l'étanchéité de l'appareil ultérieur.

La technique de l'insémination est celle du cathétérisme du col de l'utérus, avec immobilisation de ce col par voie rectale. La main droite tenant le col à travers la paroi rectale, l'opérateur introduit de la main gauche l'appareil d'insémination dans la vulve en le poussant vers l'avant et en suivant le plafond du vagin pour éviter le méat urinaire. Les replis vaginaux sont évités en poussant le col dans lequel l'extrémité du cathéter doit pénétrer est le temps le plus délicat de l'intervention. Elle demande habileté sans brutalité et devient aisée avec l'expérience.

## **6- Diagnostic de gestation après insémination**

Deux (2) mois après l'I.A, un diagnostic de gestation a été fait par fouiller rectal en vue de distinguer les vaches gestantes des vaches non gestantes.

### **B- ALGERIE :**

#### **1- Evaluation de la cyclicité des vaches et leur état corporel**

En Algérie, après un tri de 20 vaches sur 50 selon l'état d'embonpoint, nous avons soumis celles-ci à une antibiothérapie (Oxytetracycline, tyrosine), un déparasitage (albendazol), et une vitaminothérapie dans le but d'améliorer leur état qui n'est pas des plus enviés.

Le score body est aux environs de deux. Une fouille rectale a été faite pour mieux évaluer l'état des ovaires et par conséquent la cyclicité. Malgré cette manœuvre, nous n'avons pas pu évaluer à 100% leur cyclicité.

#### **2- Diagnostic de gestation avant le traitement**

Toutes les vaches étaient confirmées vides après examen échographique.

#### **3- Traitement utilisé**

En Algérie, selon l'état des vaches et en fonction du traitement le plus approprié, nous avons répartis les vaches en 3 lots :

Le premier lot à été synchronisé le 09/11/2010 par le PRID en association avec la PGF2 $\alpha$  et la PMSG, et il était constitué de 06 vaches. Il était composé des vaches : N°1, N°2, N°9, N°12, N°14 et la vache N°19.

Le deuxième lot à été synchronisé le 28/12/10 par le PRID en association avec la PGF2 $\alpha$  est constitué de 10 vaches. Il comprend les vaches : N°3, N°4, N°7, N°8, N°9, N°10, N°11, N°12, N°13, N°14, N°17, N°18, N°19 et la vaches N°20.

Le troisième lot est celui des vaches qui ont présentées des chaleurs naturelles. Il était composé de 04 vaches. Il comprend quant à lui les vaches : N°5, N°6, N°15 et la vache N°16.

Le protocole est le suivant :

- Pour le premier lot :

Le 09/11/2010 est nommé J1 : c'est le jour du dépôt du PRID chez les 06 vaches ;

Le 18/10/2010 qui est le J2 : correspond au jour d'injection de la PGF2 $\alpha$  ;

Le 20/11/2010, nous avons retiré le PRID puis injecté de la PMSG.

- Pour le deuxième lot :

Le dépôt du PRID à été effectué le 28/12/2010, suivi de l'injection de la PGF2 $\alpha$  le 06/01/2011. Le 08/01/2011, nous avons retiré le PRID, suivi d'une injection de PMSG le même jour au 10 vaches.

- Pour le troisième lot :

Sans aucun traitement, les 04 vaches restantes ont manifestées des signes d'oestrus.

#### **4- Détection des chaleurs**

À partir du 22 novembre, des signes de chaleur commencèrent à être détectés à savoir : Les chevauchements, l'écoulement de la glaire surtout, des beuglements... Notons également qu'un appareil détecteur de chaleur fut utilisé.

#### **5- Insémination artificielle**

- Pour le premier lot :

06 vaches on été inséminées le 23/11/2010.

- Pour le deuxième lot :

06 vaches on été inséminées artificiellement et les 04 vaches restantes on été saillies par le taureau (il s'agit des vaches N°3, N°10, N°17 et la vache N°18) le 11/01/2011.

- Pour le troisième lot :

La vaches N°5 a été inséminée le 14/11/2010 ; la N°6 est inséminée le 24/11/2010 ; la N°15 le 28/12/2010 et ensuite la N°16 le 28/12/2010.

La technique de l'insémination est celle du cathétérisme du col de l'utérus avec immobilisation de celui-ci par voie rectale. Cette même technique a été utilisée dans tous les lots.

#### **6- Diagnostic de gestation après insémination**

Le 05/05/2011, un diagnostic de gestation a été fait par fouille rectale en vue de distinguer les vaches gestantes des vaches non gestantes.

Un examen échographique a été effectué le même jour afin de confirmer le diagnostic.

## **CHAPITRE II :**

## CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS

### A- AU NIGER

#### 1- Pour l'induction des chaleurs

##### a- Résultats :

**Tableau N°IV** : Résultat de l'induction et de la synchronisation des chaleurs obtenus au Niger.

Numéro des vaches	Date de la deuxième synchronisation	Date d'observation des chaleurs	Signes des chaleurs observées
1	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Chevauchement, Agitation et Beuglement
2	28/08/2010	31/08/2010 à 08H	Chevauchement et Agitation
3	28/08/2010	NON	RAS
4	28/08/2010	NON	RAS
5	28/08/2010	NON	RAS
6	28/08/2010	NON	RAS
7	28/08/2010	NON	RAS
8	28/08/2010	31/08/2010 à 08H	Beuglement et Chevauchement
9	28/08/2010	NON	RAS
10	28/08/2010	31/08/2010 à 08H	Glaire
11	28/08/2010	NON	RAS
12	28/08/2010	31/08/2010 à 08H	Signes Difficilement Observables
13	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Glaire
14	28/08/2010	NON	RAS
15	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Glaire
16	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Chevauchement et Beuglement
17	28/08/2010	NON	RAS
18	28/08/2010	NON	RAS
19	28/08/2010	31/08/2010 à 08H	Glaire
20	28/08/2010	NON	RAS
21	28/08/2010	NON	RAS
22	28/08/2010	NON	RAS
23	28/08/2010	NON	RAS
24	28/08/2010	NON	RAS
25	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Glaire
26	28/08/2010	30/08/2010 à 16H	Chevauchement et Beuglement
27	28/08/2010	NON	RAS
28	28/08/2010	NON	RAS
29	28/08/2010	NON	RAS
30	28/08/2010	NON	RAS

## **b- Discussion :**

Après deux injections de PGF2 $\alpha$  effectuée le 17/08/2010 pour la première injection et le 28/08/2010 pour la deuxième, nous avons constaté que seulement 11 vaches ont manifestées des signes de chaleurs sur les 30 vaches synchronisées.

Les résultats obtenus sont inférieurs à l'objectif visé. Ceci est dû d'une part au mauvais état corporel présenté par certaines vaches.

Les animaux maigres, c'est-à-dire ayant une note d'état corporel inférieure à 2, lors de la mise en place du traitement ont des mauvais taux d'induction d'ovulation et de gestation. Seules les vaches en bon état corporel (note d'état supérieure à 2) ont présentées des résultats satisfaisants (MATHIEU et al, 1992).

Il faut noter aussi que le flushing n'a pas été réalisé pour les vaches ayant présentées un mauvais état corporel avant le traitement de synchronisation. Alors que ce dernier a un effet positif sur la croissance folliculaire et améliore la fertilité à l'oestrus induit (peut-être en diminuant la mortalité embryonnaire) (GRIMARD et al, 2003).

D'autre part, le traitement de synchronisation des chaleurs a été effectué en majorité par des stagiaires (manque d'expérience) et le nombre important de stagiaire (10) sur le lieu est un moyen de stress pour les vaches.

En plus, la non observation continue des animaux a influé sur le faible taux de détection des vaches venues en chaleur. D'après COLAZO et al. (2002), la détection des chaleurs influence directement la fertilité, puisque normalement l'insémination artificielle doit être réalisée une douzaine d'heures après le début de l'oestrus.

Pour les 11 vaches qui ont manifestées des signes de chaleurs, l'intervalle traitement-apparition des chaleurs a été en moyenne de 56 heures.

L'avancement de l'apparition des chaleurs et l'augmentation du taux de synchronisation ont été aussi rapportées par LABUSSIÈRE (1983).

## **2- Pour l'insémination artificielle**

### **a- Résultats**

L'I.A réalisée sur la race Azawak au Niger nous a donné les résultats suivants :

Les vaches gestantes sont les vaches N° :1, 2, 13, 16, 25, et 26.

En totalité, 6 vaches seulement parmi les 30 vaches inséminées, ont été déclarées gestantes; donc, il y'a eu 24 vaches qui sont restées vides.

Ce résultat représente le nombre de vaches gestantes à la première insémination.

### **b- Discussion**

Malgré la réalisation de deux inséminations (en aveugle), les résultats sont très mauvais.

Ceci est dû aux travaux de collecte, des différents examens, de la dilution, de mise en paille et des procédures de la congélation de la semence effectués par les stagiaires, mais épaulés par deux professeurs et des techniciens supérieurs.

Le SSET dispose d'un laboratoire de production de la semence, et ces mêmes semences sont utilisées pour l'insémination des vaches de la station. Donc, il y a un risque d'inséminer les vaches avec des semences de mauvaise qualité. Ceci va certainement influencer le taux de fertilité et de fécondité des vaches inséminées.

Du faite que le type d'élevage est extensif au Niger, les vaches se nourrissent aux pâturages (mise à l'herbe). La mise à l'herbe, par exemple, est liée à une baisse de la fertilité et à un

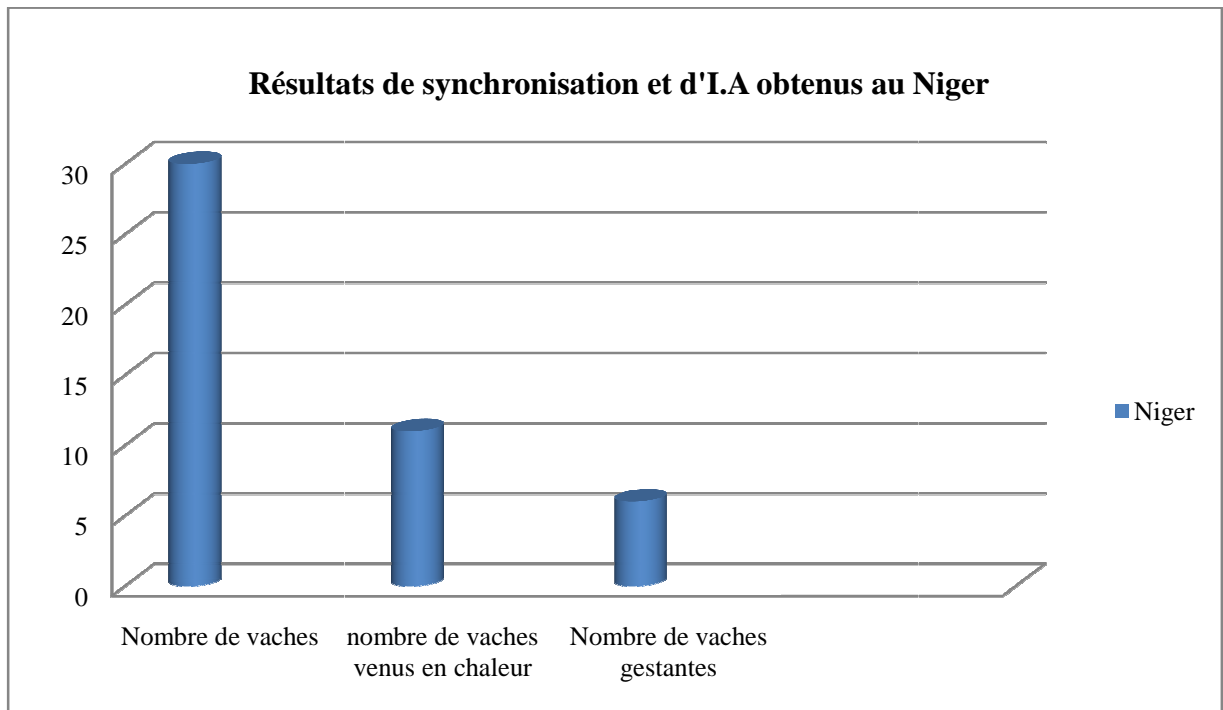
arrêt de la cyclicité. Pour DELETANG (1983), si la mise à l'herbe a lieu dans les 10 jours suivant le traitement, le taux de mise bas est de 31,2%. Il passe à 49,2% si l'on avance le traitement de 10 jours. Les traitements de synchronisation doivent donc être mis en œuvre au moins deux à trois semaines avant la mise à l'herbe.

Le mauvais état corporel de certaines vaches a joué également sur ce faible taux.

c- Taux de réussite

**Tableau N°V** : Taux de réussite obtenu à la synchronisation et à l'I.A au Niger.

Nombre de vache	Taux de vaches venues en chaleur	Taux de vaches gestantes
30	36% (11)	20% (6)



**Figure N°33** : Résultats de synchronisation et d'I.A obtenus au Niger



## B- EN ALGERIE

### 1- Pour l'induction des chaleurs

#### a- Résultats

**Tableau N°VI:** Résultat d'induction et de synchronisation de chaleur obtenu en Algérie

Numéro des vaches	Date de la deuxième synchronisation	Date observation des chaleurs	Signe de chaleur observé
1	09/11/2010	22/11/2010	Glaire abondante
2	09/11/2010	22/11/2010	Glaire abondante
3	28/12/2010	10/01/2011	Glaire
4	28/12/2010	10/01/2011	Glaire et Agitation
5	Chaleur Naturelle	09/11/2010	Beuglement, Agitation
6	Chaleur Naturelle	09/11/2010	Agitation, beuglement
7	28/12/2010	10/01/2011	Aucun signe de chaleur observé
8	28/12/2010	10/01/2011	Glaire
9	09/11/2010	22/11/2010	Glaire
10	28/12/2010	10/01/2011	Glaire
11	28/12/2010	10/01/2011	Glaire abondante
12	09/11/2010	22/11/2010	Glaire
13	28/12/2010	10/01/2011	Glaire
14	09/11/2010	22/11/2010	Glaire
15	Chaleur Naturelle	09/11/2010	Agitation, Beuglement
16	Chaleur Naturelle	09/11/2010	Agitation, Beuglement
17	28/12/2010	10/01/2011	Glaire
18	28/12/2010	10/01/2011	Aucun signe de chaleur observé
19	09/11/2010	22/11/2010	Glaire
20	28/12/2010	10/01/2011	Aucun signe de chaleur observé

## **b- Discussion**

En Algérie le protocole de synchronisation de chaleur (à base du PRID) effectué sur les vaches, s'est révélé efficace due aux bons résultats de chaleurs induites. Les chaleurs apparaissent dans un délai de trois à cinq jours, chez 88 à 90% des femelles ayant reçu une spirale vaginale (HANZEN, 1991). Rappelons également les avantages de la PGF2 $\alpha$  durant cette phase de synchronisation décrite ci-dessus. L'efficacité de ce traitement se confirme avec un retour en chaleur des vaches qui étaient en anoestrus prolongé du post-partum ;

Les traitements à base de progestagènes sont les traitements de choix pour induire ou synchroniser les chaleurs chez les vaches en anoestrus (AGUER, 1981).

Ajoutons également qu'à la fin du traitement et quelques heures avant l'IA, une injection de PMSG fut réalisée afin d'optimiser les chances de fécondité par l'effet ovulant de cette hormone.

### **2- Pour l'insémination artificielle**

#### **a- Résultats**

En Algérie, le 05 mai 2011 le diagnostic de gestation par Echographie due à l'acte d'I.A réalisé s'est révélé par les résultats suivants :

Vaches gestantes : N°: 9, 14, 19, 5, 6, 16.

Par conséquent le reste des vaches sont vides.

#### **b- Discussion**

Les résultats obtenues en Algérie ne sont pas très mauvais par rapport à ceux du Niger mais restent quand même faibles.

Ces vaches étaient sous alimentée, alors que l'alimentation est sûrement l'un des facteurs essentiel de la réussite des traitements d'induction et de synchronisation des chaleurs, non seulement au moment de la mise à la reproduction, mais également tout au long du cycle de reproduction.

Il faut noter que c'est la mauvaise gestion d'élevage au niveau de cette exploitation qui a entraîné cette sous alimentation mais aussi un anoestrus prolongée chez certaines vaches.

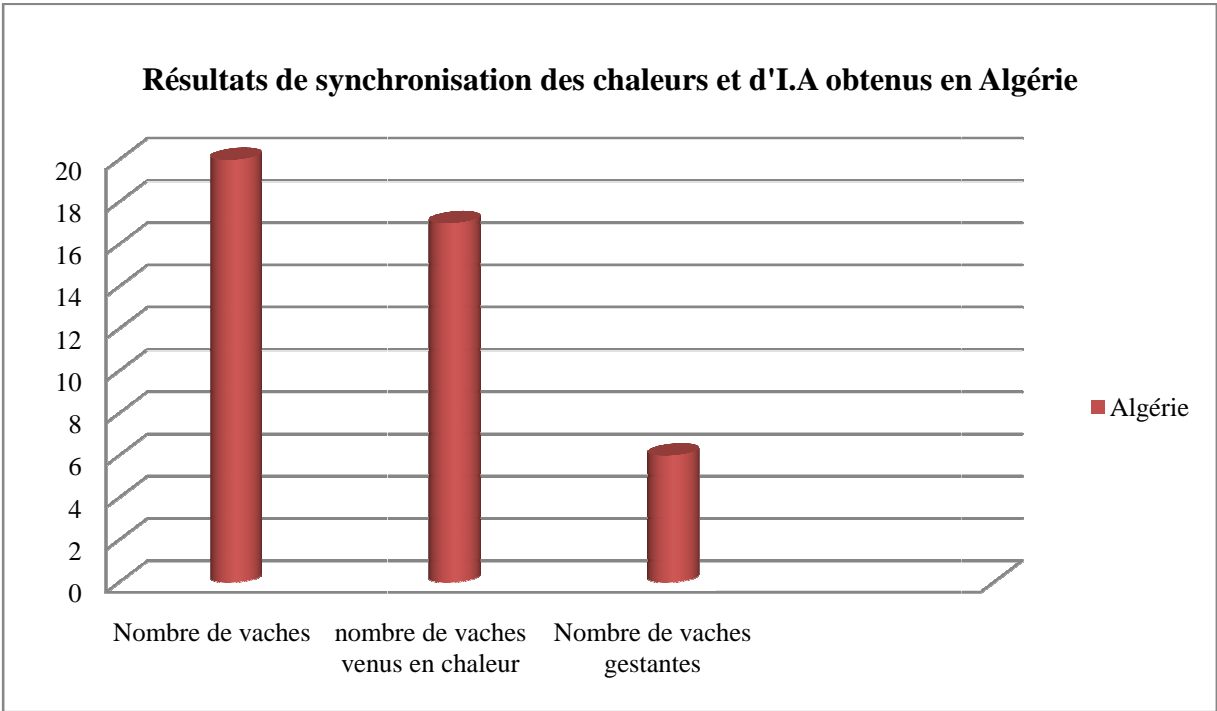
Certaines génisses ont présentées des dystocies lors de leur dernière mise bas, alors qu'une simple intervention manuelle au dernier vêlage retarde l'observation des premières chaleurs ou de la première ovulation (MIALOT et al. 1998).

L'élevage de cette exploitation étant de type laitier, tandis que, plus la production est élevée, plus le taux de cyclicité est faible à une date fixe au cours du post-partum. Quant au sub oestrus, il est également augmenté avec le niveau de production (Mialot et al. 1998).

### **3- Taux de réussite**

**Tableau N°VII:** Taux de réussite obtenu à la synchronisation et à l'I.A en Algérie.

Nombre de vache	Taux de vaches venues en chaleur	Taux de vaches gestantes
20	<b>85% (17)</b>	<b>30% (8)</b>



**Figure N°34** : Résultats de synchronisation et d'I.A obtenus en Algérie

## C- COMPARAISON DES DEUX RESULTATS

- Pour la synchronisation des chaleurs :

L'utilisation associée du PRID, de la PGF2 $\alpha$  et de la PMSG en Algérie a logiquement donné un résultat supérieur que celui du Niger, où seule la PGF2 $\alpha$  a été employée.

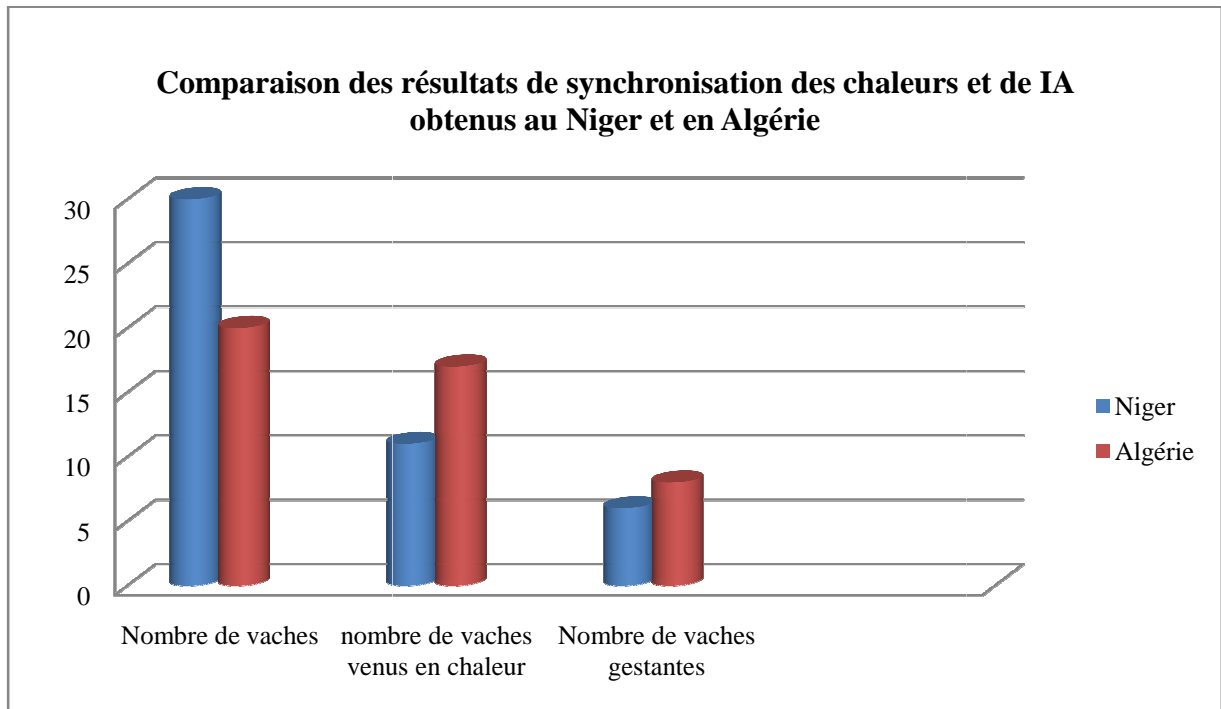
Malgré que l'état corporel de la race Azawak du Niger soit un peu meilleur, cela n'a pas trop influencé le résultat.

Rappelons également l'environnement, le type d'élevage et le régime alimentaire qui influent sur les manifestations des chaleurs.

Les résultats de la synchronisation des chaleurs sont respectivement pour l'Algérie et le Niger de 85% et 36%, avec une supériorité significative pour l'Algérie.

- Pour l'insémination artificielle :

Tout comme la synchronisation des chaleurs, les résultats de l'IA en Algérie sont supérieurs à ceux du Niger, avec des taux respectifs de 30% et 20%.



**Figure N°35** : Comparaison des résultats de synchronisation et d'IA obtenus au Niger et en Algérie.

Il est vrai que les résultats de la synchronisation des chaleurs et de l'IA obtenus en Algérie sont meilleurs à ceux du Niger mais ces deux résultats sont insuffisants en général et méritent d'être améliorés.

## RECOMMANDATIONS

Les principales actions qui conditionnent la bonne réussite de l'I.A incombent à l'éleveur et à l'inséminateur. Le premier, à travers ses pratiques de gestion du troupeau, doit choisir et préparer la matrice de façon à optimiser la fonction de reproduction de ce dernier, quand il doit maîtriser et réaliser rigoureusement les différentes étapes de la technique d'insémination.

### Pour l'éleveur :

- Savoir que l'I.A n'est pas compatible avec la présence de mâles « vagabonds ». Par conséquent, tout mode d'élevage qui favorise la séparation des sexes élève le taux de réussite de la technologie.
- Avoir la capacité de détecter les chaleurs par la méthode d'observation directe, qui consiste à observer le comportement des vaches, ou d'un animal détecteur, le plus souvent un taureau boute-en-train (mâle rendu inapte au coït par déviation chirurgicale du pénis ou par vasectomie). Cette observation peut se faire en continu sur toute la journée (détection de 90% à 100% des chaleurs) ou en discontinu, soit deux observations généralement réalisées tôt le matin (entre 6 h et 7 h) et tard l'après-midi (entre 17 h à 18 h) (identification de 88% des chaleurs).
- Pouvoir prévenir rapidement l'insémination afin de ne pas rater le moment propice d'insémination.
- Savoir qu'une bonne conduite du troupeau nécessite la connaissance individuelle de tous les animaux. Il est donc indispensable de constituer une base de données indiquant l'identité des animaux (père, mère, date de naissance), les informations sur la reproduction, la santé, l'alimentation, et les autres pratiques de gestion.

L'éleveur doit veiller à l'alimentation des femelles de son troupeau particulièrement aux périodes suivantes :

- **Période de croissance des vèles :** assurer à celles-ci une bonne alimentation en particulier de la naissance à 6 mois ;
- **Période de mise à la reproduction :** pratiquer le flushing qui consiste à augmenter le niveau énergétique de la ration, trois semaines avant et trois semaines après l'I.A, pour améliorer le taux d'ovulation chez les primipares et chez des vaches initialement en mauvais état corporel, et réduire la mortalité embryonnaire.
- **Période de fin de gestation :** pratiquer le steaming, c'est-à dire suralimenter les gestantes deux mois avant la mise bas pour augmenter leurs réserves corporelles et couvrir ainsi, en cas de nécessité, leurs besoins de production en cours de lactation. Concernant les rations, l'éleveur doit :

- Eviter les rations déséquilibrées telles que les rations uniquement à base de fourrages médiocres ;
- Eviter les rations trop riches telles que l'ensilage à volonté qui a le défaut de favoriser les dépôts de tissu adipeux ;
- Mettre à la disposition suffisamment d'aliments (fourrages et concentrés) afin d'éviter la compétition entre animaux ;
- Eviter le changement brutal de ration pendant la période de mise à la reproduction.

## **Pour l'insémination**

La répétition de l'acte de mise en place de la semence entraîne sa banalisation et peut induire quelque fois des déviations techniques involontaires généralement inconscientes, plus ou moins importantes quand à leurs conséquences sur les résultats, courage, habilité professionnelle, honnêteté, dévouement sont les qualités dont doit surtout faire preuve l'inséminateur.

### **Quelles pratiques maîtriser ?**

La technique d'insémination comporte quatre étapes fondamentales, qui doivent être réalisées avec rigueur pour réussir l'I.A. Ces étapes sont :

- La collecte du sperme,
- La préparation des paillettes,
- La conservation des paillettes,
- L'acte d'insémination

La réalisation des trois premières étapes ne revient pas obligatoirement à l'insémination. Des paillettes toutes prêtes peuvent s'acquérir auprès des centres d'insémination.

### **Que faire après l'acte d'insémination ?**

L'insémination doit assurer un suivi de la femelle inséminée durant toute la gestation ou au moins jusqu'au diagnostic tardif de gestation.

En collaboration avec l'éleveur, l'insémination doit gérer toutes les données collectées sur les animaux. Ensuite, il doit procéder aux évaluations prévues à 21 jours, à 60 jours et à 90 jours après l'insémination, et remettre à la reproduction les femelles qui n'auraient pas été fécondées. Il doit continuer à s'intéresser à l'évolution de la gestation jusqu'à la mise bas en apportant des conseils de proximité.

## **Conclusion :**

La médecine vétérinaire est une médecine de masse, autrement dit de gestion des troupeaux, qui doit répondre aux normes internationales déjà fixés. Notre élevage comptabilise beaucoup de manque en cette matière, et il est loin de répondre aux normes, et d'être en finalité compétitif. Afin de donner un coup de pouce à l'amélioration de ces imperfections, nous avons jugés utile vus la nécessité et son importance d'aborder un sujet toujours d'actualité. Il pourrait contribuer à apporter une solution afin de potentialiser le rendement reproductif de nos cheptels qui doivent automatiquement passer par le contrôle et la maîtrise des cycles sexuels du cheptel bovin, quelque soit le type de race, les conditions environnementaux, et zootechniques.

Dans cette étude nous avons noté l'utilisation seule de la PGF2 $\alpha$  au Niger sur la race Azawak qui nous a donné un taux faible de vaches venues en chaleurs, ce qui a engendré un taux de gestation inférieur à ce dernier.

Rappelons également l'association de la PGF2 $\alpha$ , du PRID, et de la PMSG, qui nous à conduit logiquement à un très bon pourcentage de vaches venues en chaleur, alors que le taux de gestation reste malgré tout faible.

Finalement nous avons constaté que plusieurs facteurs ont contribués à l'échec de l'IA, entre autre nous avons : l'état corporel des animaux, la qualité de la semence surtout au Niger (récolte analyse et mise en paillettes effectuée par des étudiants stagiaires), les conditions d'élevages... . La détection des chaleurs reste le problème majeur due à la négligence des éleveurs surtout le grand retard qu'ils font avant de prévenir le vétérinaire pour réaliser l'acte de l'IA au bon moment.

Reste à dire que l'IA est un formidable et efficace outil d'amélioration du potentiel génétique, et par conséquent d'accroissement des productions animales. Cependant, sa réussite exige de l'éleveur et du vétérinaire l'application d'un savoir faire tant sur le plan technique que sur le plan de la gestion du troupeau. Cette technologie pourra alors être valorisée et vulgarisée pour un plus grand bien de l'élevage en Afrique et en particulier en Algérie et au Niger.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

AGUER D. Les progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. Rec. Med. Vet., 1981, **157**, 53-60.

AUSTIN EJ, MIHM M, RYAN MP, WILLIAMS DH, ROCHE JF. Effect of duration of dominance of the ovulatory follicle on onset of estrus and fertility in heifers. J. Anim. Sci., 1999, **77**, 2219-2226.

BALLERY R. Mise au point sur les protocoles de maîtrise des cycles chez les bovins. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2005, 136 pages.

BEAL WE. Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. Theriogenology, 1996, **45**, 1399-1411.

BERTHLOT, X. PICARD-HAGEN, N. (1998). Synchronisation des chaleurs, Méthodes et facteurs de réussite en élevage laitier. GTV.

CHEVALLIER A, VANDEWINKEL E, BOUDJENAH H, COSQUER R, GRIMARD B, HUMBLLOT P. Facteurs de variation des taux d'ovulation et de gestation après synchronisation de l'oestrus chez des femelles charolaises et limousines dans la région Centre-Ouest. Elevage et insémination, 1996, **276**, 8-22.

CHUPIN D. Maîtrise de la reproduction chez les bovins : principes, résultats, limites. Ann. Med. Vet., 1977, **121**, 329-338.

DMV. Dictionnaire des médicaments vétérinaires. 14<sup>ème</sup> éd. Paris, 2007, 1807 pages.

ENNUYER M. Les vagues folliculaires chez la vaches. Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. Le point vétérinaire, 2000, **31**, 377-383.

GOUROSA YENIKOY A. (1991). Etude préliminaire sur le comportement d'oestrus et la progesteronémie de la femelle Zebu Azawak au Niger. Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop, 44 (1) ; 100-103.

GRIMARD B, HUMBLLOT P, MIALOT JP, PONTER AA, CHASTANT S. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA Prod. Anim., 2003, 16, 211-227.

GRIMARD B, HUMBLLOT P, MIALOT JP. Conditions de réussite de la synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes, 1996, SNGTV, 203-210.

GRIMARD B, HUMBLLOT P, PAREZ V, MIALOT JP, THIBIER M. Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : facteurs de variation de la cyclicité prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'oestrus induit. Elevage et insémination, 1992, **250**, 5-17.



HADDADA B, PONTER AA, GRIMARD B, CONSTANT F, DELETANG F, MIALOT JP. Induction et synchronisation des chaleurs par le PRID chez des vaches Santa Gertrudis après vêlage tardif au Maroc. Rec. Med. Vet., 2002, **153**, 647-652.

HANZEN, C. (2008-2009). Rappels anatomophysiologiques relatifs à la reproduction de la vache. Cours.

HANZEN, C. (2005-2006). L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine. Thèse du 2<sup>ème</sup> doctorat.

HANZEN C, LOURTIE O, DRION PV. Le développement folliculaire chez la vache : I-aspects morphologiques et cinétiques. Ann. Med. Vet., 2000, **144**, 223-235.

HANZEN C, LAURENT Y. Applications des progestagènes au traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine. Ann. Med. Vet., 1991, **135**, 547-557.

KABANDANA F, GRIMARD B, HUMBLLOT P, THIBIER M. Effet d'une supplémentation alimentaire sur l'efficacité des traitements d'induction et de synchronisation de l'oestrus chez la vache allaitante : références particulières aux primipares non cyclées. Elevage et insémination, 1993, 258, 1-26.

LUCY MC, BILLINGS HJ, BUTLER WR, EHNIS LR, FIELDS MJ, KESLER DJ, et al. Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF2alpha for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. J. Anim. Sci., 2001, **79**, 982-995.

MARICHATOU, H. TAMBOURA, H. TRAORE, A (2004). Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. CIRDES. Fiche 9 de Recommandations techniques.

MAYER E. Relations entre alimentation et infécondité. Bull. Group. Tech. Vet., 1978, **132**, 1-25.

MIALOT JP, CHASTANT-MAILLARD S, REMY D. Reproduction bovine : infertilité femelle. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de reproduction animale. 88 pages.

MIALOT JP, PONSART C, PONTER AA, GRIMARD B. L'anoestrus post-partum chez les bovins : thérapeutique raisonnée. In: Journées Nationales des GTV, Tours, 1998, SNGTV, 71-77.

NICOL, J.M., (1996). Infertilité en élevage laitier : Les mécanismes, les causes, les solutions. Bull. GTV., 525, 53-73.

ODDE KG. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci., 1990, **68**, 817-830.

PAREZ, M. DUPLAN, JM. (1987). L'insémination artificielle bovine. L'institut technique de l'élevage bovin et l'union nationale de la coopération d'élevage et d'I.A.

PETIT M, CHUPIN D, PELOT J. Analyse de l'activité ovarienne des femelles bovines. In: Physiologie et pathologie de la reproduction, 1977, 22-28.

PICARD-HAGEN N, HUMBLLOT P, BERTHELOT X. Principes et facteurs de variation des résultats. Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie, 2005, **36**, 28-31.

PICARD-HAGEN N, HUMBLLOT P, BERTHELOT X. Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie, 2005, **36**, 32-36.

RYAN DP, SNIJDERS S, YAAKUB H, O'FARRELL KJ. An evaluation of estrus synchronization programs in reproductive management of dairy herds. J. Anim. Sci., 1995, **73**, 3687-3695.

STEVENSON JS, SMITH JF, HAWKINS DE. Reproductive outcomes for dairy heifers treated with combinations of prostaglandin F<sub>2α</sub>, Norgestomet, and gonadotropin-releasing hormone. J. Dairy Sci., 2000, **83**, 2008-2015.

VAGNEUR M. Relation nutrition fertilité chez la vache laitière. Bull. Group. Tech. Vet., 1994, **490**, 133-139.

## **RESUME**

Notre étude se réfère sur une totalité de 50 vaches dont 30 de race Zébus Azawak du Niger et 20 de race pie noire d'Algérie composés de primipares et de multipares.

Notre objectif est de donner un aperçu sur la pratique des techniques de synchronisation et d'I.A au Niger et en Algérie à travers une étude comparative des deux résultats obtenus. Egalement de montrer l'importance de la maîtrise de la reproduction dans l'industrie de l'I.A bovine.

Les vaches du Niger dont la majorité étaient cycliques ont subi un traitement de synchronisation des chaleurs à base de l'utilisation de la PGF2 $\alpha$  par deux injections réalisées à intervalle de onze (11) jours avec une injection de 2ml en IM. Egalement 72 heures après le traitement, l'I.A fut réalisée à intervalle d'une journée. Les vaches utilisées en Algérie dont certaines étaient en anoestrus ont subi un traitement à base du PRID, de la PGF2 $\alpha$ , et de la PMSG, afin d'induire et de synchroniser le maximum de chaleurs et celles-ci représentent les vaches du lot N°1 et N°2, tandis que celles du lot N°3 sont venues en chaleur naturellement, sans subir de traitement. Ces vaches ont été inséminées une seule fois à 56 heures après l'injection de la PMSG.

Les résultats obtenus en Algérie pour la synchronisation ont été nettement supérieur que ceux du Niger avec des taux respectifs de 85% et de 36%. Les taux de gestation dans les deux cas restent faibles respectivement de 30% et 20%.

Les paramètres environnementaux, techniques, zootechniques et climatiques ont énormément influencés les résultats obtenus. Sans oublier de mentionner l'amélioration apportée par ces traitements, malgré les obstacles, notamment le PRID qui est un moyen performant de maîtrise des cycles sexuels chez les bovins.

## **RESUME**

Our study refers to a total of 50 cows, in which 30 cows are Zebu Azawak breeds from Niger and 20 others are black and white cows from Algeria, composed of primiparous and multiparous cows.

Our goal consists to provide an overview of practical techniques for synchronization and AI (Artificial Insemination) in Niger and Algeria through a comparative study of two results obtained, and also show the importance of control of reproduction in the bovine AI industry.

Cows from Niger, which the majority had an oestrous cycle, received a treatment of synchronization of oestrus based on use of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  by two injections made at the interval of eleven (11) days with a dose of 2 ml. Also 72 hours after the treatment, the IA was performed at the interval of one day. The cows from Algeria, in which some were in anoestrus period received a treatment with the PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , the PRID and the PMSG in order to induce and synchronize the oestrous cycle and these cows represent the batch No. 1 and 2, whereas the cows from the batch No. 3 got a natural oestrous cycle, so that they didn't undergone any induction treatment. Those cows were inseminated once 56 hours after injection of the PMSG.

The results obtained in Algeria during the synchronization were significantly higher than those obtained in Niger, with respective rates of 85% and 36%. Pregnancy rate in both cases remains low by 20% and 30% respectively.

Environmental, technical, zootechnical, and climate parameters have greatly influenced our results. It is important to mention the improvement provided by these treatments, despite some obstacles, the PRID is particularly an efficient way of controlling the sexual cycle in cattle.